



TRABAJO FINAL DE GRADO

PACKAGING ADAPTABLE PARA BOTELLINES DE CERVEZA ARTESANA

AUTORA: María Pascual Fernández.

TUTORES: Santiago Martín Martín / Francisco Felip Miralles

Grado en ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos
Universitat Jaume I - Castelló de la Plana - Octubre 2019

Lo primero me gustaría dedicarle este proyecto a una persona muy importante que hoy ya no está aquí conmigo, a mi abuelita Charo, con la que me habría encantado celebrar este final académico.

Después de mucho tiempo atascando y desatascando este proyecto por fin ha llegado a su fin, y por consiguiente la carrera. Esto ha sido gracias a mucha gente.

Gracias a parte de los docentes que, durante la carrera, me han otorgado el conocimiento necesario para ser la profesional que soy hoy.

Gracias a mi tutor Santiago Martín Martín, ya que durante todo el largo proceso de desarrollar este proyecto me ha estado apoyando, ayudando y dándome su opinión. Es de agradecer que este último año ha estado ejerciendo de tutor de forma altruista, ya que desde Septiembre del 2018 dejo de ejercer como docente de la universidad, y por lo tanto como tutor de mi proyecto oficialmente.

Gracias a Francisco Felip Miralles por ejercer este último año como mi tutor oficial, ya que dado al producto que estaba desarrollando era el idóneo. Ha tenido una implicación total en mi proyecto desde el primer momento.

Gracias a mis padres por el apoyo y cariño recibido, no solo durante el desarrollo de mi proyecto, si no durante todos los años de carrera. Sin su ayuda me habría costado mucho más iniciar y acabar esta etapa de mi vida.

Y por último, pero no menos importante, muchas gracias a mi novio, Aitor. Él ha formado parte de mi vida durante prácticamente toda la carrera. Muchas gracias por hacerme más llevadero y más fácil esta etapa, cuando la mayoría no confiaba en mí tú lo hacías sin ningún lugar a dudas. Sin él habría acabado la carrera, pero tengo por seguro que no la habría acabado en la UJI. En lo referente a este proyecto gracias por aguantar 2 años de irritabilidad por mi parte y alguna que otra discusión referente al TFG, y toda la ayuda recibida.

ÍNDICE GENERAL

PACKAGING ADAPTABLE PARA BOTELLINES DE CERVEZA ARTESANA.



AUTORA: María Pascual Fernández

TUTORES: Santiago Martín Martín / Francisco Felip Miralles

Universitat Jaume I

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

23PAG.

0. Hoja de identificación.	28 pag.
1. Objeto.	29 pag.
2. Alcance.	30 pag.
3. Antecedentes.	31 pag.
4. Normas y referencias.	41 pag.
5. Definiciones y abreviaturas.	46 pag.
6. Requisitos de diseño.	47 pag.
7. Análisis de soluciones.	67 pag.
8. Resultados finales.	91 pag.
9. Planificación.	105 pag.
10. Orden de prioridad de los documentos.	107 pag.

ANEXOS

109PAG.

ANEXO I: Antecedentes.	112 pag.
ANEXO II: Normas y referencias.	122 pag.
ANEXO III: Requisitos de diseño.	130 pag.
ANEXO IV: Análisis de soluciones.	188 pag.
ANEXO V: Resultados finales.	204 pag.

PLANOS

237 PAG.

- 0. Conjunto bobina-envase. 241 pag.
- 1. Bobina de envases. 243 pag.
- 2. Envase para la bobina. 251 pag.
- 4. Módulo unitario. 255 pag.
- 5. Módulo doble. 257 pag.
- 6. Módulo triple. 259 pag.

PLIEGO DE CONDICIONES

263 PAG.

- 1. Objeto. 266 pag.
- 2. Especificaciones generales del producto. 267 pag.
- 3. Especificaciones de los materiales. 269 pag.
- 4. Especificaciones técnicas de fabricación. 273 pag.
- 5. Especificaciones técnicas de manipulación y montaje. 280 pag.
- 6. Especificaciones del transporte. 284 pag.

PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES

289 PAG.

- 1. Estado de mediciones. 292 pag.
- 2. Presupuesto. 295 pag.

ÍNDICE DE IMÁGENES

MEMORIA

23 PAG.

1. Producto, envase primario y secundario.	31 pag.	20. Participación fabricantes de cerveza artesana.	59 pag.
2. Tienda de cerveza artesana.	36 pag.	21. Gráfica de resultados Pregunta 4.	60 pag.
3. Lo más llamativo de un envase.	37 pag.	22. Gráfica de resultados Pregunta 5.	60 pag.
4. Envase con doble funcionalidad para 4 cervezas.	38 pag.	23. Gráfica de resultados Pregunta 6.	60 pag.
5. Envases simles para 6 y para 3 cervezas.	39 pag.	24. Gráfica de resultados Pregunta 7.	61 pag.
6. Envase para 6 cervezas (Total-BerPack).	39 pag.	25. Gráfica de resultados Pregunta 8.	61 pag.
7. Diseño de etiquetas.	39 pag.	26. Gráfica de resultados Pregunta 15.	61 pag.
8. Caja de pizza (Green Box).	40 pag.	27. Gráfica de resultados Pregunta 10.	62 pag.
9. Esquema requisitos de diseño.	47 pag.	28. Gráfica de resultados Pregunta 11.	62 pag.
10. Boceto Propuesta 1.	49 pag.	29. Gráfica de resultados Pregunta 12.	62 pag.
11. Boceto Propuesta 2.	50 pag.	30. Gráfica de resultados Pregunta 13.	63 pag.
12. Boceto Propuesta 3.	51 pag.	31. Gráfica de resultados Pregunta 16 (Tiendas).	63 pag.
13. Boceto Propuesta 4.	52 pag.	32. Gráfica de resultados Pregunta 19.	63 pag.
14. Boceto Propuesta 5.	53 pag.	33. Boceto Propuesta 1.	67 pag.
15. Boceto Propuesta 5.1.	54 pag.	34. Boceto Propuesta 2.	67 pag.
16. Boceto Propuesta 5.2.	55 pag.	35. Boceto Propuesta 3.	67 pag.
17. Boceto Propuesta 6 (1).	56 pag.	36. Boceto Propuesta 4.	67pag.
18. Boceto Propuesta 6 (2).	57 pag.	37. Boceto Propuesta 5.	67 pag.
19. Participación tiendas de cerveza artesana.	58 pag.	38. Boceto Propuesta 6.	67 pag.
		39. Boceto Propuesta 2'.	71 pag.
		40. Boceto modificación 1.	72 pag.

41. Boceto modificación 2 (1).	72 pag.	64. Cambios realizados al prototipo 2.	81 pag.
42. Boceto modificación 2 (2).	73 pag.	65. Prototipo 3 (1).	82 pag.
43. Boceto modificación 3 (1).	73 pag.	66. Prototipo 3 (2).	82 pag.
44. Boceto modificación 3 (2).	73 pag.	67. Cambios realizados al prototipo 3.	83 pag.
45. Boceto modificación 4.	74 pag.	68. Prototipo 3.1 (1).	83 pag.
46. Boceto modificación 5.	74 pag.	69. Prototipo 3.1 (2).	83 pag.
47. Boceto modificación 6.	74 pag.	70. Cambios realizados al prototipo 3.1.	84 pag.
48. Boceto modificación 7 + Prototipo.	75 pag.	71. Cambios realizados al prototipo 4.	84 pag.
49. Boceto modificación 8.	75 pag.	72. Prototipo 4.1 (1).	85 pag.
50. Boceto modificación 9.	76 pag.	73. Prototipo 4.1 (2).	85 pag.
51. Boceto modificación 10.	76 pag.	74. Comparativa de prototipos.	85 pag.
52. Primer modelado del concepto.	76 pag.	75. Cambios realizados al prototipo 2.	86 pag.
53. Boceto modificación 11 (1).	77 pag.	76. Prototipo 2.1 (1).	87 pag.
54. Boceto modificación 11 (2).	77pag.	77. Prototipo 2.1 (2).	87 pag.
55. Boceto modificación 11 (3).	77 pag.	78. Cambios realizados al prototipo 2.1.	88 pag.
56. Boceto modificación 11 (4).	78 pag.	79. Cambios realizados al prototipo 2.2.	88 pag.
57. Prototipo 1 (1).	78 pag.	80. Prototipo 2.3 (1).	89 pag.
58. Prototipo 1 (2).	79 pag.	81. Prototipo 2.3 (2).	90 pag.
59. Prototipo 1 (3).	79 pag.	82. Prototipo 2.3 para 3 botellines.	90 pag.
60. Cambios realizados al prototipo 1.	80 pag.	83. Envase unitario con cerveza.	91 pag.
61. Prototipo 2 (1).	80 pag.	84. Usuario con el envase.	92 pag.
62. Prototipo 2 (2).	80 pag.	85. Tipos de modulos.	92 pag.
63. Prototipo 1 vs. Prototipo 2.	81 pag.		

86. Envase de 1 a 6 cervezas.	93 pag.	97. Dimensiones generales de una bobina para 100 envases.	99 pag.
87. Tipos de acabado del envase.	94 pag.	98. Funciones envase para la bobina.	100 pag.
88. Marca +beer.	94 pag.	99. Fases hasta que el producto está listo para entregar.	100 pag.
89. Dimensiones generales del envase.	95 pag.	100. Render del envase para la bobina.	100 pag.
90. Cartoncillo.	96 pag.	101. Dimensiones generales del envase para la bobina.	101 pag.
91. Espesor cartoncillo envase de cerveza del mercado.	96 pag.	102. Disposición de la información del envase.	102 pag.
92. Etiqueta FSC y PEFC.	97 pag.	103. Símbolos de uso.	103 pag.
93. Fabricación del envase sin personalización.	97 pag.	104. P.V.P con IVA para 100 envases y 1 envase sin personalizar.	103 pag.
94. Fabricación del envase con la marca del cliente impresa.	98 pag.	105. Comparativa del P.V.P con IVA de +beer con un sixpack.	104 pag.
95. Fabricación del envase + etiquetas con la marca del cliente impresa.	98 pag.	106. Listado de tareas a realizar.	105 pag.
96. Fabricación del envase + sello de caucho con la marca del cliente grabada.	99 pag.	107. Diagrama Gantt.	106 pag.

ANEXOS

109PAG.

1. Tipos de envases y embalaje.	112 pag.	6. Ejemplos de envases de plástico termoencogible para latas.	116 pag.
2. La cerveza más consumida en cada Comunidad Autónoma.	114 pag.	7. Ejemplos de envases de cartón para latas.	116 pag.
3. Producción de cerveza en España 2017.	114 pag.	8. Ejemplos de envases de plástico termoencogible para botellines.	117 pag.
4. Evolución de las ventas de cerveza por canal.	114 pag.	9. Ejemplos de envases comerciales de cartón para botellines.	118 pag.
5. Ventas de cerveza por tipo de envase.	115 pag.	10. Envase para 4 botellines de A1PACK.	119 pag.

11. Envase para 6 botellines de EUROPACK.	119 pag.	29. Gráfica de resultados totales Pregunta 5.	146 pag.
12. Envase para 3 botellines de SELFPACKAGING.	120 pag.	30. Gráfica de resultados totales Pregunta 6.	147 pag.
13. Envase para 6 botellines de TOTALBEERPACK.	121 pag.	31. Gráfica de resultados totales Pregunta 7.	147 pag.
14. Etiqueta de cerveza "Origami".	121 pag.	32. Gráfica de resultados totales Pregunta 8.	148 pag.
15. Etiqueta del vino "Finca de la Rica".	121 pag.	33. Gráfica de resultados totales Pregunta 9.	148 pag.
16. Equema objetivos "Estética" (FDC).	133 pag.	34. Gráfica de resultados totales Pregunta 10.	149 pag.
17. Equema objetivos "Resistencia" (FDC).	134 pag.	35. Gráfica de resultados totales Pregunta 11.	149 pag.
18. Equema objetivos "Funcionalidad" (FDC).	134 pag.	36. Gráfica de resultados totales Pregunta 12.	150 pag.
19. Equema objetivos "Fabricación" (FDC).	135 pag.	37. Gráfica de resultados totales Pregunta 13.	150 pag.
20. Árbol niveles de objetivos (FDC).	136 pag.	38. Gráfica de resultados totales Pregunta 15.	151 pag.
21. Árbol conexiones entre objetivos (FDC).	137 pag.	39. Gráfica de resultados totales Pregunta 16.	152 pag.
22. Formulario encuesta (1).	140 pag.	40. Tipos de botellines (Pregunta 18 y 19).	154 pag.
23. Formulario encuesta (2).	141 pag.	41. Gráfica de resultados totales Pregunta 18.	155 pag.
24. Formulario encuesta (3).	142 pag.	42. Gráfica de resultados totales Pregunta 19.	155 pag.
25. Formulario encuesta (4).	143 pag.	43. Gráfica de resultados totales Pregunta 20.	156 pag.
26. Formulario encuesta (5).	144 pag.	44. Gráfica de resultados Pregunta 4.	159 pag.
27. Participación total encuestados.	145 pag.		
28. Gráfica de resultados totales Pregunta 4.	146 pag.		

45. Gráfica de resultados Pregunta 5.	160 pag.	65. Equema objetivos "Fabricación" (Ti).	183 pag.
46. Gráfica de resultados Pregunta 6.	160 pag.	66. Árbol niveles de objetivos (Ti).	184 pag.
47. Gráfica de resultados Pregunta 7.	161 pag.	67. Árbol conexiones entre objetivos (Ti).	185 pag.
48. Gráfica de resultados Pregunta 8.	162 pag.	68. Cartón ondulado.	188 pag.
49. Gráfica de resultados Pregunta 9.	163 pag.	69. Tipos de onda.	189 pag.
50. Gráfica de resultados Pregunta 10.	164 pag.	70. Combinación de caras lisas y onduladas.	189 pag.
51. Gráfica de resultados Pregunta 11.	164 pag.	71. Caja de embalaje.	189 pag.
52. Gráfica de resultados Pregunta 12.	165 pag.	72. Envase de cerveza de cartón ondulado.	189 pag.
53. Gráfica de resultados Pregunta 13.	166 pag.	73. Cartoncillo.	190 pag.
54. Gráfica de resultados Pregunta 15.	167 pag.	74. Envase de cerveza de cartoncillo.	190 pag.
55. Gráfica de resultados Pregunta 16 (Ti).	168 pag.	75. Composición del cartón sólido blanqueado.	190 pag.
56. Gráfica de resultados Pregunta 16 (FDC).	168 pag.	76. Composición del cartón sólido no blanqueado.	191 pag.
57. Tipos de botellines (Pregunta 18 y 19).	172 pag.	77. Composición del cartón folding.	191 pag.
58. Gráfica de resultados Pregunta 18 (Ti).	172 pag.	78. Composición del cartón de fibras recicladas.	192 pag.
59. Gráfica de resultados Pregunta 18 (FDC).	173 pag.	79. Tipos de flejes.	194 pag.
60. Gráfica de resultados Pregunta 19.	173 pag.	80. Troqueladora plana manual.	195 pag.
61. Gráfica de resultados Pregunta 20.	174 pag.	81. Troqueladora plana automática.	195 pag.
62. Equema objetivos "Estética" (Ti).	181 pag.	82. Troqueladora rotativa.	195 pag.
63. Equema objetivos "Resistencia" (Ti).	182 pag.	83. Troquel plano.	196 pag.
64. Equema objetivos "Funcionalidad" (Ti).	182 pag.	84. Troquel rotativo.	196 pag.

85. Base plana de madera.	196 pag.	106. Manual de unión de envases.	205 pag.
86. Base curva de madera.	196 pag.	107. Sistema de fuerzas.	206 pag.
87. Goma oxigenada de expulsión y acompañamiento.	196 pag.	108. Sujeciones y cargas externas módulo de 1.	207 pag.
88. Goma vulkollan.	196 pag.	109. Mallado módulo de 1.	207 pag.
89. Goma amarilla vulkollan con capa poliuretano.	197 pag.	110. Resultado de la simulación desplazamiento módulo 1.	207 pag.
90. Goma de acompañamiento de hendido.	197 pag.	111. Evolución de la deformación módulo 1.	208 pag.
91. Cuchillas planas.	197 pag.	112. Comparativa simulación (izquierda) y prototipo físico (derecha).	209 pag.
92. Cuchillas curvas.	197 pag.	113. Sujeciones y cargas externas módulo de 3.	210 pag.
93. Flejes de hendidos.	197 pag.	114. Mallado módulo de 3.	210 pag.
94. Flejes para cortar y precortar.	197 pag.	115. Resultado de la simulación desplazamiento módulo 3.	210 pag.
95. Máquina de corte laser.	198 pag.	116. Evolución de la deformación módulo 3.	211 pag.
96. Impresión tipográfica.	199 pag.	117. Sistema de fuerzas envase de 2.	212 pag.
97. Impresión flexográfica.	200 pag.	118. Sujeciones y cargas externas envase de 2.	213 pag.
98. Huecograbado alimentado por planchas.	200 pag.	119. Mallado envase de 2.	213 pag.
99. Huecograbado alimentado por bobina.	200 pag.	120. Resultado de la simulación desplazamiento envase para 2.	213 pag.
100. Impresión digital.	201 pag.	121. Evolución de la deformación envase para 2.	214 pag.
101. Impresión Offset.	201 pag.	122. Bocetos de la marca.	215 pag.
102. Etiquetas recicladas.	202 pag.	123. Marca +beer.	215 pag.
103. Goma de caucho natural.	203 pag.		
104. Empuñadura de madera.	203 pag.		
105. Manual de montaje del envase.	204 pag.		

124. Explicación marca +beer.	216 pag.	140. Caja con solapas superpuestas.	227 pag.
125. Proporción marca +beer.	216 pag.	141. Papel vegetal (Bosque Verde).	227 pag.
126. Colores marca +beer.	217 pag.	142. Boceto 1. Envase para la bobina.	228 pag.
127. Tipos de cervezas.	217 pag.	143. Boceto 2. Envase para la bobina.	228 pag.
128. Test de 1 tinta plana.	217 pag.	144. Boceto desplagado del envase para la bobina.	228 pag.
129. Test de reducción.	217 pag.	145. Fórmula para dimensionar la bobina.	229 pag.
130. Colocación marca TetraPak.	218 pag.	146. Datos para el cálculo de la bobina.	229 pag.
131. Colocación marca +beer.	218 pag.	147. Resultados cálculo diámetro de la bobina.	231 pag.
132. Asa bolsa Pull&Bear.	220 pag.	148. Resultados cálculo del peso de la bobina.	231 pag.
133. Dimensiones del asa.	221 pag.	149. Fabricación del envase de la bobina.	232 pag.
134. Dimensiones máximas y mínimas botellín de 33 cl.	221 pag.	150. Manual de montaje del envase de la bobina.	233 pag.
135. Dimensión de la ranura cuello del botellín.	222 pag.	151. Manual de uso del envase de la bobina.	234 pag.
136. Dimensión diámetro base.	223 pag.	152. Impresión directa sobre el envase de la bobina.	234 pag.
137. Dimensión enganche superior.	224 pag.		
138. Altura hasta el asa.	225 pag.		
139. Ficha técnica cartoncillo.	226 pag.		

PLIEGO DE CONDICIONES

263PAG.

1. Tres tipos de módulos.	267 pag.	5. Bobina de etiquetas adhesivas.	270 pag.
2. Envase de 1 a 6 cervezas.	268 pag.	6. Plancha de caucho natural.	270 pag.
3. Dimensiones de la bobina para 100 envases.	268 pag.	7. Dimensiones generales y desperdicio del envase de la bobina de envases.	271 pag.
4. Dimensiones generales y desperdicio de la bobina de envases.	269 pag.		

8. Dimensiones generales del núcleo o core.	272 pag.	22. Apilador automático.	279 pag.
9. Empuñadura de madera para sellos.	272 pag.	23. Impresora de etiquetas térmica directa.	279 pag.
10. Impresora digital Serie JV300.	273 pag.	24. Manual de montaje del envase.	280 pag.
11. Bobinadora.	275 pag.	25. Manual de unión de envases.	281 pag.
12. Troqueladora láser serie SP2000.	275 pag.	26. Manual de montaje del envase de la bobina.	282 pag.
13. Cinta transportadora.	276 pag.	27. Manual de uso del envase de la bobina.	283 pag.
14. Impresora etiquetas color EPSON ColorWorks C7500G con un rebobinador.	277 pag.	28. Medidas europalet.	284 pag.
15. Grabadora láser Speedy 100.	277 pag.	29. Características cartón corrugado 2 ondas.	285 pag.
16. Impresora flexográfica.	278 pag.	30. Dimensiones generales envase terciario.	285 pag.
17. Unidad de alimentación.	278 pag.	31. Disposición en el envase terciario y en el europalet.	285 pag.
18. Unidad de impresión.	278 pag.	32. Disposición de la información en el envase terciario.	286 pag.
19. Unidad de suaje rotativo.	278 pag.		
20. Unidad de ranurado.	278 pag.		
21. Unidad de vibración y desbastado.	279 pag.		

ÍNDICE DE TABLAS

MEMORIA

23 PAG.

1. Comparativa entre lata y botellín.	32 pag.	9. Regla de la suma de ordinales.	69 pag.
2. Comparativa entre cerveza industrial y artesana.	34 pag.	10. Regla de la mayoría.	69 pag.
3. Tipos de botellines de 33 cl. y sus características (1).	35 pag.	11. Regla de Copeland.	70 pag.
4. Tipos de botellines de 33 cl. y sus características (2).	35 pag.	12. Definición escala del grado de satisfacción.	70 pag.
5. Tipos de botellines de 33 cl. y sus características (3).	36 pag.	13. Método de ponderación.	71 pag.
6. Programas utilizados.	42 pag.	14. Recomendaciones del proveedor.	101 pag.
7. Comparativa sistemas de transporte.	64 pag.	15. Características del cartón de 1 onda.	101 pag.
8. Evaluación de las propuestas.	68 pag.	16. P.V.P (con IVA).	103 pag.

ANEXOS

109 PAG.

1. Registro de tutorías con Santi y Paco.	122 pag.	10. Tabla resultados totales Pregunta 12.	150 pag.
2. Tabla resultados totales Pregunta 4.	146 pag.	11. Tabla resultados totales Pregunta 13.	150 pag.
3. Tabla resultados totales Pregunta 5.	146 pag.	12. Tabla resultados totales Pregunta 14.	151 pag.
4. Tabla resultados totales Pregunta 6.	147 pag.	13. Tabla resultados totales Pregunta 15.	151 pag.
5. Tabla resultados totales Pregunta 7.	147 pag.	14. Tabla resultados totales Pregunta 16.	152 pag.
6. Tabla resultados totales Pregunta 8.	148 pag.	15. Tabla resultados totales Pregunta 17.	152 pag.
7. Tabla resultados totales Pregunta 9.	148 pag.	16. Tabla resultados totales Pregunta 18.	155 pag.
8. Tabla resultados totales Pregunta 10.	149 pag.		
9. Tabla resultados totales Pregunta 11.	149 pag.		

17. Tabla resultados totales Pregunta 19.	155 pag.	33. Tabla resultados Pregunta 16 (Ti).	168 pag.
18. Tabla resultados totales Pregunta 20.	156 pag.	34. Tabla resultados Pregunta 16 (FDC).	169 pag.
19. Tabla resultados totales Pregunta 21.	156 pag.	35. Tabla resultados Pregunta 17 (Ti).	169 pag.
20. Tabla procedencia de los encuestados.	158 pag.	36. Tabla resultados Pregunta 17 (FDC).	171 pag.
21. Tabla resultados Pregunta 4.	159 pag.	37. Tabla resultados Pregunta 18 (Ti).	172 pag.
22. Tabla resultados Pregunta 5.	160 pag.	38. Tabla resultados Pregunta 18 (FDC).	173 pag.
23. Tabla resultados Pregunta 6.	161 pag.	39. Tabla resultados Pregunta 19.	174 pag.
24. Tabla resultados Pregunta 7.	161 pag.	40. Tabla resultados Pregunta 20.	174 pag.
25. Tabla resultados Pregunta 8.	162 pag.	41. Tabla resultados Pregunta 21 (Ti).	175 pag.
26. Tabla resultados Pregunta 9.	163 pag.	42. Tabla resultados Pregunta 21 (FDC).	176 pag.
27. Tabla resultados Pregunta 10.	164 pag.	43. Comparativa entre cartón ondulado y cartoncillo.	192 pag.
28. Tabla resultados Pregunta 11.	165 pag.	44. Símbolos de corte y hendido.	194 pag.
29. Tabla resultados Pregunta 12.	165 pag.	45. Tabla dimensiones antropométricas de la mano.	219 pag.
30. Tabla resultados Pregunta 13.	166 pag.		
31. Tabla resultados Pregunta 14.	167 pag.		
32. Tabla resultados Pregunta 15.	167 pag.		

PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES

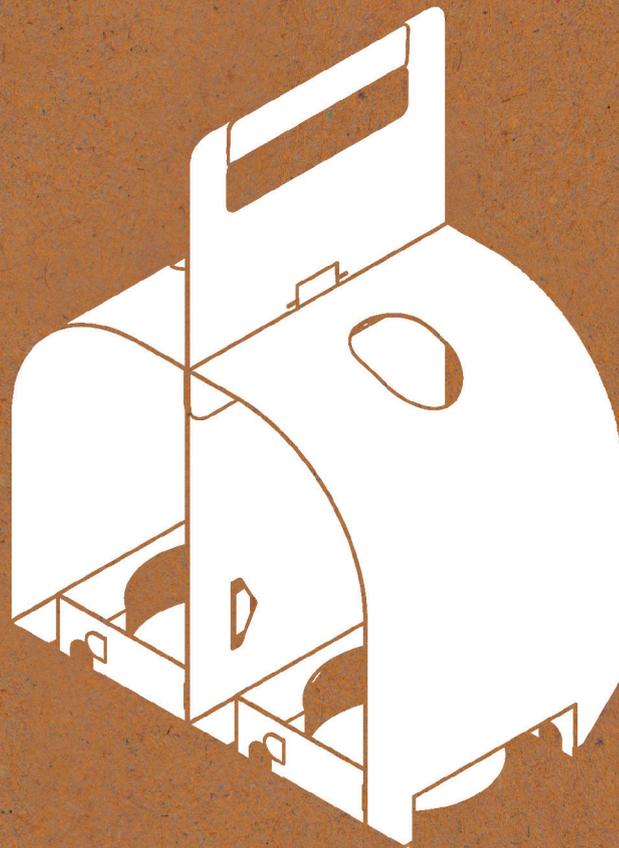
289 PAG.

1. Listado de materiales bobina de 100 envases.	292 pag.	4. Listado de operaciones bobina de 100 envases.	293 pag.
2. Listado de materiales personalización.	292 pag.	5. Listado de operaciones personalización.	293 pag.
3. Listado de materiales envase para la bobina.	293 pag.	6. Listado de operaciones envase para la bobina.	294 pag.

7. Coste de los materiales bobina de 100 envases.	295 pag.	16. Costes de taller personalización.	299 pag.
8. Coste de los materiales personalización.	295 pag.	17. Costes de taller envase para la bobina.	299 pag.
9. Coste de los materiales envase para la bobina.	296 pag.	18. Costes totales de taller.	299 pag.
10. Costes totales de los materiales.	296 pag.	19. Costes totales directos.	300 pag.
11. Costes de mano de obra bobina de 100 envases.	297 pag.	20. Costes indirectos.	300 pag.
12. Costes de mano de obra personalización.	297 pag.	21. Costes industriales.	301 pag.
13. Costes de mano de obra envase para la bobina.	298 pag.	22. Costes de comercialización.	301 pag.
14. Costes totales de mano de obra directa.	298 pag.	23. Coste comercial.	301 pag.
15. Costes de taller bobina de 100 envases.	298 pag.	24. Beneficio industrial.	302 pag.
		25. P.V.P (sin IVA).	302 pag.
		26. P.V.P (con IVA).	302 pag.

MEMORIA

PACKAGING ADAPTABLE PARA BOTELLINES DE CERVEZA ARTESANA.



AUTORA: María Pascual Fernández

TUTORES: Santiago Martín Martín / Francisco Felip Miralles

Universitat Jaume I

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE MEMORIA

0. HOJA DE IDENTIFICACIÓN	28 PAG.
1. OBJETO	29 PAG.
2. ALCANCE	30 PAG.
3. ANTECEDENTES	31 PAG.
3.1. El envase y formatos de venta de cerveza.	31 pag.
3.2. El producto. La cerveza artesana.	32 pag.
3.2.1. <i>El boom de la cerveza artesana.</i>	33 pag.
3.2.2. <i>Diferencia entre la cerveza industrial y la artesana.</i>	33 pag.
3.2.3. <i>Formato de venta.</i>	34 pag.
3.2.4. <i>Puntos de venta.</i>	36 pag.
3.2.5. <i>Tendencias de consumo.</i>	37 pag.
3.2.6. <i>Análisis de los envases actuales.</i>	38 pag.
4. NORMAS Y REFERENCIAS	41 PAG.
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.	41 pag.
4.2. Programas utilizados.	42 pag.
4.3. Plan de gestión de la calidad del proyecto.	43 pag.
4.3.1. <i>Normativa aplicada al proyecto.</i>	43 pag.
4.3.2. <i>Seminarios.</i>	43 pag.
4.3.3. <i>Tutorías.</i>	44 pag.
4.4. Bibliografía.	44 pag.
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	46 PAG.

6. REQUISITOS DE DISEÑO

47 PAG.

- 6.1. Requisitos de diseño (FDC). 47 pag.
- 6.2. Propuestas conceptuales. 48 pag.
- 6.3. Encuesta. 57 pag.
 - 6.3.1. *Usuarios encuestados.* 57 pag.
 - 6.3.2. *Conclusiones encuesta.* 58 pag.
- 6.4. Búsqueda de información (Ti). 64 pag.
- 6.5. Requisitos de diseño (Ti). 65 pag.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

67 PAG.

- 7.1. Propuestas. 67 pag.
- 7.2. Evaluación de las propuestas. 68 pag.
 - 7.2.1. *Método cualitativo.* 69 pag.
 - 7.2.2. *Método cuantitativo.* 70 pag.
- 7.3. Desarrollo de la idea. 71 pag.
 - 7.3.1. *Desarrollo conceptual.* 71 pag.
 - 7.3.2. *Rediseño mediante prototipos físicos.* 78 pag.

8. RESULTADOS FINALES

91 PAG.

- 8.1. Diseño final. 91 pag.
- 8.2. Dimensiones generales. 95 pag.
- 8.3. Material. 96 pag.
- 8.4. Proceso de fabricación y personalización. 97 pag.
- 8.5. Envase para la bobina. 99 pag.
- 8.6. Presupuesto. 103 pag.

9. PLANIFICACIÓN ----- **105** PAG.

10. ÓRDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS ----- **107** PAG.

0. HOJA DE IDENTIFICACIÓN

- **TÍTULO DE PROYECTO:** Packaging adaptable para botellines de cerveza artesana.
- **NOMBRE DEL PRODUCTO:** More Beer.
- **AUTORA:** María Pascual Fernández.
- **TITULACIÓN:** Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.
- **UNIVERSIDAD:** Universitat Jaume I.
- **DNI:** 44891906-T
- **CORREO ELECTRÓNICO:** al286229@uji.es
- **TUTORES:** Santiago Martín Martín y Francisco Felip Miralles.
- **FECHA DE ENTREGA:** 10/10/19.



1. OBJETO

En el presente proyecto se va a desarrollar un packaging para botellines de cerveza. En concreto, se centra en el mercado de la cerveza artesana, ya que actualmente está en auge. Los consumidores de este tipo de cerveza prima la calidad por encima del precio de producto. Esto otorga mayor versatilidad a la hora de plantear el diseño de este packaging, ya que se sale del típico envase de cerveza industrial que todo el mundo conoce y en el que el precio es un factor clave a la hora de diseñarlo. Aun siendo así, se quiere conseguir un precio competitivo.

Por otro lado, tanto el envase como todo lo que le rodea debe ser respetuoso con el medioambiente, ya que el público de este tipo de cerveza está muy concienciado con esta filosofía.

Todo esto sin olvidar las premisas que debe cumplir el envase:

- ✓ Proteger el producto que contiene.
- ✓ Proporcionar comodidad en el transporte.
- ✓ Facilitar su uso y manipulación.
- ✓ Dotar de una superficie considerable para su posterior personalización.



2. ALCANCE

El proyecto abarca todas las fases de diseño, desde la búsqueda de información, tanto sobre packaging como sobre el producto que va a contener, botellines de cerveza artesana, hasta la realización de un prototipo físico, fabricado manualmente, para realizar pruebas de uso y manipulación.

Para llegar al resultado final es necesario realizar un planteamiento del problema, con su sucesivo diseño conceptual y un diseño de detalle del mismo. También se va a desarrollar una imagen corporativa y un envase para suministrar este producto.

Se va a desarrollar tanto el proceso de fabricación y personalización del envase y de su envase primario. Para ello es necesario realizar los planos de fabricación.

Por último para facilitar su comprensión se han realizado manuales de montaje y uso tanto del producto como de su envase primario. Y también cuenta con unas integraciones en 3D para que se pueda observar y comprender mejor este envase.



3. ANTECEDENTES

Uno de los pasos más importantes a la hora de desarrollar un proyecto es realizar una buena búsqueda de información. Para este proyecto es importante conocer tanto los envases actuales, como el producto que va a contener, la cerveza.

3.1. EL ENVASE Y FORMATOS DE VENTA DE CERVEZA

Lo primero es definir de qué tipo de envase trata este proyecto y la diferencia que existe entre envase y embalaje. Toda esta información detallada se puede encontrar en el [Anexo I: 1. Definición packaging, envase y embalaje](#).

El producto de este proyecto en el mercado es un envase secundario, como se puede observar en la siguiente imagen, ya que sirve para contener uno o varios envases primarios.



Fig 1: Producto, envase primario y secundario

Fuente: Propia

En cuanto a los envases primarios destinados a contener este producto existen dos tipos: el botellín de vidrio y la lata.

Estos contenedores tienen como función principal proteger la cerveza para que el cliente la disfrute cuando llegue a sus manos. Por ello hay que controlar los elementos que podrían alterar el sabor de la misma, que son el calor, el oxígeno y la luz.

A continuación se muestra una tabla en la que se comentan las diferencias entre ambos envases en función a los distintos elementos anteriormente citados, en el [Anexo I: 2. Comparativa entre lata y botellín](#), se encuentra la información más detallada.



		
CALOR	La cerveza se enfría y se calienta muy rápido.	Cuesta más de enfriar la cerveza, pero aguanta más tiempo refrigerada.
OXÍGENO	Al tener una abertura mayor que el botellín, lo que conlleva, un proceso de oxidación mayor.	Proceso de oxidación es más lento. Por lo tanto conserva mejor el sabor.
LUZ	Al estar fabricada de un material opaco, evita la incidencia de la luz, y por lo tanto conserva mejor su sabor.	El vidrio es un material translúcido, esto hace que los rayos ultravioletas incidan sobre el botellín y se pueda alterar el sabor de la cerveza. Cuanto más oscuro es el vidrio mejor.
PRECIO	Más económico (ej. 0,67€/lata de 33cl. Mahou 5 estrellas)	Más caro (ej. 0,93€/botellín de 33 cl. Mahou 5 estrellas)
PESO (Capacidad 33 cl.)	10 g	310 g
IMPACTO MEDIAMBIENTAL	Fabricada con un 70% de aluminio reciclado, el 30% restante es aluminio nuevo.	Es reciclable y se puede fabricar con vidrio reciclado al 100%

Tabla 1: Comparativa entre lata y botellín

Fuente: www.especialistaencerveza.com

3.2. EL PRODUCTO. LA CERVEZA ARTESANA.



Después de analizar el entorno de la cerveza industrial, el consumo de este tipo de cerveza en España y los envases actuales de cerveza, **Anexo I: 3. El mundo de la cerveza industrial**, se decide no orientar el proyecto a este tipo de cerveza. Esto se debe a que los envases de este tipo de cerveza comparten todos el mismo requisito de diseño, que el precio sea lo más económico posible. Este requisito es muy complicado de mejorar y limita mucho a la hora de diseñar.

Pero aun con todo esto resulta que dentro de este mundo, existe un tipo de cerveza que está en auge, la cerveza artesana.

En este apartado se van a ver los siguientes puntos en referencia a este producto:

- El boom de la cerveza artesana.
- Diferencia entre cerveza industrial y artesana.
- Formato de venta.
- Puntos de venta.
- Tendencias de consumo.
- Análisis de envases actuales.

3.2.1. EL BOOM DE LA CERVEZA ARTESANA

En 2008, en plena crisis, se recupera del olvido el negocio de la cerveza artesana, hasta que en 2015 se convierte en una de las inversiones de moda. Según el periódico ‘Expansión’, a principios de este año se esperaba superar los 100.000 hectolitros de producción a lo largo del 2015.

A mediados del año siguiente el periódico ‘El Mundo’ confirmaba esta tendencia “Al cierre de 2015, la Agencia Española de Seguridad Alimenticia y Nutrición registraba 361 compañías dedicadas a esta actividad (la elaboración de cerveza artesana), lo que quiere decir que el número de microfábricas de cerveza ha crecido cerca de un 1.600% entre 2008 y 2015”, coincidiendo con los años más duros de la crisis económica. El número de microcervecías antes de 2008 apenas alcanzaba a 21. ¹

Como ya se ha comentado en el [Anexo I: 3.1. Consumo de cerveza en España](#), en España se consumen más de 3.300 millones de litros de cerveza al año (exactamente 3.570 millones de litros), por lo tanto se consume una media de 50L anuales por persona, producidos por las 6 grandes compañías de cerveza industrial, como se ha mencionado anteriormente. Pero según las cifras de ‘Finanzas Para Mortales’ los españoles consumimos 100 millones de litros de cerveza artesana, pero según la Agencia Española de Seguridad Alimenticia y Nutrición lo posicionan como un mercado al alza, ya que aunque de momento este dato sólo suponen un 1% de la producción total de cerveza, hay un incremento de microfábricas de cerveza artesana. ²



Pero, ¿en qué se diferencian la cerveza industrial de la artesana?

3.2.2. DIFERENCIA ENTRE LA CERVEZA INDUSTRIAL Y LA ARTESANA

No se puede decir que una cerveza es mejor que la otra, ya que hay muchas diferencias entre ambas y normalmente depende del gusto del consumidor.

Así que se van a comparar ambas en base a la calidad de los ingredientes y su proceso de elaboración.

¹ <https://www.elmundo.es/economia/2016/02/05/56aa63a4e2704ea0368b45d9.html>

² <https://www.finanzasparamortales.es/mercado-alza-la-cerveza-artesanal/>



	CERVEZA INDUSTRIAL	CERVEZA ARTESANA
INGREDIENTES	Se utilizan conservantes, saborizantes y estabilizantes químicos.	Sólo lleva 4 ingredientes: agua, malta de cebada, levadura y lúpulo.
		Producto local y de proximidad.
ELABORACIÓN	El dióxido de carbono se inyecta artificialmente. Se realiza un filtrado químico para eliminar los residuos. Están pasteurizadas, ya que se calientan a altas temperaturas para que se conserven más tiempo.	Se elabora de forma natural. Se introduce un poco de mosto sin fermentar para que la cerveza ya hecha continúe por sí misma el proceso de fermentación dentro del cristal, generando así los gases que le dan fuerza y crean espuma.
		El filtrado se realiza de forma manual, por ello se pueden encontrar sedimentos en el fondo del botellín.
		No se pasteuriza, por lo que mantiene aromas, sabores y propiedades nutritivas.
PRECIO	Más económicas, ya que se producen en grandes lotes. (Entre 0.7-2€ el botellín de 33cl.)	Más caras (gastos de producción, distribución y marketing aumentan su precio), y que para elaborar el mismo producto, se necesita más tiempo y requiere más atención para obtener más calidad. (Entre 2-4.5€ el botellín de 33cl.)
SABOR	Se prefieren los beneficios comerciales en lugar de la excelencia.	Sabe mejor la cerveza artesana, ya que se dedica más tiempo en fabricar un producto de calidad, y todo esto tiene un impacto directo en el sabor.

Tabla 2: Comparativa entre cerveza industrial y artesana

Fuente: www.especialistaencerveza.com

3.2.3. FORMATO DE VENTA

Dentro del mundo de la cerveza artesana el formato de venta más común es el botellín de vidrio, también envasan este tipo de cervezas en latas, pero es menos común.

Las capacidades que más se utilizan son de 33 cl y 75 cl. De esas dos, los envases secundarios se suelen utilizar para los botellines de 33 cl, por ello este proyecto se centra en los botellines de 33cl.



Dentro del mundo de la cerveza artesana hay muchos tipos de botellines en los que se envasan. La empresa Apiglass tiene un catálogo bastante amplio orientado a mercado de la cerveza artesana, ya que se les ofrecen los siguientes tipos de formatos. A continuación se muestran los tipos y las características de cada botellín proporcionadas por el proveedor:

						
REFERENCIA	Ret	456	455	456	577/3740	1530
CAPACIDAD	33 cl.	33 cl.				
ALTURA	226 mm	226,5 mm	227 mm	226,5 mm	238 mm	229 mm
DIAMETRO	67,7 mm	49,6 mm	51 mm	60,4 mm	61 mm	49,21 mm
COLOR	Topacio	Topacio oscuro	Topacio	Transparente	Toapacio oscuro	Verde
PESO	343 g	225 g	242 g	225 g	300 g	230 g
BOCA	26 mm	26 mm				

Tabla 3: Tipos de botellines de 33 cl. y sus características (1).

Fuente: www.apiglass.net

					
REFERENCIA	Praga	3510 Duvel	853	3530	3510 Ring Baud
CAPACIDAD	33 cl.	33 cl.	33 cl.	33 cl.	33 cl.
ALTURA	215 mm	174 mm	189 mm	215 mm	225 mm
DIAMETRO	71,9 mm	69,1 mm	69,8 mm	69,2 mm	67,7 mm
COLOR	Topacio oscuro	Topacio	Topacio oscuro	Topacio	Toapacio
PESO	300 g	240 g	305 g	345 g	343 g
BOCA	26 mm	26 mm	26 mm	26 mm	26 mm

Tabla 4: Tipos de botellines de 33 cl. y sus características (2).

Fuente: www.apiglass.net

				
REFERENCIA	Horta 33	Malto 33	Era 33	Tosca 33
CAPACIDAD	33 cl.	33 cl.	33 cl.	33 cl.
ALTURA	187 mm	190 mm	182 mm	225 mm
DIAMETRO	55 mm	45 mm	45 mm	60 mm
COLOR	Verde antiguo	Verde antiguo	Verde antiguo	Verde antiguo
PESO	300 g	300 g	300 g	350 g
BOCA	26 mm	29 mm	26 mm	29 mm

*Tabla 5: Tipos de botellines de 33 cl. y sus características (3).
Fuente: www.apiglass.net*

3.2.4. PUNTOS DE VENTA

Como la cerveza artesana se considera un producto “gourmet”, la sustituta del vino, se suele comercializar a través de plataformas de internet o en tiendas especializadas de cerveza, como muestra la siguiente imagen.



*Fig 2: Tienda de cerveza artesana
Fuente: www.birrapedia.com*

También se empiezan a comercializar en supermercados, pero suelen tener poca variedad, por ello los consumidores suelen recurrir a internet o tiendas especializadas.

El consumidor también busca comprar las cervezas en este tipo de tiendas, ya que agradecen el trato personalizado que otorgan estos establecimientos. Todo esto en un supermercado se pierde.

3.2.5. TENDENCIAS DE CONSUMO

Gracias a los datos proporcionados por un informe de la multinacional Royal DSM, especializada en el desarrollo de ingredientes que mejoran el sabor, la textura, la calidad y el valor nutricional de alimentos y bebidas, han dado a conocer 5 tendencias de consumo de cerveza artesana.³

El informe se ha realizado a partir de una encuesta que se ha elaborado en 7 mercados: Bélgica, Estados Unidos, Italia, el Reino Unido, Francia, Países Bajos y España. Se han recogido datos de 3.300 consumidores de cerveza artesana. Las cinco tendencias de consumo son:

- **El rango de edades del consumidor de cerveza artesana está comprendido entre los 18 y 30 años.**

- **Énfasis en la procedencia de la cerveza y su carácter sostenible.** Los consumidores valoran que la cerveza se haya elaborado localmente, valoran más como se produce que donde se elabora. También le dan mucha importancia a que la cerveza se produzca con ingredientes locales y que exista gran variedad. A parte le dan mucha importancia a la cuestión ética o respetuosa con el medio ambiente. Por último les resulta atractivo un producto anunciado como sostenible y capta su atención.

- **La calidad y el sabor de la cerveza están por encima de su precio.** Dan mucha importancia al sabor de la cerveza artesana, ya que declaran que no tiene nada que ver con el sabor estándar de la industrial. Un alto porcentaje de los encuestados manifiesta sentirse atraído por la imagen 'Premium' de la cerveza.

- **La diversidad de la cerveza artesana es un factor clave.** El 80% de los encuestados va a seguir experimentando con nuevas marcas de cerveza artesana, frente al 4% que no experimentará.

- **Los consumidores están comprometidos con la cerveza artesana por encima de la marca.** Gracias a esta última tendencia queda clara la importancia de que las empresas de este sector inviertan tiempo y dinero en intentar que cambie la tendencia y fidelizar clientes.

Pero ¿En qué se fijan los consumidores de cerveza artesana?

Según un estudio de Nielsen, sobre el comportamiento de los consumidores de cerveza artesana, el 70% de los compradores de cerveza artesana decide que cerveza comprar cuando está en la propia tienda, en lugar de anticipadamente.

También se conoce que parte del envasado de cerveza les impresiona más, como queda reflejado en la siguiente imagen:

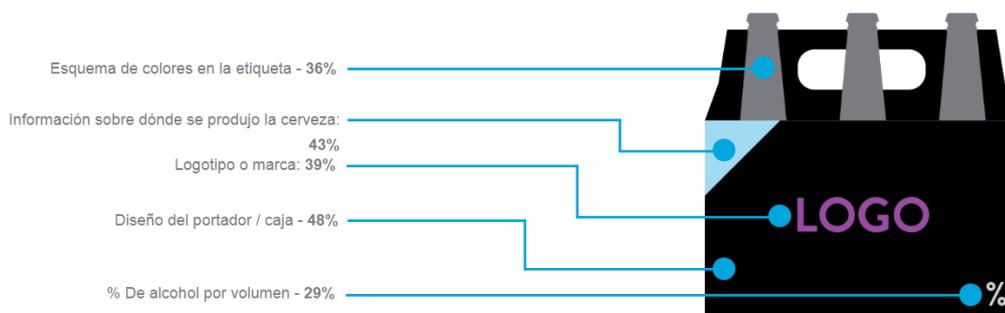


Fig 3: Lo más llamativo de un envase

Fuente: www.nielsen.com

³ https://gastronomiaycia.republica.com/wp-content/uploads/2018/06/cerveza_artesana_estudio.pdf

Como queda reflejado en la imagen en lo que más se fijan los consumidores de cerveza artesana es en el envase secundario de esta. Por ello es más probable que los clientes elijan un envase atractivo de cerveza artesana frente a otro que no lo sea. Así que es muy importante crear un diseño atractivo.

El saber en qué se fijan y las tendencias de consumo de los clientes ayuda a conocerlos más a fondo al consumidor de este producto. Esto es muy importante a la hora de querer crear la lealtad de marca, ya que en este sector es muy importante porque el cliente tiene mucha variedad donde elegir.

3.2.6. ANÁLISIS DE LOS ENVASES ACTUALES



En el **Anexo I: 3.2. Análisis de los envases actuales de cerveza industrial**, se ha realizado un análisis de los envases de cerveza industrial, pero en el presente apartado se van a analizar los envases que han inspirado este proyecto, tanto de cerveza como de otros productos, destacando de cada uno de ellos los aspectos más relevantes, para más información sobre los diseños de este apartado ir al **Anexo I: 3.3. Análisis de los envases actuales de cerveza artesana**.

ENVASES DE CERVEZA ARTESANA

- **Envase con doble funcionalidad:** De este primer envase, A1 pack para 4 cervezas, cabe destacar la sencillez del mismo, y la doble funcionalidad que tiene ya que, aparte de contener las cervezas, se transforma en un cuenco para aperitivos y cuatro posavasos.



Fig 4: Envase con doble funcionalidad para 4 cervezas

Fuente: www.a1pack.com

- **Envases simples:** Los envases que se muestran a continuación se han seleccionado por su sencillez. Son muy fáciles de montar y sin la necesidad de ningún adhesivo para su montaje. Los inconvenientes de estos envases son la poca protección de las cervezas, ya que están parcial o totalmente al descubierto, y que hay muy poco espacio para la personalización del envase.



Fig 5: Envases simples para 6 y para 3 cervezas.

Fuente: www.europacgroup.com y www.selfpackaging.es

- **Envase protector:** Este envase se ha elegido por la gran protección que brinda a los botellines de vidrio. Cada cerveza tiene un envoltorio individual, que hace a su vez de airbag, para evitar la rotura de las mismas durante su manipulación y transporte.



Fig 6: Envase para 6 cervezas (TotalBeerPack)

Fuente: www.totalsafepack.com

OTROS ENVASES

Por último se muestran dos diseños que han inspirado este proyecto pero que no tienen que ver con la cerveza. El primero son unas etiquetas de cerveza y de vino diseñadas para que el usuario interactúe con ellas. Este concepto se considera muy interesante porque le da un valor añadido al producto en sí.



Fig 7: Diseño de etiquetas

Fuente: www.imprespres.com y www.fincadelarica.com

Y el segundo es un envase para pizza, que sirve para llevarle la pizza al cliente, pero aparte la tapa tiene unos troqueles para dividirla en 4 partes iguales y usarlas para sostener las porciones de pizza. También se transforma en una caja más pequeña por si se quiere guardar en ella la pizza que ha sobrado. Se ha escogido este envase debido al aprovechamiento máximo que se le da.



Fig 8: Caja de pizza (Green Box)

Fuente: www.sigmaq.com

4. NORMAS Y REFERENCIAS

En este apartado se presenta la normativa seguida durante la realización del proyecto, los programas necesarios para llevarlo a cabo, el plan de gestión de calidad y la bibliografía empleada.

4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

La normativa aplicada al proyecto se ha separado en varios puntos:

NORMATIVA MATERIAL

- **UNE-EN ISO 536:2013:** Papel y cartón. Determinación del gramaje.
- **UNE 57009:2015:** Papel y cartón. Tolerancias de gramaje.
- **UNE-EN ISO 534:2012:** Papel y cartón. Determinación del espesor, densidad y volumen específico. (ISO 534:2011).

NORMATIVA ENVASES

- **UNE-EN 14053:2003:** Envases y embalajes. Envases y embalajes fabricados a partir de cartón ondulado o de cartón compacto. Tipos y construcción.
- **UNE 137004:2003:** Envases y embalajes de cartón. Terminología, definiciones, clasificación y designación.
- **UNE-EN 14054:2003:** Envases y embalajes. Envases y embalajes de papel y cartón. Diseño de los envases y embalajes de cartón.
- **UNE-EN 14182:2003:** Envases y embalajes. Terminología. Términos básicos y definiciones.
- **UNE-ISO 15161:2005:** Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:2000 en la industria de alimentos y bebidas.

NORMATIVA ENSAYOS

- **UNE-EN ISO 1924-2:2009:** Papel y cartón. Determinación de las propiedades de tracción. Parte 2: Método con gradiente de alargamiento constante (20 mm/min).
- **UNE-ISO 1924-3:2008:** Papel y cartón. Determinación de las propiedades de tracción. Parte 3: Método con gradiente de alargamiento constante (100 mm/min).
- **UNE-ISO 3036:2013:** Cartón. Determinación de la resistencia a la perforación.
- **UNE-EN ISO 1974:2013:** Papel. Determinación de la resistencia al desgarro. Método El-mendorf. (ISO 1974:2012).
- **UNE 57054:1978:** Papel. Determinación de la resistencia al plegado.
- **UNE-ISO 15754:2012:** Papel y cartón. Determinación de la resistencia a tracción en dirección z.

- **ISO 9895:2008:** Papel y cartón. Resistencia a la compresión. Ensayo de compresión en corto.
- **UNE-EN ISO 2758:2014:** Papel. Determinación de la resistencia al estallido. (ISO 2758:2014).

NORMATIVA ETIQUETAS

- **ISO 14001:** Sistemas de Gestión Ambiental.
- **ISO 9001:** Sistemas de Gestión de la Calidad.

NORMATIVA TRANSPORTE

- **UNE-EN ISO 780:2016:** Envases y embalajes. Embalajes de distribución. Símbolos gráficos para la manipulación y almacenamiento de embalajes.
- **UNE-EN 13698-1:2003:** Especificación para la producción de paletas. Parte 1: Especificación para la construcción de las paletas planas de madera de 800 mm x 1200 mm.

4.2. PROGRAMAS UTILIZADOS

ICONO	PROGRAMA	FUNCIÓN
	Microsoft Word 2013	Redacción de los documentos del proyecto.
	Microsoft Excel 2013	Cálculos y recopilación información encuesta.
	Adobe Photoshop CC 2014	Retoque de imágenes y bocetos.
	Adobe Illustrator CC 2014	Diseño gráfico, creación de imágenes y de la imagen corporativa.
	Adobe InDesign CC 2014	Maquetación del proyecto.
	SolidWorks 2015	Modelado 3D, planos, ensayos y montaje.
	3D Studio Max 2017	Renderizado.
	GanttProject (Versión 2.8.9)	Diagrama Gantt.
	Google Forms	Creación de la encuesta.

Tabla 6: Programas utilizados
Fuente: Propia

4.3. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

Para llevar a cabo la gestión de calidad del proyecto se ha seguido la normativa referente a realización de un proyecto, la asistencia a los seminarios impartidos por Marta Royo y las tutorías periódicas que se han llevado a cabo con Santiago Martín Martín y Francisco Felip Miralles.

4.3.1. NORMATIVA APLICADA AL PROYECTO

- **UNE 157001:2014:** Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE-EN ISO 11442:2006:** Documentación técnica de productos. Gestión de documentos.
- **UNE-EN ISO 5457:2000:** Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.
- **UNE-EN ISO 5455:1996:** Dibujos Técnicos. Escalas.
- **UNE 1027:1995:** Dibujos técnicos. Plegado de planos.
- **UNE-EN-ISO 7200:2004:** Documentación técnica de productos. Campos de datos en bloques de títulos y en cabeceras de documentos.
- **UNE-EN-ISO 10209-2:2012:** Documentación técnica de producto. Vocabulario. Términos relacionados con los diseños técnicos, la definición de productos y productos relacionados.
- **UNE-EN ISO 5456-2:2000:** Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortográficas.
- **UNE-EN ISO 5456-3:2000:** Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 3: Representaciones axonométricas.
- **UNE-EN ISO 5456-4:2002:** Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 4: Proyección central.
- **UNE 1032:1982 (ISO 128):** Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

4.3.2. SEMINARIOS

- **SEMINARIO 1:** Elaboración de la propuesta de título.
- **SEMINARIO 2:** ¿Cómo redactar la propuesta de título del trabajo final de grado?
- **SEMINARIO 3:** ¿Cómo abordar el contenido del TFG?
- **SEMINARIO 4:** Elaboración de la documentación del TFG y trámites para su defensa.
- **SEMINARIO 5:** Defensa del trabajo final de grado.

4.3.3. TUTORÍAS



A lo largo de la elaboración del presente proyecto se han realizado numerosas tutorías periódicas con ambos tutores para asegurar la calidad del documento. En el **Anexo II: 1. Plan de gestión de la calidad del proyecto**, se puede ver una tabla resumen de lo comentado en estas reuniones, tanto virtuales como presenciales.

4.4. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía empleada para la realización de este proyecto consta de libros, apuntes del grado, vídeos y páginas web.

LIBROS

- “Manual de Diseño de Envases: Consideraciones de diseño” Autor: Silvia Oropeza Herrera y Ana Karina Sánchez Saucedo, 2006.
- “El mundo del envase: Manuela para el diseño y producción de envases y embalajes” Autor: M^a Dolores Vidales Giovannetti, 2003.
- “Special packaging” Autor: Pepin van Roojen, 2004.

APUNTES DEL GRADO

- DI1007 - Expresión Gráfica II
- DI1014 - Diseño Conceptual
- DI1023 - Ergonomía
- DI1025 - Presentación de Productos
- DI1032 - Proyectos de Diseño

VIDEOS

- (Oct. 2019) https://www.youtube.com/watch?v=2zn8usVPrGY&list=PLKOuVcqkEX-Jkdh_zeKECoZ1f5NQr0n5mL
- (Oct. 2019) https://www.youtube.com/watch?v=C5nNUPNvWAw&list=PLKOuVcqkEX-Jkdh_zeKECoZ1f5NQr0n5mL&index=2
- (Oct. 2019) https://www.youtube.com/watch?v=8paH4Lu_XNI&list=PLKOuVcqkEX-Jkdh_zeKECoZ1f5NQr0n5mL&index=3
- (Oct. 2019) https://www.youtube.com/watch?v=uWwdfFWofmM&list=PLKOuVcqkEX-Jkdh_zeKECoZ1f5NQr0n5mL&index=4
- (Oct. 2019) https://www.youtube.com/watch?v=EoeyNOWkHs4&index=5&list=PLKOuVcqkEXJkdh_zeKECoZ1f5NQr0n5mL

PÁGINAS WEB

- (Oct.2019) <http://convergencias.esart.ipcb.pt/?p=article&id=238>
- (Oct.2019) https://cerveceros.org/uploads/5b30d4612433a__Informe_Cerveceros_2017.pdf
- (Oct.2019) <https://www.especialistaencerveza.com/lata-o-botella/>
- (Oct.2019) <https://www.verema.com/blog/cervezas/1335838-historia-latas-cerveza-mejor-lata-botella>
- (Oct.2019) <https://ambar.com/noticias/lata-versus-botellin/>
- (Oct.2019) <http://peliculatermoencogible.mx/>
- (Oct.2019) <http://profesionalretail.com/cerveza-artesana-algo-mas-que-una-moda/>
- (Oct.2019) <https://gastronomiaycia.republica.com/2018/06/17/cinco-tendencias-de-consumo-de-la-cerveza-artesana/>
- (Oct.2019) <http://innovation.nielsen.com/craft-beer-audit-2016#iow93fJu6EKP3a8y-3qLUhQ>

Para ver el resto de páginas web ir al **Anexo II: 2. Bibliografía.**



5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación se muestran una serie de conceptos utilizados en el proyecto junto con su definición para la perfecta comprensión el mismo.

- **Corona:** comúnmente conocido como chapa.
- **TST:** Tejido sin tejer.
- **Liner:** Láminas exteriores de papel que conforman el cartón corrugado.
- **Medium:** Lámina interior con ondas o pliegues que conforma el cartón corrugado.
- **Papel kraft:** Su nombre proviene del alemán y sueco Kraft, que significa “fuerza”. Es un tipo de papel basto y grueso de color marrón. Está fabricado con pasta química, sin blanquear y sometido a una cocción breve. Muy resistente al desgarro, tracción, estallido etc.
- **Core:** núcleo de la bobina.



6. REQUISITOS DE DISEÑO

En el siguiente apartado se exponen los requisitos de diseño inicial, orientados al diseño de un envase para un fabricante de cerveza, y las diferentes propuestas de diseño teniendo en cuenta estos requisitos.

Después se encuentran los resultados de una encuesta enviada tanto a fabricantes como a tiendas de cerveza artesana, para decidir el público al que orientar el envase. Se decide crear un diseño para tiendas, por lo que es necesario hacer una pequeña búsqueda de información y unos nuevos requisitos de diseño. A continuación se explica el contenido de este punto de forma gráfica.

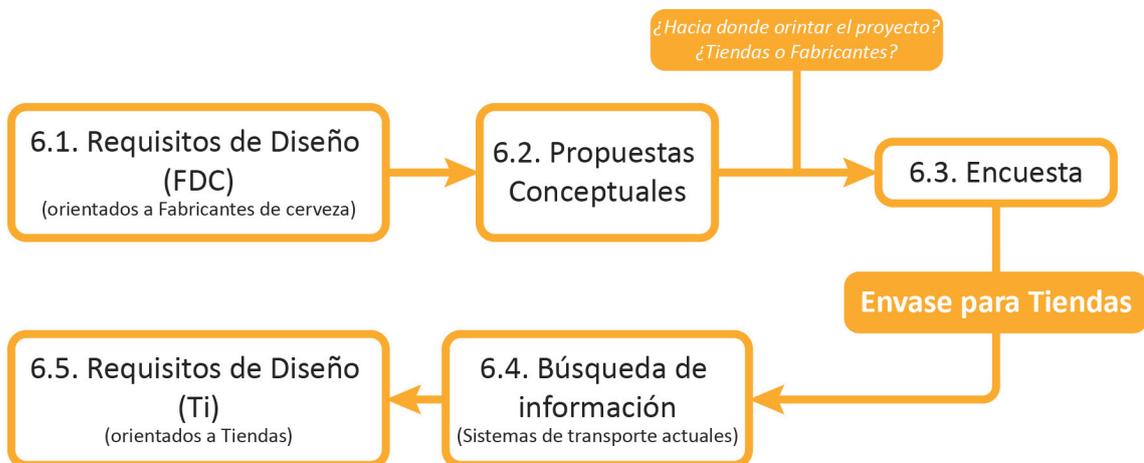


Fig 9: Esquema requisitos de diseño
Fuente: Propia

6.1. REQUISITOS DE DISEÑO (FDC)

A continuación se muestra la lista de requisitos de diseño orientado a los fabricantes de cerveza (FDC), en el [Anexo III: 1.Requisitos de diseño \(FDC\)](#), se encuentra todo el desarrollo.



1. Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización. **(O)**
2. Que sea atractivo estéticamente, a juicio del diseñador. **(O)**
3. Sería conveniente que sea lo más económico posible, dentro del rango de precio que tienen este tipo de envases. **(O)**
4. Que el packaging proteja las cervezas para evitar roturas. **(O)**
5. Que el envase resista el peso de los botellines. **(R)**
6. Sistema de transporte lo más cómodo posible. **(R)**

7. Diseño simple. **(O)**
8. Que sea un complemento de uso a la hora de degustar una cerveza. **(R)**
9. Fácil de usar y manipular. **(O)**
10. Fácil de fabricar. **(O)**
11. A ser posible, que se pueda fabricar todo a partir de una única plancha. **(R)**
12. Fácil de montar. **(O)**
13. Que se pueda apilar para facilitar su transporte y almacenamiento. **(R)**
14. Que ocupe el mínimo espacio posible para optimizar el almacenamiento. **(O)**

6.2. PROPUESTAS CONCEPTUALES

Después de una búsqueda de información y de establecer las especificaciones del producto se ha realizado una serie de propuestas en base a las mismas, que se muestran a continuación.

PROPUESTA 1:

En esta propuesta se presenta un envase para 6 botellines, en el que el cliente en su casa puede ir haciendo más pequeño conforme va consumiendo las cervezas.

Todo esto es posible gracias a los troqueles que dispone en los laterales del envase. La transformación se produce gracias a la eliminación de material, que se muestran en la imagen con un rayado.

El envase se puede ir haciendo más pequeño, de un tamaño para 6 botellines puede pasar a uno para 4, y de uno de 4 a uno de 2.

Este concepto sirve para que el envase acompañe a producto durante toda su vida útil, ya que normalmente, no se suelen meter las 6 cervezas de golpe en la nevera, entonces para que el envase ocupe lo mínimo posible cuando se almacenen en la despensa.

El sistema de agarre consta de dos troqueles en la parte superior del envase. Las cervezas quedan completamente cubiertas por el envase, por lo que protege por completo al producto.

A continuación, en la imagen, se explica cómo se va transformado el envase gracias a la secuencia de bocetos:





Fig 10: Boceto Propuesta 1
Fuente: Propia

PROPUESTA 2:

En la siguiente propuesta se muestra otro envase para 6 botellines, que sigue el mismo concepto que la propuesta anterior, que este se vaya reduciendo para que acompañe al producto durante toda su vida útil y para que ocupe el mínimo espacio posible.

En este caso la transformación se produce gracias a los pliegues que están marcados en los laterales del envase. Va menguando el envase de una capacidad para 6 a una para 4, y de un envase para 4 botellines a uno de 2. No cubre por completo al producto ya que deja el cuello de la cerveza al descubierto.

Para que no pierda la funcionalidad, conforme se va transformando, su asa también se va haciendo más pequeña gracias a unas ranuras y una pestaña que se encaja en estas (como se muestra en la siguiente imagen).

A continuación se muestra el proceso de cómo se va haciendo más pequeño:

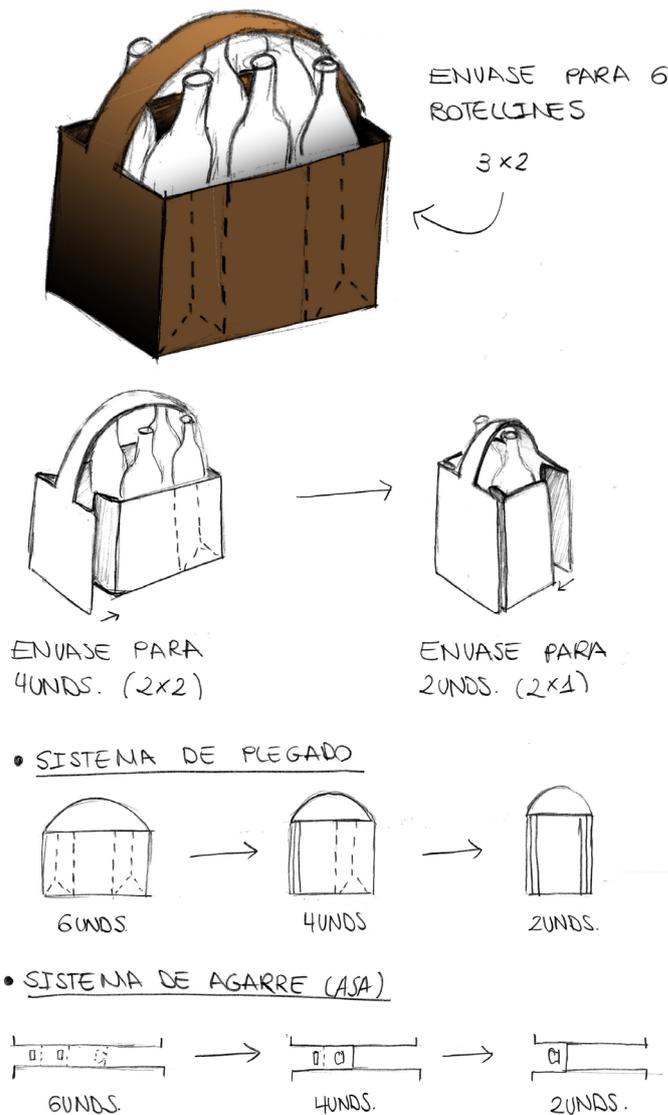


Fig 11: Boceto Propuesta 2
Fuente: Propia



PROPUESTA 3:

Este envase está pensado para que se monte en el punto de venta, considerando que esta es una tienda especializada en este tipo de productos.

Consta de un módulo para colocar dos cervezas, y por otro lado, un envoltorio que dependiendo de la cantidad de cervezas que se quiera llevar el cliente se utiliza más o menos envoltorio, ya que dispone de un troquel para cortar el trozo que se necesite en cada caso.

Este envoltorio se distribuiría en un rollo. Los módulos disponen de unas pestañas en los laterales para que se enganchen en el envoltorio, ya que este tiene unos agujeros para introducir los cuellos del botellín y así aportar mayor estabilidad al envase.

Una vez adquirido el producto por el cliente, este también puede ir reduciéndolo conforma vaya consumiendo las cervezas, al igual que en las otras dos propuestas.

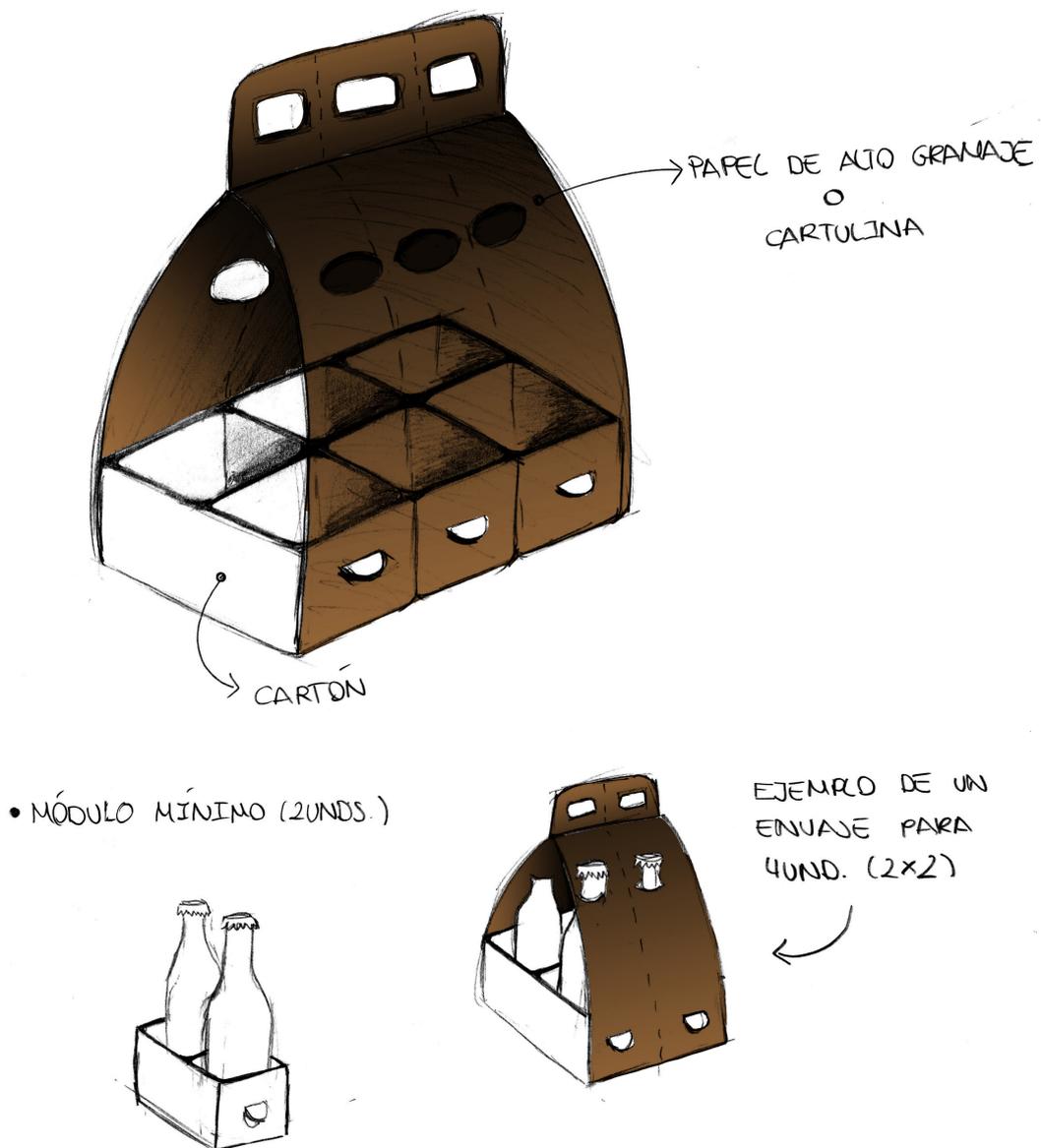


Fig 12: Boceto Propuesta 3
Fuente: Propia

PROPUESTA 4:

En la siguiente propuesta se muestra un envase pensado para almacenar 6 cervezas. También se va reduciendo como los de la propuesta 1 y 2, pero con un sistema diferente. En este caso es necesario eliminar material (como se indica en la imagen) y a la vez ir plegando la base del envase. Gracias a unas pestañas que incluyen los laterales se puede unir al resto del envase para acabar la transformación.

Las asas salen de los laterales, y se van adaptando a los distintos tamaños, ya que cada dos botellines hay un asa.

Para su transporte a tienda no hay posibilidad de apilarlos, por ello es necesario un envase terciario.

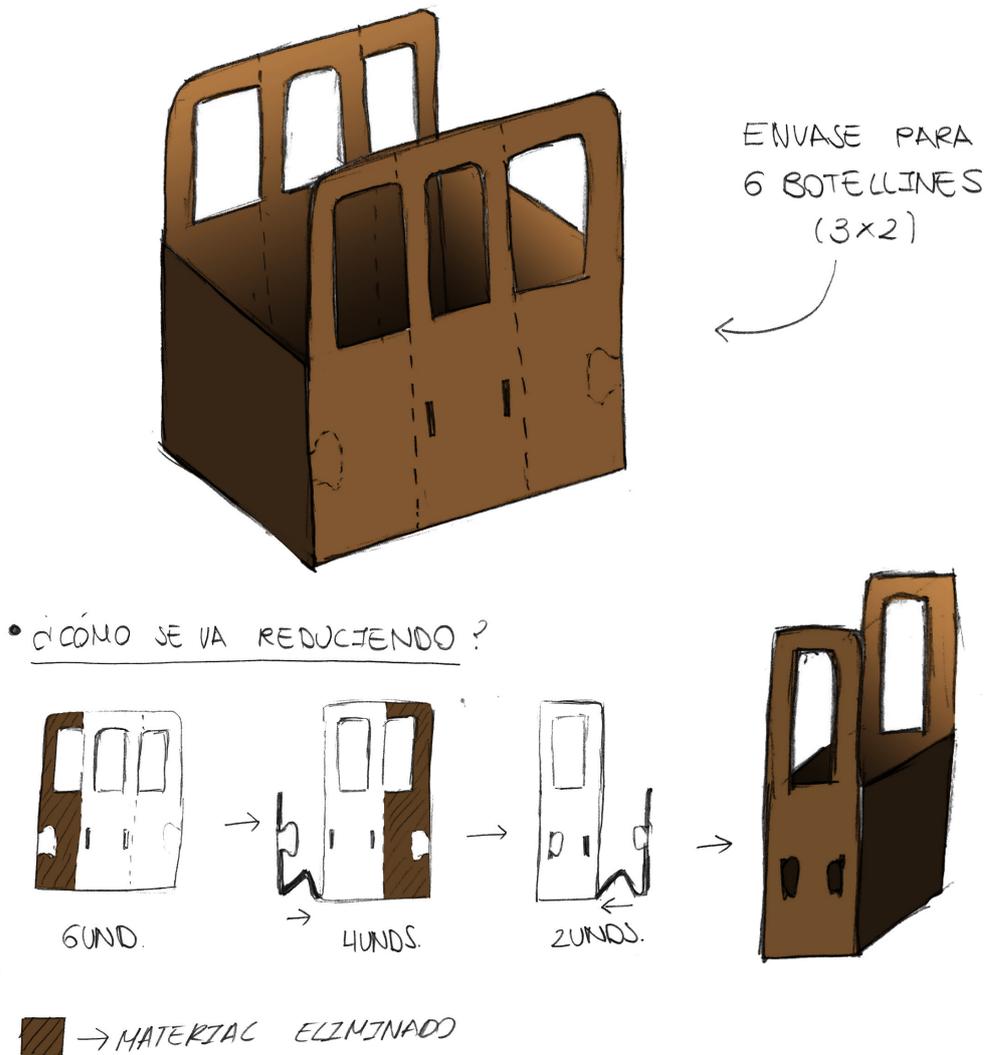


Fig 13: Boceto Propuesta 4
Fuente: Propia

PROPUESTA 5:

Este envase está pensado para almacenar 4 botellines de cerveza. Consta de dos partes, la base donde están las cervezas y la tapa que evita que se abra el envase.

La base tiene unos pliegues entre los botellines que evita el tintineo entre ellos, para garantizar que lleguen en perfecto estado para el cliente final. También gracias a estos pliegues, cuando se retira la tapa para disfrutar de las cervezas, la base se abre simulando cuando se abre una flor.

Este envase tiene doble protección para que las cervezas lleguen en perfecto estado a casa de cliente. El primero es el comentado anteriormente, es decir, los pliegues en la base que evita el tintineo entre los botellines. Y el otro componente de protección es, que al tener tapa quedan completamente cubiertas las cervezas, y las protege de golpes en el transporte.

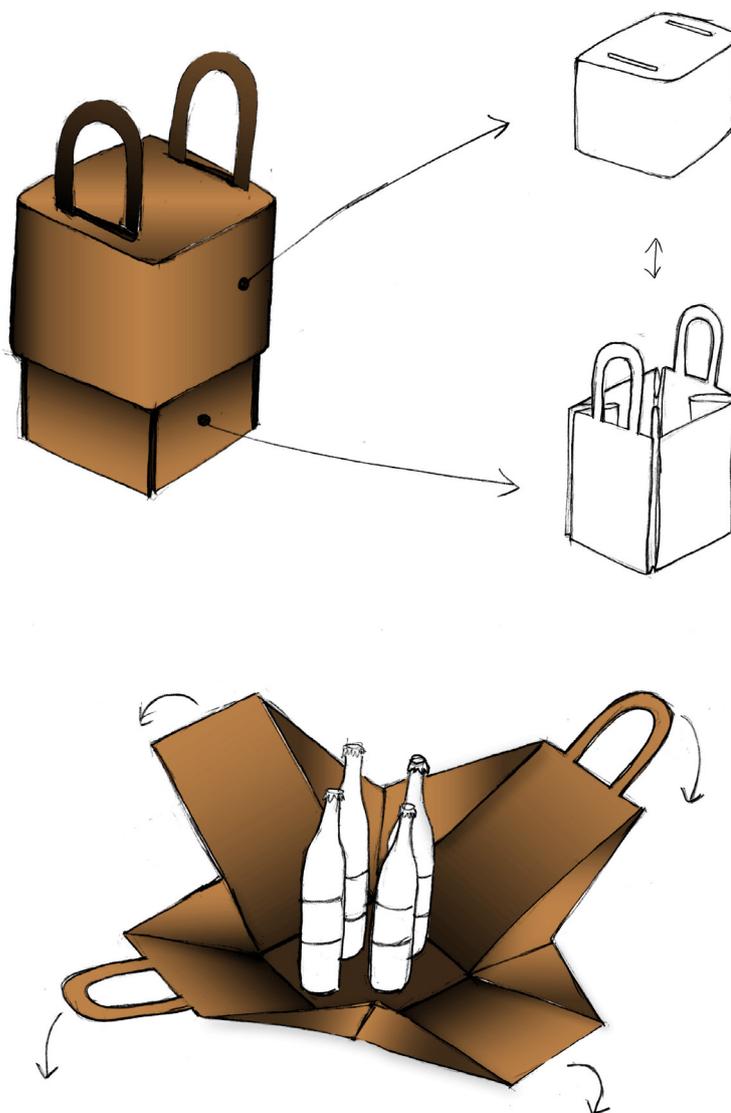


Fig 14: Boceto Propuesta 5
Fuente: Propia

Dentro de esta propuesta se exponen dos propuestas de doble funcionalidad para este envase:

PROPUESTA 5.1:

En este caso la propuesta explicada anteriormente, una vez consumidas las cervezas, se transforma en una caja más pequeña pensada en potenciar la desconexión de las tecnologías, ya que está pensado para introducir los teléfonos móviles, y así aprovechar el momento de disfrutar la cerveza acompañarlo de una buena conversación con tu acompañante/s.

Está pensado para que la doble funcionalidad de este envase tenga una vida útil mayor que el producto que contiene, ya que se puede reutilizar para otras ocasiones. Al tener la marca de la cerveza es una buena herramienta de publicidad para la empresa.

Esta doble funcionalidad cuenta con una pequeña crítica a la sociedad actual, ya que a veces se está más pendiente de los teléfonos que de disfrutar de una buena conversación con alguien.

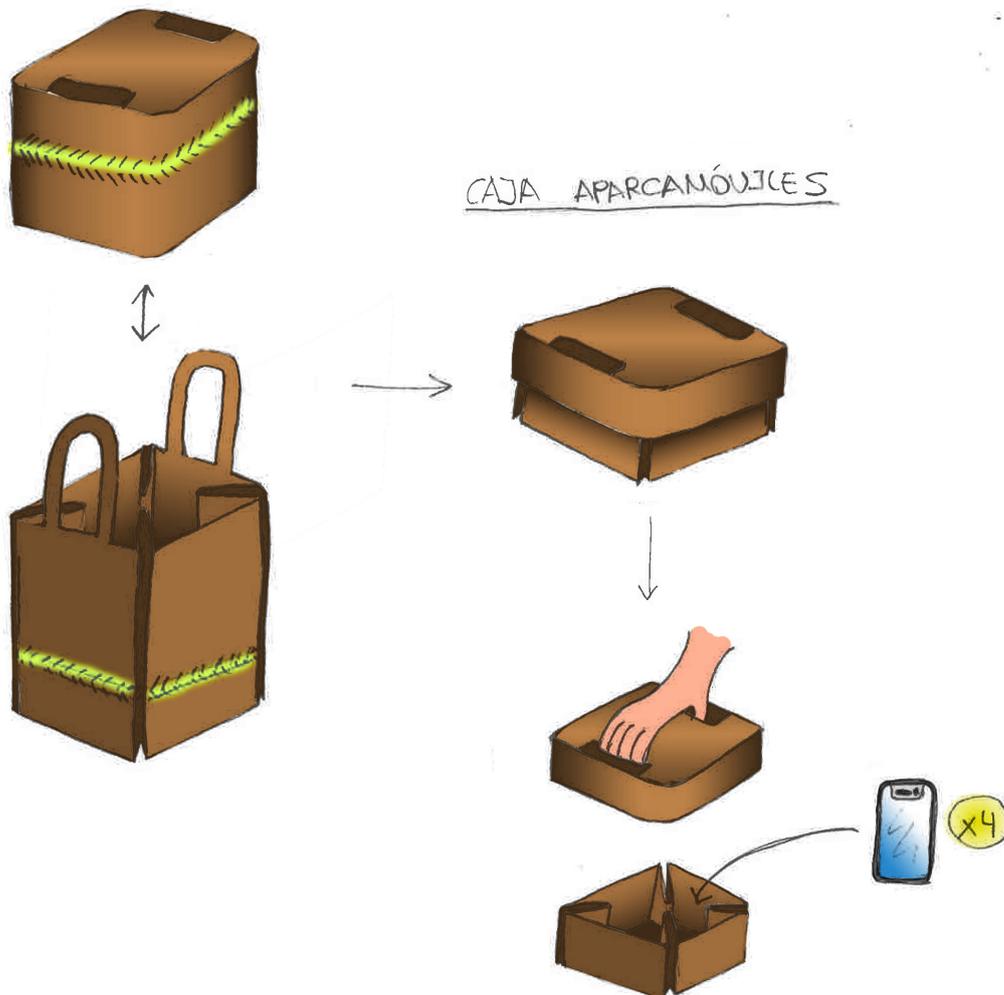


Fig 15: Boceto Propuesta 5.1

Fuente: Propia

PROPUESTA 5.2:

Debido a que los consumidores de cerveza artesana están muy concienciados con el medioambiente, nace esta propuesta de doble funcionalidad.

En el envase de la propuesta 5, tendrían cuatro posavasos troquelados en los laterales de la base. Dentro de estos posavasos habrían unas semillas en el interior del cartón, mientras se utiliza el posavasos se moja gracias a la condensación de los botellines de cerveza, y después de su uso, gracias a unas ranuras, se montan los 4 posavasos en forma de cactus.

Transcurridos unos 15 días las semillas del interior de los posavasos empezarán a germinar, convirtiéndose en una planta con forma de cactus. Y cada vez que compres un envase nuevo puedes crear diferentes configuraciones del cactus.

Al igual que la anterior propuesta la vida útil de la doble funcionalidad es mayor que el producto que contiene el envase.

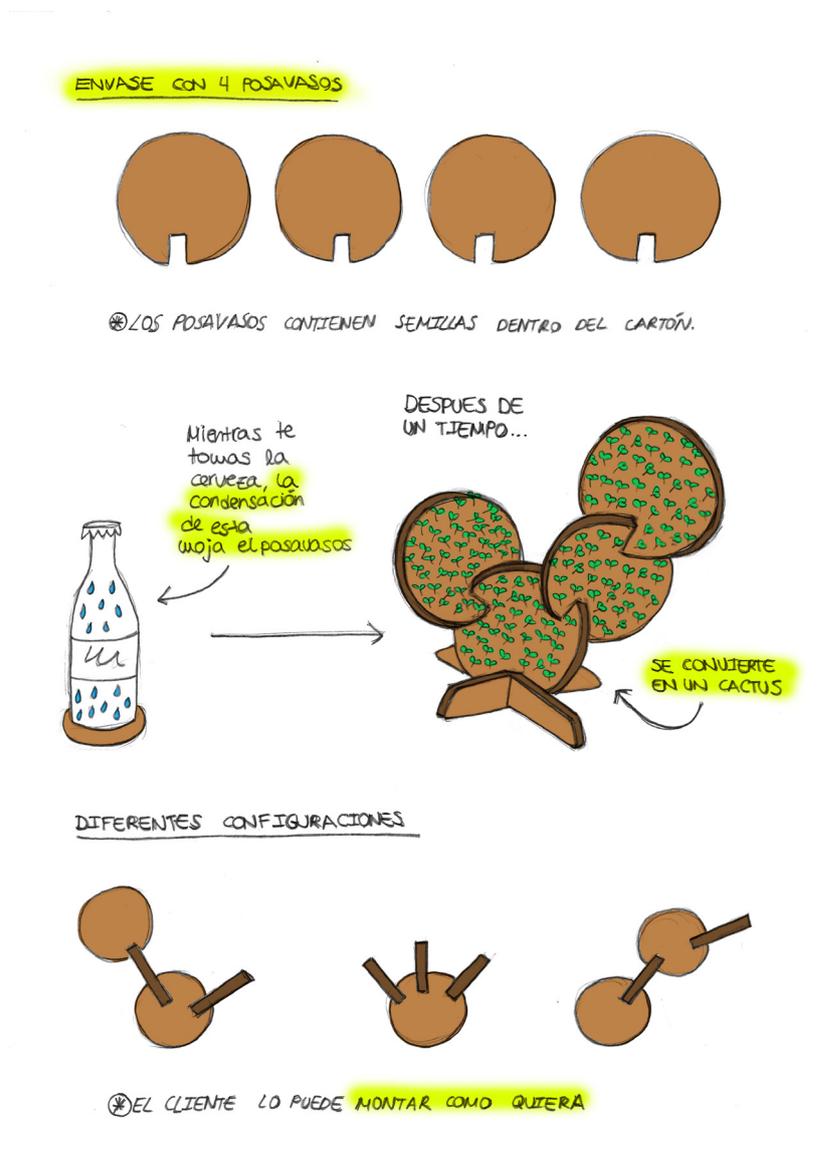


Fig 16: Boceto Propuesta 5.2
Fuente: Propia

PROPUESTA 6:

Esta última propuesta está inspirada en la propuesta anterior (Propuesta 5.2).

El envase a primera vista es muy similar al anterior pero aumenta la seguridad de los botellines de cerveza debido a que cada botellín dispone de un compartimento individual, supliendo a los pliegues de la base de la otra propuesta.

La doble funcionalidad también son unos posavasos con semillas en su interior, pero en este caso no salen del propio envase, sino que es otro material que rodea a la base como se ve en la siguiente imagen. Así se reduce el coste del envase, ya que el material con semillas es más caro que el cartón del resto del envase.

También después de investigar el material con semillas, se descubre que es mejor plantarlas bajo tierra, por ello los compartimentos de cada cerveza se convierte en una maceta gracias unos troqueles que llevan alrededor, marcados en la imagen con una tonalidad amarilla.

Conforme se van consumiendo las cervezas se van arrancando los posavasos para utilizarlos con cada botellín, y debajo de esto se encuentra una cara impresa en los laterales del envase, que muestra como el estado de ánimo va disminuyendo conforme se van consumiendo las cervezas.

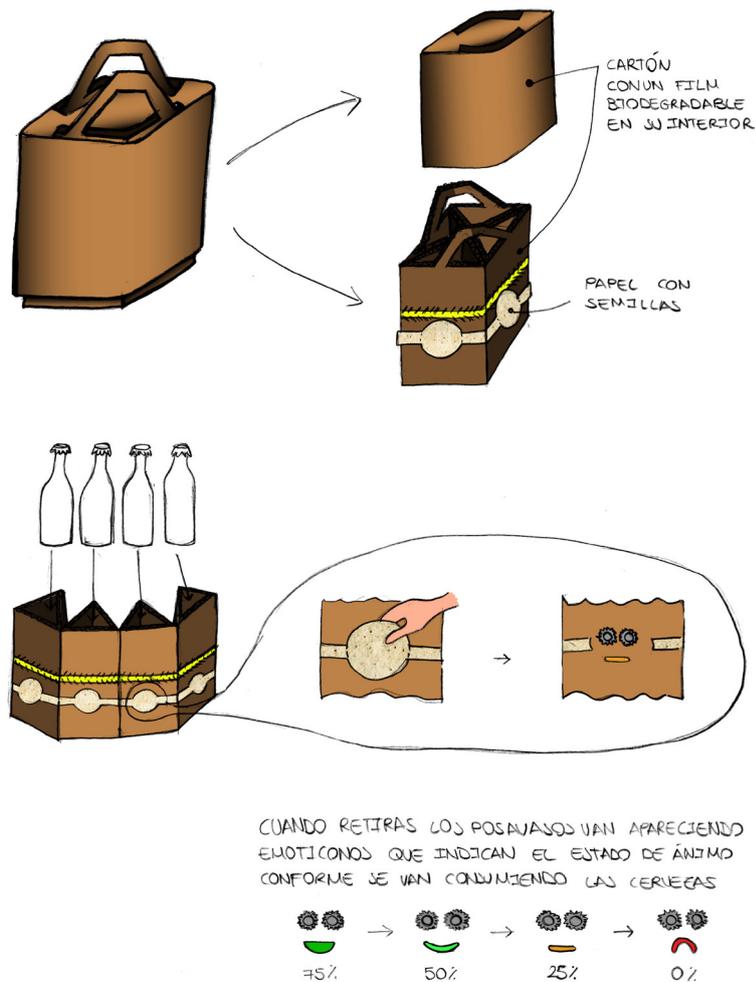


Fig 17: Boceto Propuesta 6 (1)

Fuente: Propia

UNA VEZ CONSUMIDA LA CERVEZA...

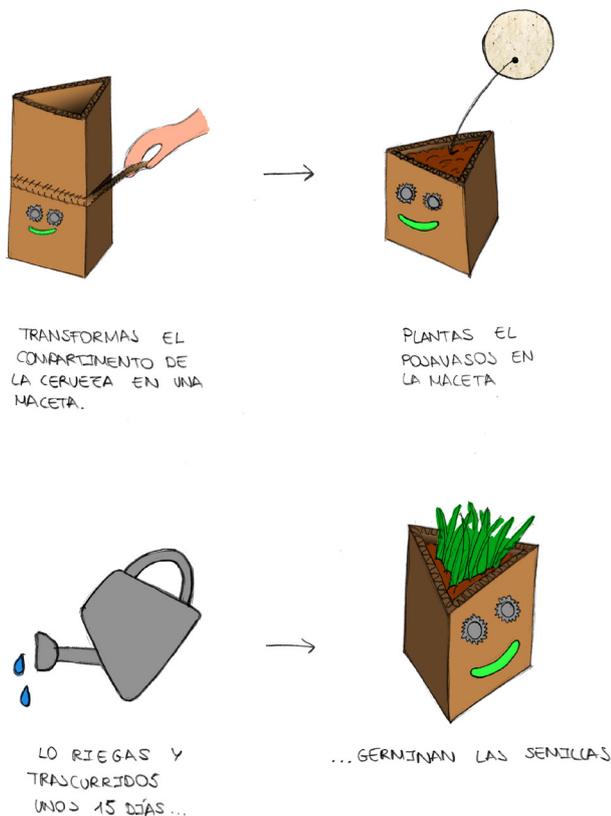


Fig 18: Boceto Propuesta 6 (2)

Fuente: Propia

6.3. ENCUESTA

Después de las propuestas conceptuales, surgen una serie de dudas. Si enfocar el proyecto a desarrollar un envase enfocado para las fábricas de cerveza o para las tiendas especializadas en cerveza artesana.

6.3.1. USUARIOS ENCUESTADOS

Debido a la incógnita de hacia dónde orientar el proyecto, se decide realizar una encuesta, tanto para fabricantes de cerveza como para tenderos de cerveza artesana, de España. Así conocer su opinión sobre los envases actuales, las carencias de los mismos, el comportamiento de los consumidores... y así poder tomar decisiones. La encuesta sin contestar se puede ver en el [Anexo III: 2.1. Formulario enviado](#).



Para ello se ha buscado el máximo número de establecimientos y fábricas de cerveza de España. Después de recoger los datos de los respectivos establecimientos y fábricas se les ha enviado la encuesta vía email o a través de su página web. Los que no proporcionaban el correo electrónico se contactó con ellos vía telefónica para conseguirlo.

Es de agradecer la acogida que ha tenido la encuesta, ya que la gente ha sido muy amable y a la vez muy participativa, ya que se han explayado mucho contestándola. Esta encuesta tiene mucho peso dentro del proyecto, ya que ha sido muy decisiva a la hora de saber hacia dónde orientarlo.

Finalmente la encuesta se ha enviado a 223 personas, de ellas 124 se enviaron a tiendas de cerveza artesana y 99 a fabricantes de cerveza.

6.3.2. CONCLUSIONES ENCUESTA

Se han recogido 84 respuestas (56 tiendas y 28 fabricantes de cerveza), en un primer envío contestaron un total de 62 usuarios (46 tiendas y 19 fabricantes de cerveza). Semanas después se realizó un segundo envío a todos los contactos que no contestaron primeramente, y respondieron 19 usuarios más (10 tiendas y 9 fabricantes de cerveza). A continuación se muestran dos mapas de España en los que se puede observar en que comunidades autónomas ha habido mayor participación, uno de las tiendas y otro de los fabricantes de cerveza artesana.

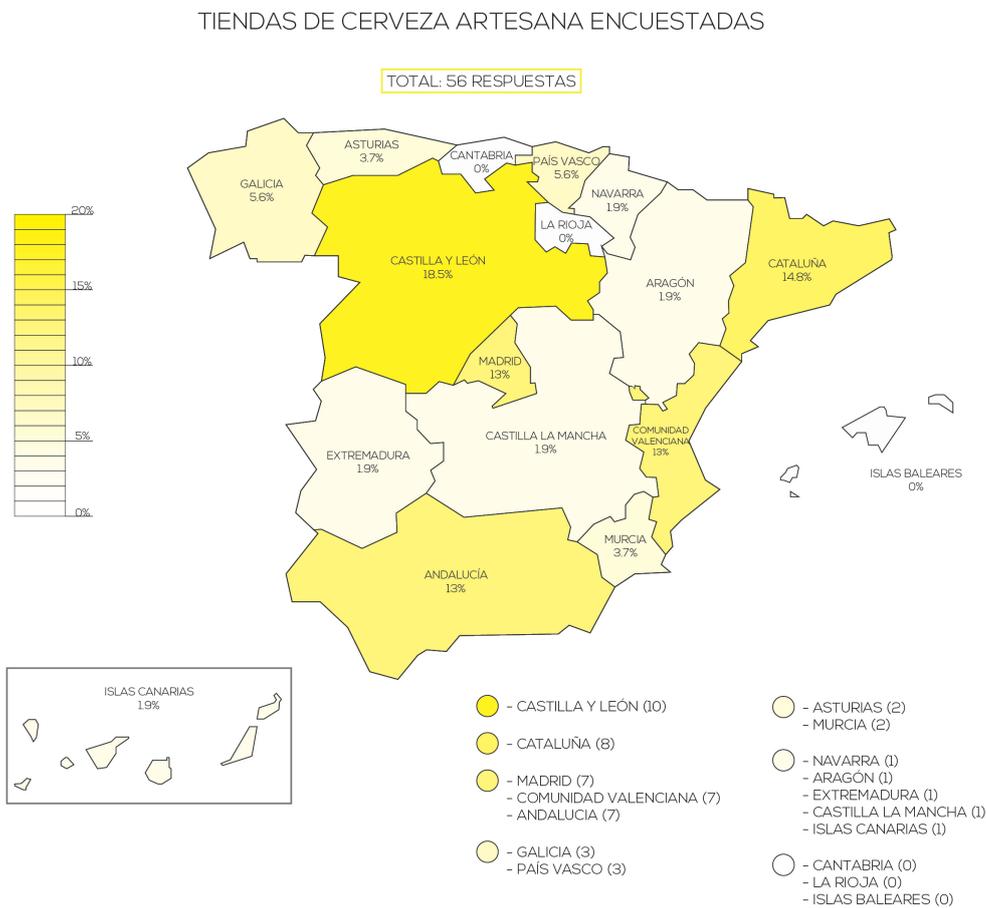


Fig 19: Participación tiendas de cerveza artesana
Fuente: Propia

FÁBRICANTES DE CERVEZA ARTESANA ENCUESTADOS

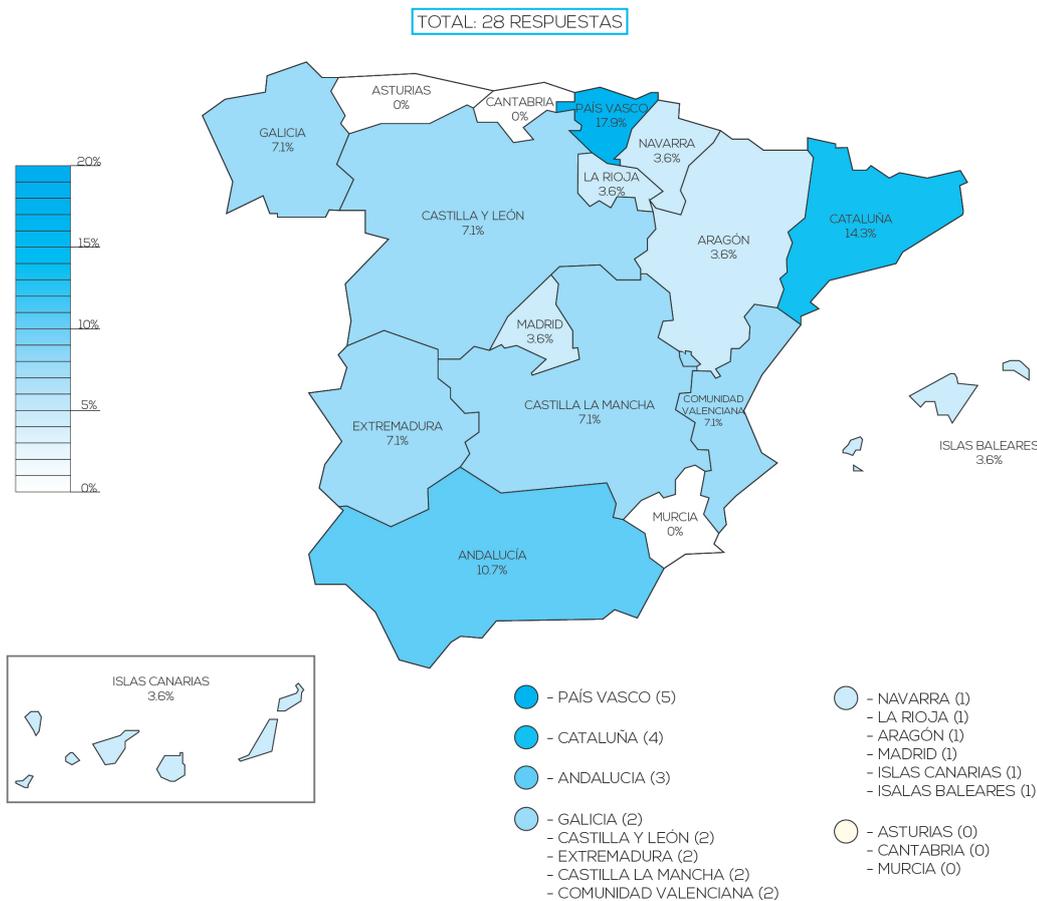


Fig 20: Participación fabricantes de cerveza artesana
Fuente: Propia

Los resultados de la encuesta se pueden encontrar en el **Anexo III: 2.2.Resultados totales encuesta y 2.3.Resultados encuesta tienda** y fabricantes de cerveza. , se encuentran las respuestas conjuntas de la encuesta, y por separado, ya que era importante dividir las respuestas entre tiendas y fabricantes para tomar decisiones.



Después de analizar los resultados de la encuesta, hay muchas posibilidades de mejora en ambos colectivos, pero se ha decidido enfocar el proyecto hacia el campo de las tiendas de cerveza artesana, ya que se considera que existe una necesidad real de cambiar el sistema de transporte que ofrecen a los clientes.

Haciendo un análisis rápido de las respuestas que han ofrecido las tiendas:

- El botellín de 33cl. es el formato de venta más común.

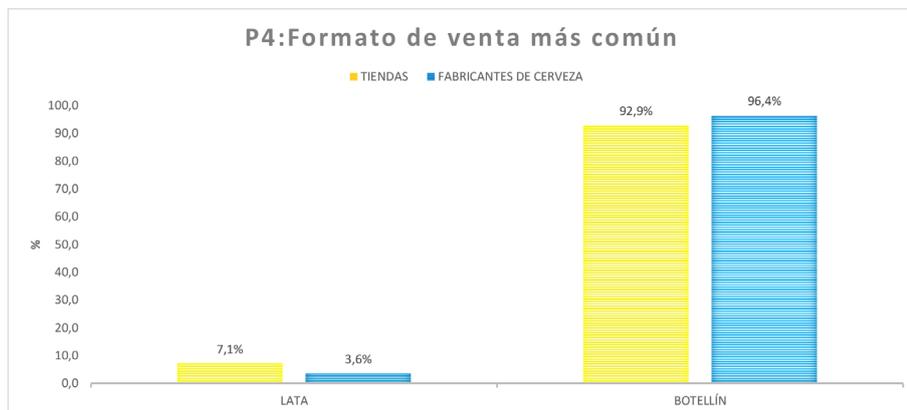


Fig 21: Gráfica de resultados Pregunta 4
Fuente: Propia

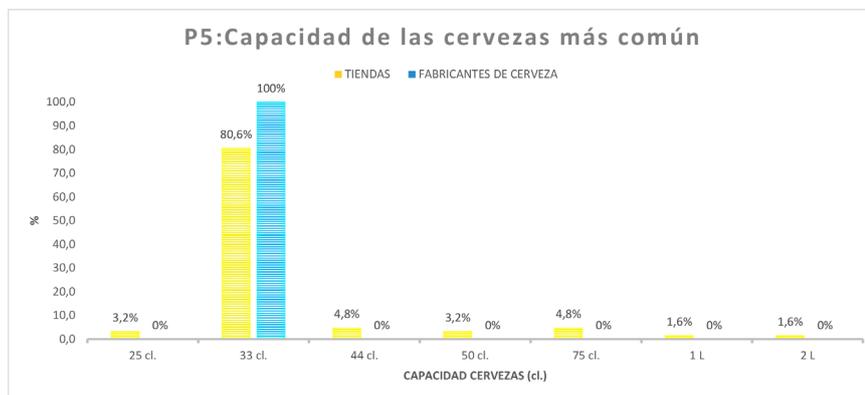


Fig 22: Gráfica de resultados Pregunta 5
Fuente: Propia

- El número de cervezas que se llevan los clientes cuando acuden al establecimiento es muy variado, va de 1 a 12 botellines.

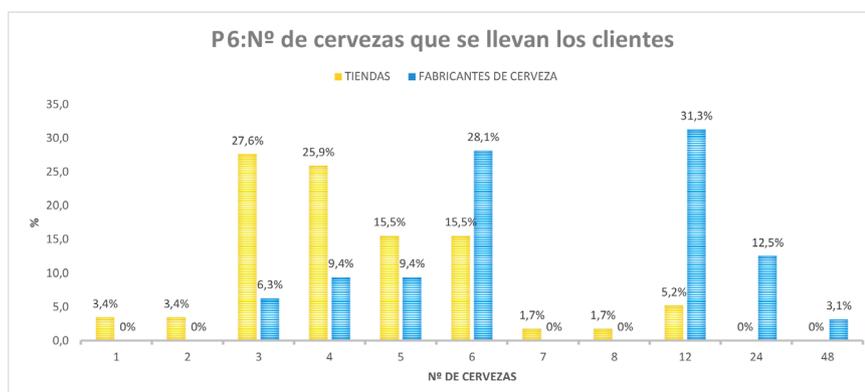


Fig 23: Gráfica de resultados Pregunta 6
Fuente: Propia



- Las cervezas suelen llegar sueltas a tienda, es decir, les llegan los botellines dentro de una caja.

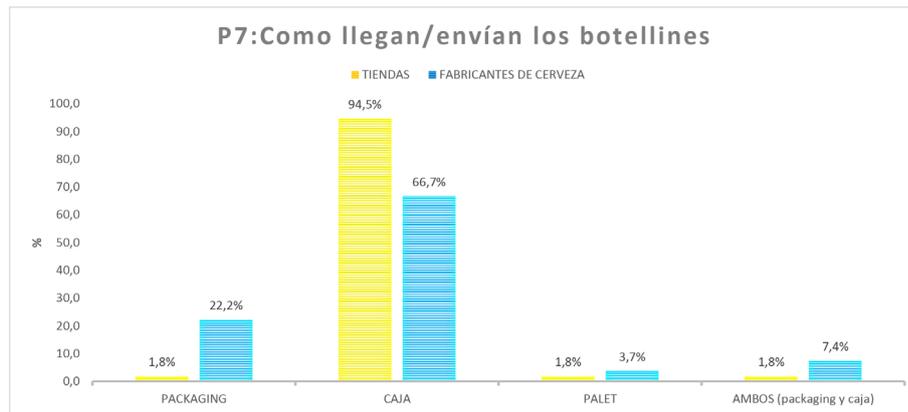


Fig 24: Gráfica de resultados Pregunta 7

Fuente: Propia

- Muy pocas llegan en su packaging, y si llegan en él también es necesario el uso de un envase terciario para su transporte a tienda.

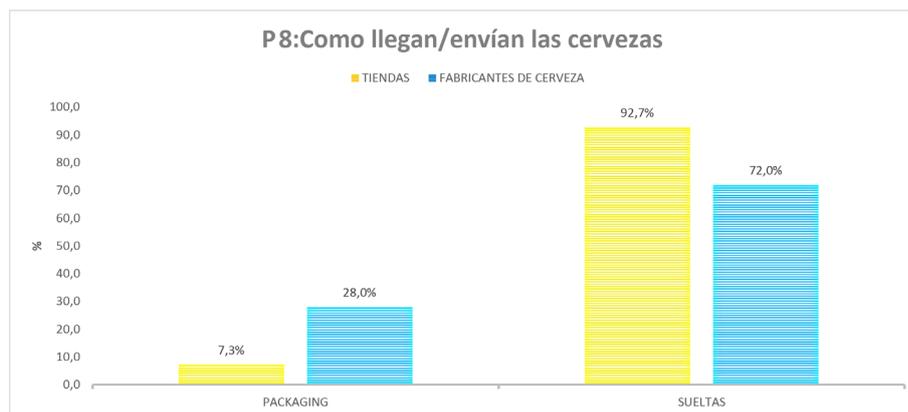


Fig 25: Gráfica de resultados Pregunta 8

Fuente: Propia



Fig 26: Gráfica de resultados Pregunta 15

Fuente: Propia

- Los envases que les llegan al establecimiento suelen agrupar 6 botellines, pero hay pack con distintas cantidades de cervezas, no está estandarizado la cantidad de cervezas por envase.

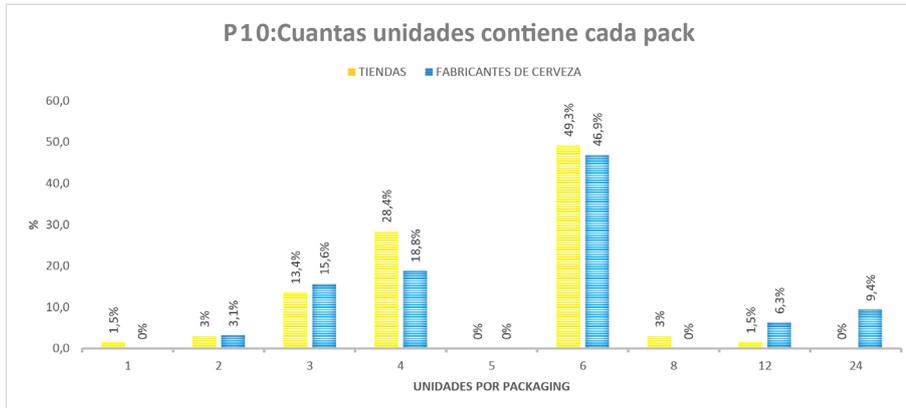


Fig 27: Gráfica de resultados Pregunta 10
Fuente: Propia

- Los envases no se suelen poder apilar entre ellos, los botellines quedan a la vista y no suelen tener una doble funcionalidad.

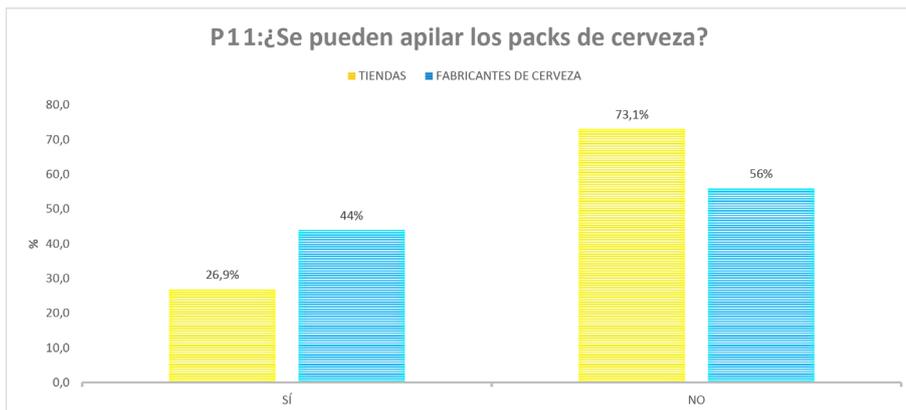


Fig 28: Gráfica de resultados Pregunta 11
Fuente: Propia

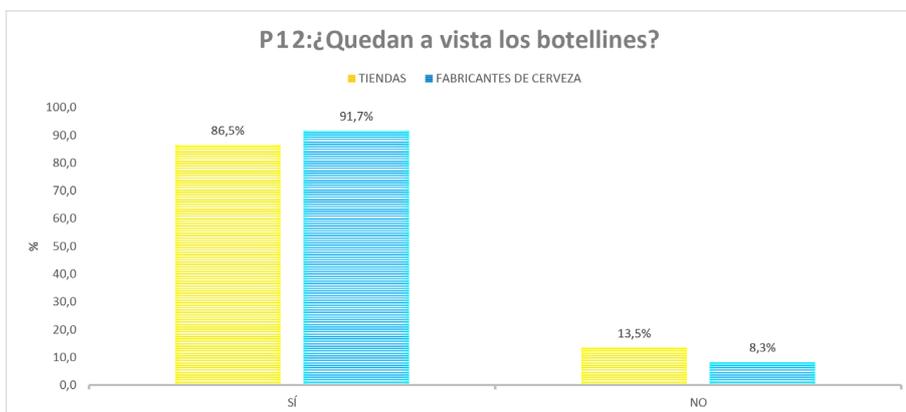


Fig 29: Gráfica de resultados Pregunta 12
Fuente: Propia

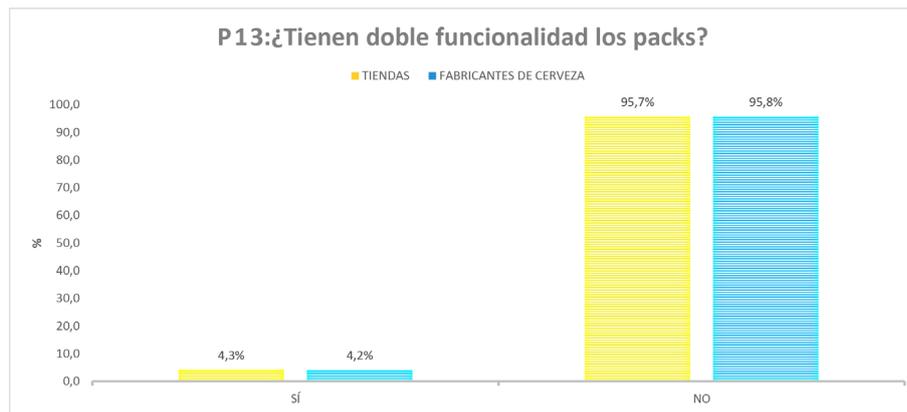


Fig 30: Gráfica de resultados Pregunta 13

Fuente: Propia

- La mayoría de las tiendas entregan bolsas (de plástico, tela, papel) para trasladar las cervezas de la tienda a las casa de los clientes, y la mayoría opinan que no es la mejor opción por diversos motivos.

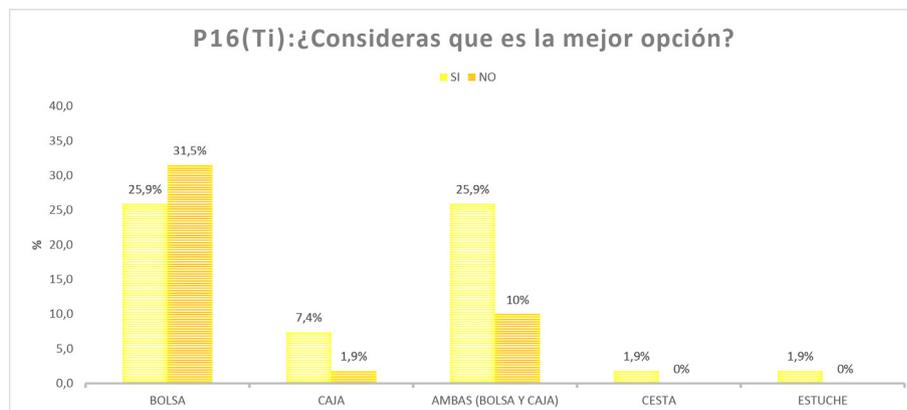


Fig 31: Gráfica de resultados Pregunta 16 (Tiendas)

Fuente: Propia

- Dentro de los distintos tipos de botellines los más comunes son el A, B y E y los menos comunes D, F, I, J, K, L, M, N, Ñ.

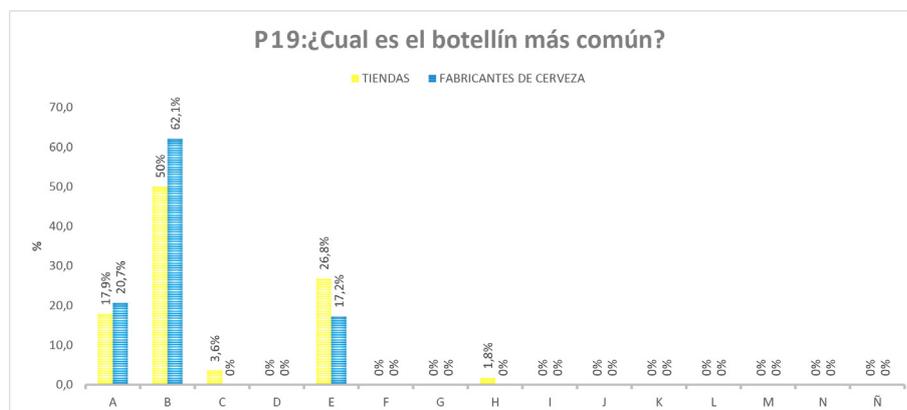


Fig 32: Gráfica de resultados Pregunta 19

Fuente: Propia

6.4. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN (Ti)

Dado a que el proyecto está enfocado a mejorar el sistema de transporte que ofrecen las tiendas, primero es necesario analizar los sistemas que utilizan en la actualidad y que han sido mencionados en la encuesta.

El sistema más utilizado en las tiendas actualmente son las bolsas, pero hay distintos tipos de bolsas, por ello se va a hacer una comparativa entre ellas y el resto de sistemas empleados en la actualidad:

	Poliétileno de baja densidad	35x50x14	0,028€/u	Sí	0,03€/u	Ninguna	Ninguna	Sí	Máx. 5 kg	Tirantes
	Papel kraft (100 gr.)	22x32x11	0,14€/u	Sí	0,27€/u	Poca	Poca	Sí	Máx. 8 kg.	Plana
	Papel kraft (100 gr.)	23x32x10	0,19€/u	Sí	0,3€/u	Poca	Poca	Sí	Máx. 8 kg.	Trenzada
	TST 100 gr.	18x30x18	2,28€/u	Sí	2,47€/u	Buena	Buena	Sí	Max. 20 kg.	Tejido
	Cartón ondulado de una onda micro (canal simple)	13x20x22	1,16€/u	Sí	1,47€/u	Buena	Muy buena	Sí	Como min. 3,36 kg.	Plana
	Cartón ondulado de una onda 3mm plus	18,5x25x23	0,57€/u	Sí	0,9€/u	Muy Buena	Muy buena	Sí	Como min. 6,72 kg.	Ninguna
MATERIAL										
DIMENSIONES (cm)										
COSTE (comprando 1000 u)										
PERSONALIZACIÓN										
COSTE CON PERSONALIZACIÓN (comprando 1000 u)										
PROTECCIÓN DE BOTELLIN										
ESTABILIDAD										
PLEGABLE										
PESO QUE SOPORTA*										
TIPO DE ASA										

*Cada botellín de 33cl. de cerveza artesanal pesa 560 g, por lo tanto 6 botellines pesan 3,36 kg.

Tabla 7: Comparativa sistemas de transporte

Fuente: Propia

CONCLUSIONES:

- En cuanto a materiales el mejor sería el cartón ya que es el que más protege los botellines.
- La bolsa de plástico es la que menos cuesta (0,028€/u), y por el contrario la bolsa de tela es la que más cuesta (2,28€/u). Todos los sistemas de transporte son personalizables, lo que incrementa un poco el precio.
- Tanto el sixpack como la caja de cartón son las que más estabilidad le proporcionan a los botellines, y la bolsa de plástico la que menos.
- Todos los sistemas se pueden plagar y soportan bastante peso, teniendo en cuenta que 6 botellines de cerveza de 33cl.pesa 3,36 kg.
- Existen diferentes tipos de asas, salvo la caja de cartón que no tiene ningún tipo de sistema de agarre.

Después de esta comparativa se ven todos los posibles sistemas de transportes con sus respectivas características. Todos tienen sus ventajas y desventajas. Por ello en este proyecto se ha intentado extraer lo mejor de cada una de ellas.

6.5. REQUISITOS DE DISEÑO (Ti)

Por último, con la nueva información respecto a los sistemas de transporte que utilizan actualmente las tiendas de cerveza, se modifican los requisitos de diseño, ya que se ha cambiado el público al que iban orientados. En el [Anexo III: 3.Requisitos de diseño \(Ti\)](#), se encuentra el desarrollo de estos requisitos.



Las metas del promotor (que en este caso es el diseñador), es decir, los objetivos que se tienen que alcanzar en el diseño del producto. En este caso las metas a cumplir serían los objetivos:

- Que las cervezas lleguen en perfecto estado a casa de los clientes.
- Que se fabrique con un material que respete el medioambiente.
- Que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente.

Y el listado de especificaciones de diseño es:

1. Facilidad y rapidez de montaje. **(O)**
2. Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento. **(O)**
3. Que sea lo más económico posible. **(O)**
4. Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización. **(O)**
5. Sistema de transporte sea lo más cómodo posible. **(R)**
6. Diseño simple. **(O)**
7. Fácil de manipular. **(O)**

8. Que el envase resista el peso de los botellines. **(O)**
9. Que sea atractivo estéticamente. **(O)**
10. Fácil de fabricar. **(O)**
11. A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. **(O)**
12. Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación. **(O)**



7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Después de establecer la lista de objetivos, se van a analizar las propuestas anteriormente mencionadas en el apartado 6.2., para ver si alguna de ellas cumple con los nuevos requisitos de diseño.

7.1. PROPUESTAS

Las propuestas planteadas anteriormente son las siguientes:

PROPUESTA 1:

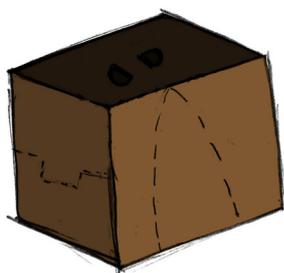


Fig 33: Boceto Propuesta 1
Fuente: Propia

PROPUESTA 2:



Fig 34: Boceto Propuesta 2
Fuente: Propia

PROPUESTA 3:

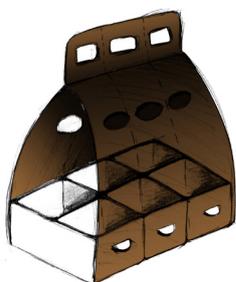


Fig 35: Boceto Propuesta 3
Fuente: Propia

PROPUESTA 4:

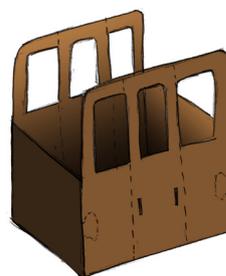


Fig 36: Boceto Propuesta 4
Fuente: Propia

PROPUESTA 5:



Fig 37: Boceto Propuesta 5
Fuente: Propia

PROPUESTA 6:

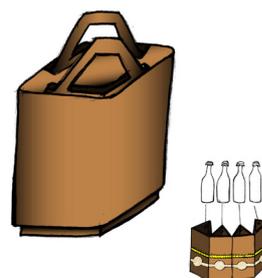


Fig 38: Boceto Propuesta 6
Fuente: Propia

A partir de las metas del promotor se va argumentar cuales de las propuestas se adaptan a los nuevos requisitos y cuales no:

- **META 1:** Que las cervezas lleguen en perfecto estado a casa de los clientes.
- **META 2:** Que se fabrique con un material que respete el medioambiente.
- **META 3:** Que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente.

	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4	PROPUESTA 5	PROPUESTA 6
META 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
META 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
META 3	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO

Tabla 8: Evaluación de las propuestas
Fuente: Propia

Como se puede observar en la tabla anterior, todas las propuestas cumplen con las dos primeras metas del promotor, ya que garantizan que las cervezas lleguen a casa de los clientes en buen estado, y también se pueden fabricar con un material que respete el medioambiente.

La discrepancia llega con la última meta, ya que no todas las propuestas se pueden adaptar a las necesidades que tienen los clientes, como se puede observar en las propuestas 1, 5 y 6, ya que son packs definidos para un determinado número de cervezas. Por el contrario las propuestas 2, 3 y 4 sí que cumplen este objetivo.

7.2. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Se han analizado más en detalle las propuestas 2, 3 y 4, para decidir cuál de ellas se desarrolla en este proyecto.

La propuesta seleccionada ha de cumplir, en la medida de lo posible, la lista de objetivos que se han establecido:

- O1 Facilidad y rapidez de montaje.
- O2 Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento.
- O3 Que sea lo más económico posible.
- O4 Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización.
- O5 Sistema de transporte sea lo más cómodo posible.
- O6 Diseño simple.
- O7 Fácil de manipular.
- O8 Que el envase resista el peso de los botellines.
- O9 Que sea atractivo estéticamente.
- O10 Fácil de fabricar.
- O11 A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha.
- O12 Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación.



Para determinar cuál de las tres propuestas se adapta mejor a los objetivos establecidos se va a desarrollar un método cualitativo y otro cuantitativo.

Para ello se han renombrado las propuestas, es decir, la número 2 pasa a ser la 1, y así sucesivamente.

7.2.1. MÉTODO CUALITATIVO

Para llevar a cabo el método cualitativo se han empleado 3 reglas: la regla de la suma de ordinales, la regla de la mayoría y la regla de Copeland.

REGLA DE LA SUMA DE ORDINALES

Esta regla se basa en clasificar las diferentes propuestas según un orden de adaptación a cada objetivo. Por ello se ha puntuado de 1 a 3, siendo el 1 el que mejor se adapta al objetivo citado y el 3 el que menos se adapta a dicho objetivo. Por ello la propuesta que obtenga menos puntuación es la que mejor se adapta.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	SUMA
P1	1º	2º	2º	2º	1º	2º	1º	2º	2º	2º	1º	1º	19
P2	2º	1º	1º	1º	1º	1º	2º	1º	1º	1º	3º	1º	16
P3	3º	2º	2º	2º	1º	2º	3º	2º	3º	2º	1º	1º	24

Tabla 9: Regla de la suma de ordinales

Fuente: Propia

Como se puede observar en la tabla anterior la Propuesta 2 es la que mejor se adapta a los objetivos.

REGLA DE LA MAYORÍA

En esta siguiente regla se van a comparar las propuestas de dos en dos, realizando todas las posibles combinaciones, y se elige la mejor de cada pareja:

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	RESULTADOS
P1-P2	P2	P2	P2	P2	=	P2	P1	P2	P2	P2	P1	=	P1<P2
P1-P3	P1	=	=	=	=	P1	P1	=	P1	P3	=	=	P1>P3
P2-P3	P2	P2	P2	P2	=	P2	P2	P2	P2	P2	P3	=	P2>P3

Tabla 10: Regla de la mayoría

Fuente: Propia

Este método determina que la mejor alternativa en comparación con las otras es la Propuesta 2.

REGLA DE COPELAND

Este último método cualitativo consiste en poner los datos obtenidos de la regla de la mayoría en una matriz para obtener la propuesta mejor valorada.

Para ello se han utilizado los valores 1 y -1 para la representación, siendo el 1 para indicar que la propuesta de la columna de la izquierda está mejor valorada de la de la fila de arriba, y el -1 para expresar lo contrario. La mejor alternativa será la que obtenga el mayor valor en la suma.



	P1	P2	P3	SUMA
P1	-	-1	1	0
P2	1	-	1	2
P3	-1	-1	-	-2

Tabla 11: Regla de Copeland

Fuente: Propia

Este último método coincide con los anteriores en que la Propuesta 2 es la alternativa mejor valorada.

7.2.2. MÉTODO CUANTITATIVO

Para determinar con exactitud los resultados obtenidos en los métodos cualitativos, se va a realizar otro método denominado “Método de Ponderación”. Este consiste en asignar un valor a cada uno de los objetivos, en función de su importancia, la suma de todos estos valores es 100. Y se determina el grado de satisfacción que cumple cada alternativa en cada uno de los objetivos.

Se han eliminado los objetivos 5 y 12, debido a que en los métodos cualitativos ha quedado constancia que todas las alternativas lo cumplen por igual, y al resto se le han asignado distintos valores para determinar su importancia respecto al resto. Por ello la lista de objetivos que de la siguiente forma:

- O1** Facilidad y rapidez de montaje. = 10
- O2** Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento. = 20
- O3** Que sea lo más económico posible. = 20
- O4** Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización. = 10
- O5** Diseño simple. = 5
- O6** Fácil de manipular. = 5
- O7** Que el envase resista el peso de los botellines. = 10
- O8** Que sea atractivo estéticamente. = 5
- O9** Fácil de fabricar. = 10
- O10** A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. = 5

También es necesario crear una escala del grado en que cada propuesta satisface cada uno de los objetivos. Cada grado supone un porcentaje de adaptación al diseño, repartido de forma proporcional:

GRADO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
Grado 4	Definitivamente satisfactorio	Adaptación de 100%
Grado 3	Probablemente satisfactorio	Adaptación de 75%
Grado 2	Dudosa	Adaptación de 50%
Grado 1	Probablemente no satisfactorio	Adaptación de 25%
Grado 0	Definitivamente no satisfactorio	Adaptación de 0%

Tabla 12: Definición escala del grado de satisfacción

Fuente: Propia



		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
		10	20	20	10	5	5	10	5	10	5
GRADO 4	100 %	P1 P2	P2	P2	P1 P2 P3	P2	P1 P2	P2	P1 P2	P1 P2	P1 P3
GRADO 3	75 %	P3	P1 P3	P1 P3		P1	P3	P1 P3	P3	P3	
GRADO 2	50 %					P3					
GRADO 1	25 %										
GRADO 0	0 %										P2

Tabla 13: Método de ponderación

Fuente: Propia

A continuación se muestran los resultados de cada una de las alternativas en función de la relación de satisfacción:

$$P1 = (10 \cdot 1) + (20 \cdot 0,75) + (20 \cdot 0,75) + (10 \cdot 1) + (5 \cdot 0,75) + (5 \cdot 1) + (10 \cdot 0,75) + (5 \cdot 1) + (10 \cdot 1) + (5 \cdot 1) = 86,25 \text{ pts}$$

$$P2 = (10 \cdot 1) + (20 \cdot 1) + (20 \cdot 1) + (10 \cdot 1) + (5 \cdot 1) + (5 \cdot 1) + (10 \cdot 1) + (5 \cdot 1) + (10 \cdot 1) + (5 \cdot 0) = \underline{95 \text{ pts}}$$

$$P3 = (10 \cdot 0,75) + (20 \cdot 0,75) + (20 \cdot 0,75) + (10 \cdot 1) + (5 \cdot 0,5) + (5 \cdot 0,75) + (10 \cdot 0,75) + (5 \cdot 0,75) + (10 \cdot 0,75) + (5 \cdot 1) = 77,5 \text{ pts}$$

El Método de Ponderación también confirma que la propuesta que más se acerca a los objetivos establecidos es la Propuesta 2.

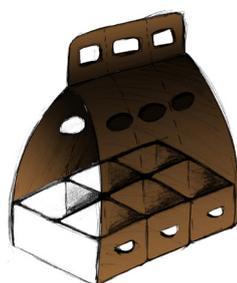


Fig 39: Boceto Propuesta 2'

Fuente: Propia

7.3. DESARROLLO DE LA IDEA

Una vez seleccionada una alternativa (Propuesta2) es necesario desarrollar el concepto. Para ello se ha ido evolucionando conceptualmente, a través de bocetos, y más tarde con la ayuda de prototipos físico fabricados manualmente.

7.3.1. DESARROLLO CONCEPTUAL

Una vez elegida la propuesta sobre la cual se ha desarrollado el proyecto, es necesario estudiarla para realizarle ciertas modificaciones e intentar cumplir el objetivo 11, que a ser posible, que se fabrique todo de una única plancha.

El primer cambio ha sido darle la vuelta al módulo y troquelarlo unas aspas donde se introducen los botellines, proporcionándoles mayor estabilidad y evitando que se muevan durante su transporte. A la vez también sirve para que se ajuste a los distintos tipos de botellines, ya que cada uno tiene un diámetro diferente. Y por último se ha decidido que no es necesaria la base del módulo ya que el envoltorio ya proporciona la base necesaria a las cervezas.

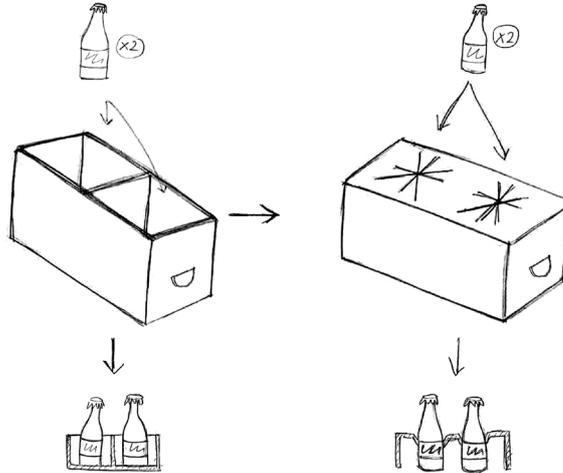


Fig 40: Boceto modificación 1

Fuente: Propia

En segundo lugar, se han desarrollado dos propuestas para que los módulos contengan unidades independientes, en vez de pares de cervezas. Con esto se consigue mayor modularidad, un aspecto importante a cumplir, ya que cada cliente quiere llevarse un número diferente de cervezas a su casa.

En la opción de la derecha se ha intentado, con una sola plancha, crear un compartimento para cada botellín. Con esta propuesta se minimiza el tiempo y coste de fabricación, y a la vez disminuye el tiempo de montaje, ya que sólo consta de una pieza el envase. Pero esta alternativa no se puede llevar a la práctica ya que con ella no se puede adaptar el envase a las necesidades del consumidor por que no se puede distribuir en una única bobina.

Y en la propuesta que se encuentra a mano izquierda opta por volver a la idea del módulo más el envoltorio.

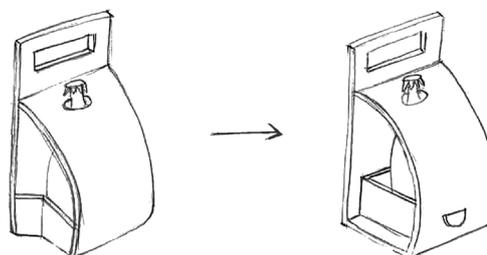


Fig 41: Boceto modificación 2 (1)

Fuente: Propia

Pero esta segunda propuesta también se ha desechado debido a que no se puede llegar a hacer un envase para 6 botellines ya que sería demasiado largo y dificultaría su transporte, como se muestra en la siguiente imagen.

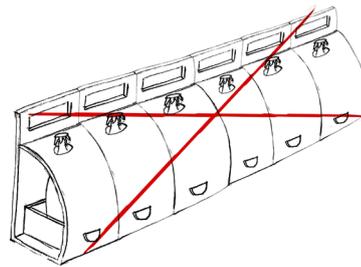


Fig 42: Boceto modificación 2 (2)

Fuente: Propia

Es muy importante que el envase sea modular y se pueda montar desde 1 botellin hasta 6, ya que esta es la tendencia de consumo que tienen los clientes que acuden a las tiendas de cerveza.

Después de analizar las propuestas anteriores se vuelve a la idea de que el envase vaya por pares de cerveza.

La tercera modificación consta de otorgarle cierto ángulo al módulo para que estos sean apilables y así ocupen menos espacio a la hora de almacenarlos:

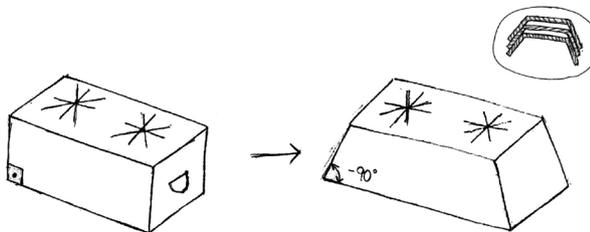


Fig 43: Boceto modificación 3 (1)

Fuente: Propia

Con este cambio ya no es necesario realizarle una pestaña en el módulo para poderlo unir al envoltorio, ya que con realizarle una ranura en la parte inferior de este sería suficiente. Todo esto gracias a que el lado corto del módulo tiene un ángulo inferior a 90 grados encaja perfectamente. Con esta pequeña modificación también se ahorra tiempo de montaje.

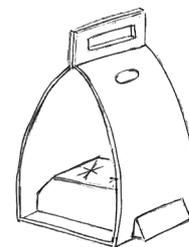


Fig 44: Boceto modificación 3 (2)

Fuente: Propia

La cuarta modificación tiene que ver con el envoltorio, ya que se ha unido el troquel para el cuello de la botella con el asa del mismo. Con esta alteración se consigue que el envase se adapte a las distintas alturas de los distintos botellines, visto en el apartado 3.2.3. Formatos de venta. Esto es muy importante en el diseño ya que es una de las metas del promotor, que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente.

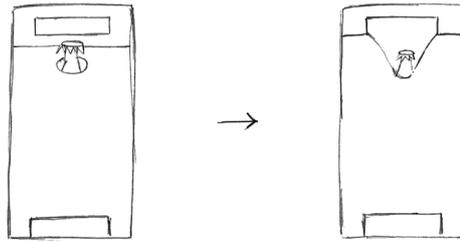


Fig 45: Boceto modificación 4
Fuente: Propia

La quinta modificación fue conseguir eliminar el pegamento del envase. Por ello en la siguiente imagen se muestra como se montaría el módulo sin necesidad de pegamento, ya que gracias a los pliegues se consigue eliminarlo por completo. Con esta medida conseguimos respetar aún más el medioambiente, otra de las metas del promotor anteriormente mencionadas.

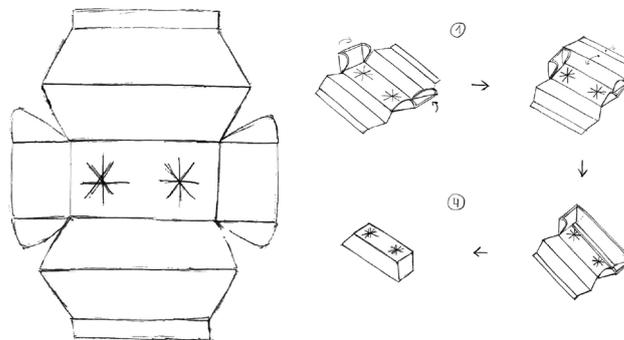


Fig 46: Boceto modificación 5
Fuente: Propia

La sexta modificación también tiene que ver con el módulo del envase, ya que se ha intentado reducir al máximo el material, por ello se han eliminado los laterales largos del módulo. Y en los cortos se ha vuelto a troquelar unas pestañas para unirlos al envoltorio. Con esto mejoramos el tercer objetivo, que sea lo más económico posible.

También se minimiza el proceso de fabricación, ya que también se puede enviar a la tienda desmontado enrollado en una bobina para que allí vayan cortando el número de módulos que necesiten en cada caso. Al igual que hacen con el envoltorio del envase.

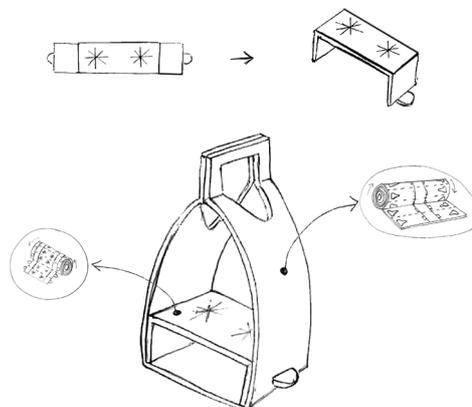


Fig 47: Boceto modificación 6
Fuente: Propia

Después de la última modificación nace la séptima, en la que se cumple el único objetivo que esta propuesta no cumplía frente a las otras dos, que el envase se fabrique de todo de una única plancha.

Por ello en la siguiente imagen se muestra el envase doble con una pestaña plegable a cada lado y con un aspa troquelada en el medio de esta para que se adapten los distintos tipos de botellines (igual que en el módulo). A las tiendas se distribuiría en una bobina para que se adapte a las necesidades que tiene cada cliente en cada caso.

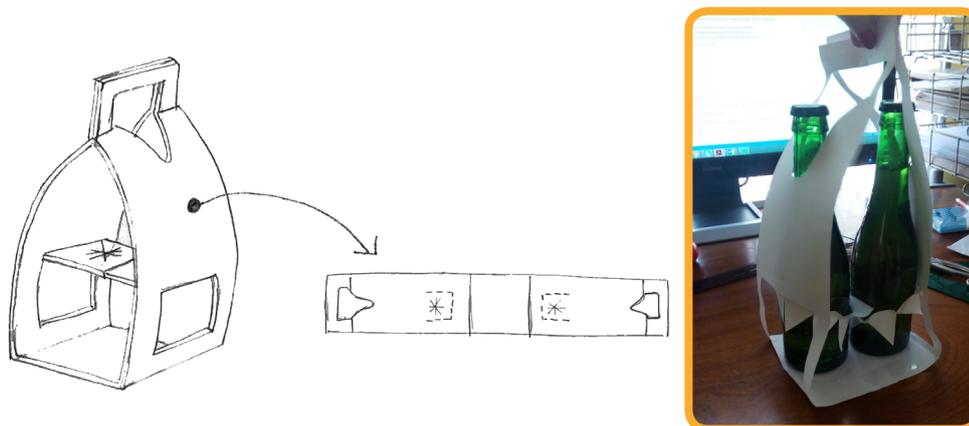


Fig 48: Boceto modificación 7 + Prototipo

Fuente: Propia

El octavo cambio es debido a que como con la propuesta de envase anterior sólo está pensada para números pares de cervezas, se ha intentado dar mayor versatilidad otorgándole la opción de convertirlo en un envase para números impares de botellines.

Esto ha sido posible gracias a un par de pestañas pre troqueladas a los lados del asa en uno de los lados, y en el otro unas ranuras para encajar estas. La única combinación que no es posible es la de 5 botellines, ya que si se monta como el de 1 y 3 cervezas, quedaría un envase demasiado largo con muy poca estabilidad, y en el caso que se monte como los pares habría que montar un envase para 6 y dejar un hueco libre.

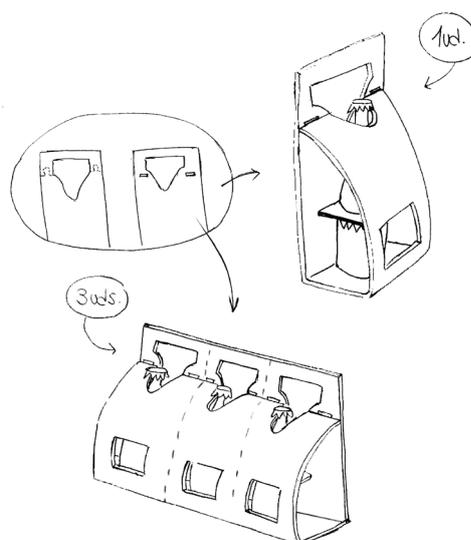


Fig 49: Boceto modificación 8

Fuente: Propia

Pero se considera que este sistema de agarre no garantiza la resistencia del envase por lo que en la novena modificación se estudian otras alternativas. Las diferentes opciones están pensadas para garantizar la transformación de un envase par a uno impar, como para evitar que se abra el envase mientras el cliente no lo tiene cogido por el asa en los envases pares. También se separa el asa de la ranura para poder llevar a cabo esta modificación.

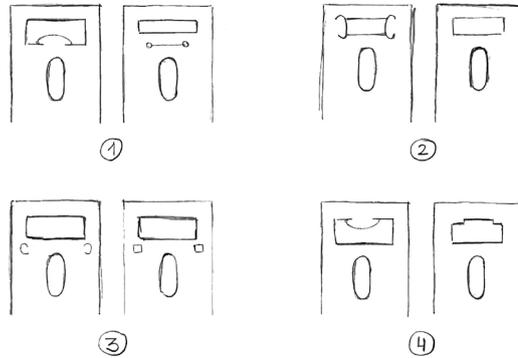


Fig 50: Boceto modificación 9

Fuente: Propia

El décimo cambio tiene que ver con la pestaña que sirve de sujeción de los botellines. Se cambia de una forma cuadrada a una redonda para reducir la concentración de tensiones que se podía dar en las esquinas de la pestaña cuadrada. Y también se piensa en realizarle un saliente a la pestaña en un lado y una hendidura en el otro, para mejorar la estabilidad del envase.

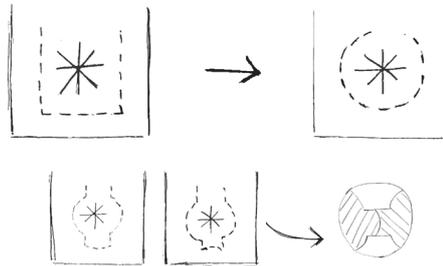


Fig 51: Boceto modificación 10

Fuente: Propia

Después se decidió realizar el primer modelado del concepto que se estaba realizando, con las medidas oportunas, y así poder tomar decisiones. Cuando se ha intentado transformar el envase doble en uno simple se ha comprobado que sobra demasiado material y serían necesarios bastantes pliegues para poder ocultar el material sobrante.

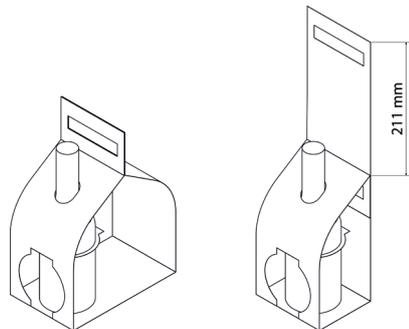


Fig 52: Primer modelado del concepto

Fuente: Propia

Por ello se decide combinar la segunda y la séptima modificación. De esta combinación nace la onceava alternativa. Esta consta de un envoltorio individual que se suministra a las tiendas en unas bobinas para adaptarlo a las necesidades de cada cliente cortando, gracias a las perforaciones realizadas al final de cada envase unitario, la cantidad necesaria en cada caso.

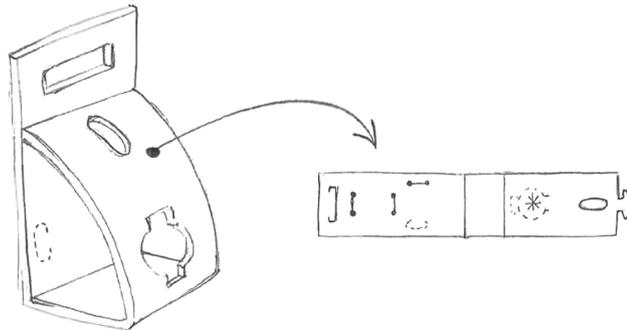


Fig 53: Boceto modificación 11 (1)

Fuente: Propia

Sólo consta de tres pasos para montarlo como se puede observar en la siguiente imagen:

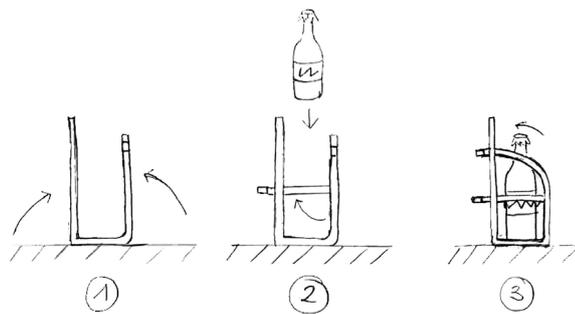


Fig 54: Boceto modificación 11 (2)

Fuente: Propia

Es muy sencillo el montaje debido a que el envase tiene varias pestañas que lo facilitan, como se muestra a continuación:

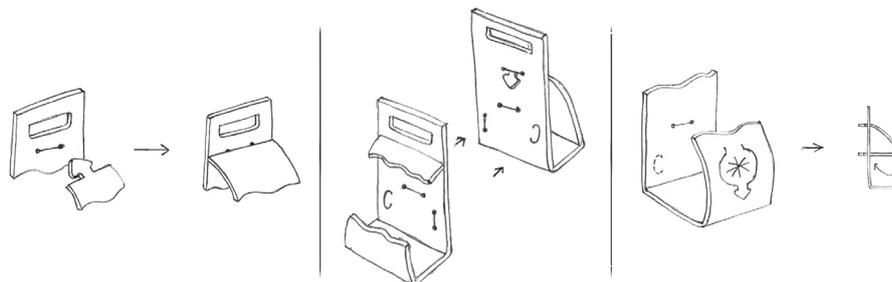


Fig 55: Boceto modificación 11 (3)

Fuente: Propia

Gracias a este sistema se pueden realizar todas las combinaciones posibles, y se soluciona el problema que se mencionó en la séptima modificación del envase para 5 botellines.

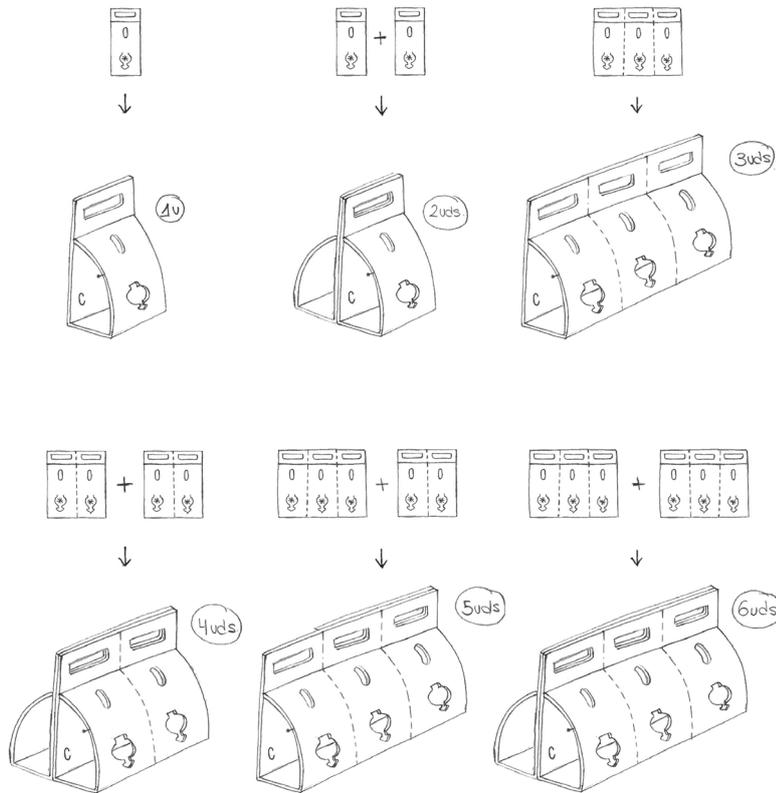


Fig 56: Boceto modificación 11 (4)
Fuente: Propia

7.3.2. REDISEÑO MEDIANTE PROTOTIPOS FÍSICOS.

Después de analizar conceptualmente el diseño del envase es necesario probar su funcionalidad. Para ello se ha optado por la realización de prototipos para analizar en ellos el tiempo y la facilidad de montaje, y la resistencia al peso del botellín.

PROTOTIPO 1

Primeramente se ha realizado un prototipo de la idea conceptual definitiva, vista en el apartado anterior.

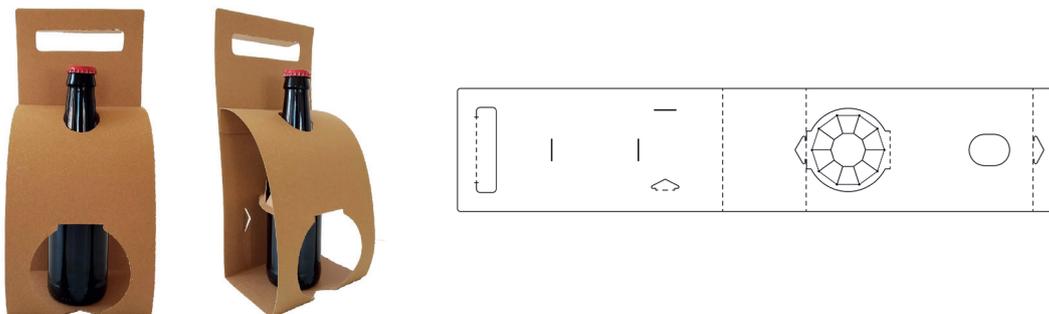


Fig 57: Prototipo 1 (1)
Fuente: Propia

Esta propuesta consta de un anillo con aspas interiores que asegura la estabilidad del botellín, evita el movimiento de la cerveza durante su transporte y se adaptan a los distintos tipos de botellines del mercado.



Fig 58: Prototipo 1 (2)

Fuente: Propia

Durante la fabricación y manipulación del prototipo se observan una serie de inconvenientes:

- A las aspas les cuesta mucho doblarse, por lo que dificulta su montaje.
- Las aspas no sujetan el botellín como se esperaba.
- Debido a que el anillo se troquea del propio envase, queda poco espacio de personalización.
- Sufre una gran deformación en su base.
- Por el agujero que deja el troquel del anillo se podría salir la cerveza del envase durante su transporte.



Fig 59: Prototipo 1 (3)

Fuente: Propia

Debido a todos los inconvenientes mencionados anteriormente, y especialmente a la gran deformación de la base, es necesario aplicarle unos cambios al diseño.

PROTOTIPO 2

En el diseño del segundo prototipo se ha eliminado el anillo con aspas interiores ya que no cumplió su función, en su lugar se ha sustituido por dos escalones, uno delante y otro detrás, para asegurar la estabilidad del botellín.

También se han incorporado un par de nervios en los laterales de la base mediante pliegues para solventar el problema de deformación de la base causado por el peso de la cerveza. Estos nervios se sujetan gracias a cuatro pestañas que se encajan en las cuatro ranuras que encuentran en el nervio, como se muestra en la siguiente imagen:



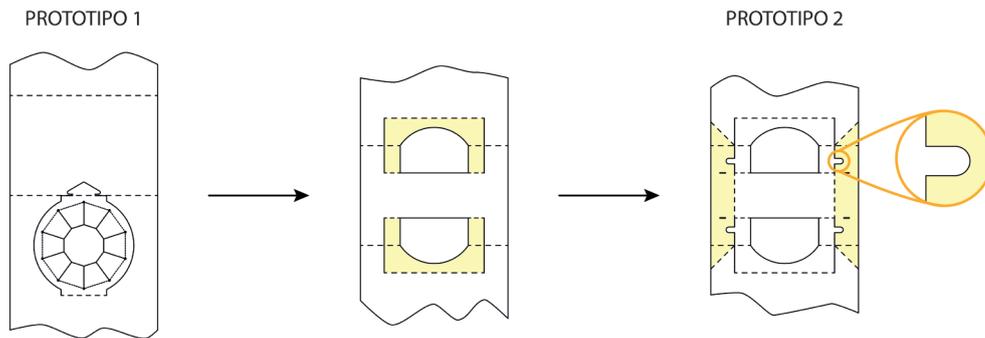


Fig 60: Cambios realizados al prototipo 1

Fuente: Propia

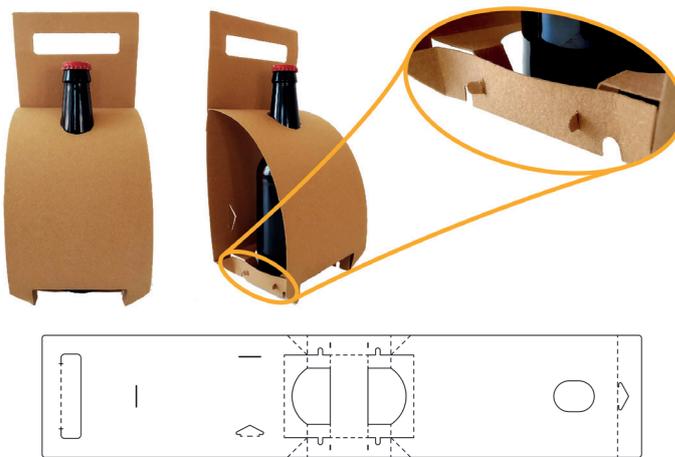


Fig 61: Prototipo 2 (1)

Fuente: Propia

Durante la fabricación y manipulación del prototipo se observan una serie de ventajas e inconvenientes:



Fig 62: Prototipo 2 (2)

Fuente: Propia

- Ha aumentado la superficie para su personalización.
- Fabricación más sencilla.
- Los escalones delanteros y traseros al no ser muy altos evitan que durante el transporte el botellín se pueda salir del envase durante su manipulación.
- Resiste mejor al peso del botellín durante su transporte.
- Debido al tamaño de las pestañas es complicado su montaje.

A continuación se muestra una imagen en la que se puede observar la mejora de funcionalidad que supone el ponerle un nervio a cada lado del envase, ya que le aporta gran resistencia a la flexión producida por el peso del botellín.



Fig 63: Prototipo 1 vs. Prototipo 2

Fuente: Propia

Aunque este prototipo funciona, se han estudiado otras alternativas para intentar facilitar el montaje del mismo.

PROTOTIPO 3

En esta propuesta se ha cambiado el sistema de enganche de los nervios. Se han sustituido las pestañas por cuatro salientes que parten de los escalones delantero y trasero. Estos salientes se enganchan a unas ranuras que tienen en los nervios, como se puede apreciar en la siguiente imagen:

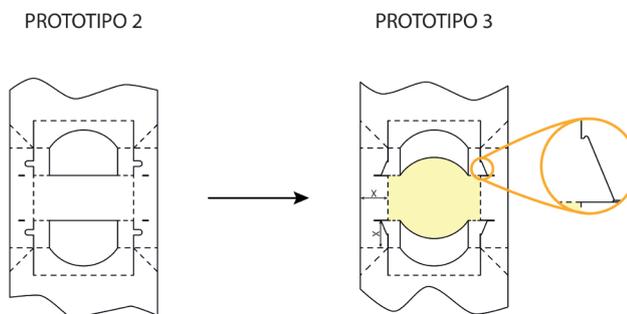


Fig 64: Cambios realizados al prototipo 2

Fuente: Propia

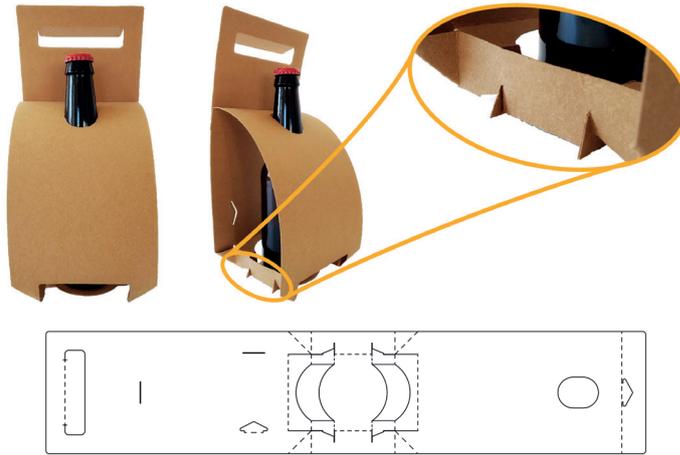


Fig 65: Prototipo 3 (1)

Fuente: Propia

Durante la fabricación y manipulación del prototipo se observa el siguiente problema:



Fig 66: Prototipo 3 (2)

Fuente: Propia

- El escalón del saliente no es suficiente para enganchar los nervios. Ya que durante el transporte del envase los nervios se salen de las ranuras.

Al desengancharse los nervios volvemos al problema inicial, que la base del envase se deforma, por ello se realiza un rediseño del prototipo 3.

Así nace el prototipo 3.1, en el que se ha aumentado el tamaño del escalón del saliente, como se puede ver en la siguiente imagen, y se ha colocado un círculo antipropagación de la grieta al final de las ranuras donde encajan los salientes.

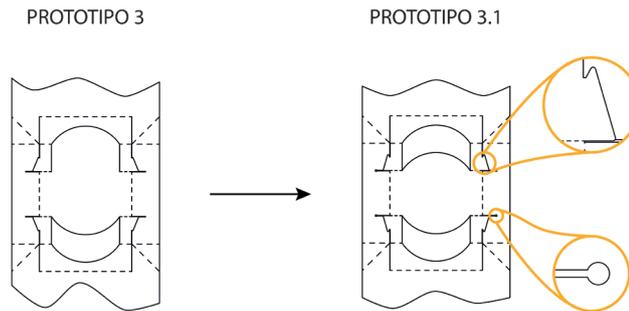


Fig 67: Cambios realizados al prototipo 3
Fuente: Propia

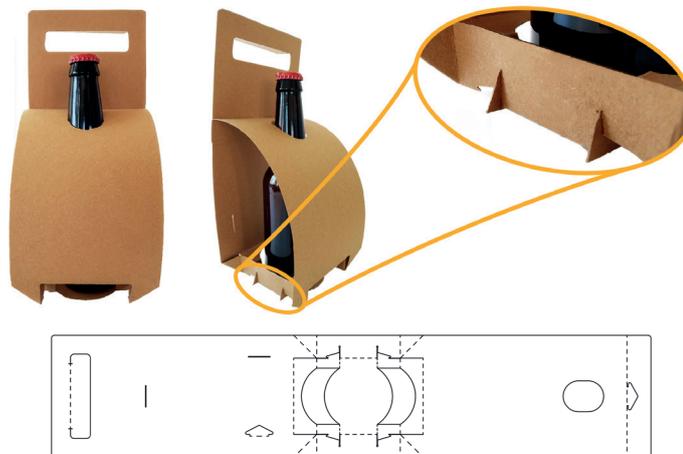


Fig 68: Prototipo 3.1 (1)
Fuente: Propia

Con esta serie de cambios el envase ha mejorado pero aun así sigue sin funcionar, como se observa en la imagen, ya que los salientes no acaban de enganchar bien los nervios, por lo que durante el transporte sería fácil que se desprendan. Por estos montivo queda descartada la propuesta de prototipo 3.1.



Fig 69: Prototipo 3.1 (2)
Fuente: Propia

PROTOTIPO 4

Después de observar los fallos de los prototipos anteriores surge la siguiente idea. El primer cambio que se ha realizado es otorgarle cierto ángulo a los nervios, para ello en vez de poner la línea de plegado a 45° para que cuando se doble se quede a 90° , se ha colocado a 56° así el nervio se queda a 112° una vez montado.

También se ha tenido que eliminar una parte de material para evitar que después de montarlo choque con los escalones trasero y delantero.

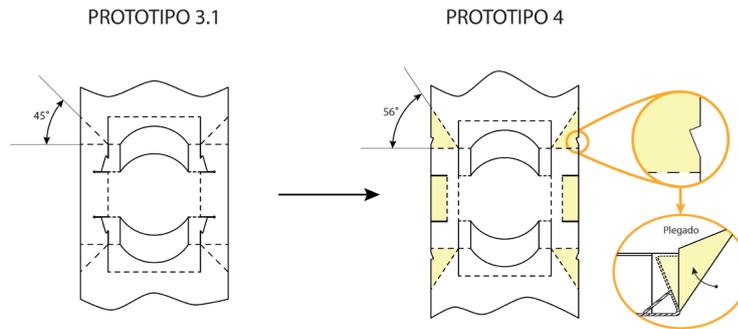


Fig 70: Cambios realizados al prototipo 3.1

Fuente: Propia

Sigue evolucionando la idea, y en los escalones delanteros y traseros se realiza una muesca para que encajen las ranuras de los nervios, como se muestra a continuación:

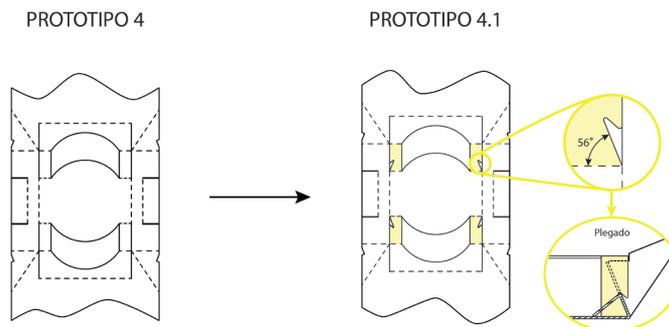


Fig 71: Cambios realizados al prototipo 4

Fuente: Propia

Una vez madurada la idea se procede a realizar el prototipo físico y así poder comprobar si las modificaciones son funcionales.

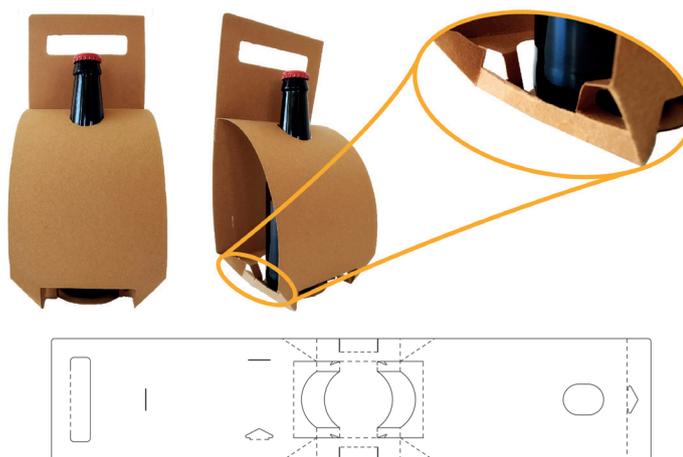


Fig 72: Prototipo 4.1 (1)

Fuente: Propia

Durante la fabricación y manipulación del prototipo se observa:

- Aunque los nervios se sujetan mejor que con el anterior prototipo, las ranuras del nervio debilitan demasiado el material y se acaba rasgando como se puede observar.

Por lo tanto el prototipo 4.1 tampoco es válido.



Fig 73: Prototipo 4.1 (2)

Fuente: Propia

REDISEÑO FINAL

Después de realizar y analizar las tres posibles propuestas para mejorar el diseño inicial (*Prototipo 1*), la que mejor cumple su función es la primera solución (*Prototipo 2*).



Fig 74: Comparativa de prototipos

Fuente: Propia

Aunque el Prototipo 2 es que el mejor funciona con diferencia, también tiene una serie de inconvenientes, por ello se han realizado una serie de mejoras:

1. Se ha aumentado considerablemente el tamaño de las pestañas encargadas de sujetar los nervios.
2. Las dos ranuras, tanto la del enganche superior como la que permite enganchar un envase con otro, se han rediseñado para facilitar su montaje, ya que su dimensión máxima es igual a la máxima de la pestaña en forma de flecha que se introduce. Y la medida mínima igual a al cuello de la pestaña en forma de flecha, es decir, la mínima.
3. Se le ha otorgado cierto ángulo a la pestaña en forma de flecha, pensado que esta modificación dificultaría que la pestaña se salga de la ranura durante el transporte del envase.
4. Se han quitado 5 mm del largo total del envase para reducir así la curvatura que se genera al cerrarlo.

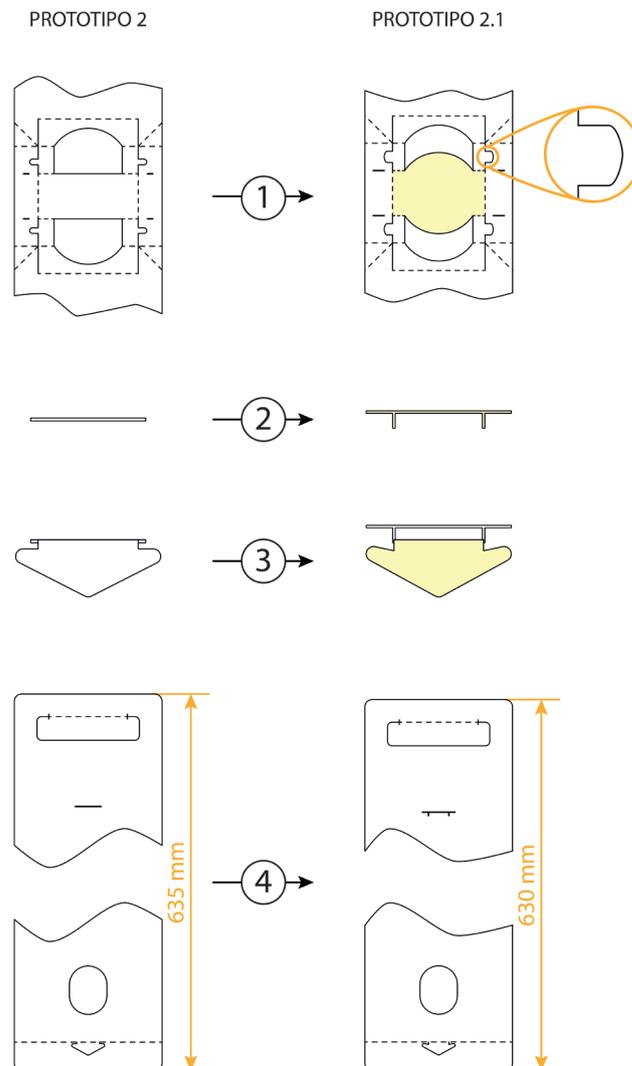


Fig 75: Cambios realizados al prototipo 2

Fuente: Propia

A continuación se muestra el prototipo 2.1 físico con todas las modificaciones anteriormente mencionadas:

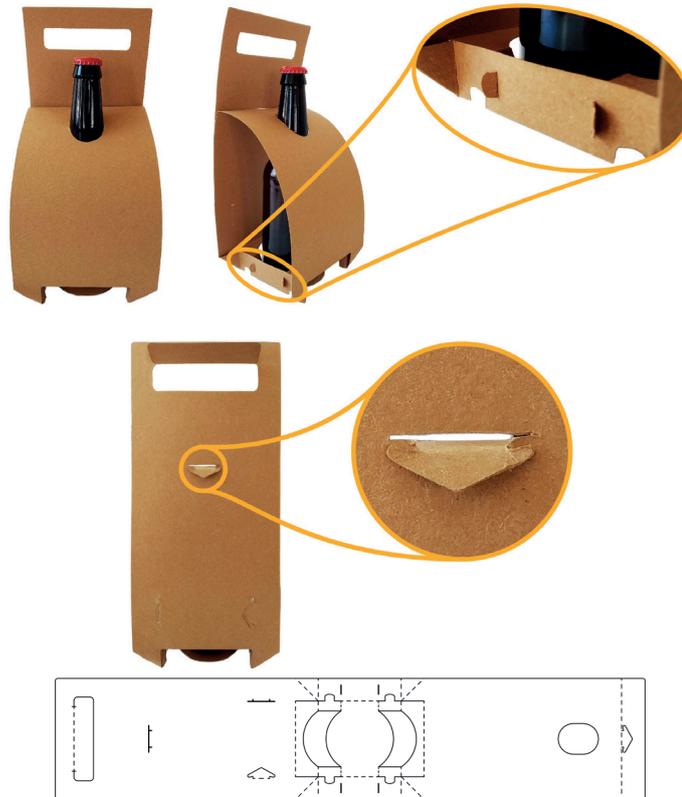


Fig 76: Prototipo 2.1 (1)

Fuente: Propia

Durante la fabricación y manipulación del prototipo se observa:

- El cambio realizado en las ranuras no funciona, ya que cuesta mucho introducir la pestaña porque sería necesario eliminar el material de la parte inferior.
- El otorgarle cierta inclinación a la pestaña no supone una mejora, al contrario, la debilita.



Fig 77: Prototipo 2.1 (2)

Fuente: Propia

Debido a los fallos que tiene este último prototipo se han realizado una serie de cambios para subsanarlos:

1. A la ranura se le ha realizado una pestaña del ancho del cuello de la pestaña en forma de flecha, que sirve para que una vez introducida esta pestaña no se pueda salir de la ranura gracias a la pestaña de esta.
2. La pestaña en forma de flecha se ha vuelto a poner a 90º ya que así se reparten mejor las cargas porque la superficie de apoyo es mayor.

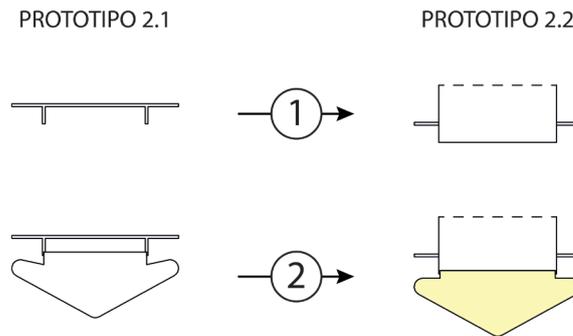
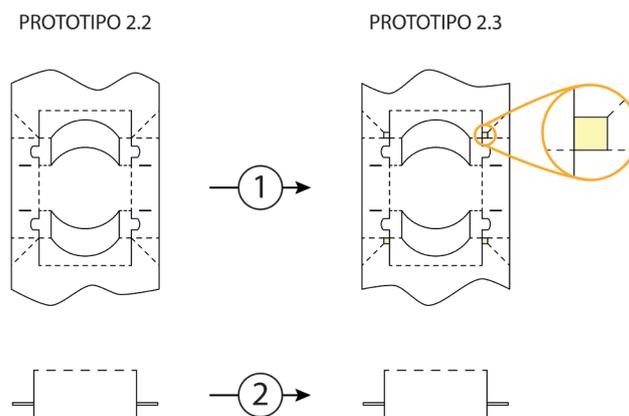


Fig 78: Cambios realizados al prototipo 2.1

Fuente: Propia

Después de solucionar los principales problemas del prototipo 2.1, también se realizan una serie de cambios que mejoran la manipulación y montaje del envase:

1. Se elimina el material de los cuadrados sombreados de la siguiente imagen, ya que así facilita el plegado de los nervios.
2. En las pestañas de las ranuras se elimina el espesor del material (0,4mm).
3. Se elimina el material que hay desde la dimensión máxima de las pestañas hasta el pliegue, ya que así se evita que ese trozo de material a ambos lados dificulte el plegado de la pestaña sombreada en la imagen.
4. Se devuelven los 5 mm al largo total del envase, ya que al quitárselos, es necesario inclinar los botellines para introducirlos, y esto supone una dificultad a la hora de montar envases múltiples.



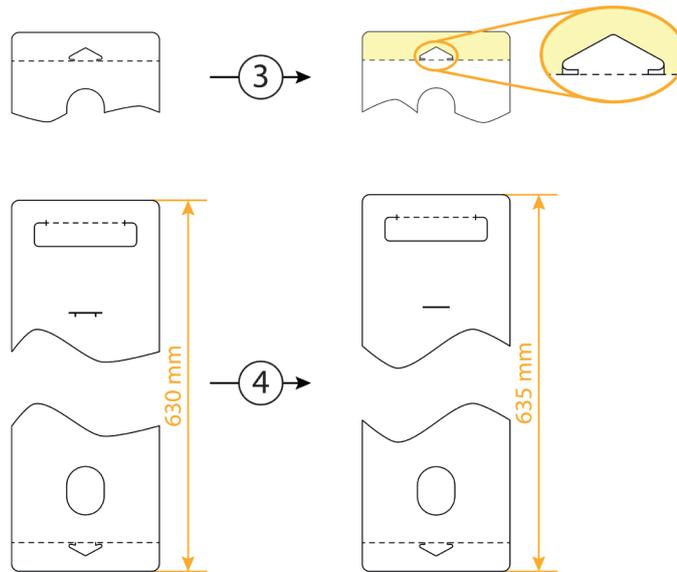


Fig 79: Cambios realizados al prototipo 2.2

Fuente: Propia

A continuación se muestra el prototipo físico 2.3 con todas la modificaciones anteriormente mencionadas:



Fig 80: Prototipo 2.3 (1)

Fuente: Propia

Después de realizarle todos los cambios se observa que el prototipo cumple perfectamente su función.



Fig 81: Prototipo 2.3 (2)
Fuente: Propia

Por último se realiza un prototipo del módulo más grande (3 uds.) para comprobar que en el caso más desfavorable sigue funcionando perfectamente como se muestra a continuación:

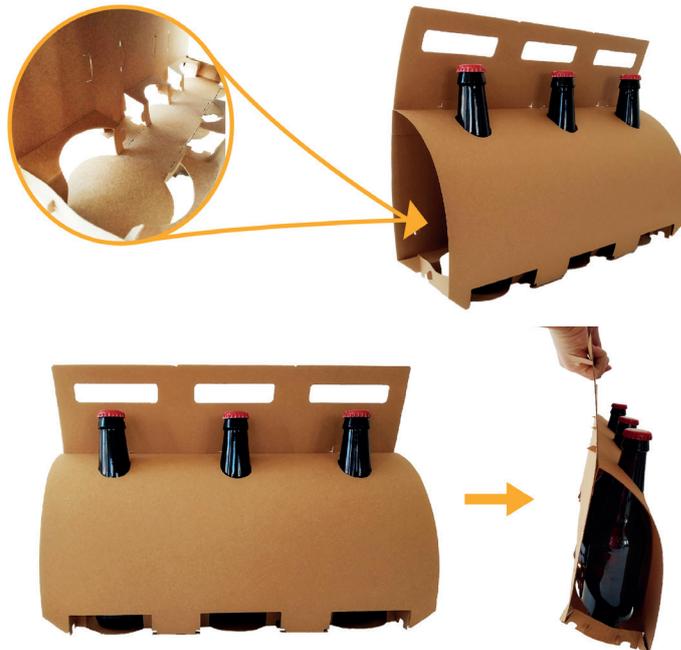


Fig 82: Prototipo 2.3 para 3 botellines
Fuente: Propia

8. RESULTADOS FINALES

En este apartado se van a concluir todos los puntos de este proyecto. Se va a explicar el diseño final del envase junto con su imagen corporativa, sus dimensiones generales, el material con el que se va a fabricar, su proceso de fabricación, el envase para la bobina, y por último, un breve apartado del presupuesto del envase.

Por otro lado, en el [Anexo V: Resultados finales](#) se encuentran los ensayos realizados a este envase, un estudio ergonómico, la viabilidad formal del diseño y su manual de montaje.



8.1. DISEÑO FINAL

A continuación se muestra el resultado del presente proyecto. Costa de un envase secundario de cartoncillo orientado a contener botellines de 33 cl. de cerveza artesana. Se ha destinado al mercado de la cerveza artesana debido a su gran popularidad en la actualidad. Está orientado a las tiendas especializadas en la venta de este producto ya que, con el desarrollo de este envase, se mejoran las alternativas que se ofrecen hoy en día a los clientes para el transporte de las cervezas (*Apartado 6.4.*).

Era necesario que el envase se adaptara a las necesidades que tiene cada cliente, por ello el envase se suministra a las tiendas en una bobina para que se coja la cantidad de material que se necesite en cada caso, y que así se monte un envase personalizado para cada cliente. Con esta iniciativa se ahorra al máximo la cantidad de material utilizado ya que en cada caso sólo se coge el necesario.

Las personas que acuden a este tipo de establecimientos buscan una atención personalizada, por ello lo mejor es proporcionarles un envase personalizado a sus necesidades.

Para montar este envase es necesario cortar módulos desde 1 ud. hasta 3 uds., como se muestra a continuación.



Fig 83: Envase unitario con cerveza
Fuente: Propia

Era necesario que el envase se adaptara a las necesidades que tiene cada cliente, por ello el envase se suministra a las tiendas en una bobina para que se coja la cantidad de material que se necesite en cada caso, y que así se monte un envase personalizado para cada cliente. Con esta iniciativa se ahorra al máximo la cantidad de material utilizado ya que en cada caso sólo se coge el necesario.

Las personas que acuden a este tipo de establecimientos buscan una atención personalizada, por ello lo mejor es proporcionarles un envase personalizado a sus necesidades.

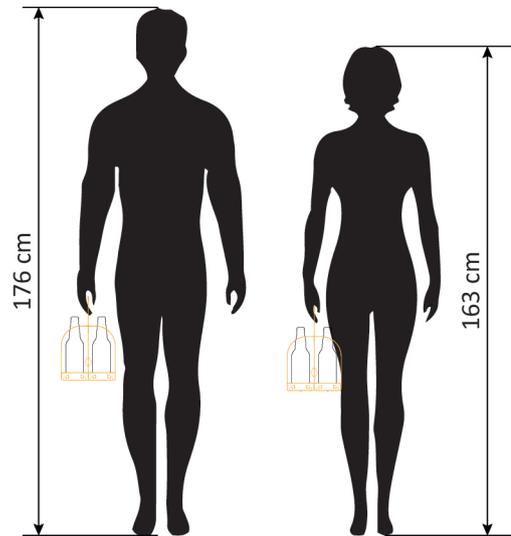


Fig 84: Usuario con el envase

Fuente: Propia



Para montar este envase es necesario cortar módulos desde 1 ud. hasta 3 uds., como se muestra a continuación, y seguir las instrucciones de montaje del envase, [Anexo V: 1.1. Manual de montaje](#).

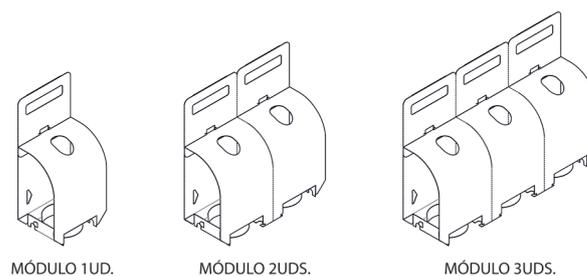


Fig 85: Tipos de modulos

Fuente: Propia

Combinando estos módulos se pueden crear todas las combinaciones posibles, desde envases para 1 unidad hasta para 6 unidades (**Anexo V: 1.2. Método de unión**). En la siguiente imagen se pueden observar las distintas modulaciones:

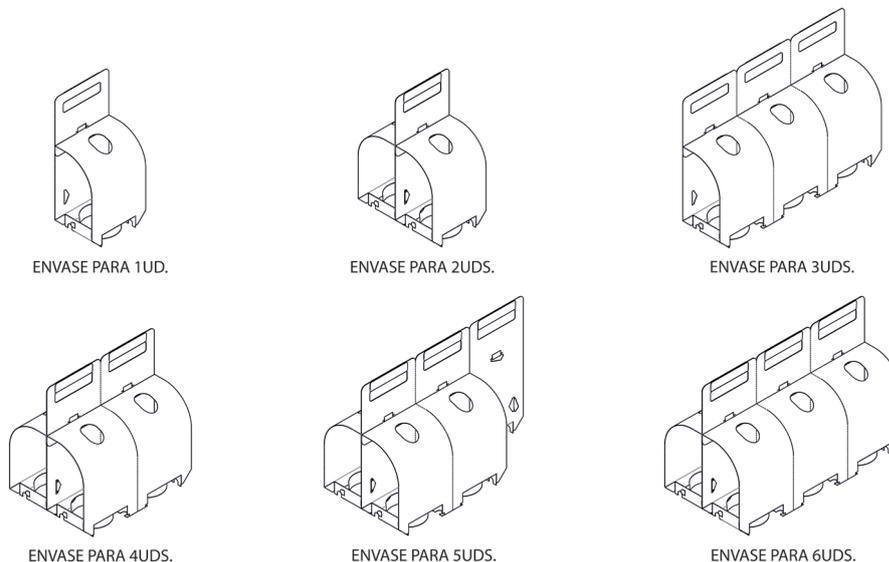


Fig 86: Envase de 1 a 6 cervezas

Fuente: Propia

En el **Anexo V: 2. Ensayos**, se pueden ver los ensayos de resistencia a los que se ha sometido el diseño del envase gracias al programa SolidWorks. También se han realizado ensayos con los prototipos físicos que se fabricaron.



La fabricación del envase es muy sencilla, ya que sólo tiene proceso de corte. Todo parte de una única plancha para abaratar y simplificar el diseño. Otro valor añadido a este envase es que no requiere adhesivos para su montaje. El desperdicio de material es mínimo.

A las tiendas se le ofrecen 4 tipos acabado:

1. Envase sin personalización.
2. Envase con la marca del cliente impresa.
3. Envase + etiquetas con la marca del cliente.
4. Envase + sello de caucho con la marca del cliente.



Fig 87: Tipos de acabado del envase

Fuente: Propia

Cumple las premisas de debe tener un envase ya que protege el producto, hace publicidad del establecimiento, garantiza la estabilidad de los botellines, es cómodo de transportar... Todo esto sin olvidar un diseño atractivo estéticamente.

También se ha desarrollado una imagen corporativa que simboliza la modularidad del envase:



Fig 88: Marca +beer

Fuente: Propia

More beer, expresa la posibilidad de poder crear el envase necesario para cada cliente. Esto se ha simbolizado con un signo + dentro de una chapa de cerveza y la palabra cerveza en inglés (más cerveza). Para más información sobre la creación de la marca ver el [Anexo V: 3.Imagen corporativa](#).



8.2. DIMENSIONES GENERALES

En este apartado se muestran las dimensiones generales del envase para todas las modulaciones posibles. También se encuentran las medidas del envase para 1 cerveza desplegado, en la que se somborean los desperdicios de material, que son mínimos.

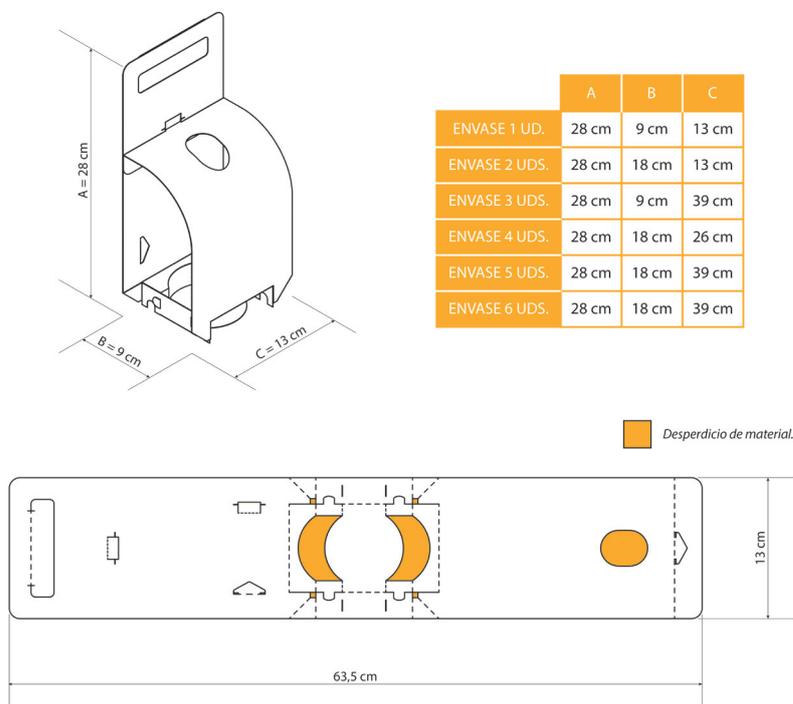


Fig 89: Dimensiones generales del envase
Fuente: Propia

El estudio ergonómico del asa y la viabilidad formal del envase se puede encontrar en los [Anexo V: 4.Estudio ergonómico](#) y [Anexo V: 5.Viabilidad formal](#).



8.3. MATERIAL



Después de investigar distintos tipos de materiales con los que fabricar el envase, ver [Anexo IV: 1.Materiales](#), se ha seleccionado un cartón sólido no blanqueado para la fabricación integral del producto.



Fig 90: Cartoncillo
Fuente: www.vegio.es

El proveedor del material, Vegio S.L., lo cataloga como un cartoncillo calidad: Kraft Liner. Un cartón de alta resistencia, marrón en ambas caras, resistente, flexible e imprimible. Es un material que está formado por dos capas de kraft. La capa superior se compone de fibras kraft de madera blanda y pura. La capa base es un mezcla de fibras recicladas de alta calidad de cartón ondulado.



Se ha seleccionado un cartoncillo de un gramaje de 300 g/m² con un espesor de 415 µm, debido a que después de realizar la medición de los envases de cerveza existentes se ha comprobado que la gran mayoría tienen un espesor de 0,4mm. La ficha técnica proporcionada por el proveedor se encuentra en el [Anexo V: 6.Ficha técnica cartoncillo](#).



Fig 91: Espesor cartoncillo envase de cerveza del mercado
Fuente: Propia

Este cartoncillo es muy respetuoso con el medioambiente ya que cuenta con el certificado FSC (Consejo de Administración Forestal) y PEFC (Programa de reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal). Este certificado garantiza que los productos de origen forestal (madera, papel...) se consiguen de bosques gestionados sosteniblemente.



Fig 92: Etiqueta FSC y PEFC
Fuente: www.andrewgoto.com

8.4. PROCESO DE FABRICACIÓN Y PERSONALIZACIÓN

Antes de determinar los métodos de fabricación y personalización, se contemplaron los distintos procesos utilizados actualmente para la fabricación de envases de cartoncillo, esta información se encuentra en el [Anexo IV: 2. Procesos de fabricación](#).



Se ofrecen 4 tipos de acabados:

- Envase sin personalización.
- Envase con la marca del cliente impreso.
- Envase + etiquetas con la marca del cliente.
- Envase + sello de caucho con la marca del cliente.

ENVASE SIN PERSONALIZACIÓN

El proceso de fabricación del envase es muy sencillo debido a que solamente se deben realizar los troqueles con la máquina de corte láser de CO₂, que esté alimentada por una bobina, y una bobinadora para enrollar los envases para su posterior embalaje y distribución.

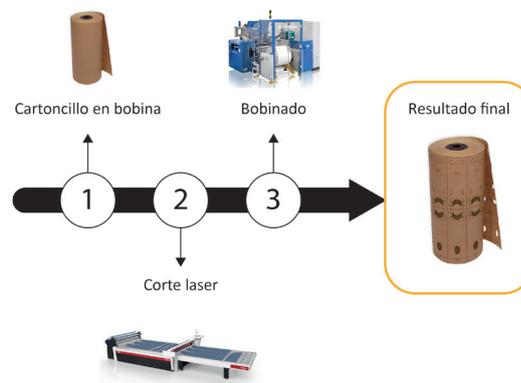


Fig 93: Fabricación del envase sin personalización
Fuente: Propia

ENVASE CON LA MARCA DEL CLIENTE IMPRESA

Si las tiendas eligen esta opción, antes de proceder al corte, sería necesario que la bobina de cartoncillo pase por una impresora digital, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

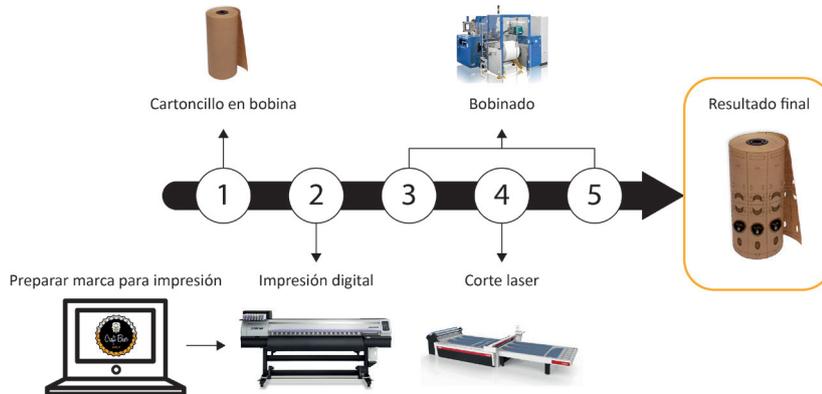


Fig 94: Fabricación del envase con la marca del cliente impresa
Fuente: Propia

La otra opción de personalización que se ofrece es con el uso accesorios, etiqueta o sello. Para esta opción se fabricaría el envase neutro, posteriormente se le añadiría una de las dos opciones personalizadas con la marca de su establecimiento.

ENVASE + ETIQUETAS CON LA MARCA DEL CLIENTE

En el caso de que el cliente elija personalizar unas etiquetas lo único que requiere es imprimirlas en una impresora de etiquetas, y volver a bobinar las 100 etiquetas.



Fig 95: Fabricación del envase + etiquetas con la marca del cliente impresa
Fuente: Propia

ENVASE + SELLO DE CAUCHO CON LA MARCA DEL CLIENTE

Para la fabricación del sello personalizado con la marca del cliente, es necesario grabar la marca en la goma gracias a una grabadora laser, y por último adherirla a una empuñadura de madera (redonda o rectangular).

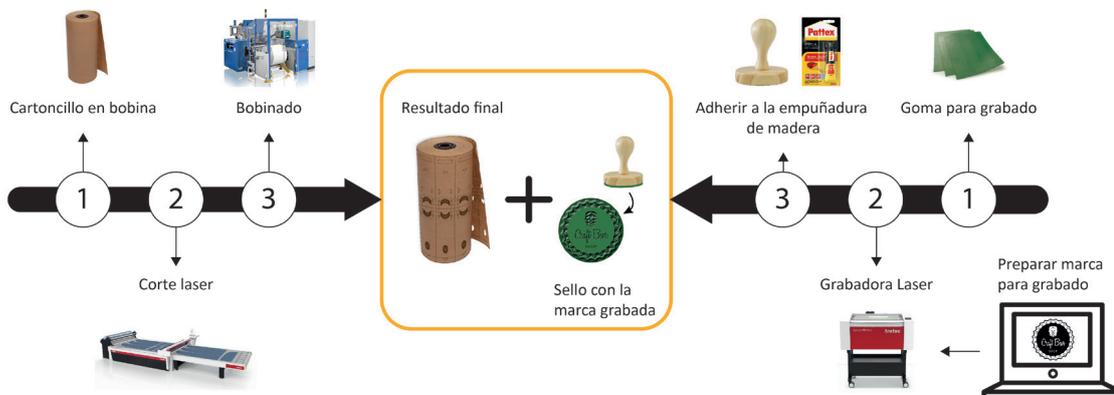


Fig 96: Fabricación del envase + sello de caucho con la marca del cliente grabada

Fuente: Propia

8.5. ENVASE PARA LA BOBINA

A continuación se muestra el resultado final del envase diseñado para almacenar la bobina de envases. Para conocer lo demás aspectos desarrollados en relación a este envase ir a [Anexo V: 7. Envase para la bobina](#):

- Desarrollo conceptual. (Anexo V. Pag. 227)
- Dimensiones bobina. (Anexo V. Pag. 229)
- Proceso de fabricación. (Anexo V. Pag. 232)
- Manual de montaje. (Anexo V. Pag. 233)
- Manual de uso. (Anexo V. Pag. 234)



Para poder desarrollar este envase, lo primero es determinar las dimensiones de la bobina. Después de realizar los cálculos pertinentes, se ha decidido distribuir los envases en bobinas de 100 unidades.

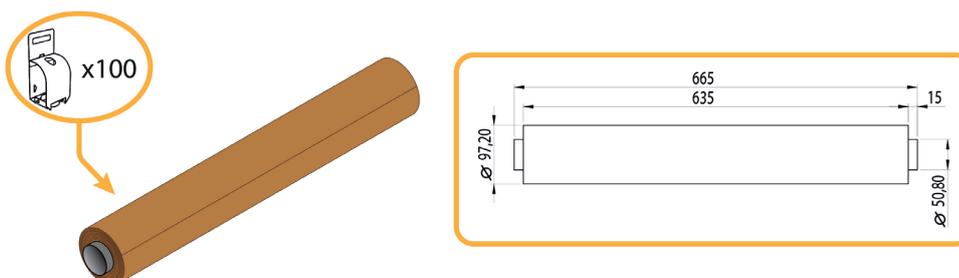


Fig 97: Dimensiones generales de una bobina para 100 envases

Fuente: Propia

Finalmente se ha desarrollado un envase con doble funcionalidad. Sirve para proteger el producto durante su transporte y almacenamiento hasta que llegue al cliente final, y también sustituye al portarrollos necesario para manipular la bobina.

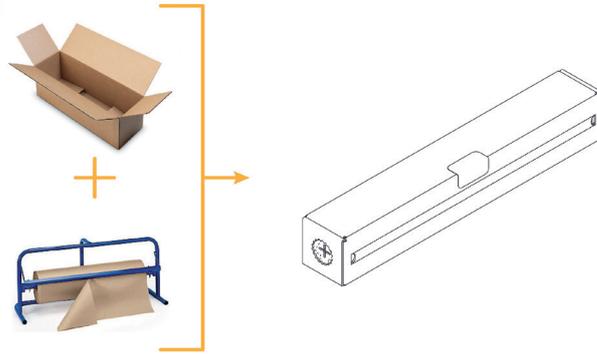


Fig 98: Funciones envase para la bobina
Fuente: Propia

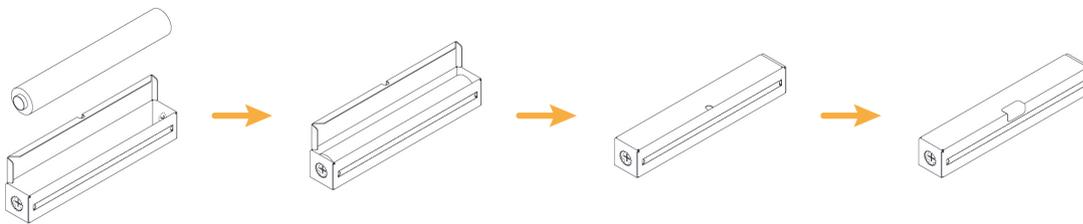


Fig 99: Fases hasta que el producto está listo para entregar
Fuente: Propia

A parte de esto, se ha conseguido eliminar el uso de pegamento en su montaje, el único adhesivo que se utiliza es el de la pegatina reciclada que sirve para cerrar la caja e indicar los datos del destinatario. En la siguiente imagen se puede observar la solución final del envase.

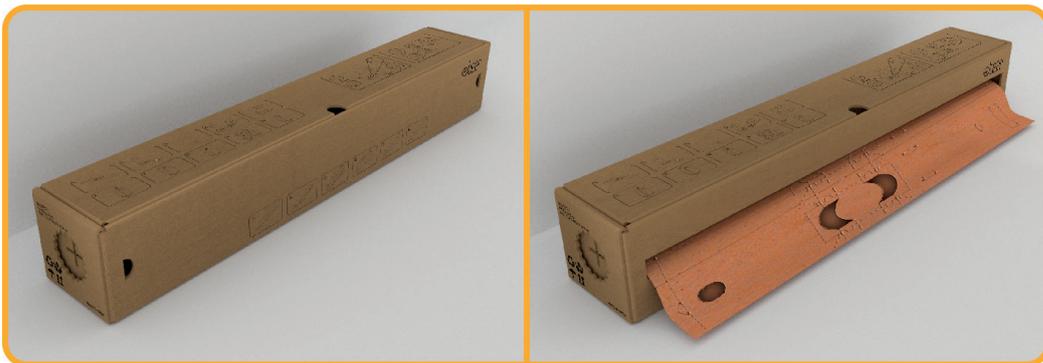


Fig 100: Render del envase para la bobina
Fuente: Propia

A continuación se muestran tanto las dimensiones exteriores de la caja (10,9 x 68,33 x 10,6 cm), como las medidas mínimas que tienen que tener la plancha necesaria para fabricar el envase (55,4 x 111,3 cm).

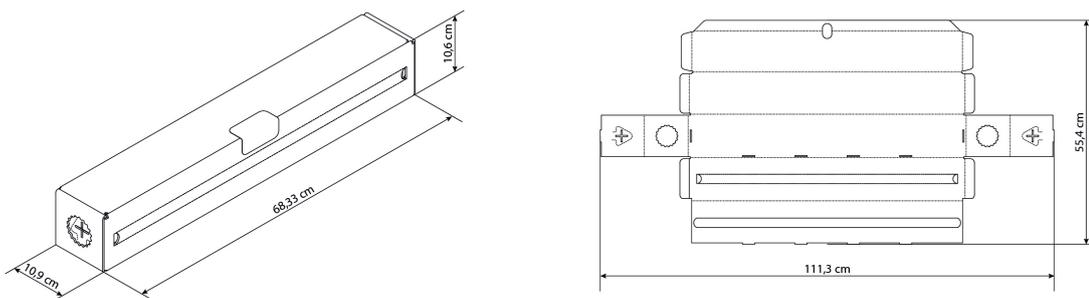


Fig 101: Dimensiones generales del envase para la bobina
Fuente: Propia

La caja se va a fabricar con un cartón corrugado, visto anteriormente en el Anexo IV: 1.2.Tipos de cartón, y el proveedor encargado de suministrar este material es Kartox.



Recomendaciones generales

		PESO		
		Pequeño	Medio	Grande
VOLUMEN	Pequeño	-1 onda (micro plus)	-1 onda (3mm plus)	-1 onda (5mm)
	Medio	-1 onda (3 mm plus)	-1 onda (5mm) -1 onda (5mm plus)	-2 ondas -2 ondas (plus)
	Grande	-1 onda (5 mm) -1 onda (5 mm plus)	-2 ondas -2 ondas (plus)	-2 ondas -2 ondas (plus)

Tabla 14: Recomendaciones del proveedor
Fuente: www.kartox.com

Dadas las recomendaciones de proveedor de cartón, considerando que la bobina tiene un volumen medio con un peso pequeño, se ha seleccionado un cartón de 1 onda (3mm plus), que tiene las siguientes características:

1 onda (micro plus)	1 onda (3mm plus)	1 onda (5 mm)	1 onda (5 mm plus)	2 ondas	2 ondas (plus)
Tipo de canal: B Grosor Aproximado: 3 mm (oscilación entre: 2.00-3.25 mm) Gramaje: 405 g/m2 *Este tipo de cartón está disponible sólo en color marrón.		Es un cartón de una onda pequeña formado por tres papeles encolados entre si con una ondulación de 3 mm de altura. Se puede utilizar para envases y embalajes que no tengan grandes dimensiones y que requieran una presentación y acabado cuidado.			

Tabla 15: Características del cartón de 1 onda
Fuente: www.kartox.com

También hay que tener en cuenta la información que debe aparecer en la caja para su posterior transporte:

- Marca del exportador.
- Destinatario, destino y número de pedido.
- País de origen.
- Símbolos de uso.
- Número de bultos.
- Peso y dimensiones de la caja.

En la siguiente imagen se puede observar la disposición de esta información impresa directamente sobre el cartón corrugado:

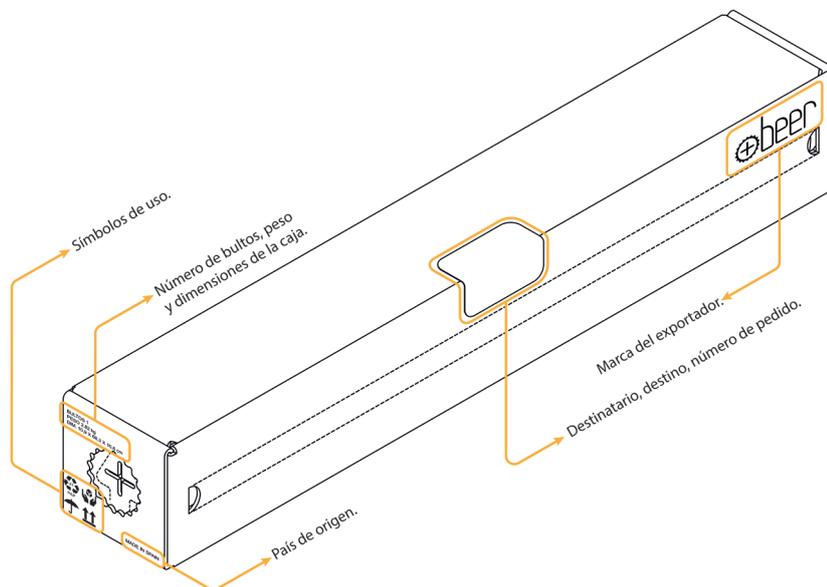


Fig 102: Disposición de la información del envase

Fuente: Propia

Finalmente se muestran los símbolos de uso necesarios para el tipo de producto que contiene según la norma UNE-EN ISO 780:2016 (Envases y embalajes. Embalajes de distribución. Símbolos gráficos para la manipulación y almacenamiento de embalajes.) y el significado de cada uno de ellos:

- **Cartón reciclable:** indica que el material con el que está fabricado puede ser reciclado, en este caso el cartón.
- **Sensible a la humedad:** indica que se debe almacenar en un lugar seco, ya que de lo contrario se podría estropear su contenido.
- **Manipular con cuidado,** ya que es conveniente que el envase llegue en perfecto estado a las tiendas para su posterior uso como portarrollos.
- **Este lado arriba:** muestra la posición correcta del envase tanto en el transporte como en el almacenamiento.

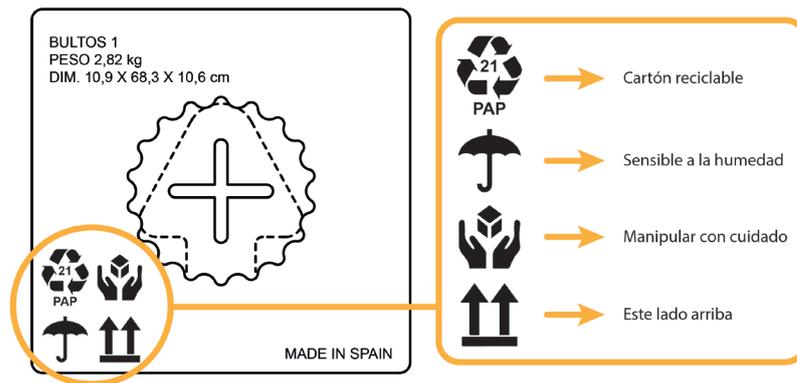


Fig 103: Símbolos de uso

Fuente: Propia

8.6. PRESUPUESTO

En este punto se va a redactar un pequeño resumen del precio de venta al público del envase, diferenciando los distintos acabados. En la siguiente tabla se encuentran los distintos precios de una bobina con 100 envases según el tipo de personalización que elija el cliente:

ACABADO	P.V.P (€) (sin IVA)	P.V.P (€) (con 21% IVA) (para una bobina con 100 envases)	P.V.P (€) (con 21% IVA) (para 1 envase)
Sin personalización	16,48	19,94	0,20
Con impresión directa sobre el envase	38,71	46,84	0,47
Etiquetas adhesivas	39,31	47,57	0,48
Sello de caucho (Redondo)	19,59	23,70	0,24
Sello de caucho (Rectangular)	19,76	23,91	0,24

Tabla 16: P.V.P (con IVA)

Fuente: Propia

Finalmente se va a comparar el precio del envase +beer con un sixpack del mercado (sin personalización), que es el producto que más se asemeja al envase del proyecto.

Para ello lo primero es sacar el precio unitario del envase, en la siguiente imagen se puede observar el precio de los 100 envases y el precio unitario:



Fig 104: P.V.P con IVA para 100 envases y 1 envase sin personalizar

Fuente: Propia

Si comparamos el precio de un sixpack del mercado actual con un envase +beer para 6 cervezas se puede observar la diferencia de precios, siendo el Sixpack +beer más económico que uno de la competencia.



Fig 105: Comparativa del P.V.P con IVA de +beer con un sixpack

Fuente: Propia

9. PLANIFICACIÓN

En este apartado se muestra la planificación de la ejecución del proyecto, es decir, parte desde cuando se acaba de diseñar por completo el producto hasta que se le envía al cliente en cuestión. Para realizar esta planificación se sigue la técnica del Diagrama Gantt y se realiza en el programa Gantt Project.

Para definir las tareas a cumplir se ha considerado que se va a fabricar una bobina de 100 envases y que el cliente ha seleccionado la opción de impresión en la personalización del producto.

A continuación se muestran las diferentes etapas de este proceso, las cuales podrían variar debido a imprevistos que no están contemplados en esta planificación. Es necesario poner fecha de inicio y fin a cada tarea para estimar el tiempo aproximado que se necesita para llevar a cabo este proyecto, como se puede ver en la siguiente imagen. Para determinar el número de días hábiles se tiene en cuenta el calendario laboral de Castelló de 2019. Se considera que un día laborable corresponde a 8 horas diarias.

Untitled Gantt Project

Tasca

Nom	Inici	Finalització
Buscar y contactar con proveedores de maquinaria y material prima	02/01/19	12/02/19
Pedir la maquinaria	13/02/19	19/02/19
Pedir la materia prima	13/02/19	13/02/19
Recibir e instalar la maquinaria	20/02/19	12/03/19
Preparar los planos de corte del envase y del envase para la bobina	20/02/19	21/02/19
Pedir el cilindro anilox para la impresión flexográfica del envase para la bobina	21/02/19	21/02/19
Pedir el troquel del envase para la bobina	21/02/19	21/02/19
Recibir y montar el anillo anilox	22/02/19	14/03/19
Recibir y montar el troquel del envase para la bobina	22/02/19	13/03/19
Realizar pruebas de corte en el cartoncillo y cartón ondulado.	13/03/19	14/03/19
Realizar pruebas de impresión sobre el cartoncillo y cartón ondulado	13/03/19	14/03/19
Preparar el archivo de impresión de los envases personalizado para el cliente	15/03/19	15/03/19
Imprimir el cartoncillo con el diseño del cliente y bobinarlo	18/03/19	18/03/19
Troquelar la bobina con los 100 envases y bobinarla	19/03/19	19/03/19
Imprimir y troquelar el cartón ondulado	15/03/19	15/03/19
Montar la caja del envase para la bobina	18/03/19	18/03/19
Colocar la bobina de envases dentro del envase para la bobina.	20/03/19	20/03/19
Enviar al cliente	21/03/19	21/03/19

Fig 106: Listado de tareas a realizar

Fuente: Gantt Project

Finalmente la planificación tiene una duración de 58 días hábiles (81 días naturales):

- **Fecha de inicio:** 2 de Enero del 2019.
- **Fecha fin:** 22 de Marzo del 2019.

Untitled Gantt Projec Diagrama de Gantt

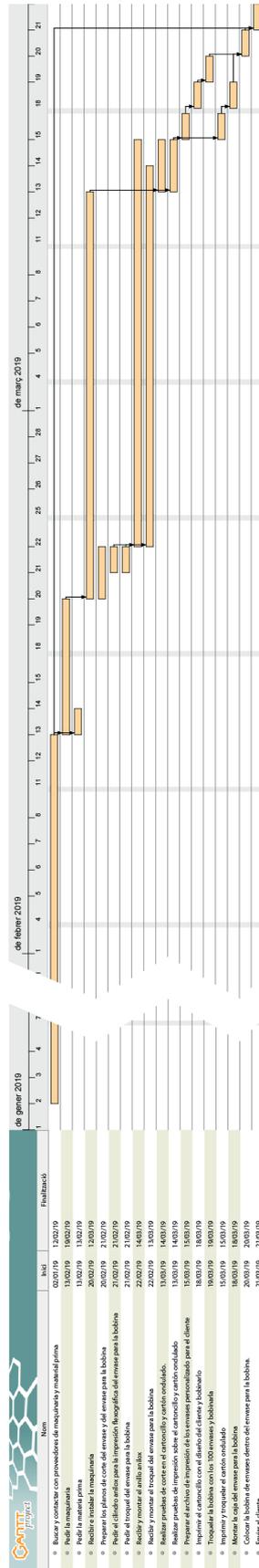


Fig 107: Diagrama Gantt
Fuente: Gantt Project

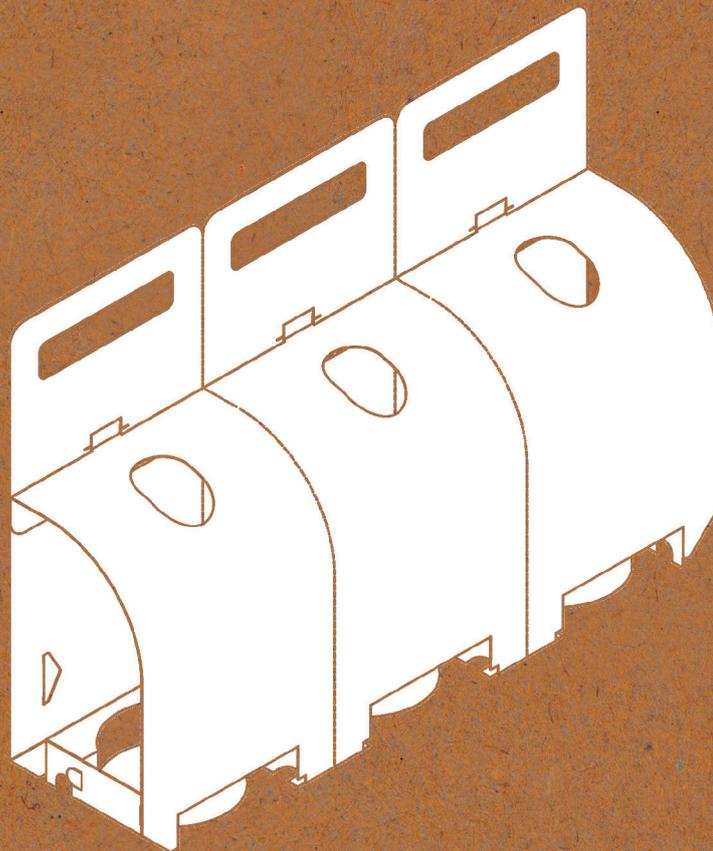
10. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS

El orden de prioridad de documentos que sigue este proyecto es que está reflejado en la norma “UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico” y es el siguiente:

- Planos.
- Pliego de condiciones.
- Presupuesto.
- Memoria.

ANEXOS

PACKAGING ADAPTABLE PARA BOTELLINES DE CERVEZA ARTESANA.



AUTORA: María Pascual Fernández

TUTORES: Santiago Martín Martín / Francisco Felip Miralles

Universitat Jaume I

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO I: ANTECEDENTES **112**PAG.

- 1. Definición packaging, envase y embalaje. 112 pag.
- 2. Comparativa entre lata y botellín. 113 pag.
- 3. El mundo de la cerveza industrial. 113 pag.
 - 3.1. Consumo de cerveza en España. 113 pag.
 - 3.2. Análisis de los envases actuales de cerveza industrial. 115 pag.
 - 3.3. Análisis de los envases actuales de cerveza artesana. 118 pag.

ANEXO II: NORMAS Y REFERENCIAS **122**PAG.

- 1. Plan de gestión de la calidad del proyecto. 122 pag.
- 2. Bibliografía. 125 pag.

ANEXO III: REQUISITOS DE DISEÑO **130**PAG.

- 1. Requisitos de diseño (FDC) 130 pag.
 - 1.1. Definición del problema. 130 pag.
 - 1.2. Conocimiento del problema. 130 pag.
 - 1.3. Definición de objetivos de diseño. 130 pag.
 - 1.4. Análisis de objetivos. 132 pag.
 - 1.5. Establecimiento de especificaciones y restricciones. 138 pag.
- 2. Encuesta. 139 pag.
 - 2.1. Formulario enviado. 139 pag.
 - 2.2. Resultados totales encuesta. 145 pag.
 - 2.3. Resultados encuesta tiendas y fabricantes de cerveza. 157 pag.
- 3. Requisitos de diseño (Ti) 176 pag.
 - 3.1. Definición del problema. 176 pag.
 - 3.2. Conocimiento del problema. 176 pag.
 - 3.3. Definición de objetivos de diseño. 176 pag.
 - 3.4. Análisis de objetivos. 179 pag.
 - 3.5. Establecimiento de especificaciones y restricciones. 186 pag.

ANEXO IV: ANÁLISIS DE SOLUCIONES

188PAG.

- 1. Materiales. 188 pag.
 - 1.1. *El cartón.* 188 pag.
 - 1.2. *Tipos de cartón.* 188 pag.
 - 1.3. *Conclusiones.* 192 pag.

- 2. Procesos de fabricación. 193 pag.
 - 2.1. *Procesos de corte.* 193 pag.
 - 2.2. *Personalización.* 199 pag.

ANEXO V: RESULTADOS FINALES

204PAG.

- 1. Manual de montaje y método de unión. 204 pag.
 - 1.1. *Manual de montaje.* 204 pag.
 - 1.2. *Método de unión.* 205 pag.

- 2. Ensayos. 205 pag.
 - 2.1. *Ensayo módulo 1.* 206 pag.
 - 2.2. *Ensayo módulo 3.* 209 pag.
 - 2.3. *Ensayo sistema de unión.* 212 pag.

- 3. Imagen corporativa 215 pag.
 - 3.1. *Colocación de la marca.* 218 pag.

- 4. Estudio ergonómico. 219 pag.
 - 4.1. *Ancho del asa.* 220 pag.
 - 4.2. *Altura del asa* 220 pag.

- 5. Viabilidad formal. 221 pag.
 - 5.1. *Ranura cuello del botellín.* 222 pag.
 - 5.2. *Diámetro base.* 223 pag.
 - 5.3. *Enganche superior.* 224 pag.
 - 5.4. *Altura hasta el asa.* 225 pag.

- 6. Ficha técnica cartoncillo. 225 pag.

- 7. Envase para la bobina. 227 pag.
 - 7.1. *Desarrollo conceptual.* 227 pag.
 - 7.2. *Dimensiones bobina.* 229 pag.
 - 7.3. *Proceso de fabricación.* 232 pag.
 - 7.4. *Manual de montaje.* 233 pag.
 - 7.5. *Manual de uso.* 234 pag.

ANEXO I: ANTECEDENTES

1. DEFINICIÓN PACKAGING, ENVASE Y EMBALAJE

PACKAGING: engloba los aspectos físicos: envases, embalajes, etiquetas, envolturas y precintos de los productos, así como las operaciones que se hacen con ellos: envasar, embalar, etiquetar, envolver y precintar.

ENVASE: un envase es un contenedor de productos que cumple una serie de funciones como proteger, transportar, almacenar e informar. Una de sus principales características es que está destinado para su uso por el consumidor final del producto bajo el uso de pequeños volúmenes.

Hay tres tipos de envases:

- **Envase primario:** se entiende como envase primario al que está en contacto directo con el producto. Como por ejemplo, el frasco que contiene el perfume.
- **Envase secundario:** es el que envuelve a uno o varios envases primarios. En el ejemplo del perfume sería la jara que envuelve al frasco.
- **Envase terciario:** se compone de envases primarios y secundarios en un contenedor que los agrupa y los protege. Es el envase que se utiliza para el paletizado.

EMBALAJE: es el material utilizado para proteger el envase o el producto de los daños físicos o agentes exteriores durante el almacenamiento y transporte.

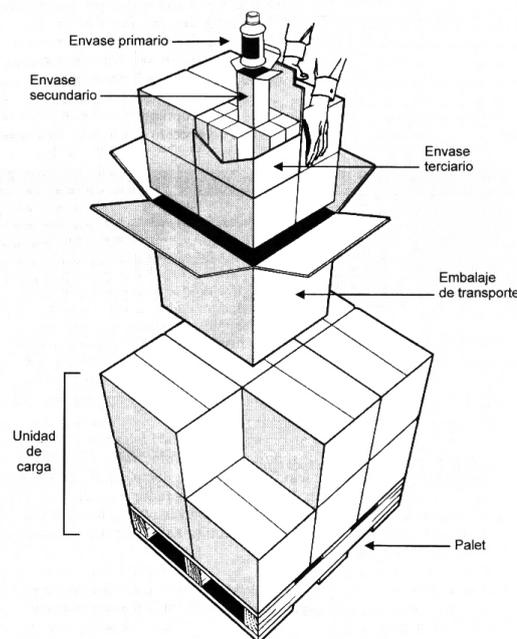


Fig 1: Tipos de envases y embalaje

Fuente: www.verne.elpais.com

2. COMPARATIVA ENTRE LATA Y BOTELLÍN

Los principales elementos que pueden alterar el sabor de la cerveza son el calor, el oxígeno y la luz, por ello el envase que contenga esta bebida debe protegerla para su posterior consumo. Cuando la cerveza está envasada en un lata se enfría mucho más rápido que el botellín, pero también se calienta antes. Por el contrario el botellín cuesta más de enfriar, pero aguanta más tiempo fría.

En cuanto al oxígeno, la lata aunque está herméticamente cerrada, en el enlatado al tener una abertura es más grande se produce un mayor ingreso de oxígeno y ello conlleva que el proceso de oxidación de la cerveza es mucho más rápido. Por este motivo se suele decir que la cerveza en lata tiene sabor a metal. El procedimiento de cerrado del botellín, por el contrario, conserva mucho mejor el sabor y carbonización de esta.

La incidencia de la luz es otro de los elementos que afecta al sabor de la cerveza. En el caso de las latas el respaldo metálico impide el paso de los rayos ultravioletas, por ello conserva mejor el sabor de esta. A diferencia de este, en el botellín al ser de cristal permite el paso de estos rayos, generando una reacción química que puede degradar alguno de los componentes de la cerveza. Cuanto más oscuro es el vidrio más la protege.

Otros aspectos que diferencian ambos envases son por ejemplo el precio ya que la lata es más económica que el botellín. Ocupa menos volumen y por lo tanto menos espacio para almacenarlas y transportarlas. Pesa menos, ya que una lata vacía de 33cl pesa alrededor de 10 g mientras que un botellín de la misma capacidad pesa unos 310 g, por lo tanto la huella de carbono de transportar botellines es un 20% mayor respecto a las latas.

Por otro lado, desde una perspectiva medioambiental, el botellín de vidrio es reciclable y normalmente entre un 20-30% de su composición es vidrio reciclado, pudiendo llegar al 100%. El impacto de desecho del vidrio es bajo debido a que está compuesto en su mayor parte de silicio. A diferencia del botellín, la lata está fabricada con un 70% de aluminio reciclado, ya que este se recicla con mayor frecuencia que el vidrio. El problema está en que el 30% restante es nuevo aluminio que se extrae de la bauxita, cuyas explotaciones mineras son bastante agresivas con el terreno.

3. EL MUNDO DE LA CERVEZA INDUSTRIAL

3.1. CONSUMO DE CERVEZA EN ESPAÑA

Debido a que el proyecto está enfocado a la comercialización dentro de España, se ha estudiado el consumo de cerveza que hay en España.

En la imagen que se encuentra a continuación, se muestra los tipos de cervezas más consumidos en cada comunidad autónoma.



Fig 2: La cerveza más consumida en cada Comunidad Autónoma
Fuente: www.verne.elpais.com

Como se muestra en la imagen la cerveza más consumida en España es la del grupo Mahou-San Miguel.

Gracias al informe socioeconómico proporcionado por la asociación de Cerveceros de España se conocen las cifras de producción de cerveza en España en 2017. ¹

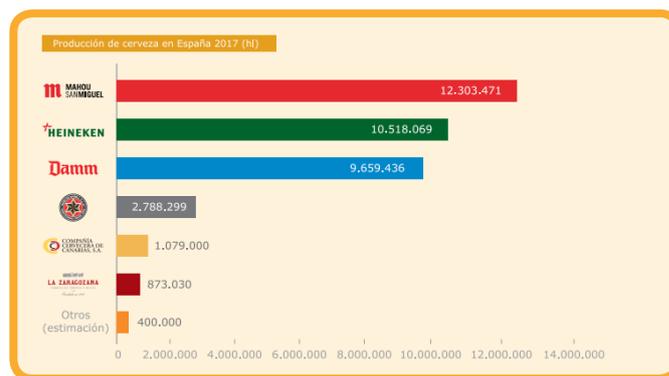


Fig 3: Producción de cerveza en España 2017
Fuente: www.cerveceros.org

En el mismo informe se muestra que durante el año 2017 las compañías españolas comercializaron 35,7 millones de hectolitros, tras un incremento del 3,8% al año anterior.

En cuanto a las ventas por canal, la hostelería es el principal canal de consumo en España alcanzando una venta de 19.840.132 hectolitros de esta bebida. Respecto a las ventas de cerveza en el hogar, la cifra es inferior ya que solo se vendieron 15.858.091 hectolitros en 2017. Todas estas cifras quedan registradas en la imagen que se encuentra a continuación.

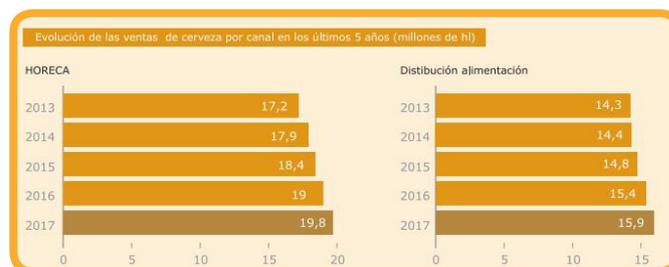


Fig 4: Evolución de las ventas de cerveza por canal
Fuente: www.cerveceros.org

Por otro lado, analizando las ventas por tipo de envase, gracias al canal hostelero crecieron las ventas de cerveza de barril y botellín reutilizable, ya que son los formatos más utilizados en este tipo de canal. Las ventas de barril crecieron un 3,5% y las de botellín reutilizable un 2,3%.

Como ya se conoce los envases de vidrio (botellines) son los que tienen mejor tasa de reciclaje y utilización, son los más habituales, ya que representan el 40% del total de cervezas comercializadas.



Fig 5: Ventas de cerveza por tipo de envase

Fuente: www.cerveceros.org

3.2. ANÁLISIS DE LOS ENVASES ACTUALES DE CERVEZA INDUSTRIAL

Por último se analizaron los envases que existen actualmente tanto de latas y botellines para seguir conociendo el producto.

Lo que tienen en común estos tipos de envases enfocados a la venta de cerveza comercial es que intentan abaratar al máximo sus envases.

Actualmente respecto a los envases de las latas de cerveza abunda la envoltura de plástico termoencogible, también conocida como “shrink film”, que utiliza películas termoplásticas gruesas de polietileno termoencogible, que al ser sometidas a una fuente de calor se pueden encoger un una o en ambas direcciones, por lo que reducen su tamaño.

Este tipo de envases goza de grandes ventajas como:

- Son impermeables al agua.
- Conservan la fuerza de retracción mucho tiempo, garantizando que el agrupamiento de los productos que contiene durante el manejo, transporte y almacenamiento por largos periodos de tiempo.
- Buena sellabilidad a altas velocidades.
- Buenas propiedades mecánicas.
- Buenas propiedades ópticas, debido a que como se pueden imprimir sirve para mejorar la presentación del producto y una rápida identificación de este.
- Es un tipo de envase económico, por lo que, en cuanto a precio, otro tipo de envases no pueden competir.

Pero también tiene desventajas:

- No suele tener ningún sistema de agarre que facilite su manejo y transporte para el cliente final.
- Normalmente en los supermercados te ofrecen la posibilidad de comprar un pack entero o unidades sueltas. Si se opta por la segunda opción, para la extracción de una lata es necesario romperlo el envase, por lo que el envase pierde completamente su función.
- Aunque se puede imprimir, el componente estético es menor al de un envase de cartón ya que tiene mucha menos versatilidad en cuanto a forma.
- Además las marcas en este tipo de envases suelen deformarse, por ello se devalúa la imagen de la marca.
- No es biodegradable y cuesta miles de años descomponerse por completo.

A continuación se muestran algunos ejemplos de envases de plástico que se comercializan actualmente en el mercado.



Fig 6: Ejemplos de envases de plástico termoencogible para latas

Fuente: www.carrefour.es

Se suele utilizar este tipo de envases para latas, como se ha mencionado anteriormente, y para packs de cerveza de lotes de 12, 24, 28 unds. , por lo que están pensados para grandes lotes.

Este tipo de envases son muy económicos, por la lata y por el envase de película termoencogible, por lo que está asociado a packs de ahorro.

Aunque también existen packs de latas de cerveza de cartón, como es el caso de Estrella Galicia y Heineken. Aun que es un envase de latas, que este sea de cartón le da otro aspecto que lo aleja un poco del concepto “pack ahorro”.



Fig 7: Ejemplos de envases de cartón para latas

Fuente: www.carrefour.es

También dentro de los envases de botellines se utiliza el plástico termoencogible, como se muestra en la siguiente imagen, pero no abunda esta combinación de botellín con envase de plástico.



Fig 8: Ejemplos de envases de plástico termoencogible para botellines

Fuente: www.carrefour.es

Pero es más común encontrar la combinación de botellines con envase de cartón. Este material también tiene una serie de ventajas:

- Tiene mucha versatilidad de diseño en cuanto a forma, ya que permite una mayor experimentación en este ámbito.
- Tiene un menor impacto medioambiental, ya que el cartón es biodegradable y muy fácil de reciclar.
- Tiene mucha más calidad de impresión que el plástico, por ello tiene una mejor presentación que los envases de plástico.
- Son más fáciles de transportar que los envases de plástico. Ya que disponen de distintos tipos de asas para facilitar su transporte.
- Se puede imprimir sobre el cartón, permitiendo también distintos tipos de acabados.

Pero también tienen desventajas:

- En comparación con los envases de plástico, los de cartón son más caros.
- El cartón no protege al producto frente al agua.

Dentro de los envases comerciales de cartón hay una clara diferencia entre los pack pequeños y los grandes.

Como se puede observar en las siguientes imágenes, los pequeños envases hay mucha más variedad de forma, tipos de asas... dentro de que las marcas más comerciales buscan el precio más bajo para sus envases. Los packs para grandes cantidades son todos muy parecidos, como muy poca variación de unos a otros. También tienen la desventaja de tener que soportar más peso que los pequeños. Y en cuanto al sistema de agarre suelen ser muy parecidos los unos a los otros.

PACKS PEQUEÑOS



PACK DE 6x33 CL

PACKS GRANDES



PACK DE 12x25 CL



PACK DE 6x33 CL



PACK DE 12x33 CL



PACK DE 6x21 CL



PACK DE 10x21 CL



PACK DE 6x20 CL



PACK DE 20x20 CL

Fig 9: Ejemplos de envases comerciales de cartón para botellines

Fuente: Propia

3.3. ANÁLISIS DE LOS ENVASES ACTUALES DE CERVEZA ARTESANA

A1PACK: ENVASE PARA 4 BOTELLINES

Los envases secundarios de esta empresa tienen como propósito acompañar el producto durante toda su vida útil. Al mismo tiempo protegen el producto y lo promocionan.

Es una empresa que se dedica a diseñar envases para luego venderlos a empresas y puedan personalizarlo a su gusto. En este envase se pueden alojar 4 botellines, y está fabricado en cartón micro corrugado de alto gramaje.

El asa para transportarlo es desplegable, por lo que para alancearlo y transportarlo a tienda es un prisma cuadrangular para que se puedan apilar unos sobre otros, y cuando el cliente quiere transportarlo se despliega el asa, para mayor comodidad.

Siguiendo con la filosofía de la empresa, este envase tiene un segundo uso, ya que es reutilizable en 4 posavasos y un recipiente para aperitivos.



Fig 10: Envase para 4 botellines de A1PACK

Fuente: www.a1pack.com

EUROPACK: ENVASE PARA 6 BOTELLINES

El Grupo Europack es una empresa que se dedica tanto al diseño y fabricación de envases, como a la fabricación de materia prima.

Al igual que A1PACK es una empresa que se dedica a diseñar envases y venderlos a empresas para que puedan personalizarlo a su gusto.

Se trata de un envase para 6 botellines de cartón troquelado, una alternativa diferente al tradicional de cerveza, ya que es un diseño muy simple y minimalista que permite mucha visibilidad del producto. Todo esto también conlleva un menor coste del envase ya que se utiliza menos material que en otro que cubra por completo todo el producto.

También tiene desventajas este tipo de envase, ya que al tener al descubierto prácticamente la totalidad del producto no lo protege tanto como uno que sea integral y envuelva por completo las cervezas. A parte está pensado para botellines de cristal, por lo que es un material frágil para dejarlo al descubierto, podría romperse y no llegar al cliente final.

Por otro lado, al ser tan minimalista, no dispone de mucho espacio para impresión, por lo que la empresa que lo compre para sus productos no tiene sitio donde poner toda la información necesaria que debe tener un envase.



Fig 11: Envase para 6 botellines de EUROPACK

Fuente: www.europacgroup.com

SELPACKAGING: ENVASE PARA 3 BOTELLINES

Este envase lo vende Selfpackaging, una tienda on-line que se dedica a vender infinidad de cajas de diseño. Su filosofía de negocio sigue el concepto de “Hazlo tú mismo”, ya que sus diseños son fáciles de montar por el usuario o la empresa que los quiera adquirir para su negocio.

El envase que se muestra en la siguiente imagen sirve para albergar 3 botellines de cerveza, al igual que el diseño anterior, es bastante simple, también deja al descubierto para del producto. No es necesario el uso de adhesivos para cerrar el envase ya que se monta mediante pliegues y pestañas. Tiene relativo espacio para la personalización del mismo.

El inconveniente que tiene este envase es la imposibilidad de apilamiento, por lo que necesita mucho espacio para su transporte y almacenamiento.



*Fig 12: Envase para 3 botellines de SELFPACKAGING
Fuente: www.selfpackaging.es*

TOTALBEERPACK: ENVASE PARA 1 HASTA 12 BOTELLINES

La empresa TotalSafePack ofrece envases destinados a botellas de vidrio. Su misión es ofrecer un sistema de protección para botellas, para garantizar que el producto llegue en perfectas condiciones al cliente final.

Este tipo de diseño ha hecho que ganen el premio “Premio Liderpack” 2013 y 2016 al Mejor Embalaje de cartón para el envío de botellas, y premio “World Star Award” categoría Embalajes y Bebidas 2014.

Dentro de los envases que ofrecen se encuentra el que se muestra a continuación, el que está orientado a almacenar botellines de cerveza, fabricado en cartón ondulado.

Este producto está pensado para venderlo a cervecerías artesanas, debido al auge que tienen en este momento.

El envase presenta un sistema de cámaras de aire creadas con el propio cartón ondulado que permite que las botellas se mantengan suspendidas y seguras en el interior de las cajas. La empresa garantiza que resiste hasta una caída de 3m de altura.



*Fig 13: Envase para 6 botellines de TOTALBEERPACK
Fuente: www.totalsafepack.com*

VALOR AÑADIDO AL PRODUCTO

Se considera a favor de un producto que el envase, etiqueta o cualquier elemento relacionado con el producto transmita algo al consumidor, es decir, un valor añadido al mismo.

Por ello, a continuación se muestran dos ejemplos:

- La etiqueta de este botellín de cerveza está diseñado por la creativa Clara Lindsten, bajo la marca ficticia llamada “Origami”, esta etiqueta está pensada para ser manipulada y transformada en origami.



*Fig 14: Etiqueta de cerveza “Origami”
Fuente: www.imprespres.com*

- Esta siguiente etiqueta de vino, diseñada por el estudio Dorian para el vino “Finca de la Rica”, está diseñada bajo el concepto de ocio, para que el consumidor participe directamente con la botella para completar y resolver los acertijos.



*Fig 15: Etiqueta del vino “Finca de la Rica”
Fuente: www.fincadelarica.com*

El concepto de ambos ejemplos es muy interesante, ya que el envase deja de ser un simple recipiente para el producto que contiene, y pasa a interactuar con el cliente.

ANEXO II: NORMAS Y REFERENCIAS

1. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

A continuación se muestra una tabla en la que se resumen las numerosas tutorías con ambos tutores del proyecto.

Nº	TUTORES	TUTORÍA VIRTUAL/PRESENCIAL	FECHA	RESUMEN
1	Santi	Tutoría presencial.	26/10/17	Primer contacto con el tutor y se pone un plazo de 15 días para decidir el tema del proyecto.
2	Santi	Tutoría virtual.	10/11/17	Se comentan las diferentes alternativas para el desarrollo del TFG, planteando realizarlo de mobiliario desmontable orientado a stands para ferias, y desarrollarlo con la empresa Vissually.
3	Santi	Tutoría virtual.	15/01/18	En la misma línea de la anterior tutoría, se plantea el desarrollo de un stand de feria desmontable, también desarrollándolo con la misma empresa.
4	Santi	Tutoría virtual.	05/02/18	Se descarta realizar el TFG del stand de feria desmontable debido a que el proyecto al final no lo acepta el cliente, por lo que la empresa no lo va a realizar.
5	Santi	Tutoría virtual.	12/03/18	Petición de la autorización del tutor para poder proyectos de otros años en la biblioteca de la universidad.
6	Santi	Tutoría virtual.	26/03/18	Se decide finalmente desarrollar un envase de cerveza como proyecto final de carrera.
7	Santi	Tutoría virtual.	24/04/18	Se entrega un borrador del título del TFG para que el tutor lo revise.
8	Santi	Tutoría virtual.	27/04/18	Se realizan las modificaciones comentadas por el tutor y se entrega el título del TFG definitivo para que se entregue al tribunal de Mayo del 2018.
9	Santi	Tutoría presencial.	17/05/18	Al no aceptar el título del TFG en la resolución de la convocatoria de Mayo se comentan los aspectos a cambiar.

10	Santi	Tutoría virtual.	18/05/18	Finalmente el tutor se pone en contacto con Marta Royo, una de las integrantes del tribunal, despejando todo tipo de dudas sobre el proyecto, y aceptan el título.
11	Santi	Tutoría virtual.	31/05/18	A través del correo electrónico se le van comentando los primeros avances del proyecto al tutor.
12	Santi	Tutoría virtual.	03/07/18	El tutor comenta que la universidad va a prescindir de su plaza como docente el 31 de agosto de 2018, por lo que se debe asignar otro tutor para el proyecto. Se plantea que el nuevo tutor sea un profesor de la asignatura de Presentación de Producto, dada la afinidad de esta asignatura con el proyecto.
13	Santi Paco	Tutoría virtual.	06/07/18	El tutor oficial del proyecto, a partir del 31 de agosto, pasa a ser Francisco Felip Miralles, pero Santi se ofrece a seguir tutorizando el TFG aunque no forme parte de la universidad.
14	Santi	Tutoría presencial.	16/07/18	Se comentan los avances de la memoria y se resuelven dudas sobre la misma.
15	Paco	Tutoría presencial.	11/09/18	Primera tutoría con Paco para comentarle el proyecto y mostrarle los primeros bocetos del producto. (Propuestas 1, 2, 3 y 4)
16	Santi	Tutoría presencial.	19/09/18	Se comentan los avances que se han realizado en el proyecto durante el verano y los primeros bocetos conceptuales. (Propuestas 1, 2, 3 y 4)
17	Santi Paco	Tutoría virtual.	01/10/18	Se realiza otra propuesta debido a lo comentado en las tutorías anteriores con ambos. No les acaba de convencer la idea. (Propuesta 5.1)
18	Santi Paco	Tutoría virtual.	05/10/18	Se realiza una nueva propuesta y esta es aceptada por ambos tutores. (Propuesta 5.2)
19	Santi Paco	Tutoría virtual.	15/10/18	Dado que la propuesta presenta una serie de problemas para su uso se descarta, y se presenta otra propuesta similar. Esta última no es aceptada del todo por los tutores debido a que la consideran demasiado complicada de comprender para el usuario. (Propuesta 6)
20	Paco	Tutoría presencial.	25/10/18	Se concreta una tutoría presencial ya que se quieren comentar los resultados de la encuesta realizada a tiendas y fabricantes de cerveza artesana. Los resultados de la misma dan un giro al proyecto, ya se decide diseñar un envase orientado a las tiendas de cerveza artesana.
21	Santi	Tutoría presencial.	05/11/18	

22	Paco	Tutoría presencial.	18/01/19	En esta tutoría se comenta el desarrollo conceptual de la idea final del envase y las primeras ideas sobre la imagen corporativa del mismo.
23	Santi Paco	Tutoría virtual.	22/01/19	Se les envía a ambos diferentes propuestas de la imagen corporativa del envase, las cuales no les acaba de convencer ninguna de ellas.
24	Santi	Tutoría presencial.	28/01/19	Al igual que en la última tutoría presencial con Paco, se comenta el desarrollo conceptual de la idea final con Santi. Este propone que se realice un prototipo físico para comprobar que funciona correctamente, ya que le surgen ciertas dudas sobre su funcionalidad.
25	Paco	Tutoría presencial.	13/02/19	Se muestra la evolución de la idea final mediante una serie de prototipos físicos hasta llegar a la final, a la cual aún le queda realizarle una serie de mejoras.
26	Paco	Tutoría virtual.	15/02/19	Se envía un documento con imágenes de los nuevos prototipos con las mejoras comentadas en la anterior tutoría.
27	Santi	Tutoría presencial.	06/03/19	Se muestra la evolución de la idea final mediante prototipos físicos hasta llegar a la idea definitiva, con todas las mejoras realizadas.
28	Paco	Tutoría presencial.	17/04/19	Se concreta una tutoría para comentar los avances del proyecto y especialmente el desarrollo de la imagen corporativa y el diseño del envase secundario del producto.
29	Santi	Tutoría virtual.	23/04/19	Se adjunta el apartado del envase para la bobina en un PDF para conocer la valoración de Santi en cuanto al diseño del envase secundario del producto.
30	Santi Paco	Tutoría virtual.	05/05/19	Se acuerda modificar el título del proyecto, ya que es demasiado genérico.
31	Santi Paco	Tutoría virtual.	20/05/19	Se envía un borrador de la memoria y anexos a ambos tutores para que evalúen los contenidos de los dos documentos y comenten cambios a realizar.
32	Paco	Tutoría virtual.	26/06/19	Se envía un borrador del pliego de condiciones para que lo corrija y haga anotaciones al respecto.

33	Paco	Tutoría virtual.	16/07/19	Se envía un borrador del estado de mediciones y presupuesto para que lo corrija y haga anotaciones al respecto.
34	Paco	Tutoría presencial.	17/07/19	Se dan las últimas anotaciones al respecto de los documentos que se han ido enviando. También se explica la idea para la maquetación y Paco da sus recomendaciones.
35	Santi	Tutoría virtual.	16/09/19	Se comentan todos los avances del proyecto (desde la última tutoría) para que Santi pueda hacer sus aportaciones.
36	Santi Paco	Tutoría virtual.	01/10/19	Se envían lo que falta del proyecto para que lo revisen y den el visto bueno.
37	Santi Paco	Tutoría virtual	07/10/19	Se les entrega todo el proyecto para que lo corrijan ambos y poder poner su nota.

Tabla 1: Registro de tutorías con Santi y Paco

Fuente: Propia

2. BIBLIOGRAFÍA

- (Oct.2019) <http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2017/craft-beer-drinkers-often-judge-a-beer-by-its-packaging.html>
- (Oct.2019) <https://gastronomiaycia.republica.com/2017/06/13/la-mayoria-de-los-consumidores-juzgan-una-cerveza-artesana-por-su-etiqueta/>
- (Oct.2019) <https://gastronomiaycia.republica.com/2018/06/17/cinco-tendencias-de-consumo-de-la-cerveza-artesana/>
- (Oct.2019) <https://www.monedo.es/now/blog/ahorro-consumo/cerveza-artesana-es-rentable/>
- (Oct.2019) https://www.thebeertimes.com/boom-cerveza-artesana-todo-lo-que-debes-saber-sobre-esta-peculiar-bebida/#Diferencias_entre_la_cerveza_artesana_y_la_cerveza_industrial
- (Oct.2019) <https://madi.uc3m.es/investigacion-internacional/mercados-industrias/industria-de-la-cerveza-artesana/>
- (Oct.2019) <https://eloyrodriguez.com/cerveza-artesana-comprar/>
- (Oct.2019) <http://www.a1pack.com.ar/project/packaging-cervezas/>
- (Oct.2019) <https://www.totalsafepack.com/total-beer-pack/>

- (Oct.2019) <http://www.addictivedesign.it/blog/2015/06/17/mixtape-10/>
- (Oct.2019) <https://www.europacgroup.com/es/corporativo/sala-prensa/posts/euro-pac-presenta-alternativa-embalaje-sector-cervezas>
- (Oct.2019) <https://selfpackaging.es/ideas/i2269l02-caja-de-cerveza-clasica-4942.html>
- (Oct.2019) <http://tecnobebidas.es/index.php?id=19969>
- (Oct.2019) <http://www.estudiodorian.com/>
- (Oct.2019) <http://www.packlab.eu/>
- (Oct.2019) <https://www.estucerveza.com/artesanales-lp-2-50-familia-76>
- (Oct.2019) <http://www.apiglass.net/cervezas/botellas/>
- (Oct.2019) <https://microcerveza.com/la-boca-tipo-corona-la-mas-comun-en-las-botellas-de-cerveza/>
- (Oct.2019) <https://www.bolsalea.com/blog/2011/03/bolsas-para-transportar-botellas-2/>
- (Oct.2019) http://bolsas-de-papel.es/257-23x10x32-bolsas-de-papel-personalizadas-con-asa-rizada.html#/color-kraft_marron_verj_/tintas-1_tinta_estandar/cantidad-4_cajas_1000_u_
- (Oct.2019) http://bolsas-de-papel.es/20-bolsas-de-papel-asa-rizada-23x10x32.html#/cantidad-caja_250_bolsas/color-kraft_marron_verj_
- (Oct.2019) http://bolsas-de-papel.es/26-bolsas-de-papel-asa-plana-22x11x32.html#/color-kraft_marron_verj_/cantidad-caja_250_bolsas
- (Oct.2019) http://bolsas-de-papel.es/124-bolsas-de-papel-personalizadas-de-22x11x32-con-asa-plana.html#/color-kraft_marron_verj_/tintas-1_tinta_estandar/cantidad-4_cajas_1000_u_
- (Oct.2019) <https://bolsaspersonalizadasonline.es/bolsas-anonimas/bolsas-blancas/bolsas-blancas-camiseta-35x50>
- (Oct.2019) <https://bolsaspersonalizadasonline.es/bolsas-personalizadas/bolsas-personalizadas-camiseta/bolsas-personalizadas-camiseta-35x50>
- (Oct.2019) <http://7delicatessen.com/tienda/es/cervezas-y-vinos/31-cerveza-dorada-especial-botella.html>
- (Oct.2019) <https://selfpackaging.es/cajas-de-carton/2518-caja-para-cervezas-con-asa-5014.html?comb=119080>
- (Oct.2019) <https://kartox.com/cajas-para-cerveza>
- (Oct.2019) <https://prezi.com/ilqp4fi-su1-/ergonomia-en-el-diseno-packaging/>

- (Oct.2019) <https://kartox.com/blog/embalaje-carton-respetuoso-medio-ambiente/>
- (Oct.2019) <https://kartox.com/blog/carton-ondulado-cartoncillo-diferencias/>
- (Oct.2019) https://es.wikipedia.org/wiki/Papel_de_estraza
- (Oct.2019) <https://www.telecajas.com/blog/cartoncillo-carton-corrugado/>
- (Oct.2019) <https://cartonlab.com/blog/tipos-de-carton-aplicaciones/>
- (Oct.2019) <http://www.horticom.com/pd/imagenes/68/050/68050.pdf>
- (Oct.2019) <https://es.scribd.com/doc/109326118/Calculo-de-La-Longitud-de-Un-Rollo>
...
- (Oct.2019) <https://www.procarton.com/wp-content/uploads/2014/08/glossaryspanish1.pdf>
- (Oct.2019) <https://docplayer.es/11165316-Formacion-tecnicas-de-impression.html>
- (Oct.2019) <https://www.embaleo.es/content/124-que-es-el-codigo-fefco>
- (Oct.2019) <http://www.toolscorrugated.com/wp-content/uploads/2014/05/Publicidad-Junio.16-I.pdf>
- (Oct.2019) <http://blog.cajadecarton.es/que-es-un-troquel-2/>
- (Oct.2019) <https://www.troteclaser.com/es/aplicaciones/disenio-de-envases/>
- (Oct.2019) <https://www.laserproject.es/preguntas-frecuentes/>
- (Oct.2019) <https://www.adcolabels.com/ecoetiquetas.php?i=1>
- (Oct.2019) <https://www.misellodecaucho.com/es/trodat-printy>
- (Oct.2019) <http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/V02wp/D06842CB-98613CA3C1256F250063FADE?Opendocument>
- (Oct.2019) http://www.aliensa.com/ALIER/ALIER/Papel_5_files/Cartoncillo.pdf
- (Oct.2019) <http://www.vegio.es:81/Default.aspx?p1=d&p2=20>
- (Oct.2019) <http://www.vegio.es:81/documents/Vegio%20-%20Caracter%C3%ADsticas%20Kraft%20Lyner%20-%2020081008.pdf>
http://www.tappi.org/content/pdf/standards/tm_guidelines_complete.pdf
- (Oct.2019) http://www.cartonplex.com/data/info/rigidez_calibre.pdf
- (Oct.2019) <https://bibuch.es/concept/718-materiales/1313-3-2-cartoncillo-es-de.html>
- (Oct.2019) <http://www.etygraf.com/noticia/126/diferencias-entre-un-papel-estucado-y-no-estucado>

- (Oct.2019) <https://colormake.com/una-tinta-eco-solvente/>
- (Oct.2019) <https://cargariskcolombia.wordpress.com/2014/11/20/pictogramas/>
- (Oct.2019) <https://fontpackaging.com/simbolos-mas-utilizados-para-las-cajas-de-carton/>
- (Oct.2019) <http://blog.cajadecarton.es/como-reconocer-simbolos-del-embalaje-significado/>
- (Oct.2019) <https://www.blogartesvisuales.net/disenio-grafico/packaging/simbologia-para-la-manipulacion-y-transporte/>
- (Oct.2019) <https://fontpackaging.com/que-tecnica-de-impresion-es-la-mejor-para-nuestro-producto/>
- (Oct.2019) <https://kartox.com/caja-de-carton-con-solapas-superpuestas-a-medida>
- (Oct.2019) <http://arkiplot.com/arkiplotblog/2017/05/18/el-core-o-cono/>
- (Oct.2019) <https://kartox.com/caja-de-carton-con-solapas-superpuestas-a-medida>
- (Oct.2019) <http://www.temaitalia.com/esl/Maquina-automatica-para-la-fabricacion-de-nucleos-de-carton>
- (Oct.2019) <https://www.mecalux.es/manual-almacen/palets/palet-europeo-medidas>
- (Oct.2019) <https://www.traza.com/pdf/EPSON%20ColorWorks-C7500-datasheet.pdf>
- (Oct.2019) <https://www.troteclaser.com/es/tutoriales-ejemplos/consejos/grabado-de-sellos/>
- (Oct.2019) <https://www.troteclaser.com/es/aplicaciones/fabricacion-de-sellos/>
- (Oct.2019) <https://www.troteclaser.com/es/maquinas-laser/grabadora-laser-speedy/>
- (Oct.2019) https://www.ebay.es/i/113325850262?chn=ps&norover=1&mkevt=1&mkrid=1185-146825-5486-0&mkcid=2&itemid=113325850262&targetid=491376813098&device=c&adtype=pla&googleloc=1005545&poi=&campaignid=1670809413&adgroupid=66166821793&rlsarget=pla-491376813098&abclId=1139526&merchantid=116431150&gclid=CjwK-CAjwmNzoBRBOEiwAr2V27WgxHZ4QmKd0Hx-LNI5MrVnQ3-PKV-zCq_dz-qNxpj9LYECQc55IYBoCd_kQAvD_BwE
- (Oct.2019) http://www.shinystamp.com/es/product_feature.php?G0=139
- (Oct.2019) http://www.shinystamp.com/es/product_specifications.php?G0=139&Sn=360
- (Oct.2019) <https://spanish.alibaba.com/product-detail/rubber-stamp-raw-materials-for-making-stamps-1277225907.html?spm=a2700.8699010.normalList.16.23c3152ceRKeSB>

- (Oct.2019) <https://paspартu.es/shop/empunadura-madera-sellos/>
- (Oct.2019) <https://www.epson.es/search/products?search=C7500G>
- (Oct.2019) <https://www.epson.es/products/sd/colour-label-printer/epson-colorworks-c7500g#specifications>
- (Oct.2019) <https://www.zolemба.es/es/impresoras-de-etiquetas/zebra-gk420d>
- (Oct.2019) https://www.inktec.es/tienda/vehs-tinta-solvente-ploters-mimaki-jv3-litro/?gclid=CjwKCAjwmNzoBRBOEiwAr2V27Y0iZtVtqWK8A1l-rL30l-D32v-VbskyAoZOvtAyUQ6qSpWnjcqaZ5RoCcS0QAvD_BwE
- (Oct.2019) <https://www.epson.es/products/consumables/paper/premium-matte-label-die-cut-roll-76mm-x-127mm-960-labels-c33s045726>
- (Oct.2019) <https://www.epson.es/products/sd/colour-label-printer/epson-colorworks-c7500g#accessories>
- (Oct.2019) <https://paspартu.es/shop/empunadura-madera-sellos/>
- (Oct.2019) <https://spanish.alibaba.com/product-detail/rubber-stamp-raw-materials-for-making-stamps-1277225907.html?spm=a2700.8699010.normalist.16.23c3152ceRKeSB>
- (Oct.2019) https://www.ebay.es/i/113325850262?chn=ps&norover=1&mkevt=1&mkrid=1185-146825-5486-0&mkcid=2&itemid=113325850262&targetid=491376813098&device=c&adtype=pla&googleloc=1005545&campaignid=1670809413&adgroupid=66166821793&rsatarget=pla-491376813098&abcd=1139526&merchantid=116431150&gclid=CjwKCAjwmNzoBRBOEiwAr2V27WgxHZ4QmKd0Hx-LNl-5MrVnQ3-PKV-zCq_dzqNxpjkj9LYECQc55lYBoCd_kQAvD_BwE&var=413590608382
- (Oct.2019) <https://www.amazon.es/Pattex-Pegamento-caucho-flexibilidad-duraci%C3%B3n/dp/B009VCEJHS>
- (Oct.2019) <http://www.directindustry.es/prod/bobst/product-27312-1955775.html>
- (Oct.2019) <https://salon-cprint.es/hp-presenta-la-impresora-textil-digital-stitch-s1000/>
- (Oct.2019) <http://dtm-print.eu/es/pages/cx1200e-impresora-digital.html>
- (Oct.2019) https://www.logiscenter.com/zt23042-d0ec00fz-impresora-etiquetas-zebra-zt200?gclid=CjwKCAjw0tHoBRBhEiwAvP1GFWGjaX1Q55IU4ApMvW_qbRHLJ7tY6ELFli86WtHufGwUGsGlaB4Eehoc6zwQAvD_BwE
- (Oct.2019) <https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/10/pdfs/BOE-A-2019-5401.pdf>

ANEXO III: REQUISITOS DE DISEÑO

1. REQUISITOS DE DISEÑO (FDC)

A continuación se muestra la metodología necesaria para establecer los objetivos de diseño orientados a los fabricantes de cerveza.

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para definir el problema a resolver, hay que seguir una metodología para detallarlo. Lo primero es definir el nivel de generalidad (bajo, medio, alto), definir los objetivos, analizar los objetivos, y por último establecer las especificaciones.

1.2. CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

NIVEL DE GENERALIDAD

Lo primero es conocer los 3 tipos de niveles de generalidad:

- **Nivel bajo:** Características del envase.
- **Nivel medio:** Tipos de envases.
- **Nivel alto:** Alternativas de envases.

El producto desarrollado en este proyecto tiene un nivel de generalidad medio. Debido a que el envase en sí para cervezas ya existe, por lo que se puede contemplar que este proyecto es un rediseño. Pero se considera que las modificaciones que se le han hecho, en comparación con los envases existentes, son bastante novedosas dentro del campo de la cerveza.

1.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE DISEÑO

Para establecer unos buenos objetivos hay que tener en cuenta que la lista de cuestiones tiene que ser sobre aspectos importantes para la realización del diseño. Por ello hay que analizar las expectativas y razones de los promotores, estudiar las circunstancias que rodean al diseño, los recursos disponibles y por último establecer los objetivos.

EXPECTATIVAS Y RAZONES DE LOS PROMOTORES

Se demanda un envase enfocado al mercado de la cerveza artesana que permita marcar la diferencia respecto de los envases de la competencia, para aumentar las ventas del producto y así fidelizar clientes. Ya que al haber tanta competencia es necesario destacar sobre el resto.

Por ello, el envase tiene que tener alguna característica innovadora dentro de este campo y que llame la atención de los clientes cuando están indecisos frente a una estantería llena de diferentes tipos de cerveza.

También debe acompañar a la filosofía que sigue la cerveza artesana en cuanto a la cuestión ética o respetuosa con el medio ambiente.



ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN EL DISEÑO

Se demanda un envase enfocado al mercado de la cerveza artesana que permita marcar la diferencia respecto de los envases de la competencia, para aumentar las ventas del producto y así fidelizar clientes. Ya que al haber tanta competencia es necesario destacar sobre el resto.

Por ello, el envase tiene que tener alguna característica innovadora dentro de este campo y que llame la atención de los clientes cuando están indecisos frente a una estantería llena de diferentes tipos de cerveza.

También debe acompañar a la filosofía que sigue la cerveza artesana en cuanto a la cuestión ética o respetuosa con el medio ambiente.

- **PÚBLICO OBJETIVO:**

Este envase va a estar orientado a un público bastante amplio, desde la mayoría de edad, debido a que el producto que contiene el envase es una bebida alcohólica, hasta los 30 años según un informe de la multinacional Royal DSM.¹

Este perfil está muy concienciado con el medioambiente, por lo que se tiene que tener en cuenta este dato a la hora de crear el diseño.

Valoran mucho la atención personalizada cuando acuden a las tiendas de cerveza artesana.

- **CULTURALMENTE:**

Culturalmente será bien acogido este producto ya que se ve bien el consumo de cerveza. A parte hay mucha afición por el consumo de este tipo de bebida, y más ahora mismo con el auge de la cerveza artesana.

- **GEOGRÁFICAMENTE (ESPAÑA):**

Este producto está orientado a la venta dentro de España, ya que en otros países podría no estar bien visto el consumo de bebidas alcohólicas.

RECURSOS DISPONIBLES

Para la realización del proyecto se dispone de una empresa que suministre el material, fabrique el envase, lo personalice al gusto del cliente y lo monte.

ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

En el conjunto total de objetivos, se distinguen entre esenciales y los secundarios o deseos.

Para establecer esta lista de objetivos con mayor credibilidad se han clasificado estos según los grupos de personas afectadas por el diseño. En este caso los grupos afectados son: cervecería artesana o promotor, diseñador, usuario, fabricante y tendero.

- **CERVECERÍA ARTESANA O PROMOTOR:**

1. Que el envase sea una herramienta para aumentar las ventas de su producto.
2. Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización.
3. Que sea atractivo estéticamente.
4. Sería conveniente que sea lo más económico posible, dentro del rango de precio que tienen este tipo de envases. (*deseo*)

¹ https://gastronomiaycia.republica.com/wp-content/uploads/2018/06/cerveza_artesana_estudio.pdf



5. Que se fabrique con un material que respete el medio ambiente.
6. Que no se rompan las cervezas antes de llegar al cliente final.
- **DISEÑADOR:**
7. Que sea un diseño novedoso dentro del campo del packaging de cerveza artesana.
8. Que la estructura soporte el peso del producto.
9. Que el sistema de transporte sea lo más cómodo posible para el usuario.
10. Que el diseño sea lo más simple posible.
11. Que el envase de sensación de calidad.
12. Que acompañe al producto durante toda su vida útil, y también después de consumir el producto.
- **USUARIOS:**
13. Que, a ser posible, sea partícipe a la hora de degustar la cerveza. (*deseo*)
14. Que sea cómodo para transportarlo.
15. Que acompañe al producto durante toda su vida útil.
16. Que sea fácil de usar y manipular.
- **FABRICANTE:**
17. Sea lo más fácil de fabricar posible.
18. A ser posible, que se pueda fabricar todo a partir de una única plantilla. (*deseo*)
19. Que no cueste mucho montarlo.
- **TENDERO:**
20. Que se pueda apilar para facilitar su transporte y almacenamiento.
21. Que ocupe el mínimo espacio posible para optimizar el almacenamiento.

1.4. ANÁLISIS DE OBJETIVOS

Para el análisis de objetivos lo primero que hace falta es establecer los distintos niveles de importancia, eliminar los que se repitan y reestructurar los que estén mal definidos. Esto se ha basado en la relación causa-efecto entre los mismos, debido a que el fin es obtener el mínimo número de objetivos que defina el problema sin lugar a dudas.

Entonces, para llevarlo a cabo, el primer paso es establecer los objetivos o metas del promotor (que en este caso es el diseñador), es decir, los objetivos que se tienen que alcanzar en el diseño del producto. En este caso las metas a cumplir serían los objetivos:



5. Que se fabrique con un material que respete el medio ambiente.
7. Que sea un diseño novedoso dentro del campo del packaging de cerveza artesana.
12. Que acompañe al producto durante toda su vida útil, y también después de consumir el producto.

El resto de objetivos, relacionados con el diseño del producto, están en un segundo nivel. Se han dividido los objetivos en diferentes grupos para su posterior análisis.

Se han eliminado los objetivos repetidos y reestructurado los objetivos mal definidos, quedándose el mínimo número de objetivos necesarios para definir correctamente el problema. Puede ser que alguno de los objetivos esté incluido en varios grupos.

También hay que transformar los objetivos que se refieran características de forma, soluciones o materiales, a objetivos de función. Definidos con la máxima precisión posible.

A continuación se muestran los objetivos en grupo clasificados en: estética, resistencia, funcionalidad, fabricación y medio ambiente.

- **ESTÉTICA:**

3. Que sea atractivo estéticamente.
10. Que el diseño sea lo más simple posible.
1. Que el envase sea una herramienta para aumentar las ventas de su producto.
11. Que el envase de sensación de calidad.
2. Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización.

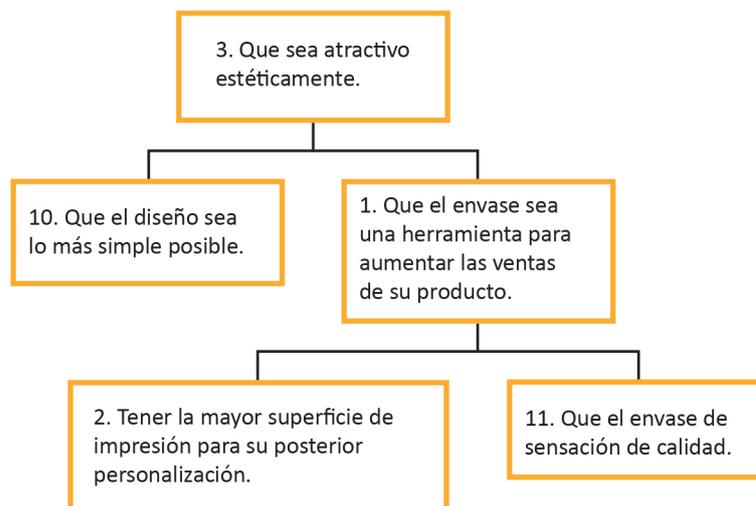


Fig 16: Equema objetivos "Estética" (FDC)

Fuente: Propia

- **RESISTENCIA:**

8. Que la estructura soporte el peso del producto.

6. Que no se rompan las cervezas antes de llegar al cliente final.

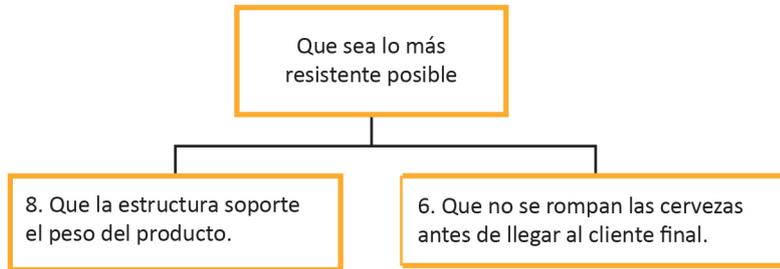


Fig 17: Equema objetivos "Resistencia" (FDC)

Fuente:Propia

- **FUNCIONALIDAD:**

9. Que el sistema de transporte sea lo más cómodo posible para el usuario.

16. Que sea fácil de usar y manipular.

20. Que se pueda apilar para facilitar su transporte y almacenamiento.

21. Que ocupe el mínimo espacio posible para optimizar el almacenamiento.

13. Que, a ser posible, sea partícipe a la hora de degustar la cerveza. (deseo)

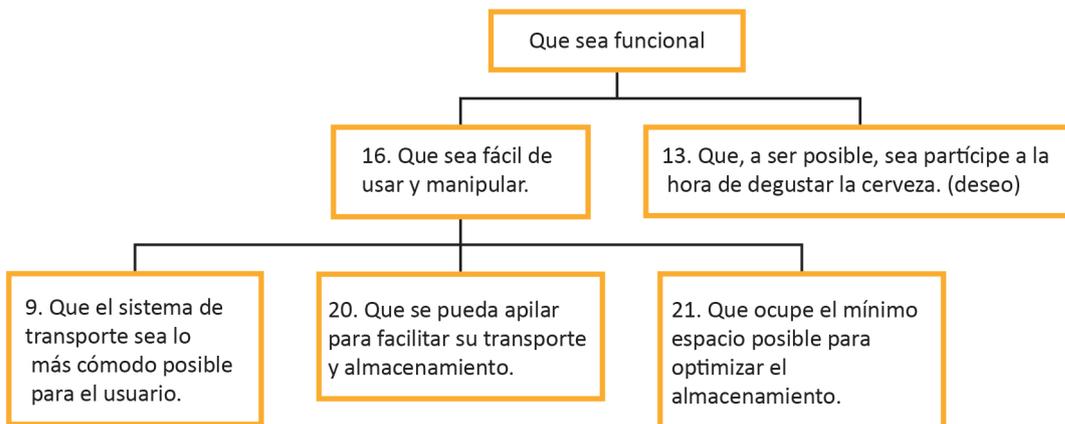


Fig 18: Equema objetivos "Funcionalidad" (FDC)

Fuente:Propia

- **FABRICACIÓN :**

17. Sea lo más fácil de fabricar posible.

19. Que no cueste mucho montarlo.

10. Que el diseño sea lo más simple posible.

4. Sería conveniente que sea lo más económico posible, dentro del rango de precio que tienen este tipo de envases. *(deseo)*

18. A ser posible, que se pueda fabricar todo a partir de una única plantilla. *(deseo)*

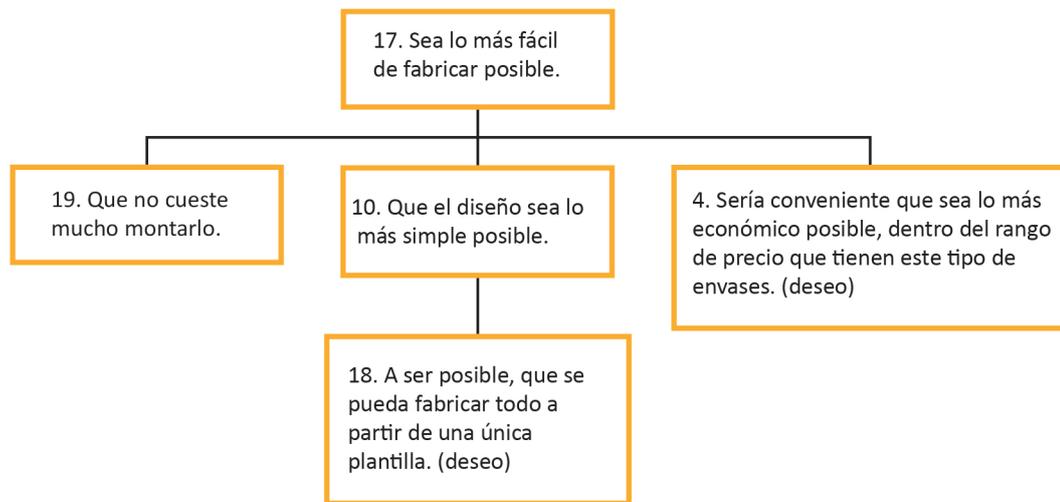


Fig 19: Equema objetivos "Fabricación" (FDC)

Fuente:Propia

*Los objetivos 12 y 15 son el mismo por lo que se ha eliminado el 15. Ya que como objetivo se consideraba importante, tanto para el diseñador como para el usuario.

*Los objetivos 9 y 14 son muy parecidos, ya que ambos hablan de lo mismo, por ello se descarta el objetivo 14, ya que se considera que el 9 es más completo.

*Los objetivos 1 y 3 son muy similares, ya que el objetivo 1 se podría cumplir haciendo el objetivo 3, por ello el primero se elimina.

A continuación se muestra un árbol general, donde se pueden observar los diferentes niveles de objetivos.

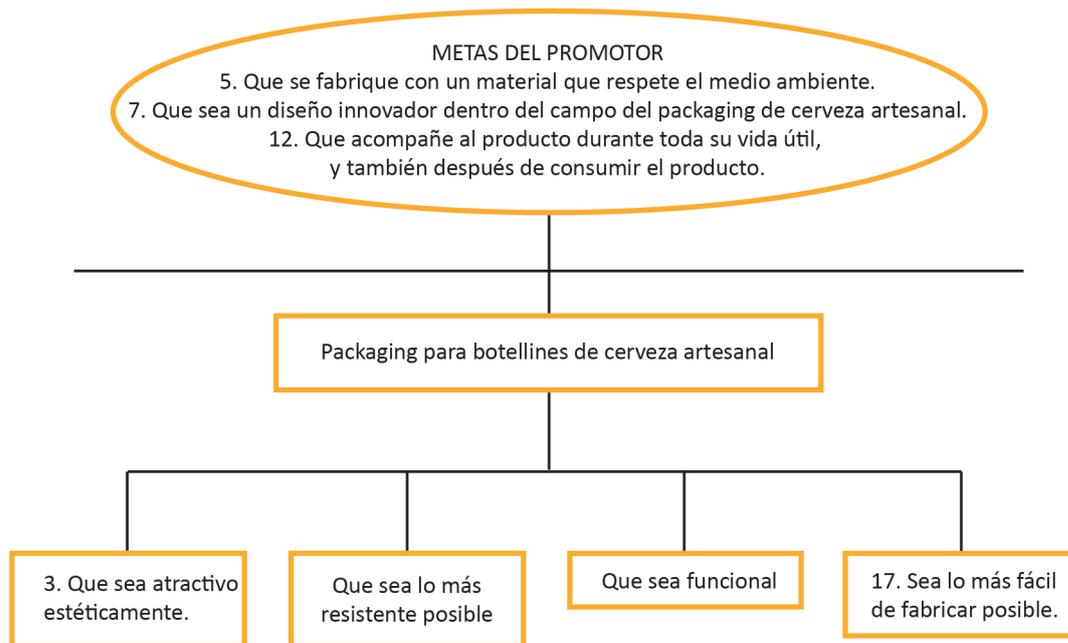


Fig 20: Árbol niveles de objetivos (FDC)

Fuente: Propia

Por último se ha realizado un árbol con las conexiones entre los objetivos de los diferentes grupos. Es decir, las relaciones causa-efecto entre objetivos como la compatibilidad entre ellos. Todo esto ha sido posible gracias a un árbol, pudiendo apreciar en él los diferentes niveles de jerarquía.

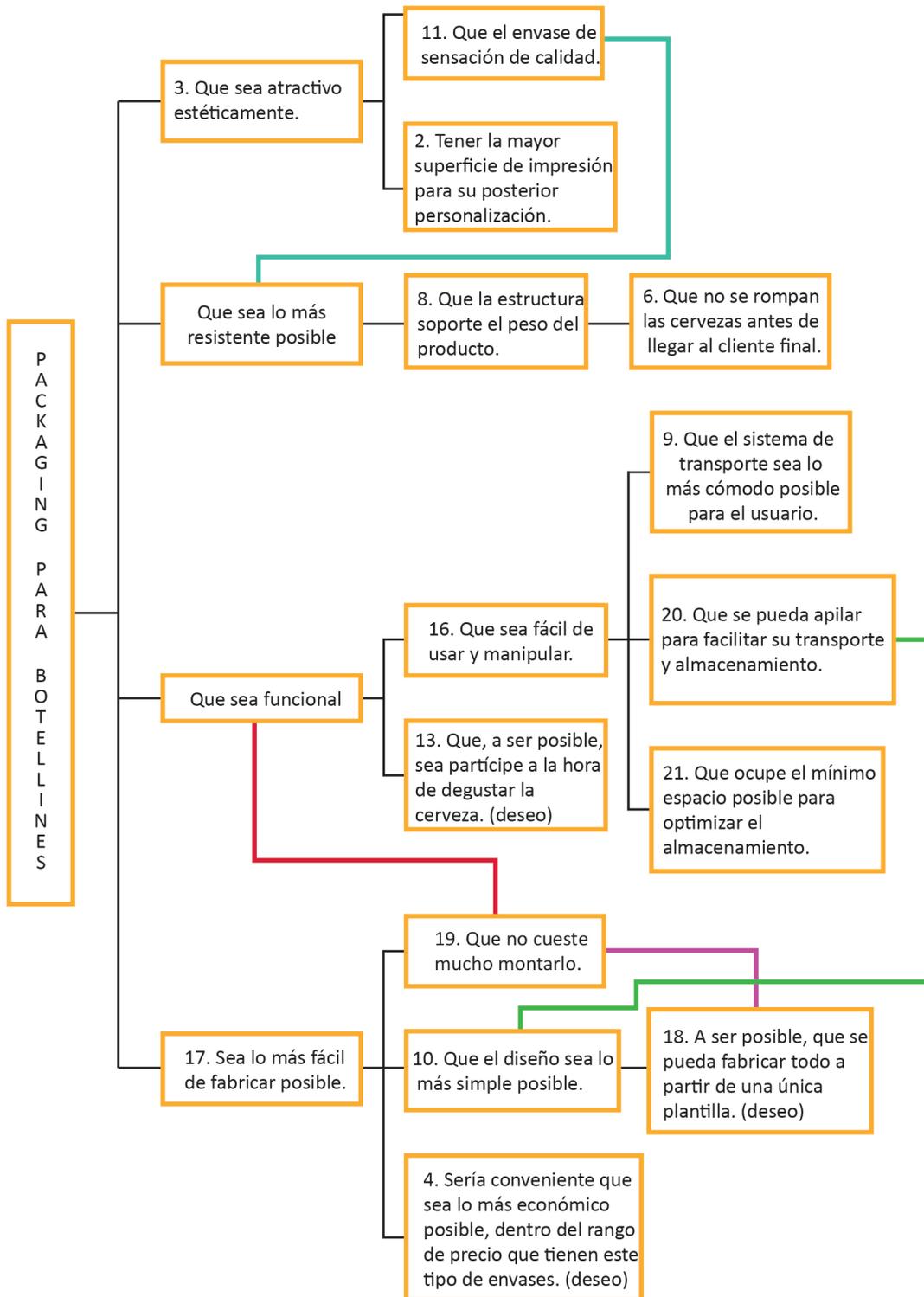


Fig 21: Árbol conexiones entre objetivos (FDC)

Fuente: Propia

1.5. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES

Por último, se han transformado los objetivos en especificaciones, diferenciando entre las optimizables, restricciones y deseos. Para fijar los límites entre los cuales se va a definir el problema a resolver.

- OBJETIVO 2:** Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización. (O)
Variable: Cuanta más superficie mejor.
Escala: Proporcional (%)

- OBJETIVO 3':** Que sea atractivo estéticamente, a juicio del diseñador. (O)
Variable: Grados de estético.
Escala: Nominal (1º,2º...)

- OBJETIVO 4:** Sería conveniente que sea lo más económico posible, dentro del rango de precio que tienen este tipo de envases. (O)
Variable: Cuanto más económico mejor.
Escala: Proporcional (€)

- OBJETIVO 6':** Que el packaging proteja las cervezas para evitar roturas. (O)
Variable: Cuanta mayor superficie mejor.
Escala: Proporcional (cm²)

- OBJETIVO 8':** Que el envase resista el peso de los botellines. (O)
Variable: Cuantas menos superficies pegadas mejor.
Escala: Proporcional (Nº de superficies pegadas)

- OBJETIVO 9':** Sistema de transporte lo más cómodo posible. (R)

- OBJETIVO 10':** Diseño simple (O)
Variable: Cuantos más dobleces más complejo.
Escala: Proporcional (Nº de dobleces)

- OBJETIVO 13':** Que sea un complemento de uso a la hora de degustar una cerveza. (R)

- OBJETIVO 16':** Fácil de usar y manipular. (O)
Variable: Cuantos menos pasos para usarlo mejor.
Escala: Proporcional (Nº de pasos)

- OBJETIVO 17':** Fácil de fabricar. (O)
Variable: Tiempo de fabricación.
Escala: Proporcional (min)

- OBJETIVO 18:** A ser posible, que se pueda fabricar todo a partir de una única plancha. (R)

- OBJETIVO 19':** Fácil de montar. (O)
Variable: Tiempo de montaje.
Escala: Proporcional (s)

- OBJETIVO 20:** Que se pueda apilar para facilitar su transporte y almacenamiento. (R)

- OBJETIVO 21:** Que ocupe el mínimo espacio posible para optimizar el almacenamiento. (O)
Variable: Cuanto menos espacio ocupe mejor.
Escala: Proporcional. (cm³)



Finalmente, se ha reenumerado la lista de especificaciones ha quedado como se muestra a continuación:

1. Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización. (O)
2. Que sea atractivo estéticamente, a juicio del diseñador. (O)
3. Sería conveniente que sea lo más económico posible, dentro del rango de precio que tienen este tipo de envases. (O)
4. Que el packaging proteja las cervezas para evitar roturas. (O)
5. Que el envase resista el peso de los botellines. (R)
6. Sistema de transporte lo más cómodo posible. (R)
7. Diseño simple. (O)
8. Que sea un complemento de uso a la hora de degustar una cerveza. (R)
9. Fácil de usar y manipular. (O)
10. Fácil de fabricar. (O)
11. A ser posible, que se pueda fabricar todo a partir de una única plancha. (R)
12. Fácil de montar. (O)
13. Que se pueda apilar para facilitar su transporte y almacenamiento. (R)
14. Que ocupe el mínimo espacio posible para optimizar el almacenamiento. (O)

2. ENCUESTA

Debido a la incógnita de hacia dónde orientar el envase, si hacia los fabricantes o las tiendas de cerveza artesana, se decide enviar una encuesta a ambos sectores y así poder tomar una decisión.

2.1. FORMULARIO ENVIADO

A continuación se muestra el cuestionario que se envía a los encuestados sin responder.



PACKAGING CERVEZA ARTESANA

Gracias por disponeros a contestar esta encuesta, soy una alumna de ultimo año de carrera de diseño industrial, y estoy realizando un packaging de cerveza como proyecto final de carrera. Después de hacer una gran búsqueda de información he decidido enfocarlo al mercado de la cerveza artesanal, por ello me sería muy útil, vosotros que trabajáis con este producto a diario, me contestéis este formulario. Muchas gracias!

1. Nombre del establecimiento

2. Provincia

3. Localidad

4. En vuestro establecimiento, ¿cual es el formato de venta más común de cerveza artesanal?

Marca solo un óvalo.



Lata



Botellín

5. Normalmente, ¿de qué capacidad suelen ser los formatos de cerveza artesanal que os llegan a tienda?

Marca solo un óvalo.

25 cl.

33 cl.

75 cl.

Otro: _____

6. Normalmente, ¿qué cantidad de cervezas se suele llevar un cliente cuando acude a vuestro establecimiento?

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

5

Otro: _____

Fig 22: Formulario encuesta (1)

Fuente:Propia



7. ¿Cómo llegan a la tienda los botellines de cerveza artesana?

Marca solo un óvalo.

- En su packaging para su posterior venta.
- En una caja, la cual solamente sirve para que la cerveza llegue a tienda y después extraer las cervezas para su posterior venta.
- Otro: _____

8. ¿Cómo os llegan a tienda normalmente las cervezas?

Marca solo un óvalo.



En un packaging



Seltas, el cliente coge la cantidad que quiere.

9. En el caso de que las cervezas tenga su propio packaging, ¿cómo os llegan a la tienda los packs?

Marca solo un óvalo.

- Sultos
- Dentro de una caja van varios packs.
- Otro: _____

10. En el caso de las cervezas que van con su packaging, ¿Cuántas unidades contiene cada pack?

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- Otro: _____

11. El packaging en el que vienen este tipo de cervezas ¿se puede apilar?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

Fig 23: Formulario encuesta (2)

Fuente:Propia

12. En los packs ¿quedan a la vista los botellines de cerveza?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

13. Los packs que os llegan a tienda ¿tienen una doble funcionalidad? (es decir sirve para algo más que contener las cervezas, como por ejemplo posavasos, cuenco para aperitivos...)

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

14. En caso afirmativo ¿qué doble funcionalidad tienen los packagings?

15. En el caso de que se vendan sueltos los botellines , ¿Qué opción le dais al cliente para que se las lleva a su casa?

Marca solo un óvalo.

- En una bolsa
 En una caja
 Otro: _____

16. En relación con la pregunta anterior, ¿te parece la mejor opción para transportar las cervezas?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Otro: _____

17. ¿Porqué te parece bien o no la opción que le dais a los clientes para transportar los botellines?

Fig 24: Formulario encuesta (3)
Fuente:Propia



18. Marca, según tu criterio, cuales son los tipos de botellines más y menos comunes en la venta de cerveza artesana.



Selecciona todos los que correspondan.

	Botellines más comunes	Botellines menos comunes
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ñ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig 25: Formulario encuesta (4)
Fuente: Propia

19. En relación con la pregunta anterior, ¿cual dirías que es el tipo de botellín más común de todos lo que se muestran en la imagen?



20. Finalmente, ¿Eres consumidor de cerveza artesana?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

21. En caso afirmativo, ¿echas de menos algo en los packagings de este tipo de cerveza?



Fig 26: Formulario encuesta (5)
Fuente:Propia

2.2. RESULTADOS TOTALES ENCUESTA

Seguidamente se muestran los resultados totales de la encuesta sin diferenciar entre tiendas y fabricantes de cerveza.

- **PREGUNTA 1:** Nombre del establecimiento

Debido a la protección de datos no se pueden revelar los nombres de los establecimientos encuestados, pero esta pregunta ha servido para poder llevar un registro de la gente que ha ido contestando y así no volver a enviarle el segundo correo recordatorio.

- **PREGUNTA 2 Y 3:** Provincia y Localidad

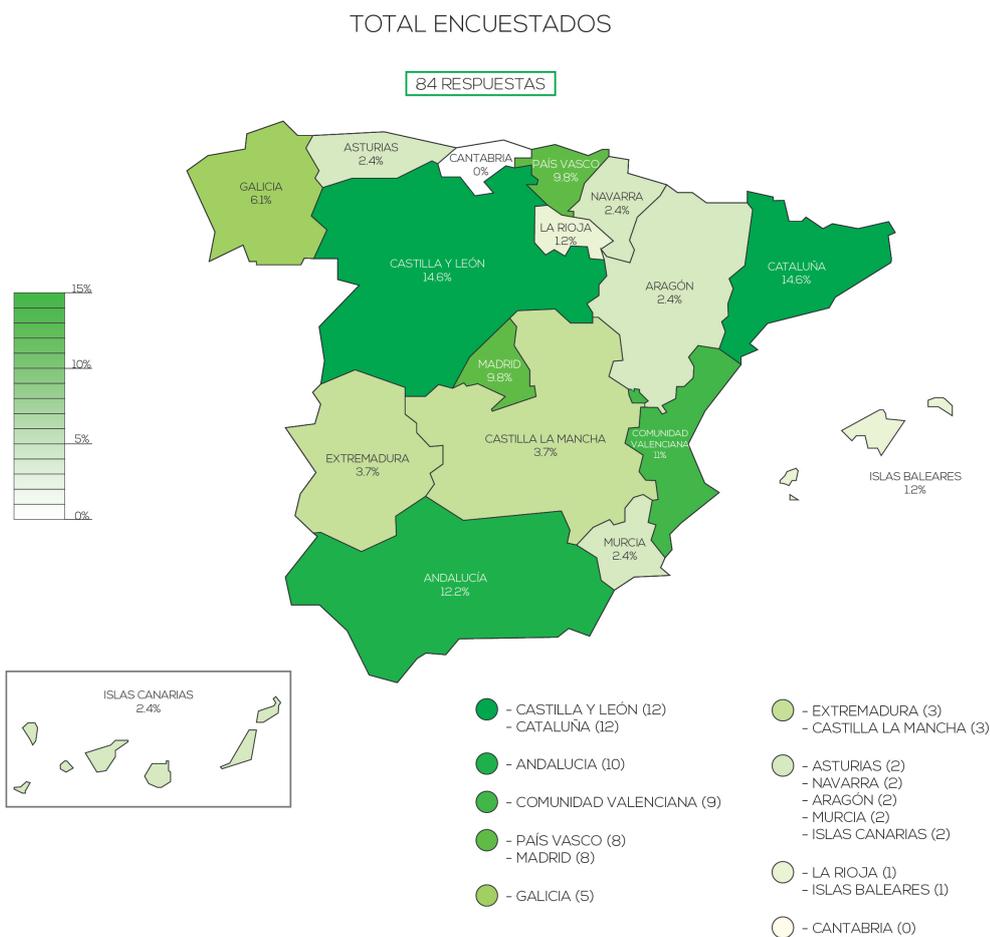


Fig 27: Participación total encuestados
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 4:** En vuestro establecimiento, ¿Cuál es el formato de venta más común de cerveza artesana?

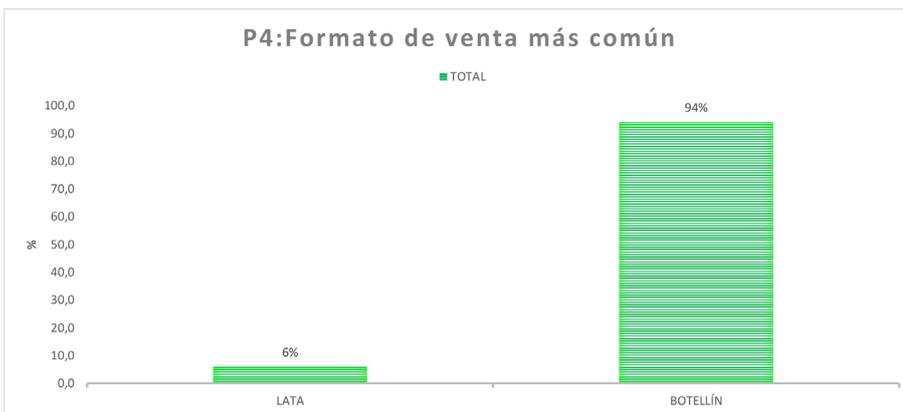


Fig 28: Gráfica de resultados totales Pregunta 4
Fuente: Propia

PREGUNTA 4				
		LATA	BOTELLÍN	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	5	79	84
	PORCENTAJE	6%	94%	100%

Tabla 2: Tabla resultados totales Pregunta 4
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 5:** Normalmente, ¿De qué capacidad suelen ser los formatos de cerveza artesana que os llegan a tienda?

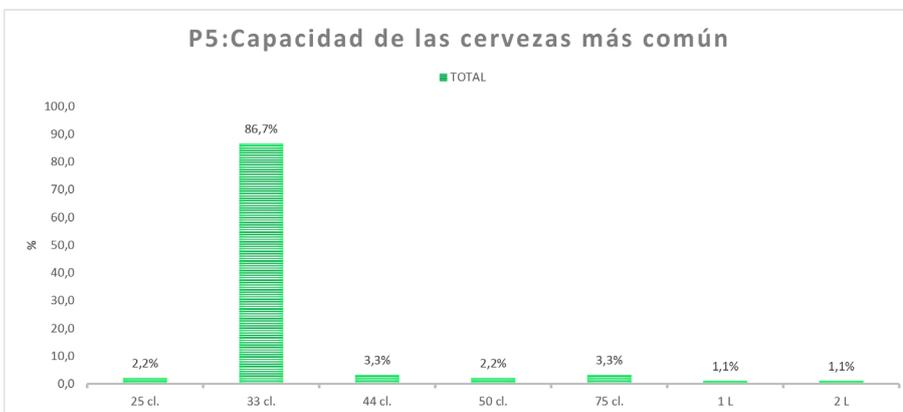


Fig 29: Gráfica de resultados totales Pregunta 5
Fuente: Propia

PREGUNTA 5									
		25 cl.	33 cl.	44 cl.	50 cl.	75 cl.	1 L	2 L	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	2	78	3	2	3	1	1	90
	PORCENTAJE	2,2%	86,7%	3,3%	2,2%	3,3%	1,1%	1,1%	100%

Tabla 3: Tabla resultados totales Pregunta 5
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 6:** Normalmente, ¿Qué cantidad de cervezas se suele llevar un cliente cuando acude a vuestro establecimiento?

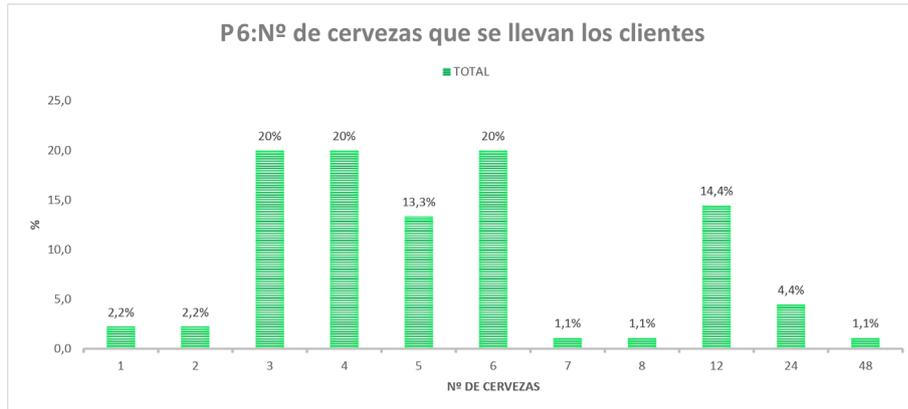


Fig 30: Gráfica de resultados totales Pregunta 6
Fuente: Propia

PREGUNTA 6													
		1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	48	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	2	2	18	18	12	18	1	1	13	4	1	90
	PORCENTAJE	2,2%	2,2%	20%	20%	13,3%	20%	1,1%	1,1%	14,4%	4,4%	1,1%	100%

Tabla 4: Tabla resultados totales Pregunta 6
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 7:** ¿Cómo llegan a la tienda los botellines de cerveza artesana?

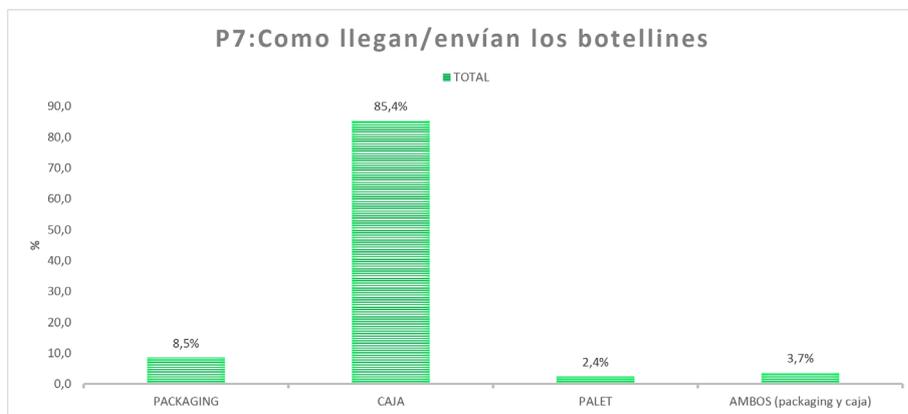


Fig 31: Gráfica de resultados totales Pregunta 7
Fuente: Propia

PREGUNTA 7						
		PACKAGING	CAJA	PALET	AMBOS (packaging y caja)	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	7	70	2	3	82
	PORCENTAJE	8,5%	85,4%	2,4%	3,7%	100%

Tabla 5: Tabla resultados totales Pregunta 7
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 8:** ¿Cómo os llegan/envían las cervezas?

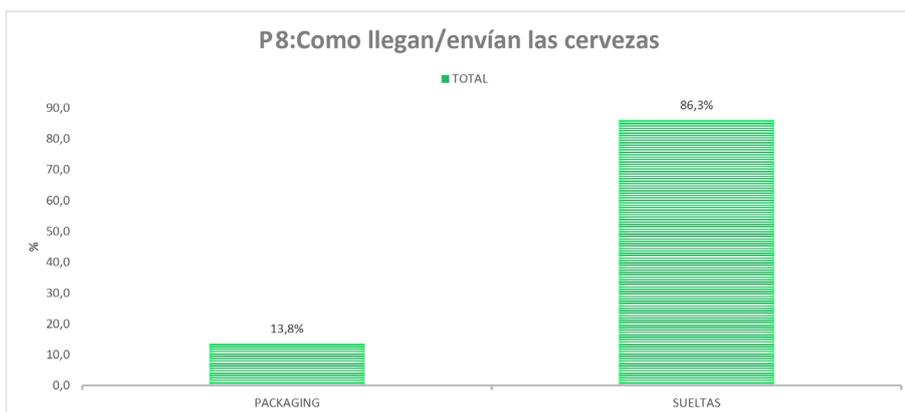


Fig 32: Gráfica de resultados totales Pregunta 8
Fuente: Propia

PREGUNTA 8				
		PACKAGING	SUELTAS	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	11	69	80
	PORCENTAJE	13,8%	86,3%	100%

Tabla 6: Tabla resultados totales Pregunta 8
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 9:** En el caso de que las cervezas tenga su propio packaging, ¿Cómo os llegan a la tienda los packs?

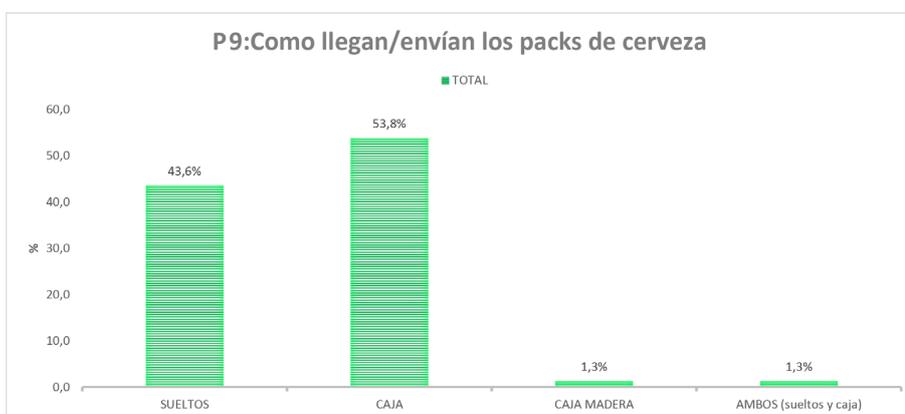


Fig 33: Gráfica de resultados totales Pregunta 9
Fuente: Propia

PREGUNTA 9						
		SUELTOS	CAJA	CAJA MADERA	AMBOS (sueルトs y caja)	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	34	42	1	1	78
	PORCENTAJE	43,6%	53,8%	1,3%	1,3%	100%

Tabla 7: Tabla resultados totales Pregunta 9
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 10:** En el caso de las cervezas que van con su packaging, ¿Cuántas unidades contiene cada pack?

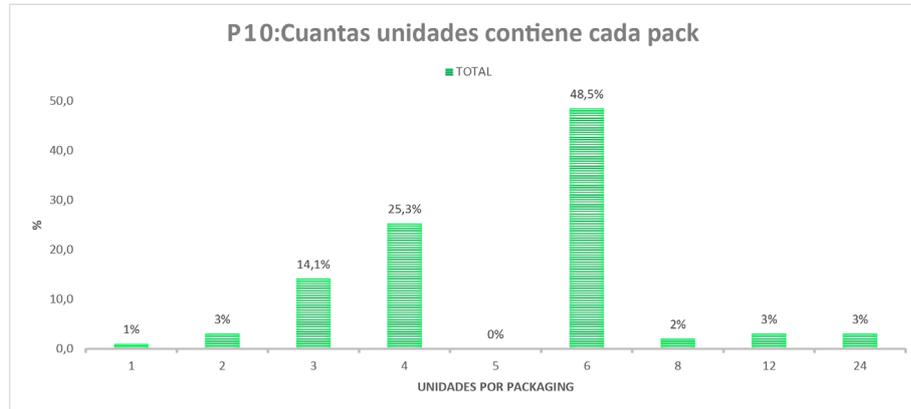


Fig 34: Gráfica de resultados totales Pregunta 10
Fuente: Propia

PREGUNTA 10											
		1	2	3	4	5	6	8	12	24	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	1	3	14	25	0	48	2	3	3	99
	PORCENTAJE	1%	3%	14,1%	25,3%	0%	48,5%	2%	3%	3%	100%

Tabla 8: Tabla resultados totales Pregunta 10
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 11:** El packaging en el que vienen este tipo de cervezas ¿se puede apilar?

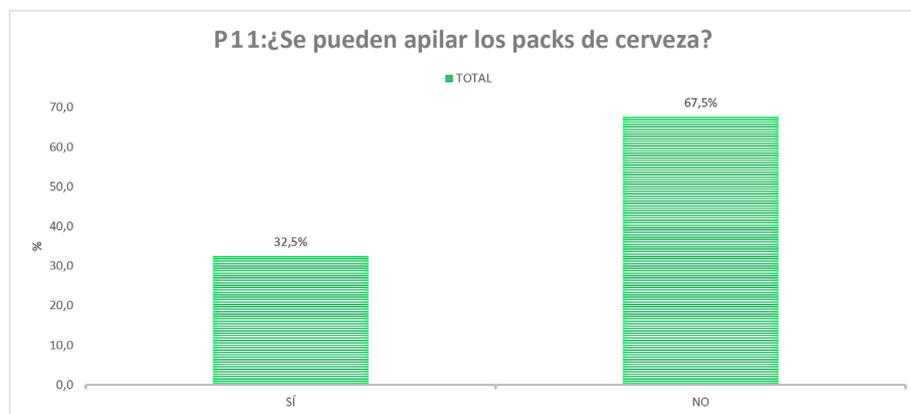


Fig 35: Gráfica de resultados totales Pregunta 11
Fuente: Propia

PREGUNTA 11				
		SÍ	NO	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	25	52	77
	PORCENTAJE	32,5%	67,5%	100%

Tabla 9: Tabla resultados totales Pregunta 11
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 12:** En los packs ¿quedan a la vista los botellines de cerveza?

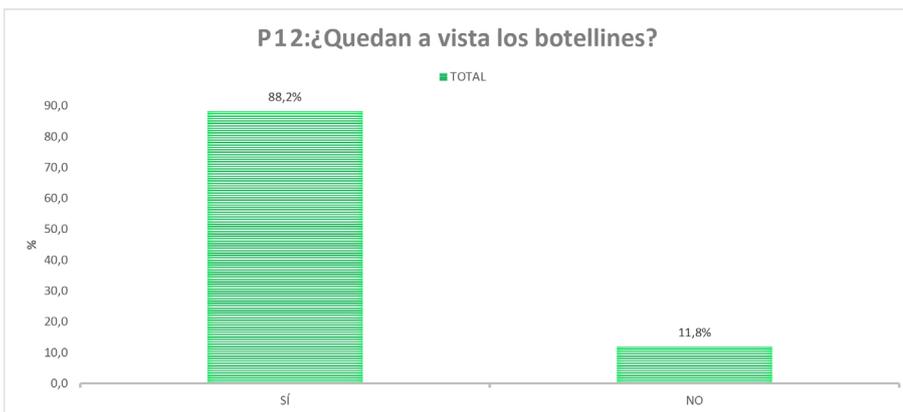


Fig 36: Gráfica de resultados totales Pregunta 12
Fuente: Propia

PREGUNTA 12				
		SÍ	NO	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	67	9	76
	PORCENTAJE	88,2%	11,8%	100%

Tabla 10: Tabla resultados totales Pregunta 12
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 13:** Los packs que os llegan a tienda ¿tienen una doble funcionalidad? (es decir sirve para algo más que contener las cervezas, como por ejemplo posavasos, cuenco para aperitivos...)

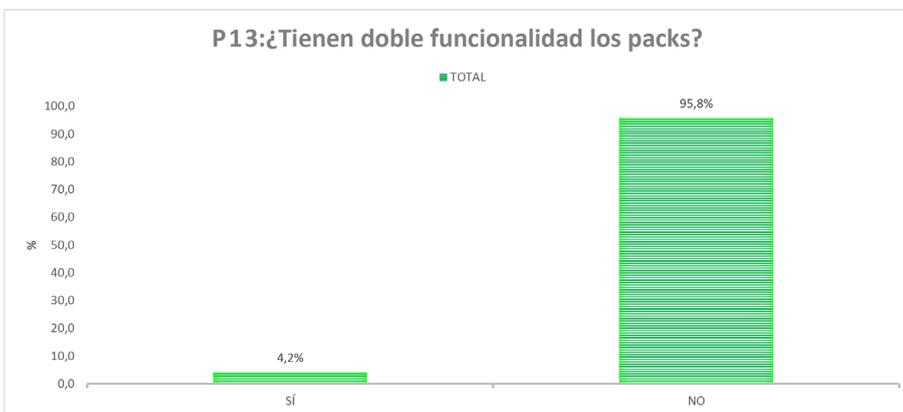


Fig 37: Gráfica de resultados totales Pregunta 13
Fuente: Propia

PREGUNTA 13				
		SÍ	NO	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	3	68	71
	PORCENTAJE	4,2%	95,8%	100%

Tabla 11: Tabla resultados totales Pregunta 13
Fuente: Propia



- **PREGUNTA 14:** En caso afirmativo ¿qué doble funcionalidad tienen los packagings?

PREGUNTA 14	
TOTAL	
•	La única vez que ocurrió algo así fue con una cerveza americana que venía en caja de 12 botellas. Las solapas internas de la caja venían troqueladas y de ahí salían 4 posavasos.
•	Posavasos.
•	Los usamos en lugar de bolsas.
•	Caja para llevarse cervezas.
•	Ninguno
•	Más de una.
•	Dar un reclamo al cliente

Tabla 12: Tabla resultados totales Pregunta 14

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 15:** En el caso de que se vendan sueltos los botellines, ¿Qué opción le dais al cliente para que se las lleva a su casa?

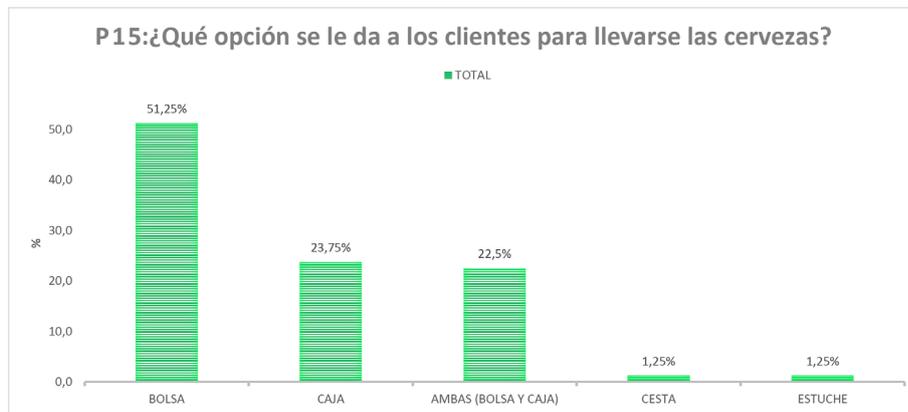


Fig 38: Gráfica de resultados totales Pregunta 15

Fuente: Propia

PREGUNTA 15							
		BOLSA	CAJA	AMBAS (BOLSA Y CAJA)	CESTA	ESTUCHE	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	41	19	18	1	1	80
	PORCENTAJE	51,3%	23,8%	22,5%	1,3%	1,3%	100%

Tabla 13: Tabla resultados totales Pregunta 15

Fuente: Propia



- **PREGUNTA 16:** En relación con la pregunta anterior, ¿te parece la mejor opción para transportar las cervezas?

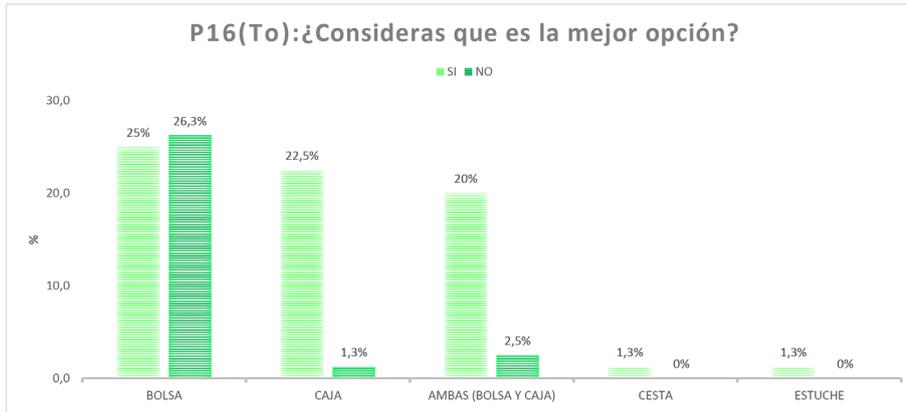


Fig 39: Gráfica de resultados totales Pregunta 16
Fuente: Propia

PREGUNTA 16								
		BOLSA	CAJA	AMBAS (BOLSA Y CAJA)	CESTA	ESTUCHE	TOTAL	
TOTAL	RESULTADO (SÍ)	20	18	16	1	1	56	80
	RESULTADO (NO)	21	1	2	0	0	24	
	PORCENTAJE (SÍ)	25%	22,5%	20%	1,3%	1,3%	70%	100%
	PORCENTAJE (NO)	26,3%	1,3%	2,5%	0%	0%	30%	

Tabla 14: Tabla resultados totales Pregunta 16
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 17:** ¿Por qué te parece bien o no la opción que le dais a los clientes para transportar los botellines?

PREGUNTA 17		
TOTAL		
	SÍ	NO
BOLSA	<ul style="list-style-type: none"> • Económico • Son bolsas de papel, resistentes y fáciles de llevar. • Comodidad. • Más cómoda y batata. Ahora suelen traer la bolsa de casa. • La bolsa facilita la versatilidad de formatos. Las cajas y packs suelen venir diseñados para un tipo de botella concreto y no se suelen poder mezclar diferentes formatos de botella. • Bolsa de papel kraft es más ecológico. • Porque es muy cómoda. • Es la opción más práctica. • Es la más común y cómoda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque al estar en bolsas los botellines pueden chocar entre sí y romperse. • Se pueden golpear. • La bolsa deja muy expuesto el producto a posibles roturas. • El cliente tiene la opción de elegir llevarse las sueltas o hacer una selección de 6 cervezas distintas y en el momento se las ponemos en un pack. • No tienen una posición estable y se caen. • Porque se puede mejorar con un packaging especial para cervezas. • La cerveza artesana necesita estar de pie en la medida de lo posible, con la bolsa es complicado.

BOLSA	<ul style="list-style-type: none"> • Porque no todos los clientes quieren packs, así ellos eligen la cantidad, y nosotros les montamos para regalo en el momento las que necesiten. • Hemos comprobado que es lo más cómodo. • Funcionalidad-coste es la mejor opción. • Porque no conozco otro sistema. • Sí, porque son bolsas de tela que nos fabrican especialmente. Porque son unas bolsas de tela muy resistentes y se pueden llevar muchas a la vez. • Damos bolsa por comodidad y más fácil transporte. • Porque si es para viaje se le daría una caja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les damos bolsas de papel y a veces cajas reutilizadas. Lo suyo es que trajeran su bolsa. A veces utilizamos el packaging de cartón de los sixpacks de cervezas americanas para evitar que las botellas se golpeen. • Ruido y posibilidad de rotura • La bolsa es incómoda para cervezas. • El pack es mejor porque se mueve la botella menos que en la bolsa.
CAJA	<ul style="list-style-type: none"> • Porque si son más de 12 unidades es más fácil de transportar con cajas. Si se llevan menos de 12 unidades la combinación de los packs puede hacer más sencillo su transporte. • Buena opción para llevar en mano. Mala opción para envío por transportista. • Utilizamos un four-pack de cartón donde quedan inmovilizados. • Por comodidad. • Fácil de llevar y compra mínima de 6 unid. • Por seguridad. • Es una caja de 12 con diseño atractivo. • Por tema de roturas y peso. • Depende si se llevan 6 botellas, nosotros en nuestra tienda tenemos el six-pack y también disponemos de pack para 4 botellas; las cajas se las llevan para 16 o 24 uds y pueden mezclar diferentes variedades. Para navidad tenemos maletines de cartón y cajas de madera (los clientes lo pueden utilizar para otros usos después). • Es la que garantiza que vayan de pie y van más protegidos. • En menos espacio envías más producto y con menos coste para el comprador y la empresa. • Así llenan la caja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque no se puede apilar.
AMBAS (BOLSA Y CAJA)	<ul style="list-style-type: none"> • Es la que más peso aguanta • Porque es sencilla. • Porque es el cliente/a quien elige la mejor opción. • Los clientes prefieren bolsas. Sólo piden packs cuando es para regalo. • Indistintamente, caja o bolsa, siempre que esté bien ideada. Por comodidad y sobre todo porque es darles soluciones, y el cliente a la hora sobre todo de regalar quiere que le soluciones el regalo. Si es un pack el cual tú le rellenas mucho mejor. • Es cómodo y ecológico. • Depende de la cantidad. • Dependiendo la cantidad, pocas en bolsa, muchas en caja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad de rotura si van en bolsa de plástico, por eso preferimos caja de cartón. • Habría mejores formas.

	sí	NO
AMBAS (BOLSA Y CAJA)	<ul style="list-style-type: none"> • Es la más sencilla. Si se pone caja de seis, por ejemplo, también hay que dar bolsa. • Nuestras bolsas son especiales para transporte de botellas y en el caso de la caja mantienen mejor la temperatura y en ninguno de los dos casos se mueven. Cuidamos mucho el producto. • Me parece bien porque funciona dando libertad de compra al cliente. • Tras varios años consideramos que hasta cierto peso el cliente puede llevarlo en bolsa pero cuando pesa más es mejor en caja. • Nos adaptamos según las cantidades y necesidades. • Comodidad y visibilidad de la empresa. 	
CESTA	<ul style="list-style-type: none"> • Porque quedan adornadas y a la vista, mucho más bonito. 	-
ESTUCHE	<ul style="list-style-type: none"> • El estuche sí, no siempre lo eligen. Embalaje más cómodo y seguro. 	-

Tabla 15: Tabla resultados totales Pregunta 17

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 18:** Marca, según tu criterio, cuales son los tipos de botellines más y menos comunes en la venta de cerveza artesana.



Fig 40: Tipos de botellines (Pregunta 18 y 19)

Fuente: Propia

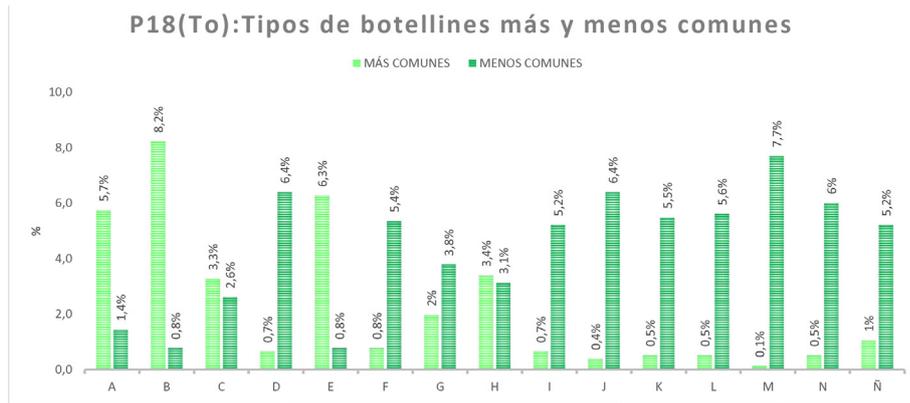


Fig 41: Gráfica de resultados totales Pregunta 18

Fuente: Propia

PREGUNTA 18																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	TOTAL
TOTAL	RESULTADO (+COMUNES)	44	63	25	5	48	6	15	26	5	3	4	4	1	4	8	261
	RESULTADO (-COMUNES)	11	6	20	49	6	41	29	24	40	49	42	43	59	46	40	40
	PORCENTAJE (+COMUNES)	5,7%	8,2%	3,3%	0,7%	6,3%	0,8%	2%	3,4%	0,7%	0,4%	0,5%	0,5%	0,1%	0,5%	1%	34,1%
	PORCENTAJE (-COMUNES)	1,4%	0,8%	2,6%	6,4%	0,8%	5,4%	3,8%	3,1%	5,2%	6,4%	5,5%	5,6%	7,7%	6%	5,2%	65,9%
																	766
																	100%

Tabla 16: Tabla resultados totales Pregunta 18

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 19:** En relación con la pregunta anterior, ¿Cuál dirías que es el tipo de botellín más común de todos lo que se muestran en la imagen?

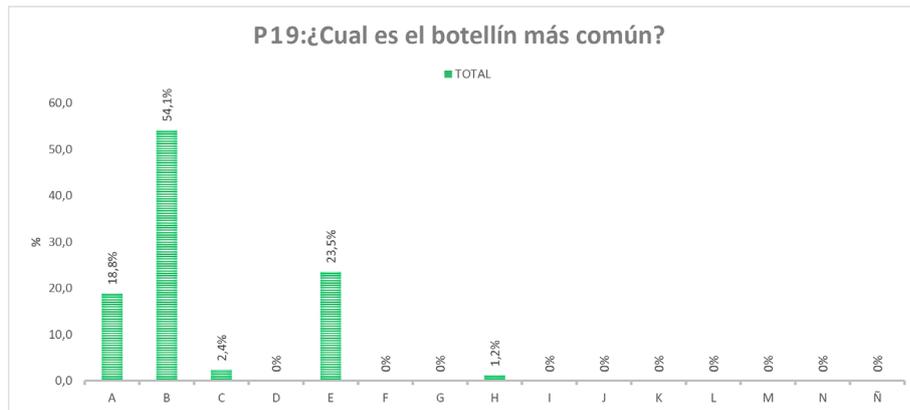


Fig 42: Gráfica de resultados totales Pregunta 19

Fuente: Propia

PREGUNTA 19																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	16	46	2	0	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	85
	PORCENTAJE	18,8%	54,1%	2,4%	0%	23,5%	0%	0%	1,2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Tabla 17: Tabla resultados totales Pregunta 19

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 20:** Finalmente, ¿Eres consumidor de cerveza artesana?

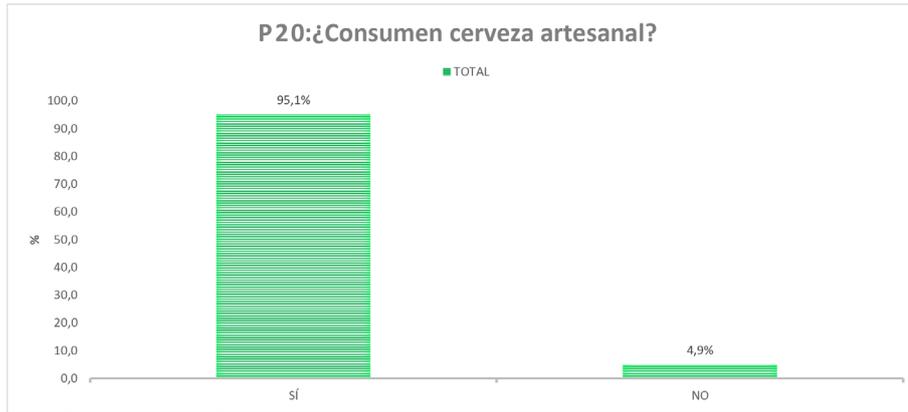


Fig 43: Gráfica de resultados totales Pregunta 20
Fuente: Propia

PREGUNTA 20				
		sí	NO	TOTAL
TOTAL	RESULTADO	77	4	81
	PORCENTAJE	95,1%	4,9%	100%

Tabla 18: Tabla resultados totales Pregunta 20
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 21:** En caso afirmativo, ¿echas de menos algo en los packagings de este tipo de cerveza?

PREGUNTA 21	
TOTAL	
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor calidad. • Ahora mismo el consumidor de cerveza artesana está comprando botellas sueltas, por encima de todo. Quizás no sea necesario aunar las botellas por el momento, aunque para referencias más baratas podría servir para empujar las ventas de 4 en 4 o de 6 en 6. • Mayor dedicación y mimo, originalidad, funcionalidad. • Packs de 2uds sería muy comercial y mejorar diseños en etiquetas también falta mucho por hacer. • Según cuantas unidades te vas a llevar y dependiendo si es un regalo o no. • Actualmente las empresas que se encargan de fabricar los packagings tienen una amplia variedad y por consiguiente no se echa nada de menos. • Las cervezas artesanas suelen venir en caja de 12, si vinieran en 3 o 6 se venderían mejor. • Tal vez una ficha con descripciones o notas de cata. • Que el packaging no encarezca el producto. • Para echar de menos, tendría que tener una referencia y no la tengo. Sí agradecería que las cervezas viajaran más protegidas. Hay cajas de muy mala calidad que se rompen con un uso 'normal'. • Información sobre la misma. • Pocas cervezas vienen en packs de 6. Las que vienen se ponen sueltas en las estanterías y esos packs de publicidad se ofrecen a quien los quiera. • Aquí en España todavía estamos en pañales en el packaging. • Que el packaging no encarezca el producto. • Diversidad de alturas. • Más baratos y mejor diseño. • El packaging, en cuanto a caja o cartón que agrupa varias botellas, en este mercado resulta muy poco útil más allá de una función decorativa o publicitaria. El consumidor de cerveza artesana compra diferentes botellas, muy muy muy raramente alguien compra seis o cuatro botellas iguales. 	

- Que hagan packs de 4 y de 6 cervezas y con hueco para que sea más agradable a la vista, o bien con diseños de cervezas, espigas etc., éste comercio está más pensado para regalar cerveza, el consumo directo es más difícil ya que no podemos hacer catas.
- Echo en falta que se utilice más, y de manera generalizada, el packaging. Las únicas que suelen venir con él son las marcas de USA.
- Más packagings de las cerveceras.
- No, los que usamos nosotros son bastante prácticos y muy resistentes por lo que se pueden volver a usar.
- Que sean más cuadrados en lugar de planos y alargados.
- Más publicidad en forma de posavasos, abridores etc...
- Poca originalidad a la hora de confeccionarlos: en ocasiones es una simple caja de cartón para 12 uds.
- Mayor apuesta por marketing en la imagen exterior.
- Resistencia del asa, consistencia.
- Packagings más funcionales con doble o triple uso y más económicos de hacer.
- Más diseño, más funcional, más económico.
- Que sean apilables.
- Que los six-pack ya que son desechables sean más económicos.
- Mejores precios.
- Funcionalidad tras su uso
- Dependiendo de que marca hablemos en la nuestra no.
- Sí.
- Jarras de cerveza de cerámica como complemento.
- Si mucho.
- No. (x12)
- Me suele importar más lo que hay dentro de la botella o lata.
- Al consumir preferentemente lata la verdad es que no.
- En realidad no.
- No sé por qué lo desconozco.
- No, nada.
- El estuche.

Tabla 19: Tabla resultados totales Pregunta 21

Fuente: Propia

2.3. RESULTADOS ENCUESTA TIENDAS Y FABRICANTES DE CERVEZA

En este apartado se han separado los resultados de la encuesta en Tiendas y Fabricantes de cerveza artesana. Esto es necesario para poder interpretar los resultados y poder sacar conclusiones.

- **PREGUNTA 1:** Nombre del establecimiento

Debido a la protección de datos no se pueden revelar los nombres de los establecimientos encuestados, pero esta pregunta ha servido para poder llevar un registro de la gente que ha ido contestando y así no volver a enviarle el segundo correo recordatorio.

- **PREGUNTA 2 Y 3:** Provincia y Localidad

Esta encuesta ha sido enviada a establecimientos y fábricas de cerveza de toda España, debido a que este producto está orientado a la venta dentro del país.

En la siguiente tabla deja reflejada la cantidad de personas que han respondido de cada comunidad autónoma y de cada provincia, para más detalle, diferenciadas entre tiendas y fábricas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	TIENDAS	FAB. CERVEZA	TOTAL
GALICIA	LA CORUÑA	1	0	1
	PONTEVEDRA	2	0	2
	LUGO	0	2	2
	OURENSE	0	0	0
	TOTAL	3	2	5
PRINCIPADO DE ASTURIAS	ASTURIAS	2	0	2
CANTABRIA	CANTABRIA	0	0	0
PAÍS VASCO	VIZCAYA	2	3	5
	GUIPUZCOA	0	1	1
	ÁLAVA	1	1	2
	TOTAL	3	5	8
COMUNIDAD DE NAVARRA	NAVARRA	1	1	2
LA RIOJA	LA RIOJA	0	1	1
CASTILLA Y LEÓN	LEÓN	2	0	2
	PALENCIA	0	0	0
	BURGOS	1	1	2
	ZAMORA	0	0	0
	VALLADOLID	1	0	1
	SORIA	3	0	3
	SALAMANCA	2	0	2
	ÁVILA	1	0	1
	SEGOVIA	0	1	1
	TOTAL	10	2	12
ARAGÓN	HUESCA	0	0	0
	ZARAGOZA	1	1	2
	TERUEL	0	0	0
	TOTAL	1	1	2
CATALUÑA	LLEIDA	0	2	2
	BARCELONA	6	0	6
	GIRONA	1	2	3
	TARRAGONA	1	0	1
	TOTAL	8	4	12
COMUNIDAD DE MADRID	MADRID	7	1	8
EXTREMADURA	CÁCERES	1	0	1
	BADAJOS	0	2	2
	TOTAL	1	2	3
CASTILLA LA MANCHA	GUADALAJARA	0	1	1
	TOLEDO	0	0	0
	CUENCA	1	0	1
	CIUDAD REAL	0	1	1
	ALBACETE	0	0	0
	TOTAL	1	2	3
COMUNIDAD VALENCIANA	CASTELLÓN	2	1	3
	VALENCIA	4	0	4
	ALICANTE	1	1	2
	TOTAL	7	2	9
ANDALUCÍA	HUELVA	0	0	0
	SEVILLA	1	0	1
	CÓRDOBA	1	1	2
	JAÉN	1	0	1
	CÁDIZ	0	1	1
	MÁLAGA	2	1	3
	GRANADA	1	0	1
	ALMERÍA	1	0	1
	TOTAL	7	3	10
REGIÓN DE MURCIA	MURCIA	2	0	2
ISLAS CANARIAS	TENERIFE	1	0	1
	LAS PALMAS	0	1	1
	TOTAL	1	1	2
ISLAS BALEARES	BALEARES	0	1	1
TOTAL TIENDAS		54	28	84
DESCONOCIDOS		2		
	TOTAL	56		

Tabla 20: Tabla procedencia de los encuestados
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 4:** En vuestro establecimiento, ¿Cuál es el formato de venta más común de cerveza artesana?

Como se puede observar en la gráfica que se muestra a continuación, ambos sectores coinciden en que el formato más común de venta es el botellín de vidrio.

Esta pregunta sirve para reafirmar la información expuesta en antecedentes que coincide con la respuesta mayoritaria de esta pregunta.

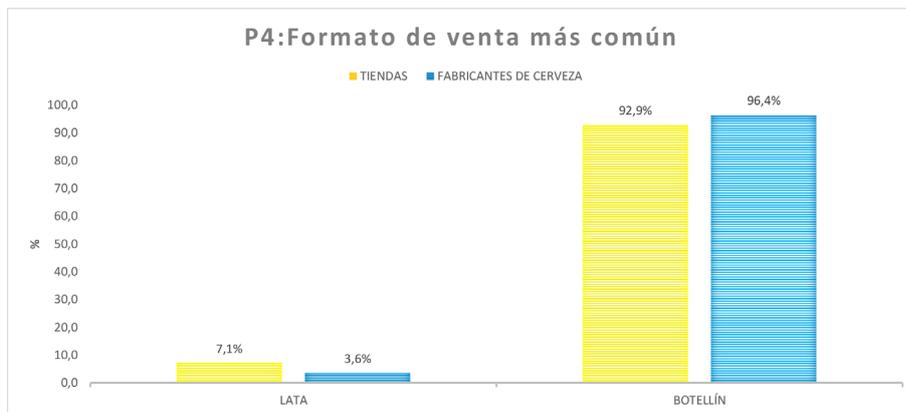


Fig 44: Gráfica de resultados Pregunta 4
Fuente: Propia

PREGUNTA 4				
		LATA	BOTELLÍN	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	4	52	56
	PORCENTAJE	7,1%	92,9%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	1	27	28
	PORCENTAJE	3,6%	96,4%	100%

Tabla 21: Tabla resultados Pregunta 4
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 5:** Normalmente, ¿De qué capacidad suelen ser los formatos de cerveza artesana que os llegan a tienda?

Tanto las tiendas como las fábricas de cerveza artesana coinciden en que la capacidad de botellín más común es la de 33 cl.

Esta pregunta se ha formulado por el mismo motivo que la anterior, ya que gracias a ella se confirma que la información buscada anteriormente es correcta.

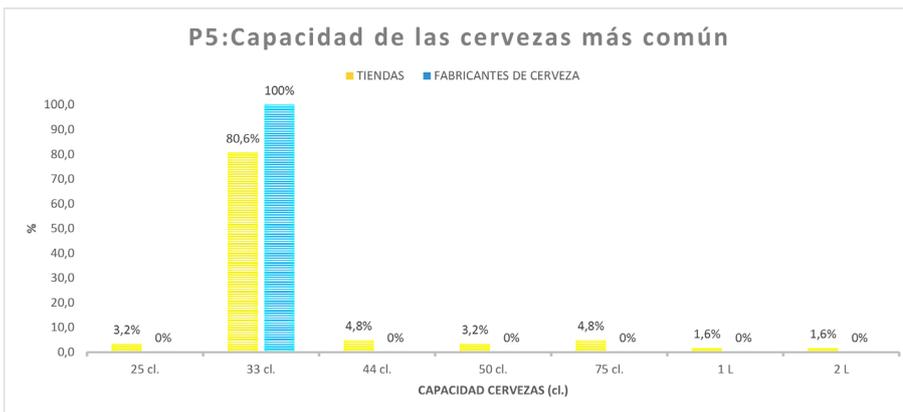


Fig 45: Gráfica de resultados Pregunta 5

Fuente: Propia

PREGUNTA 5									
		25 cl.	33 cl.	44 cl.	50 cl.	75 cl.	1 L	2 L	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	2	50	3	2	3	1	1	62
	PORCENTAJE	3,2%	80,6%	4,8%	3,2%	4,8%	1,6%	1,6%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	0	28	0	0	0	0	0	28
	PORCENTAJE	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Tabla 22: Tabla resultados Pregunta 5

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 6:** Normalmente, ¿Qué cantidad de cervezas se suele llevar un cliente cuando acude a vuestro establecimiento?

Esta cuestión queda reflejado que la cantidad de cervezas que se llevan los clientes es muy variado. Pero dentro de la variedad de respuestas, en las tiendas se llevan un número de cervezas menor, tres unidades es el valor más votado, frente a las fábricas de cerveza que 12 es el número de cervezas más común que se llevan sus clientes cuando acuden a su establecimiento.

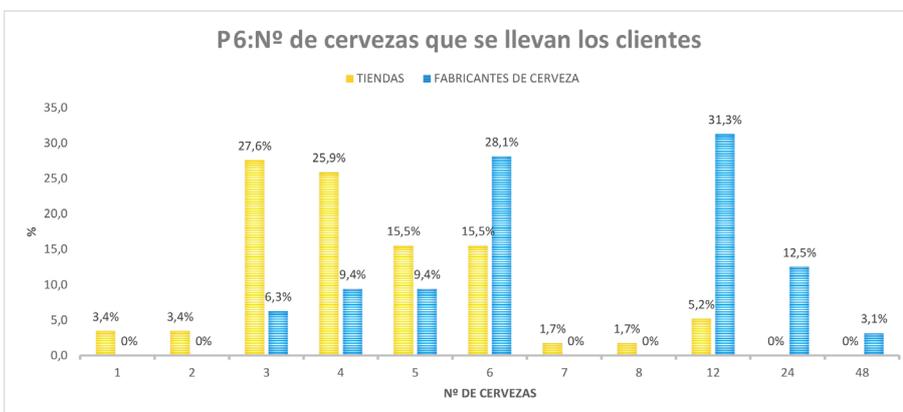


Fig 46: Gráfica de resultados Pregunta 6

Fuente: Propia



PREGUNTA 6													
		1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	48	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	2	2	16	15	9	9	1	1	3	0	0	58
	PORCENTAJE	3,4%	3,4%	27,6%	25,9%	15,5%	15,5%	1,7%	1,7%	5,2%	0%	0%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	0	0	2	3	3	9	0	0	10	4	1	32
	PORCENTAJE	0%	0%	6,3%	9,4%	9,4%	28,1%	0%	0%	31,3%	12,5%	3,1%	100%

Tabla 23: Tabla resultados Pregunta 6

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 7:** ¿Cómo llegan a la tienda los botellines de cerveza artesana?

Ambas partes coinciden en que los botellines llegan a tienda en una caja la mayor parte de las veces, y muy pocas veces en un packaging para su posterior venta.

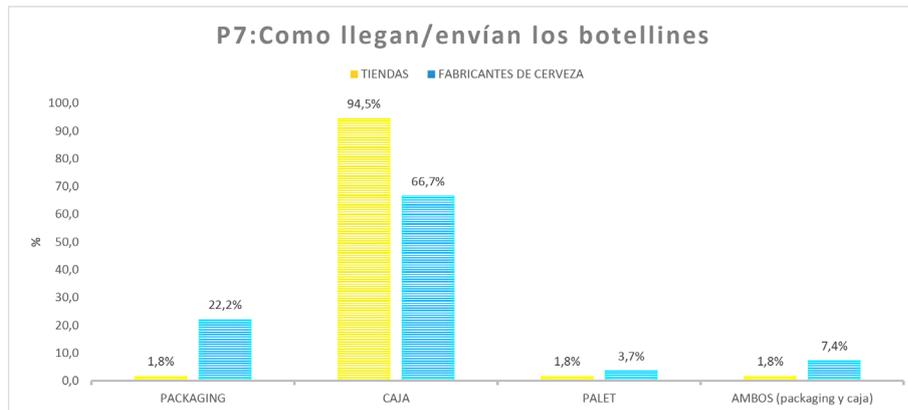


Fig 47: Gráfica de resultados Pregunta 7

Fuente: Propia

PREGUNTA 7						
		PACKAGING	CAJA	PALET	AMBOS (packaging y caja)	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	1	52	1	1	55
	PORCENTAJE	1,8%	94,5%	1,8%	1,8%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	6	18	1	2	27
	PORCENTAJE	22,2%	66,7%	3,7%	7,4%	100%

Tabla 24: Tabla resultados Pregunta 7

Fuente: Propia



• **PREGUNTA 8:** ¿Cómo os llegan a tienda normalmente las cervezas?

Esta pregunta tiene que ver con la pregunta anterior, ya que se quería descubrir si los botellines llegan a tienda sueltos o dentro de su envase. Ambos colectivos han coincidido que la mayoría llegan a tienda sueltas. Por lo que para transportar las cervezas es necesaria una caja para llevarlas porque los botellines los transportan sueltos dentro de cajas.

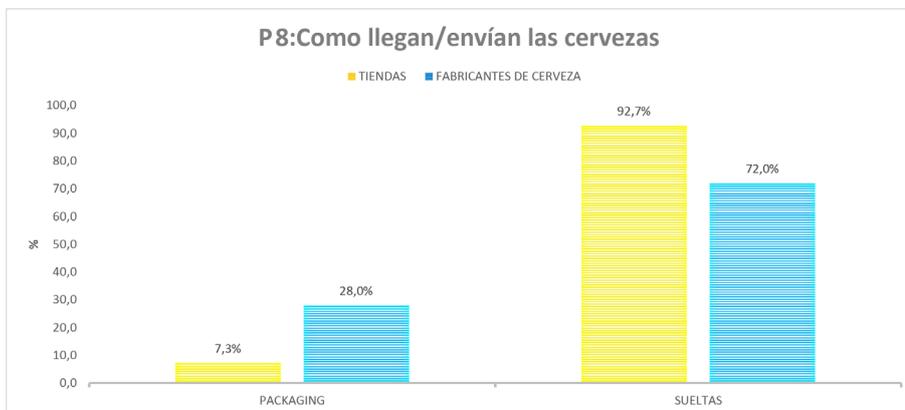


Fig 48: Gráfica de resultados Pregunta 8
Fuente: Propia

PREGUNTA 8				
		PACKAGING	SUeltas	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	4	51	55
	PORCENTAJE	7,3%	92,7%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	7	18	25
	PORCENTAJE	28%	72%	100%

Tabla 25: Tabla resultados Pregunta 8
Fuente: Propia

• **PREGUNTA 9:** En el caso de que las cervezas tenga su propio packaging, ¿Cómo os llegan a la tienda los packs?

Aunque sea una minoría las veces que las cervezas llegan a tienda en su envase, se quería saber si se envían sueltos o dentro de una caja, es decir, o directamente se envían con su envase secundario o si es necesario el uso de un envase terciario para su transporte.

Las tiendas dicen que los envases les llegan dentro de una caja, es decir en un envase terciario. Y, por el contrario, los fabricantes de cerveza dicen que los envían sueltos.

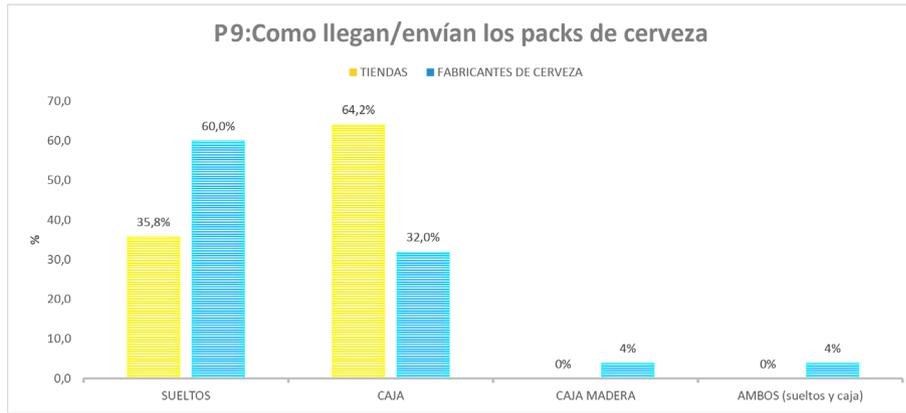


Fig 49: Gráfica de resultados Pregunta 9
Fuente: Propia

PREGUNTA 9						
		SUELTOS	CAJA	CAJA MADERA	AMBOS (sueルトs y caja)	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	19	34	0	0	53
	PORCENTAJE	35,8%	64,2%	0%	0%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	15	8	1	1	25
	PORCENTAJE	60%	32%	4%	4%	100%

Tabla 26: Tabla resultados Pregunta 9
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 10:** En el caso de las cervezas que van con su packaging, ¿Cuántas unidades contiene cada pack?

Normalmente los packs de cerveza industrial suele estar muy estandarizado el número de botellines que contiene, pero en el caso de la cerveza artesana no se tenía claro del todo, por ello se ha formulado esta pregunta.

Tanto las tiendas como las fábricas de cerveza coinciden en que lo más común son los envases de 6 botellines, aunque también hay variedad de opiniones.

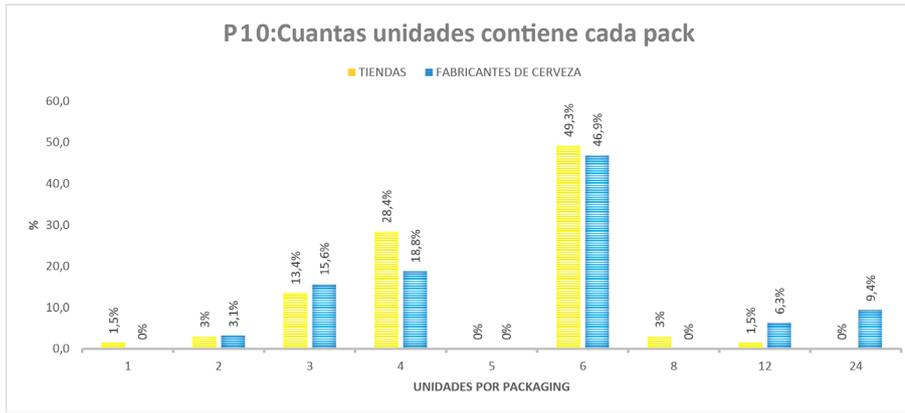


Fig 50: Gráfica de resultados Pregunta 10
Fuente: Propia

PREGUNTA 10											
		1	2	3	4	5	6	8	12	24	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	1	2	9	19	0	33	2	1	0	67
	PORCENTAJE	1,5%	3%	13,4%	28,4%	0%	49,3%	3%	1,5%	0%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	0	1	5	6	0	15	0	2	3	32
	PORCENTAJE	0%	3,1%	15,6%	18,8%	0%	46,9%	0%	6,3%	9,4%	100,0%

Tabla 27: Tabla resultados Pregunta 10
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 11:** El packaging en el que vienen este tipo de cervezas ¿se puede apilar?

Esta cuestión se consideraba necesaria ya que, en la búsqueda de información de envases de cerveza artesana existentes se encontraron bastantes envases que no se pueden apilar cuando es uno de los requisitos fundamentales de los envases.

Ambas partes coinciden en que no se pueden apilar la mayoría de los envases, pero las tiendas es más significativo que el “no” está por encima del “sí”, pero en el caso de los fabricantes de cerveza está casi igualado.

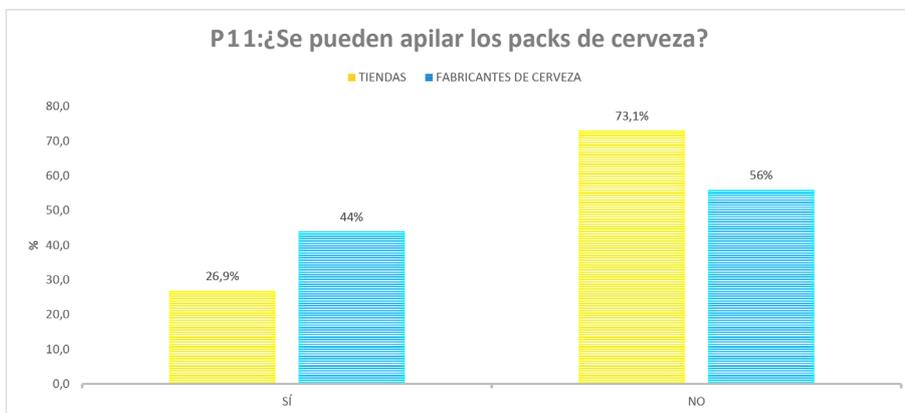


Fig 51: Gráfica de resultados Pregunta 11
Fuente: Propia

PREGUNTA 11				
		SÍ	NO	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	14	38	52
	PORCENTAJE	26,9%	73,1%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	11	14	25
	PORCENTAJE	44%	56%	100%

Tabla 28: Tabla resultados Pregunta 11

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 12:** En los packs ¿quedan a la vista los botellines de cerveza?

Otro de los requisitos de diseño de los envases es que proteja el producto que contiene en su interior, y más si lo que tiene en su interior es de vidrio un material tan frágil. Por ello se realiza esta pregunta.

El resultado sorprende ya que se esperaba que la respuesta fuera que “no”, y tanto las tiendas como los fabricantes de cerveza coinciden que normalmente en los envases de cerveza artesana los botellines quedan a vista.

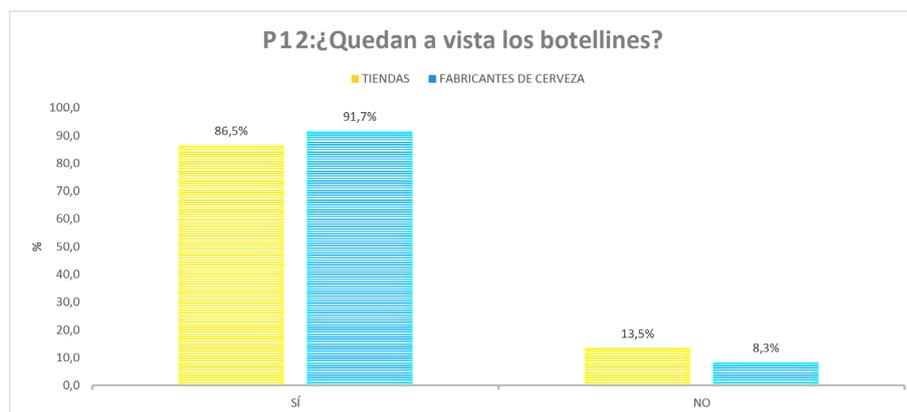


Fig 52: Gráfica de resultados Pregunta 12

Fuente: Propia

PREGUNTA 12				
		SÍ	NO	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	45	7	52
	PORCENTAJE	86,5%	13,5%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	22	2	24
	PORCENTAJE	91,7%	8,3%	100%

Tabla 29: Tabla resultados Pregunta 12

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 13:** Los packs que os llegan a tienda ¿tienen una doble funcionalidad? (es decir sirve para algo más que contener las cervezas, como por ejemplo posavasos, cuenco para aperitivos...)

Después de la búsqueda de información se supuso que al haber tanta variedad dentro del mundo de cerveza artesana era necesario que los envases tuvieran doble funcionalidad para utilizarlo como un reclamo para aumentar las ventas.

Este supuesto es erróneo, como se puede apreciar en el siguiente gráfico, ya que ambos colectivos opinan que los envases que llegan o envían a tienda no tienen doble funcionalidad.

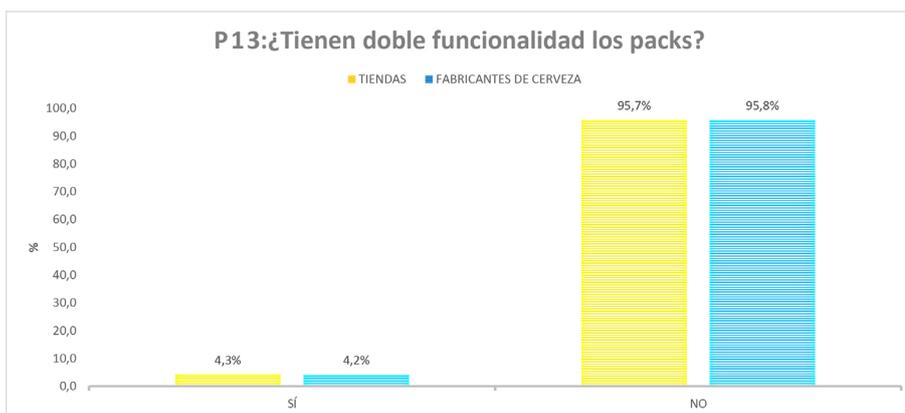


Fig 53: Gráfica de resultados Pregunta 13

Fuente: Propia

PREGUNTA 13				
		SÍ	NO	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	2	45	47
	PORCENTAJE	4,3%	95,7%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	1	23	24
	PORCENTAJE	4,2%	95,8%	100%

Tabla 30: Tabla resultados Pregunta 13

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 14:** En caso afirmativo ¿qué doble funcionalidad tienen los packagings?

Dadas las respuestas de la pregunta 13, está claro que esta cuestión no iba a ser relevante, ya que solamente dos personas han contestado que lo único que han visto en los envases existentes son posavasos.

PREGUNTA 14	
TIENDAS	FABRICANTE DE CERVEZA
<ul style="list-style-type: none"> • La única vez que ocurrió algo así fue con una cerveza americana que venía en caja de 12 botellas. Las solapas internas de la caja venían troqueladas y de ahí salían 4 posavasos. • Los usamos en lugar de bolsas. • Caja para llevarse cervezas • Ninguno • Más de una. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posavasos • Dar un reclamo al cliente

Tabla 31: Tabla resultados Pregunta 14

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 15:** En el caso de que se vendan sueltos los botellines, ¿Qué opción le dais al cliente para que se las lleva a su casa?

En esta pregunta hay bastante diferencia entre las tiendas y los fabricantes de cerveza, los primeros utilizan más bolsas y los segundos más cajas.

Debido a lo contestado en la pregunta 6 tiene sentido estos resultados, ya que la gente se lleva menos cantidad de cervezas cuando acude a una tienda que cuando acude a una fábrica de cerveza que suele comprar más cantidad de botellines.



Fig 54: Gráfica de resultados Pregunta 15

Fuente: Propia

PREGUNTA 15							
		BOLSA	CAJA	AMBAS (BOLSA Y CAJA)	CESTA	ESTUCHE	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	31	5	16	1	1	54
	PORCENTAJE	57,4%	9,3%	29,6%	1,9%	1,9%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	10	14	2	0	0	26
	PORCENTAJE	38,5%	53,8%	7,7%	0%	0%	100%

Tabla 32: Tabla resultados Pregunta 15

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 16:** En relación con la pregunta anterior, ¿te parece la mejor opción para transportar las cervezas?

Esta pregunta es necesaria, ya que aunque se utilice un sistema u otro, no significa que los encuestados estén conformes con el sistema que ofrecen a los clientes para el transporte de cervezas.

Las tiendas utilizan la mayoría bolsas, pero con esta pregunta queda reflejado que la mayoría opinan que no es la mejor opción para transportar este tipo de producto.

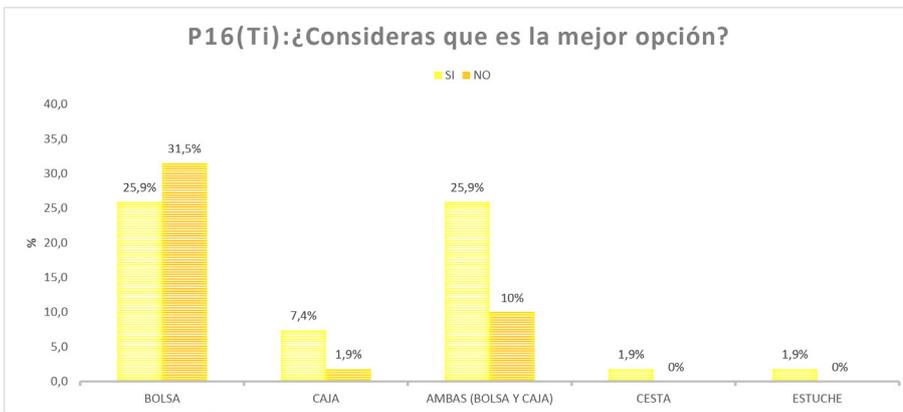


Fig 55: Gráfica de resultados Pregunta 16 (Ti)

Fuente: Propia

PREGUNTA 16								
		BOLSA	CAJA	AMBAS (BOLSA Y CAJA)	CESTA	ESTUCHE	TOTAL	
TIENDAS	RESULTADO (SI)	14	4	14	1	1	34	54
	RESULTADO (NO)	17	1	2	0	0	20	
	PORCENTAJE (SI)	25,9%	7,4%	25,9%	1,9%	1,9%	63%	100%
	PORCENTAJE (NO)	31,5%	1,9%	3,7%	0%	0%	37%	

Tabla 33: Tabla resultados totales Pregunta 16 (Ti)

Fuente: Propia

Los fabricantes, por el contrario, opinan que las cajas sí que es la mejor opción para transportar las cervezas.

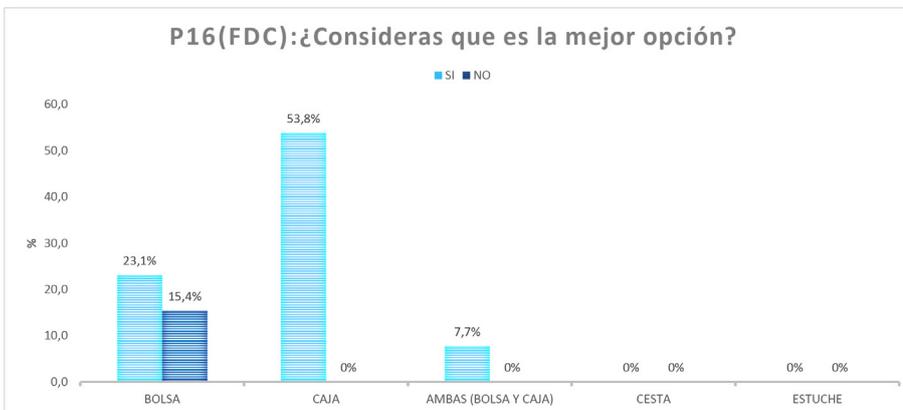


Fig 56: Gráfica de resultados Pregunta 16 (FDC)

Fuente: Propia



PREGUNTA 16								
		BOLSA	CAJA	AMBAS (BOLASA Y CAJA)	CESTA	ESTUCHE	TOTAL	
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO (SÍ)	14	4	14	1	1	34	54
	RESULTADO (NO)	17	1	2	0	0	20	
	PORCENTAJE (SÍ)	25,9%	7,4%	25,9%	1,9%	1,9%	63%	100%
	PORCENTAJE (NO)	31,5%	1,9%	3,7%	0%	0%	37%	

Tabla 34: Tabla resultados totales Pregunta 16 (FDC)

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 17:** ¿Por qué te parece bien o no la opción que le dais a los clientes para transportar los botellines?

En las tablas que se muestran a continuación hay diversidad de opiniones de sobre las preguntas 15 y 16.

Las tiendas que defienden el uso de las bosas suele ser por motivos económicos, ya que son muy baratas, por comodidad... y a los que no les parece bien su uso es porque los botellines pueden chocar entre sí, mayor probabilidad de rotura, no tienen una posición estable, cuando las cervezas debe estar de pie...

PREGUNTA 17		
TIENDAS		
	SÍ	NO
BOLSA	<ul style="list-style-type: none"> • Económico • Son bolsas de papel, resistentes y fáciles de llevar. • Comodidad. • Más cómoda y batata. Ahora suelen traer la bolsa de casa. • La bolsa facilita la versatilidad de formatos. Las cajas y packs suelen venir diseñados para un tipo de botella concreto y no se suelen poder mezclar diferentes formatos de botella. • Bolsa de papel kraft es más ecológico. • Porque es muy cómoda. • Es la opción más práctica. • Es la más común y cómoda. • Porque no todos los clientes quieren packs, así ellos eligen la cantidad, y nosotros les montamos para regalo en el momento las que necesiten. • Hemos comprobado que es lo más cómodo. • Funcionalidad-coste es la mejor opción • Porque si es para viaje se le daría una caja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque al estar en bolsas los botellines pueden chocar entre sí y romperse. • Se pueden golpear. • La bolsa deja muy expuesto el producto a posibles roturas. • El cliente tiene la opción de elegir llevarse las sueltas o hacer una selección de 6 cervezas distintas y en el momento se las ponemos en un pack. • No tienen una posición estable y se caen. • Porque se puede mejorar con un packaging especial para cervezas. • La cerveza artesana necesita estar de pie en la medida de lo posible, con la bolsa es complicado. • Les damos bolsas de papel y a veces cajas reutilizadas. Lo suyo es que trajeran su bolsa. A veces utilizamos el packaging de cartón de los sixpacks de cervezas americanas para evitar que las botellas se golpeen. • Ruido y posibilidad de rotura • La bolsa es incómoda para cervezas. • El pack es mejor porque se mueve la botella menos que en la bolsa.

CAJA	<ul style="list-style-type: none"> • Porque si son más de 12 unidades es más fácil de transportar con cajas. Si se llevan menos de 12 unidades la combinación de los packs puede hacer más sencillo su transporte. • Buena opción para llevar en mano. Mala opción para envío por transportista. • Utilizamos un four-pack de cartón donde quedan inmovilizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque no se puede apilar.
AMBAS (BOLSA Y CAJA)	<ul style="list-style-type: none"> • Es la que más peso aguanta • Porque es sencilla. • Porque es el cliente/a quien elige la mejor opción. • Los clientes prefieren bolsas. Sólo piden packs cuando es para regalo. • Indistintamente, caja o bolsa, siempre que esté bien ideada. Por comodidad y sobre todo porque es darles soluciones, y el cliente a la hora sobre todo de regalar quiere que le soluciones el regalo. Si es un pack el cual tú le rellenas mucho mejor. • Es cómodo y ecológico. • Depende de la cantidad. • Dependiendo la cantidad, pocas en bolsa, muchas en caja. • Es la más sencilla. Si se pone caja de seis, por ejemplo, también hay que dar bolsa. • Nuestras bolsas son especiales para transporte de botellas y en el caso de la caja mantienen mejor la temperatura y en ninguno de los dos casos se mueven. Cuidamos mucho el producto. • Me parece bien porque funciona dando libertad de compra al cliente. • Tras varios años consideramos que hasta cierto peso el cliente puede llevarlo en bolsa pero cuando pesa más es mejor en caja. • Nos adaptamos según las cantidades y necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad de rotura si van en bolsa de plástico, por eso preferimos caja de cartón. • Habría mejores formas.
CESTA	<ul style="list-style-type: none"> • Porque quedan adornadas y a la vista, mucho más bonito 	-
ESTUCHE	<ul style="list-style-type: none"> • El estuche sí, no siempre lo eligen. Embalaje más cómodo y seguro. 	-

Tabla 35: Tabla resultados Pregunta 17 (Ti)

Fuente: Propia

Y los fabricantes de cerveza están a favor del uso de las cajas por comodidad, seguridad, para evitar roturas... y no han encontrado ningún inconveniente al uso de la caja como sistema de transporte.

PREGUNTA 17		
FABRICANTE DE CERVEZA		
	SÍ	NO
BOLSA	<ul style="list-style-type: none"> Porque no conozco otro sistema. Sí, porque son bolsas de tela que nos fabrican especialmente. Porque son unas bolsas de tela muy resistentes y se pueden llevar muchas a la vez. Damos bolsa por comodidad y más fácil transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> El pack es mejor porque se mueve la botella menos que en la bolsa.
CAJA	<ul style="list-style-type: none"> Por comodidad. Fácil de llevar y compra mínima de 6 unid. Por seguridad. Es una caja de 12 con diseño atractivo. Por tema de roturas y peso. Depende si se llevan 6 botellas, nosotros en nuestra tienda tenemos el six-pack y también disponemos de pack para 4 botellas; las cajas se las llevan para 16 o 24 uds y pueden mezclar diferentes variedades. Para navidad tenemos maletines de cartón y cajas de madera (los clientes lo pueden utilizar para otros usos después). Es la que garantiza que vayan de pie y van más protegidos. En menos espacio envías más producto y con menos coste para el comprador y la empresa. Así llenan la caja. 	-
AMBAS (BOLSA Y CAJA)	<ul style="list-style-type: none"> Comodidad y visibilidad de la empresa. 	-

Tabla 36: Tabla resultados Pregunta 17 (FDC)

Fuente: Propia

- PREGUNTA 18:** Marca, según tu criterio, cuales son los tipos de botellines más y menos comunes en la venta de cerveza artesana.

Debido a que hay diversidad de tipos de botellines, como se muestra en la siguiente imagen se quería saber cuáles de ellos son más comunes en el mercado y cuales lo son menos.

Las tiendas (Ti) opinan que los botellines A, B Y E, son los más comunes, frente los botellines D, F, I, J, K, L, M, N, Ñ que son los menos comunes.



Fig 57: Tipos de botellines (Pregunta 18 y 19)
Fuente: Propia

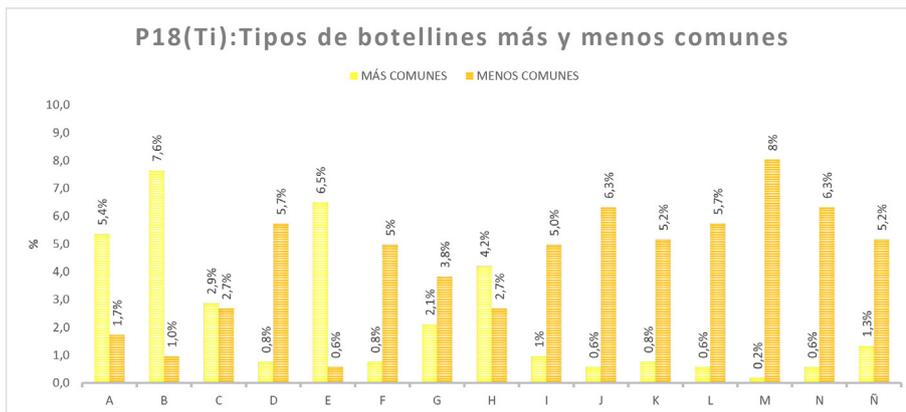


Fig 58: Gráfica de resultados Pregunta 18 (Ti)
Fuente: Propia

PREGUNTA 18																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO (+COMUNES)	28	40	15	4	34	4	11	22	5	3	4	3	1	3	7	184
	RESULTADO (-COMUNES)	9	5	14	30	3	26	20	14	26	33	27	30	42	33	27	339
	PORCENTAJE (+COMUNES)	5,4%	7,6%	2,9%	0,8%	6,5%	0,8%	2,1%	4,2%	1%	0,6%	0,8%	0,6%	0,2%	0,6%	1,3%	35,2%
	PORCENTAJE (-COMUNES)	1,7%	1%	2,7%	5,7%	0,6%	5%	3,8%	2,7%	5%	6,3%	5,2%	5,7%	8%	6,3%	5,2%	64,8%
																523	
																100%	

Tabla 37: Tabla resultados Pregunta 18 (Ti)
Fuente: Propia

Los fabricantes de cerveza (FDC) coinciden con las tiendas en el tipo de botellines más y menos comunes.

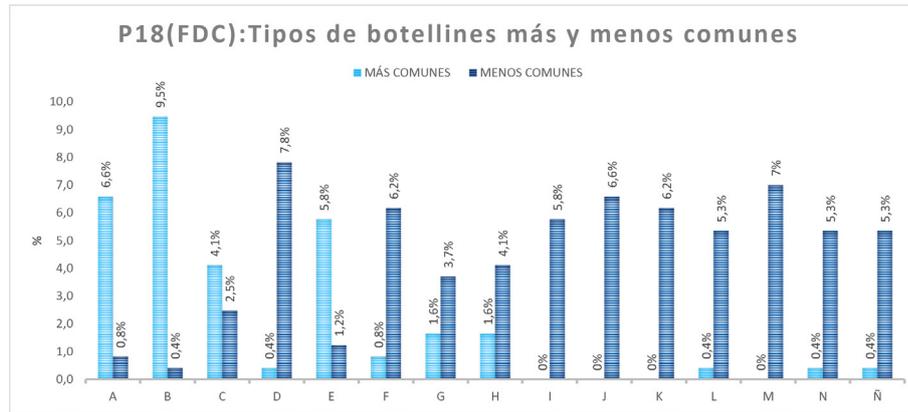


Fig 59: Gráfica de resultados Pregunta 18 (FDC)
Fuente: Propia

		PREGUNTA 18																
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	TOTAL	
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO (+COMUNES)	16	23	10	1	14	2	4	4	0	0	0	1	0	1	1	77	243
	RESULTADO (-COMUNES)	2	1	6	19	3	15	9	10	14	16	15	13	17	13	13	166	
	PORCENTAJE (+COMUNES)	6,6%	9,5%	4,1%	0,4%	5,8%	0,8%	1,6%	1,6%	0%	0%	0%	0,4%	0%	0,4%	0,4%	31,7%	100%
	PORCENTAJE (-COMUNES)	0,8%	0,4%	2,5%	7,8%	1,2%	6,2%	3,7%	4,1%	5,8%	6,6%	6,2%	5,3%	7%	5,3%	5,3%	68,3%	

Tabla 38: Tabla resultados Pregunta 18 (FDC)
Fuente: Propia

- **PREGUNTA 19:** En relación con la pregunta anterior, ¿Cuál dirías que es el tipo de botellín más común de todos lo que se muestran en la imagen?

Tanto los fabricantes como las tiendas opinan que el botellín B es el más común en el mundo de la cerveza artesana.

La pregunta 18 y la 19 eran importantes a la hora de que dimensiones tomar como referencia para el desarrollo del proyecto. En el caso de diseñar un envase para un tipo de botellín específico.

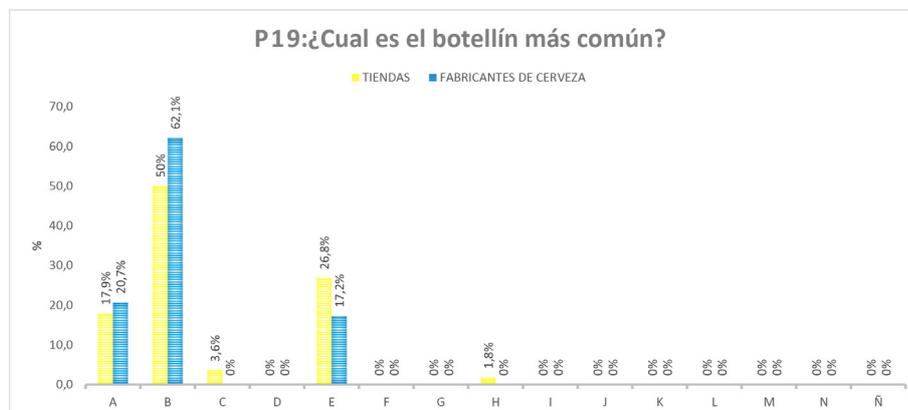


Fig 60: Gráfica de resultados Pregunta 19
Fuente: Propia



PREGUNTA 19																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	10	28	2	0	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	56
	PORCENTAJE	17,9%	50%	3,6%	0%	26,8%	0%	0%	1,8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	6	18	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
	PORCENTAJE	20,7%	62,1%	0%	0%	17,2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Tabla 39: Tabla resultados Pregunta 19

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 20:** Finalmente, ¿Eres consumidor de cerveza artesana?

Cuando se formuló esta pregunta se suponía que la gente que se dedica a este tipo de oficio les debería de gustar la cerveza artesana, y los resultados reafirman las sospechas.

En el caso de las tiendas el 92,6% consume este tipo de cerveza, que es un porcentaje alto, pero en el caso de los fabricantes un 100% de las personas de este sector que han contestado son consumidores de cerveza artesana.

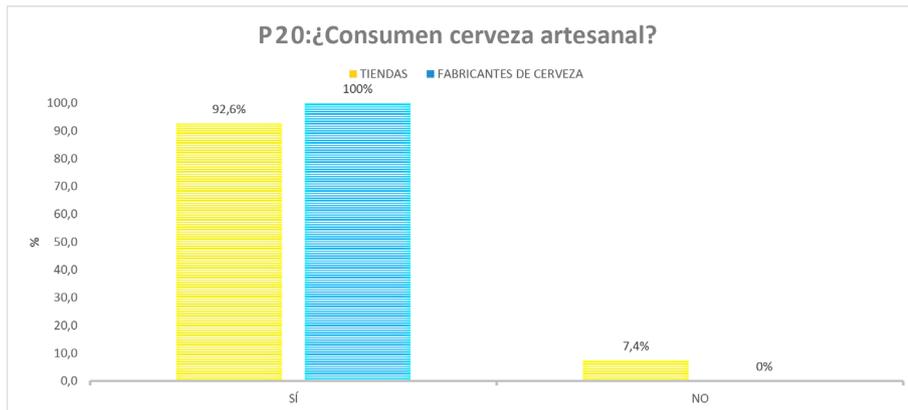


Fig 61: Gráfica de resultados Pregunta 20

Fuente: Propia

PREGUNTA 20				
		SÍ	NO	TOTAL
TIENDAS	RESULTADO	50	4	54
	PORCENTAJE	92,6%	7,4%	100%
FABRICANTE DE CERVEZA	RESULTADO	27	0	27
	PORCENTAJE	100%	0%	100%

Tabla 40: Tabla resultados Pregunta 20

Fuente: Propia

- **PREGUNTA 21:** En caso afirmativo, ¿echas de menos algo en los packagings de este tipo de cerveza?

Hay diversidad de críticas constructivas en referencia a los envases actuales, como se puede observar en las siguientes tablas. Muchas de ellas ofrecen ideas de posibles mejoras dentro de este campo.

Las tiendas piden mayor calidad, mayor originalidad y funcionalidad, ficha con descripciones o notas de cata, más económicos, mejorar el diseño de los mismos...

PREGUNTA 21
TIENDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor calidad. • Ahora mismo el consumidor de cerveza artesana está comprando botellas sueltas, por encima de todo. Quizás no sea necesario aunar las botellas por el momento, aunque para referencias más baratas podría servir para empujar las ventas de 4 en 4 o de 6 en 6. • Mayor dedicación y mimo, originalidad, funcionalidad. • Packs de 2uds sería muy comercial y mejorar diseños en etiquetas también falta mucho por hacer. • Según cuantas unidades te vas a llevar y dependiendo si es un regalo o no. • Actualmente las empresas que se encargan de fabricar los packagings tienen una amplia variedad y por consiguiente no se echa nada de menos. • Las cervezas artesanas suelen venir en caja de 12, si vinieran en 3 o 6 se venderían mejor. • Tal vez una ficha con descripciones o notas de cata. • Que el packaging no encarezca el producto. • Para echar de menos, tendría que tener una referencia y no la tengo. Sí agradecería que las cervezas viajaran más protegidas. Hay cajas de muy mala calidad que se rompen con un uso 'normal'. • Información sobre la misma. • Pocas cervezas vienen en packs de 6. Las que vienen se ponen sueltas en las estanterías y esos packs de publicidad se ofrecen a quien los quiera. • Aquí en España todavía estamos en pañales en el packaging. • Que el packaging no encarezca el producto. • Diversidad de alturas. • Más baratos y mejor diseño. • El packaging, en cuanto a caja o cartón que agrupa varias botellas, en este mercado resulta muy poco útil más allá de una función decorativa o publicitaria. El consumidor de cerveza artesana compra diferentes botellas, muy muy muy raramente alguien compra seis o cuatro botellas iguales. • Que hagan packs de 4 y de 6 cervezas y con hueco para que sea más agradable a la vista, o bien con diseños de cervezas, espigas etc., éste comercio está más pensado para regalar cerveza, el consumo directo es más difícil ya que no podemos hacer catas. • Echo en falta que se utilice más, y de manera generalizada, el packaging. Las únicas que suelen venir con él son las marcas de USA. • Más packagings de las cerveceras. • No, los que usamos nosotros son bastante prácticos y muy resistentes por lo que se pueden volver a usar. • Que sean más cuadrados en lugar de planos y alargados. • Más publicidad en forma de posavasos, abridores etc... • Poca originalidad a la hora de confeccionarlos: en ocasiones es una simple caja de cartón para 12 uds. • Jarras de cerveza de cerámica como complemento. • Si mucho. • No. (x9) • Me suele importar más lo que hay dentro de la botella o lata. • Al consumir preferentemente lata la verdad es que no. • En realidad no. • No sé por qué lo desconozco. • No, nada. • El estuche.

Tabla 41: Tabla resultados Pregunta 21 (Ti)

Fuente: Propia



Los fabricantes de cerveza piden que se cuide más la imagen exterior, mayor resistencia del asa, que sean económicos, mejorar el diseño, mayor funcionalidad...

PREGUNTA 21
FABRICANTE DE CERVEZA
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor apuesta por marketing en la imagen exterior. • Resistencia del asa, consistencia. • Packagings más funcionales con doble o triple uso y más económicos de hacer. • Más diseño, más funcional, más económico. • Que sean apilables. • Que los six-pack ya que son desechables sean más económicos. • Mejores precios. • Funcionalidad tras su uso. • Dependiendo de que marca hablemos en la nuestra no. • Sí. • No. (x3)

Tabla 42: Tabla resultados Pregunta 21 (FDC)

Fuente: Propia

3. REQUISITOS DE DISEÑO (FDC)

En el siguiente apartado se muestra el procedimiento necesario para establecer los requisitos de diseño de las Tiendas de cerveza artesana.

3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para definir el problema a resolver, hay que seguir una metodología para detallarlo. Lo primero es definir el nivel de generalidad (bajo, medio, alto), definir los objetivos, analizar los objetivos, y por último establecer las especificaciones.

3.2. CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

NIVEL DE GENERALIDAD

Lo primero es conocer los 3 tipos de niveles de generalidad:

- **Nivel bajo:** Características del envase.
- **Nivel medio:** Tipos de envases.
- **Nivel alto:** Alternativas de envases.

El producto desarrollado en este proyecto tiene un nivel de generalidad medio. Debido a que el packaging en sí para cervezas ya existe, por lo que se puede contemplar que este proyecto es un rediseño. Pero se considera que las modificaciones que se le han hecho, en comparación con los envases existentes, son bastante novedosas dentro del campo de packaging de cerveza.

3.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE DISEÑO

Para establecer unos buenos objetivos hay que tener en cuenta que la lista de cuestiones tiene que ser sobre aspectos importantes para la realización del diseño. Por ello hay que analizar las expectativas y razones de los promotores, estudiar las circunstancias que rodean al diseño, los recursos disponibles y por último establecer los objetivos.



EXPECTATIVAS Y RAZONES DE LOS PROMOTORES

Debido a la variedad en el número de cervezas que se llevan los clientes cuando acuden a una tienda de cerveza artesana se considera necesario diseñar un sistema de transporte que se adapte a las necesidades de cada cliente, para que este se estandarice y el mayor número de tiendas en España lo utilicen.

Este también debe proteger el producto para garantizar que llegue en perfecto estado a los hogares de los consumidores. Mantener la estabilidad de los botellines e evitar el tintineo entre ellos para evitar posibles roturas.

También debe acompañar a la filosofía que sigue la cerveza artesana en cuanto a la cuestión ética o respetuosa con el medioambiente.

ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN EL DISEÑO

Se demanda un envase enfocado al mercado de la cerveza artesana, en concreto orientado a las tiendas que venden este producto, que mejore los sistemas de transporte actuales que se ofrecen a los clientes.

Por ello, el envase tiene que tener alguna característica innovadora dentro de este campo y que mejore este problema.

También debe acompañar a la filosofía que sigue la cerveza artesana en cuanto a la cuestión ética o respetuosa con el medio ambiente.

- **PÚBLICO OBJETIVO:**

Este envase va a estar orientado a un público bastante amplio, desde la mayoría de edad, debido a que el producto que contiene el envase es una bebida alcohólica, hasta los 30 años según un informe de la multinacional Royal DSM. ²

Este perfil está muy concienciado con el medioambiente, por lo que se tiene que tener en cuenta este dato a la hora de crear el diseño.

Valoran mucho la atención personalizada cuando acuden a las tiendas de cerveza artesana.

- **CULTURALMENTE:**

Culturalmente será bien acogido este producto ya que se ve bien el consumo de cerveza. A parte hay mucha afición por el consumo de este tipo de bebida, y más ahora mismo con el auge de la cerveza artesana.

- **GEOGRÁFICAMENTE (ESPAÑA):**

Este producto está orientado a la venta dentro de España, ya que en otros países podría no estar bien visto el consumo de bebidas alcohólicas.

RECURSOS DISPONIBLES

Para la realización del proyecto se dispone de una empresa externa que suministre el material. Y en la empresa interna se fabrica el envase, lleva a cabo el proceso de personalización de impresión, lo embala y se lo envía a las diferentes tiendas.

² https://gastronomiaycia.republica.com/wp-content/uploads/2018/06/cerveza_artesana_estudio.pdf



ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

En el conjunto total de objetivos, se distinguen entre esenciales y los secundarios o deseos.

Para establecer esta lista de objetivos con mayor credibilidad se han clasificado estos según los grupos de personas afectadas por el diseño. En este caso los grupos afectados son: tienda de cerveza artesana o promotor, diseñador, usuario, fabricante.

- **TIENDA DE CERVEZA ARTESANA O PROMOTOR:**

1. Que el envase haga publicidad de su tienda. (Promocionar el establecimiento)
2. Ofrecer a los clientes un sistema adaptado a sus necesidades.
3. Que sea fácil de utilizar (Fácil manipulación)
4. Que sea fácil de montar (Fácilidad y rapidez de montaje)
5. Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento.
6. Que no sea muy caro (Más económico posible.)
7. Que las cervezas lleguen en perfecto estado a casa de los clientes.
8. Que se fabrique con un material que respete el medioambiente.
9. Que tenga la mayor superficie de impresión para su posterior personalización.

- **DISEÑADOR:**

10. Que se adapte a las necesidades que tiene cada cliente.
11. Que el sistema de transporte sea cómodo de utilizar para el cliente.
12. Que el diseño sea lo más simple posible.
13. Que sea fácil de manipular para el usuario.
14. Que la estructura soporte el peso del producto.
15. Que sea atractivo estéticamente.

- **USUARIOS:**

16. Que el envase sea fácil de manipular.
17. Que sea cómodo el sistema de transporte.
18. Que sea respetuoso con el medio ambiente.
19. Que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente.
20. Que la cerveza llegue en buen estado al domicilio.



- **FABRICANTE:**

21. Que sea fácil de fabricar.
22. A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. (*deseo*)
23. Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación.

3.4. ANÁLISIS DE OBJETIVOS

Para el análisis de objetivos lo primero que hace falta es establecer los distintos niveles de importancia, eliminar los que se repitan y reestructurar los que estén mal definidos. Esto se ha basado en la relación causa-efecto entre los mismos, debido a que el fin es obtener el mínimo número de objetivos que defina el problema sin lugar a dudas

Se han eliminado los objetivos repetidos y reestructurado los objetivos mal definidos, quedándose el mínimo número de objetivos necesarios para definir correctamente el problema. Puede ser que alguno de los objetivos esté incluido en varios grupos.

También hay que transformar los objetivos que se refieran características de forma, soluciones o materiales, a objetivos de función. Definidos con la máxima precisión posible.

Los objetivos actuales son los que se muestran a continuación, los que están sombreados en distintos colores es porque se repiten:

1. Que el envase haga publicidad de su tienda. (Promocionar el establecimiento)
2. Ofrecer a los clientes un sistema adaptado a sus necesidades.
3. Que sea fácil de utilizar. (Fácil manipulación)
4. Que sea fácil de montar (Facilidad y rapidez de montaje)
5. Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento.
6. Que no sea muy caro. (Más económico posible)
7. Que las cervezas lleguen en perfecto estado a casa de los clientes.
8. Que se fabrique con un material que respete el medioambiente.
9. Que tenga la mayor superficie de impresión para su posterior personalización.
10. Que se adapte a las necesidades que tiene cada cliente.
11. Que el sistema de transporte sea cómodo de utilizar para el cliente.
12. Que el diseño sea lo más simple posible.
13. Que sea fácil de manipular para el usuario.
14. Que la estructura soporte el peso del producto.

15. Que sea atractivo estéticamente.
- 16. Que el envase sea fácil de manipular.
- 17. Que sea cómodo el sistema de transporte.
- 18. Que sea respetuoso con el medio ambiente.
- 19. Que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente.
- 20. Que la cerveza llegue en buen estado al domicilio.
21. Que sea fácil de fabricar.
22. A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. (*deseo*)
23. Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación.

Después de detectar los objetivos que se repiten se elabora una lista con estos reestructurados:

1. Facilidad y rapidez de montaje.
2. Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento.
3. Que sea lo más económico posible.
4. Que las cervezas lleguen en perfecto estado a casa de los clientes.
5. Que se fabrique con un material que respete el medioambiente.
6. Que tenga la mayor superficie de impresión para su posterior personalización.
7. Que el sistema de transporte sea lo más cómodo de utilizar para el usuario.
8. Que el diseño sea lo más simple posible.
9. Que sea fácil de manipular para el usuario.
10. Que la estructura soporte el peso del producto.
11. Que sea atractivo estéticamente.
12. Que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente.
13. Que sea fácil de fabricar.
14. A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. (*deseo*)
15. Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación.



Después de esta reestructuración, se establecen los objetivos o metas del promotor (que en este caso es el diseñador), es decir, los objetivos que se tienen que alcanzar en el diseño del producto. En este caso las metas a cumplir serían los objetivos:

4. Que las cervezas lleguen en perfecto estado a casa de los clientes.
5. Que se fabrique con un material que respete el medioambiente.
12. Que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente.

El resto de objetivos, relacionados con el diseño del producto, están en un segundo nivel. Se han dividido los objetivos en diferentes grupos para su posterior análisis.

A continuación se muestran los objetivos en grupo clasificados en: estética, resistencia, funcionalidad, fabricación y medio ambiente.

- **ESTÉTICA:**

11. Que sea atractivo estéticamente.
3. Que sea lo más económico posible.
6. Que tenga la mayor superficie de impresión para su posterior personalización.
8. Que el diseño sea lo más simple posible.

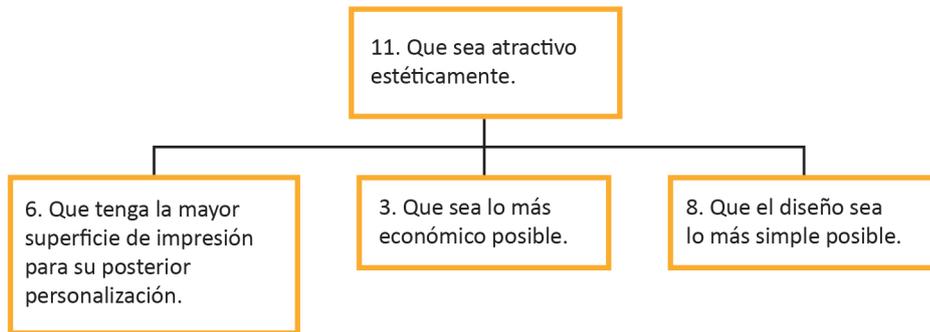


Fig 62: Equema objetivos "Estética" (Ti)

Fuente: Propia

- **RESISTENCIA:**

10. Que la estructura soporte el peso del producto.
7. Que el sistema de transporte sea lo más cómodo de utilizar para el usuario.
3. Que sea lo más económico posible.



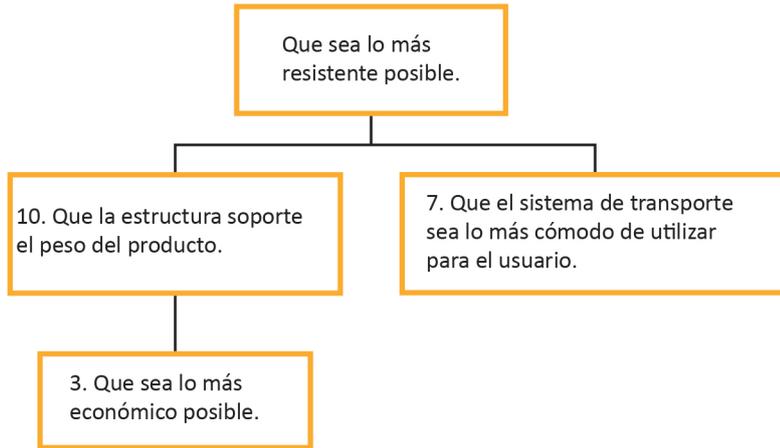


Fig 63: Equema objetivos "Resistencia" (Ti)

Fuente:Propia

• **FUNCIONALIDAD:**

- 2. Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento.
- 1. Facilidad y rapidez de montaje.
- 9. Que sea fácil de manipular para el usuario.
- 7. Que el sistema de transporte sea lo más cómodo de utilizar para el usuario.

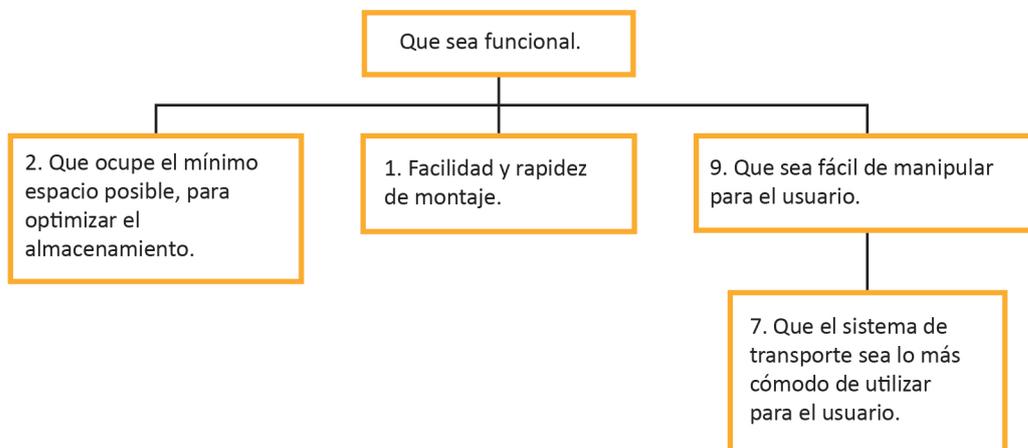


Fig 64: Equema objetivos "Funcionalidad" (Ti)

Fuente:Propia



- **FABRICACIÓN :**

13. Que sea fácil de fabricar.

15. Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación.

3. Que sea lo más económico posible.

8. Que el diseño sea lo más simple posible.

14. A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. (*deseo*)

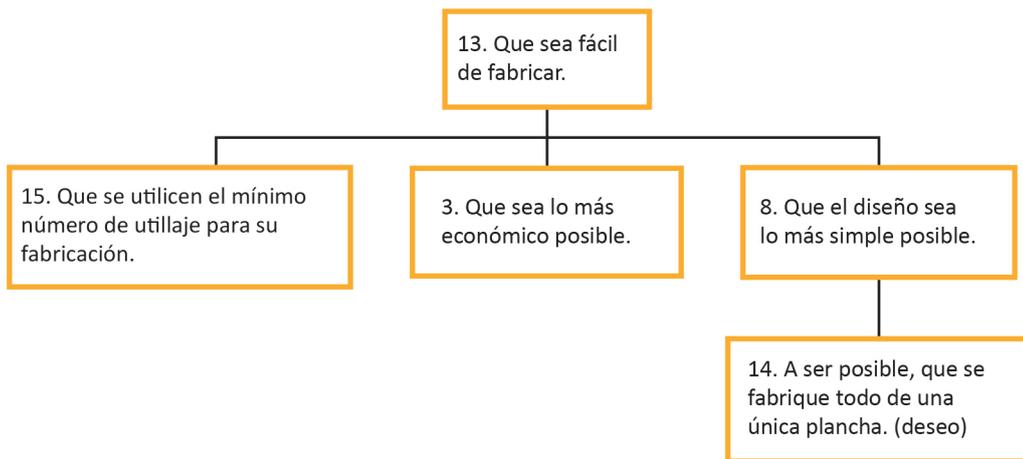


Fig 65: Echema objetivos "Fabricación" (Ti)

Fuente:Propia

A continuación se muestra un árbol general, donde se pueden observar los diferentes niveles de objetivos.

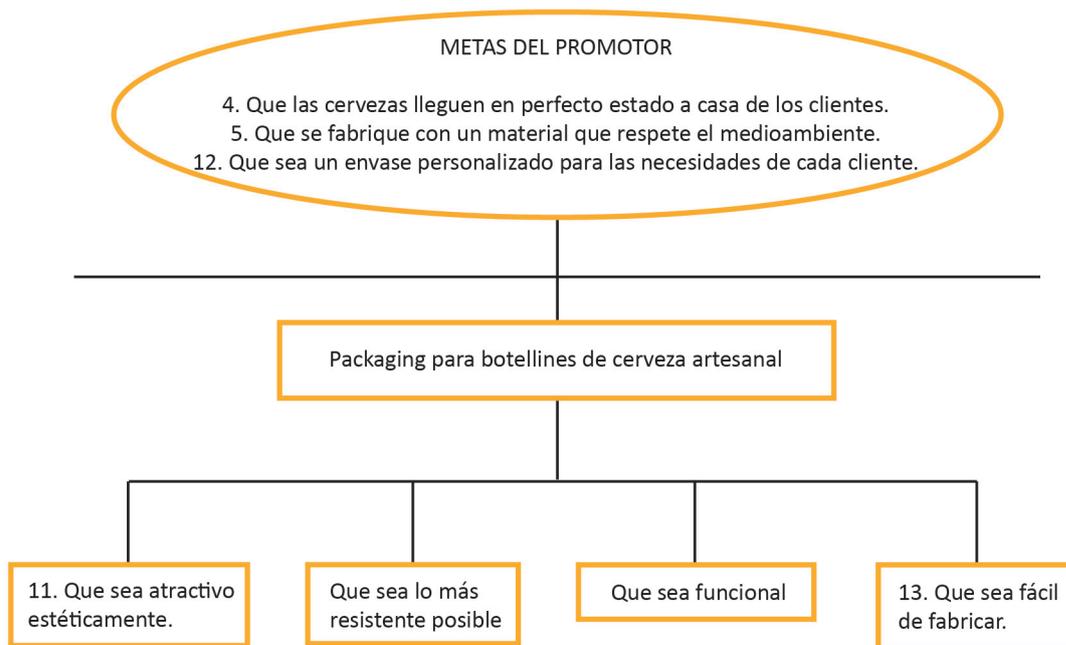


Fig 66: Árbol niveles de objetivos (Ti)

Fuente:Propia

Por último se ha realizado un árbol con las conexiones entre los objetivos de los diferentes grupos. Es decir, las relaciones causa-efecto entre objetivos como la compatibilidad entre ellos. Todo esto ha sido posible gracias a un árbol, pudiendo apreciar en él los diferentes niveles de jerarquía.

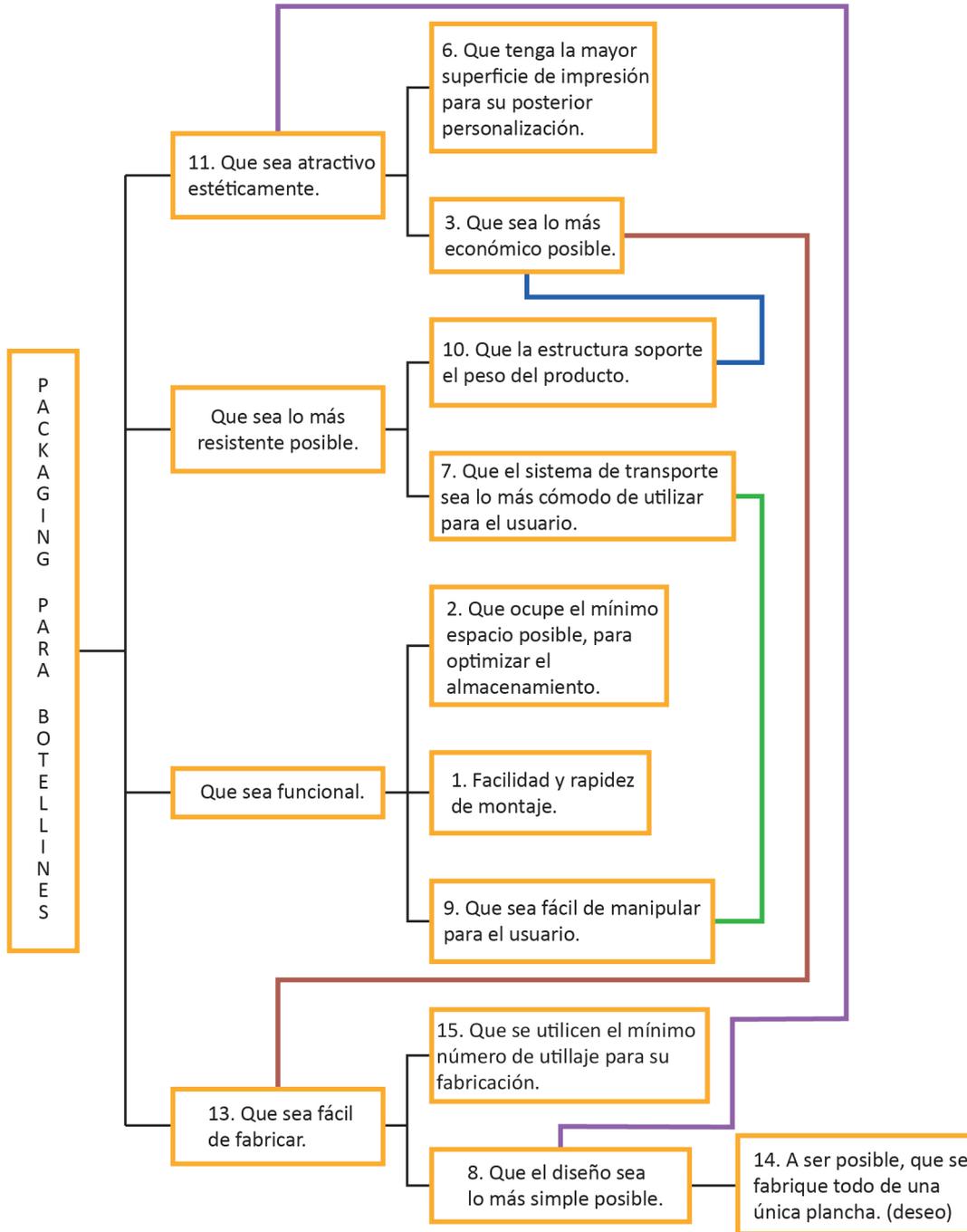


Fig 67: Árbol conexiones entre objetivos (Ti)
Fuente: Propia

3.5. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES

Por último, se han transformado los objetivos en especificaciones, diferenciando entre las optimizables, restricciones y deseos. Para fijar los límites entre los cuales se va a definir el problema a resolver.

- OBJETIVO 1:** Facilidad y rapidez de montaje. (O)
Variable: Tiempo de montaje.
Escala: Proporcional. (s)
- OBJETIVO 2:** Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento. (O)
Variable: Cuanto menos espacio ocupe mejor.
Escala: Proporcional. (cm³)
- OBJETIVO 3:** Que sea lo más económico posible. (O)
Variable: Cuanto más económico mejor.
Escala: Proporcional (€)
- OBJETIVO 6':** Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización. (O)
Variable: Cuanta más superficie mejor.
Escala: Proporcional. (%)
- OBJETIVO 7':** Sistema de transporte sea lo más cómodo posible. (R)
- OBJETIVO 8':** Diseño simple. (O)
Variable: Cuantos más dobleces más complejo.
Escala: Proporcional. (Nº de dobleces)
- OBJETIVO 9':** Fácil de manipular. (O)
Variable: Cuantos menos pasos para usarlo mejor.
Escala: Proporcional. (Nº de pasos)
- OBJETIVO 10':** Que el envase resista el peso de los botellines. (O)
Variable: Cuantas menos superficies pegadas mejor.
Escala: Proporcional. (Nº de superficies pegadas)
- OBJETIVO 11:** Que sea atractivo estéticamente. (O)
Variable: Grados de estético. (A juicio del diseñador)
Escala: Nominal. (1º,2º...)
- OBJETIVO 13':** Fácil de fabricar. (O)
Variable: Tiempo de fabricación.
Escala: Proporcional (min)
- OBJETIVO 14:** A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. (O)
Variable: Cuantos menos números de planchas mejor.
Escala: Proporcional. (Nº de planchas)
- OBJETIVO 15:** Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación. (O)
Variable: Cuantos menos utillajes mejor.
Escala: Proporcional. (Nº de utillajes)



Finalmente, se ha reenumerado la lista de especificaciones ha quedado como se muestra a continuación:

1. Facilidad y rapidez de montaje. (O)
2. Que ocupe el mínimo espacio posible, para optimizar el almacenamiento. (O)
3. Que sea lo más económico posible. (O)
4. Tener la mayor superficie de impresión para su posterior personalización. (O)
5. Sistema de transporte sea lo más cómodo posible. (R)
6. Diseño simple. (O)
7. Fácil de manipular. (O)
8. Que el envase resista el peso de los botellines. (O)
9. Que sea atractivo estéticamente. (O)
10. Fácil de fabricar. (O)
11. A ser posible, que se fabrique todo de una única plancha. (O)
12. Que se utilicen el mínimo número de utillaje para su fabricación. (O)



ANEXO IV: ANÁLISIS DE SOLUCIONES

1. MATERIALES

Después del diseño final hay que seleccionar el material con el cual se va a fabricar este envase, sin olvidar la meta del promotor que influye en esta elección, que se fabrique con un material que respete el medioambiente.

1.1. EL CARTÓN

Se fabrican envases con diversos materiales, pero los más comunes son el cartón y el plástico. Y comparando ambos, el cartón es mucho más respetuoso con el medioambiente que el plástico, ya que:

- **Es 100% reciclable y biodegradable:** En el plazo máximo de 1 año se degrada, a diferencia del plástico que tarda 150 años en degradarse. Puede reutilizarse ya que todos los materiales que lo conforman son 100% reciclables. El papel que se encuentra en el cartón puede reciclarse hasta 7 veces en función de la longitud de sus fibras.
- **Es el material con menos impacto medioambiental:** En su fabricación supone una reducción de hasta un 60% las emisiones de CO² y de petróleo, en comparación con la fabricación de envases de otros materiales, como el plástico. Incluso el cartón sin reciclar es mejor opción que el plástico.
- **El cartón reciclado no pierde calidad:** No pierde ni durabilidad ni resistencia tras el proceso de reciclaje. Además, el cartón reciclado es más económico debido a que en su fabricación se necesita menos agua, energía y madera.
- **Es muy fácil de reciclar:** Porque ocupan lo mínimo y pueden entregarse doblados, y tirarlos en un contenedor separado del resto de residuos no supone un gran esfuerzo. Por cada tonelada de papel que se recicla, se ahorran 2m³ de vertedero, 140 L de petróleo, 50.000 L de agua y se evita emitir a la atmósfera hasta 900 kg de CO².

1.2. TIPOS DE CARTÓN

Dentro del mundo del packaging hay dos tipos de cartón que se utilizan, el cartón ondulado y el cartoncillo. A continuación se van a explicar las características de cada uno de ellos para elegir cual será el idóneo para la fabricación de este envase.

CARTÓN ONDULADO

El primero se compone de varias capas de papel liso y ondulado, que combinando las distintas ondas se le dan distintas calidades al cartón.



Fig 68: Cartón ondulado
Fuente:www.cartonlab.com

Estas dependen de 3 factores:³

- **El tipo de onda o canal:** El grosor del cartón corrugado depende del tamaño de sus ondas, que se clasifican con una nomenclatura estándar:

A: 4,2 – 5,5 mm
B: 2,2 – 3,5 mm
F: 0,75 – 1,14 mm

C: 3,5 – 4,2 mm
E: 1,14 – 2,2 mm
N: 0,5 – 0,75 mm

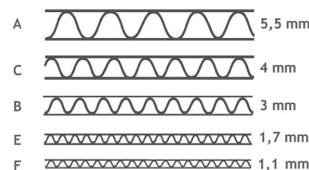


Fig 69: Tipos de onda

Fuente:www.cartonlab.com

- **Tipo de papel y su gramaje.**
- **Como se combinan las caras lisas y onduladas de la caja.**

- Corrugado una cara: Este cartón se compone solamente por dos láminas de papel: un medium y un liner. Tiene poca resistencia, pero es un gran aislante a los golpes, por lo que se utiliza para envolver objetos frágiles.

- Corrugado sencillo: Se forma con tres láminas de papel: un medium y dos liners. La mayoría de cajas se hacen con este tipo de cartón porque es bastante resistente.

- Doble corrugado: Es el resultado de dos mediums separados entre sí por un liner interior. Este cartón es muy resistente y se emplea en, por ejemplo, cajas de frutas y verduras.

- Triple corrugado: Formado a partir de tres mediums, dos liners medios y dos liners, este cartón es ideal para proyectos que tengan que soportar un poco de peso.

- Cuádruple corrugado: Este cartón se crea con tres mediums (uno de ellos doble), dos liners medios y dos liners, y es el material perfecto para diseños que tengan que aguantar grandes cantidades de peso.

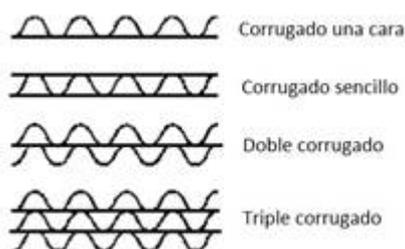


Fig 70: Combinación de caras lisas y onduladas

Fuente:www.cartonlab.com

Tiene múltiples aplicaciones, pero principalmente está pensado para fabricar cajas de embalaje, debido a que el cartón ondulado proporciona cierta rigidez que garantiza la protección del producto que contiene. Aunque también se fabrican envases para cerveza como se muestra en la imagen de la derecha:



Fig 71: Caja de embalaje

Fuente:www.kartox.com



Fig 72 : Envase de cerveza de cartón ondulado

Fuente:www.kartox.com

³ <https://cartonlab.com/blog/tipos-de-carton-aplicaciones/>

CARTONCILLO

El cartoncillo, también es conocido como cartón compacto, es un material resistente hecho de pulpa de papel kraft sin ondulaciones.

La impresión queda mejor que en el cartón ondulado debido a su textura suave y plana. Se caracteriza por su fácil manipulación y por ser flexible, pero a la vez muy resistente al desgarro, tracción...



Fig 73: Cartoncillo

Fuente: www.cartonlab.com

Su aplicación principal es especialmente para envases destinados a la presentación de todo tipo de productos, como envases de perfumería o de medicamentos. Pero también se utiliza para bebidas, a continuación se muestra un ejemplo de envase de cerveza fabricado con este material.



Fig 74: Envase de cerveza de cartoncillo

Fuente: www.kartox.com

Existen 4 tipos de cartoncillo:⁴

- **Cartón sólido blanqueado (SBB/SBS/GZ):** Este tipo de cartón se fabrica exclusivamente con pasta blanqueada tanto en la tripa como en la cara. Consta de 2 o 3 capas de estuco en la cara superior y 1 o 2 en la inferior. Se utiliza en productos cosméticos, farmacéuticos, tabaco y envases de lujo.



Fig 75: Composición del cartón sólido blanqueado

Fuente: www.procarton.com

⁴ <https://www.procarton.com/wp-content/uploads/2014/08/glossaryspanish1.pdf>

- **Cartón sólido no blanqueado (SUB/SUS):** Este tipo de cartón se fabrica exclusivamente con pasta química no blanqueada. Consta de 2 o 3 capas de estuco en la cara superior, y a veces se le aplica una cara de estuco en la cara inferior. Principalmente se usa para envases agrupadores de bebidas (botellas y latas), debido a que es muy resistente, pero también se utiliza en otros sectores donde es importante la resistencia del envase. También se le puede aplicar un tratamiento para que sea resistente al agua.



Fig 76: Composición del cartón sólido no blanqueado

Fuente:www.procarton.com

- **Cartón folding (FBB/GC/UC):** Este tipo de cartón se fabrica a base de varias capas de pasta mecánica situadas entre 2 capas de pasta química estucadas. Y 2 o 3 capas de estuco en la cara superior, y una capa en la inferior. Se utiliza en envases para alimentos congelados, refrigerados, dulces y en muchos otros mercados.



Fig 77: Composición del cartón folding

Fuente:www.procarton.com

- **Cartón de fibras recicladas (WLC/GD/GT/UD):** Este cartón se fabrica usando básicamente fibras recuperadas. Tiene muchas capas de distintos tipos de materia prima, pero en la cara se utiliza papel recuperado blanco. Normalmente tiene 3 capas de estuco en la cara superior y 1 en la inferior. Se utiliza en alimentos refrigerados y congelados, cereales, zapatos, juguetes, etc.

Capa superior (impresión)

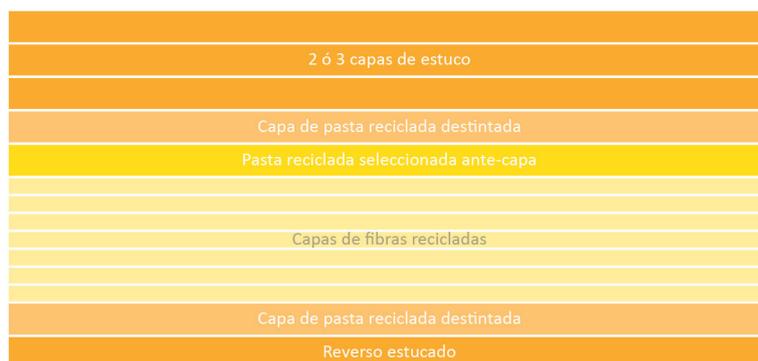


Fig 78: Composición del cartón de fibras recicladas

Fuente: www.procarton.com

1.3. CONCLUSIONES

A continuación, se muestra una tabla comparativa donde se recopilan las características de cada uno de estos tipos de cartón mencionadas anteriormente:

		
COMPONENTES	Varias capas de papel liso y ondulado	Papel liso
¿ES FLEXIBLE?	No	Sí
CALIDAD DE IMPRESIÓN	Normal	Muy buena
UTILIDAD	Transportar y proteger objetos	Presentación de productos
TIPO DE FORMATO	Tamaños múltiples	Tamaños pequeños y medianos
APLICACIONES	Principalmente cajas de embalaje	Envases de diferentes tipos de productos.

Tabla 43: Comparativa entre cartón ondulado y cartoncillo

Fuente: www.kartox.com

Después de analizar las distintas características se ha decidido fabricar el envase con cartoncillo, ya que una de las características que debe cumplir sí o sí es que sea un material flexible para poder distribuirlo en una bobina, y es el único que lo cumple.

También tiene una mejor calidad de impresión que el cartón corrugado, y su utilidad está orientada a la presentación de producto, y especialmente a la fabricación de envases de tamaño entre pequeño y mediano.

Por último, dentro de los diferentes tipos de cartoncillo se ha seleccionado el cartón sólido no blanqueado, debido a que su aplicación, dentro del mundo del packaging, es la de envases agrupadores de bebidas debido a su alta resistencia.

2. PROCESOS DE FABRICACIÓN

El proceso de fabricación de este envase es muy sencillo, ya que sólo consta de un proceso de corte.

En este punto también se explican los 3 tipos de personalización que se le ofrece al cliente: impresión directa sobre el cartoncillo o mediante accesorios (etiquetas recicladas adhesivas o sello).

2.1. PROCESOS DE CORTE

El proceso de troquelado consiste en cortar y hendir el cartoncillo siguiendo el trazado del diseño del envase. Los cortes y hendidos deben ser uniformes, bien formados y permitir un correcto doblado.

Su función es dar una forma determinada al envase y facilitar los puntos o líneas de doblado para permitir un correcto funcionamiento y manipulación del envase.

Actualmente hay dos tipos de sistemas para realizar los cortes necesarios para la fabricación de envases, las troqueladoras y el corte laser.

TROQUELADORAS

Existen diferentes tipos de hendidos y cortes: ⁵

- **Corte:** el corte se realiza con unas cuchillas, llamadas flejes, que tienen su extremo afilado para cortar el material con facilidad.
- **Hendido:** es una deformación perpendicular al plano de la plancha de cartón sobre las líneas por las que se doblará el envase, para favorecer el doblado. Los hendidos se realizan con unos flejes de altura inferior a los de corte, y su extremo es romo.
- **Corte-hendido:** es una combinación en forma alternativa de cortes y hendidos. Se utiliza para sustituir al hendido para facilitar el plegado en dobleces difíciles.
- **Semicorte:** es un corte que se le realiza al cartón y que no sobrepasa el cartón. El fleje de corte se coloca de manera que al realizar presión sobre el material, el corte sólo atraviesa un porcentaje de su espesor.
- **Perforado:** consiste en realizar pequeños cortes en el cartón, o para marcar las solapas donde se depositará la cola o bien para realizar aperturas rápidas de envases dispensadores. El fleje sigue una secuencia corte-no corte.

⁵ <https://prezi.com/i6jx73lkjbas/cajas-plegadizas-troqueles-y-tipos-de-cierres/>



Fig 79: Tipos de flejes
Fuente: www.toolscorrugated.com

Estos distintos tipos de cortes y hendidos es necesario diferenciarlos en el plano de fabricación de troqueles como en los sistemas informáticos. Por lo tanto a continuación se muestra una tabla en la que se encuentran todos los símbolos y códigos con los que se corresponde cada operación:

SÍMBOLO DIBUJADO	CÓDIGO ORDENADOR	DESCRIPCIÓN
Cuts, scores, slits, etc.		
	CL	Contorno de cajas armadas o líneas de corte en plancha
	SC	Cortes ranurados
	CI	Líneas de hendido (plegado hacia el interior)
	CO	Líneas de hendido (plegado hacia el exterior)
	SI	Líneas de corte-hendido (plegado hacia el interior)
	SO	Líneas de corte-hendido (plegado hacia el exterior)
	DS	Líneas de doble hendido
	PL	Líneas de perforado
	SE	Líneas de corte intermitente
	TP	Perforación para desgarro

Tabla 44: Símbolos de corte y hendido
Fuente: www.embaleo.es

Esto se realiza gracias a las máquinas troqueladoras. Se distinguen en dos grandes grupos:

- **Troqueladora Plana:** La madera del troquel es plana y existen dos subdivisiones:
 - Troqueladora Manual: Como su nombre indica, la plancha de cartón se tiene que introducir manualmente y los sobrantes del corte también se deben eliminar manualmente.



Fig 80: Troqueladora plana manual
Fuente: www.vilarnaucart.com

- Troqueladora Automática: En este caso la plancha a troquelar se introduce automáticamente y se expulsan los recortes sobrantes gracias a un sistema macho/hembra.



Fig 81: Troqueladora plana automática
Fuente: www.vilarnaucart.com

- **Troqueladora Rotativa:** Las maderas del soporte son curvadas en forma de teja, formando entre ellas un cilindro.



Fig 82: Troqueladora rotativa
Fuente: www.logismarket.com.co

Para realizar el corte con este tipo de máquinas se necesita fabricar el troquel que posteriormente se coloca en la troqueladora:

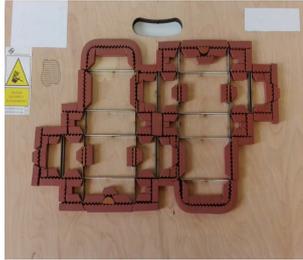


Fig 83: Troquel plano

Fuente: www.blog.cajadecarton.es



Fig 84: Troquel rotativo

Fuente: www.blog.cajadecarton.es

Principalmente los troqueles están compuestos por 3 elementos principales, los cuales tienen cada uno una función determinada en la fabricación de los envases:

- **Base de madera:** consiste en unas planchas de madera resistentes donde se monta el troquel y se colocan el resto de elementos.



Fig 85: Base plana de madera

Fuente: www.goettsch.com



Fig 86: Base curva de madera

Fuente: www.goettsch.com

- **Gomas de expulsión y acompañamiento:** se trata de unas gomas especiales que se colocan junto a las cuchillas para separar el cartón sobrante.

- Goma oxigenada de expulsión y acompañamiento: Utilización: Para expulsión del recorte.

- Goma vulkollan: Utilización: expulsión en ranuras y pequeños recortes interiores.

- Goma amarilla vulkollan con capa poliuretano: Utilización: expulsión en ranuras y pequeños recortes interiores. Especialmente diseñada para cajas con mucha impresión.

- Goma de acompañamiento de hendido (kushion crease): Utilización: protección del hendido, usualmente para hendido circular o curvado.



Fig 87: Goma oxigenada de expulsión y acompañamiento

Fuente: www.toolscorrugated.com



Fig 88: Goma vulkollan

Fuente: www.toolscorrugated.com



Fig 89: Goma amarilla vulkollan con capa poliuretano

Fuente: www.toolscorrugated.com



Fig 90: Goma de acompañamiento de hendido

Fuente: www.toolscorrugated.com

- **Flejes:** También se pueden denominar cuchillas, ya que su función es cortar el cartón, tanto el perfil exterior como los troqueles interiores.

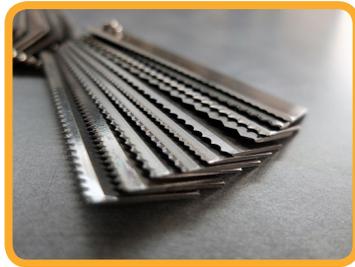


Fig 91: Cuchillas planas

Fuente: www.interempresas.net



Fig 92: Cuchillas curvas

Fuente: www.goettsch.com

También existen otro tipo de flejes, hay una variante que sirve para realizar los hendidos y así marcar por donde debe de doblar la caja y facilitararlo.



Fig 93: Flejes de hendidos

Fuente: www.goettsch.com

Y otra tipo que se utiliza para perforar y así crear precortados para facilitar el posterior corte del cartón.



Fig 94: Flejes para cortar y precortar

Fuente: www.goettsch.com

CORTE LASER

Existe otro sistema para la fabricación del envase, el corte laser de CO₂. A diferencia de las troqueladoras convencionales no es necesario el uso de herramientas físicas para el corte.

Son capaces de cortar infinidad de materiales relacionados con el packging como papel, cartoncillo, cartón corrugado, película de embalaje, plástico, metacrilato, madera y DM...

Dentro de este mundo está orientado a la fabricación de prototipos, y aparte es el único sistema que es capaz de realizar series cortas de producción de forma rentable. Este sistema de fabricación aporta una gran flexibilidad al diseño de envases y asegura la fidelidad de detalle incluso en los diseños más complejos.

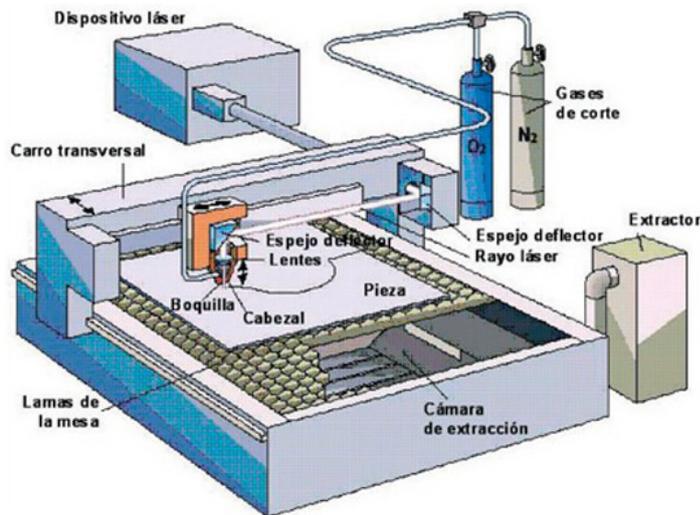


Fig 95: Máquina de corte laser

Fuente: www.interempresas.net

Para el uso de una máquina laser es necesario el uso de un ordenador, no es necesario hacer una gran inversión en la compra de este pero debe de cumplir una serie de requerimientos:

- Se aconseja un sistema operativo Windows 2000, XP, Vista, 7 o 8.
- Memoria RAM de 512 MB.
- Tarjeta de red 10/100: Todos los ordenadores nuevos la tienen.
- Disco duro de 20-30 GB.
- No tenga un procesador Intel Celeron, ya que son buenos procesadores, pero no procesan los gráficos a la velocidad que la mayoría de usuarios de un láser requieren.

COMPARATIVA Y CONCLUSIONES

Por último se va a realizar una comparativa entre ambos sistemas de corte para decidir cual se ajusta mejor a la fabricación del envase:

- Los troqueles de fleje son difíciles de diseñar además son caros, ocupan mucho espacio y se limita la geometría que se quiere cortar. El corte laser no necesita troqueles, por lo que otorga mayor versatilidad de diseño.
- Los troqueles de fleje lineal tienen una corta vida útil debido a las grandes fuerzas mecánicas involucrada, por ello hay que reemplazarlos frecuentemente.

- Las troqueladoras son eficaces para la fabricación de grandes tiradas, pero son inviables para la fabricación de prototipos y de cortas tiradas. El corte laser está orientado a la fabricación de prototipos y de cortas tiradas.
- No es fácil realizar diseños intrincados, esquinas puntiagudas y con poco espacio entre cortes. El corte laser proporciona cortes limpios y de gran precisión, por lo que aporta mayor flexibilidad y calidad al diseño.

Después de esta comparativa queda claro que el Corte Laser de CO₂ es el proceso de fabricación que mejor se adapta a las necesidades del diseño, ya que:

- Elimina el uso de costosos troqueles y se consigue mejor calidad y precisión.
- Los costes operativos son bastante bajos, su consumo eléctrico es de aproximadamente 0,12€/h.
- Puede cortar hasta espesores de 0,15mm.
- Elimina la variabilidad de la herramienta, debido a que la herramienta que utiliza no se debilita nunca.
- Está orientado a pequeñas tiradas de producción.

2.2. PERSONALIZACIÓN

Las tiendas pueden decidir cómo quieren el envase, neutro o personalizado. Dentro de la opción de personalización se le ofrece al cliente dos opciones, una de ellas es la impresión directa sobre el envase y la otra es la personalización gracias a una serie de accesorios y complementos, etiquetas o sellos.

PROCESOS DE IMPRESIÓN

A continuación se van a explicar los diferentes sistemas de impresión más utilizados en la industria del packaging. Existen cinco tipos diferentes:

- **Impresión Tipográfica:** consiste en la impresión a partir de formas en relieve. Las zonas impresoras, las que transmiten la tinta al papel, están a un nivel más alto (relieve) que las zonas no impresoras. Las formas impresoras están fabricadas en metal.

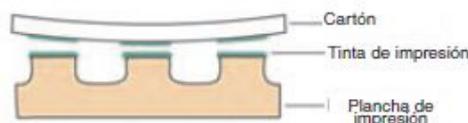


Ilustración del método tipográfico

Fig 96: Impresión tipográfica

Fuente: www.procarton.com

La alimentación puede ser en planchas o en bobinas, y la forma puede ser plana o cilíndrica. La transferencia de tinta se produce en la zona de contacto entre el cilindro de impresión y el cilindro que lleva las formas.

- **Impresión Flexográfica:** Este tipo es también un sistema de impresión en relieve en el que la zona impresora está constituida por un polímero. Se utiliza mucho en autoadhesivo para bobinas.

La alimentación siempre es en bobina, salvo en el caso del cartón ondulado que se imprime en máquinas flexográficas en hojas. La tinta pasa del tintero a la forma impresora mediante un cilindro (anilox).

Muchas veces este tipo de impresión tiene dificultades para reproducir todos los matices de color.



Fig 97: Impresión flexográfica

Fuente: www.procarton.com

- **Huecograbado:** Este sistema es contrario a la impresión tipográfica, ya que las zonas impresoras constituyen un hueco en la superficie del cilindro de cobre, mientras que las zonas no impresoras constituyen la superficie exterior de dicho cilindro.

La mayor parte de este método se realiza con prensas rotativas alimentadas por bobinas, salvo en el caso del cartón corrugado, que son impresas en máquinas de hojas de gran tamaño.

Debido a su elevado coste inicial y bajo coste unitario, este método es más adecuado para tiradas largas.

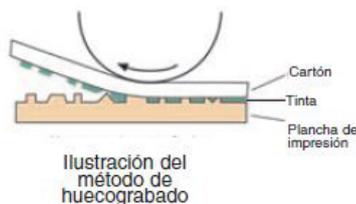


Fig 98: Huecograbado alimentado por planchas

Fuente: www.procarton.com

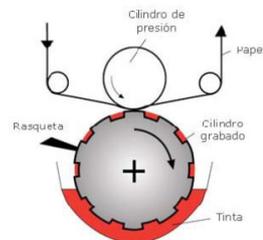


Fig 99: Huecograbado alimentado por bobina

Fuente: www.procarton.com

- **Impresión Digital:** Este método consta de una prensa que imprime la información directamente desde el ordenador, muy similar a una impresora de ordenador. Por lo tanto no es necesario el uso de fotolitos o planchas de impresión.

Su alimentación puede ser tanto en bobina como en plancha. Tiene como ventajas su velocidad de trabajo y el bajo coste para tiradas cortas de cuatro colores.

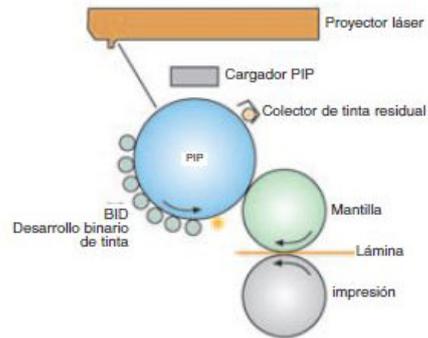


Fig 100: Impresión digital

Fuente: www.procarton.com

- **Offset:** Este último sistema de impresión no existe una diferencia apreciable entre las zonas impresoras y las zonas no impresoras. Durante la preparación de las planchas se utilizan materiales fotosensibles y tratamientos químicos que hacen a las zonas impresoras receptivas a la tinta y repelentes al agua.

Por el contrario las zonas no impresoras las hacen reactivas al agua y repelentes a la tinta. Por lo tanto el agua cubre las zonas no impresoras mientras que la tinta solamente queda adherida en las zonas impresoras.

El offset es el sistema de impresión más utilizado para el cartón y es mucho más común el offset sobre láminas de cartón que la rotativa del offset alimentada por bobinas de cartón. Es un sistema de impresión indirecto, ya que la forma impresora no toca la plancha, sino que se transfiere la tinta a través de un elemento intermedio, un rodillo de caucho.

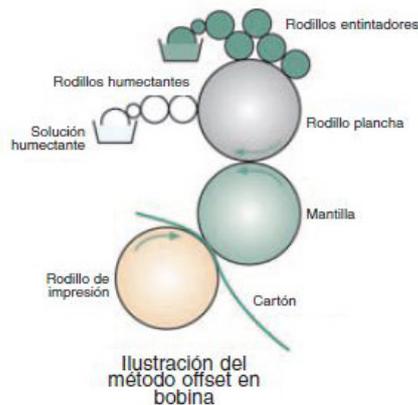


Fig 101: Impresión Offset

Fuente: www.procarton.com

Por lo tanto después de analizar los diferentes tipos de impresión se ha decidido utilizar la Impresión Digital ya que es la única que está orientada a tiradas cortas de producción y permite la alimentación a través de una bobina.

ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS

Si el cliente no desea imprimir directamente sobre el envase se le ofrece dos opciones de personalización, unas etiquetas recicladas o un sello, ambas personalizadas a gusto del cliente.

- **Etiquetas recicladas:** No se le va a ofrecer al cliente cualquier tipo de etiquetas, ya que no se puede olvidar la meta del promotor que dice que el material con el que se fabrique el envase debe de ser respetuoso con el medioambiente.

Por ello se han seleccionado unas etiquetas recicladas. Están hechas con materiales 100% reciclados, en su fabricación se reduce la emisión de residuos y se ahorra en los recursos naturales utilizados:

- Una reducción del 59% en los materiales biológicos (tala de árboles).
- Una reducción del uso en energía eléctrica en un 18%.
- El 16% de residuos generados menos.
- Una reducción del 31% en el consumo de agua.
- Una disminución de hasta un 20% en la emisión de gases con efecto invernadero.

Estas etiquetas tienen una serie de características: ⁶

- Material reciclado elaborado al 100% con residuos posconsumo.
- Blancura, luminosidad y opacidad similares a un papel convencional no reciclado.
- Con efecto brillo o mate.
- Menos grueso que uno convencional 70 gr.
- Conserva los recursos naturales.
- Certificación FSC.



Fig 102: Etiquetas recicladas

Fuente: www.adcolabels.com

- **Sello con empuñadura de madera:** Esta es la última alternativa de personalización mediante accesorios. En este caso se le ofrece al cliente personalizarle un sello con su marca.

Con esta propuesta se consigue ahorrar, ya que una vez adquirido el sello personalizado en el primer pedido, te sirve para los siguientes.

Y aparte ser más respetuoso con el medio ambiente que con los otros tipos de personalización, por el motivo anteriormente mencionado, también se ha escogido una goma para el grabado de la gama ECO de Trodat, es de caucho natural como materia prima renovable.

⁶ <https://www.adcolabels.com/ecoetiquetas.php?i=1>



Fig 103: Goma de caucho natural

Fuente: www.trodat.net

Por último después de realizarle el grabado se adhiere a una empuñadura de madera.



Fig 104: Empuñadura de madera

Fuente: www.selloempresa.es

ANEXO V: RESULTADOS FINALES

1. MANUAL DE MONTAJE Y MÉTODO DE UNIÓN

1.1. MANUAL DE MONTAJE

A continuación se muestran los pasos necesarios a seguir para montar el envase:

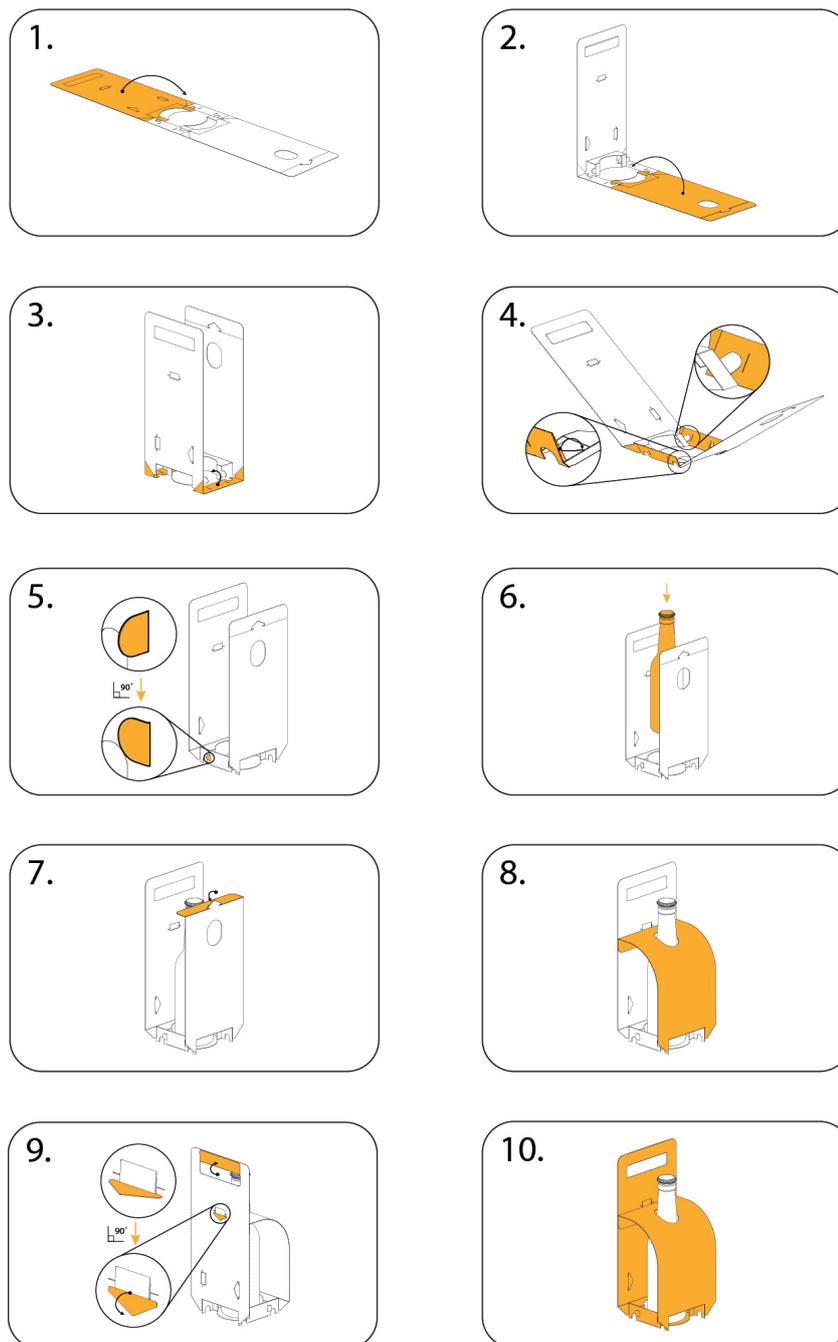


Fig 105: Manual de montaje del envase

Fuente: Propia



1.2. MÉTODO DE UNIÓN

En la siguiente imagen se pueden observar los pasos a seguir para unir los envases entre ellos y así crear todas las modulaciones posibles.

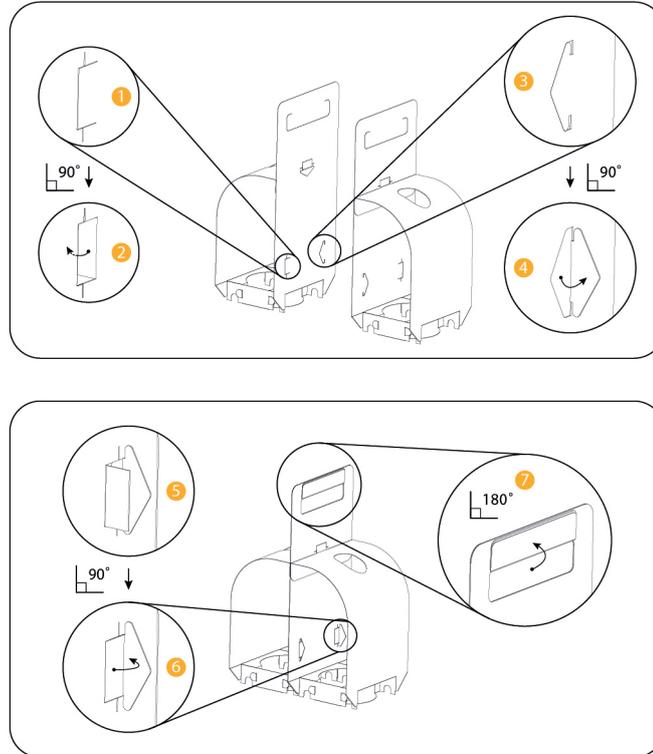


Fig 106: Manual de unión de envases
Fuente: Propia

2. ENSAYOS

En este apartado, se han realizado ensayos para verificar la validez estructural del diseño final de packaging propuesto.

Se han realizado análisis a los tres módulos más representativos a nivel estructural:

- Módulo unitario.
- Módulo de tres.
- Módulo de 2.

2.1. ENSAYO MÓDULO DE 1

Este ensayo es el más relevante de los tres, ya que es el que mas información significativa nos va aportar sobre el diseño propuesto.

Siendo que los otros dos ensayos, se podría decir que son configuraciones de éste, si éste no funcionara no tendría cavidad los ensayos restantes.

Para prever el diseño y su comportamiento, se realizó un esquema general de fuerzas del envase de 1, donde se podía observar parte de la reacción que iba a producirse al poner un botellín de 33 cl con un peso de 600 g.

La siguiente imagen refleja de forma esquemática el sistema de fuerzas. En este se observa como el momento flector, provocado por el peso del botellín, y la distancia a la que su centro de gravedad se encuentra del eje de agarre, generará una inclinación del envase que se prolongará hasta que estos estén alineados en la vertical.

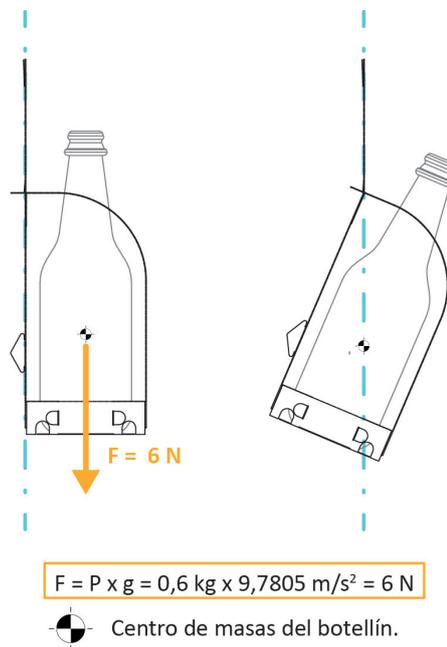


Fig 107: Sistema de fuerzas

Fuente: Propia

Tras este análisis teórico, se pasó a su simulación por ordenador bajo las siguientes condiciones:

- Se considera una unión rígida de la mano con el asa, y el contacto entre las diferentes pestañas que se producirá cuando se le aplique la carga al envase. La fuerza aplicada distribuida en la base del envase es de 6 N.

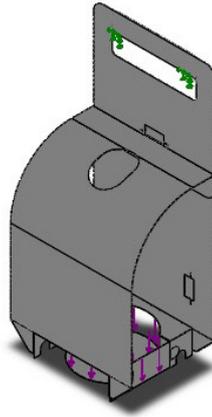


Fig 108: Sujeciones y cargas externas módulo de 1
Fuente: SolidWorks

- El mallado del envase se ha realizado con elementos de superficies medias y con un mallado basado en curvatura. Consta de 14319 nodos y 6346 elementos

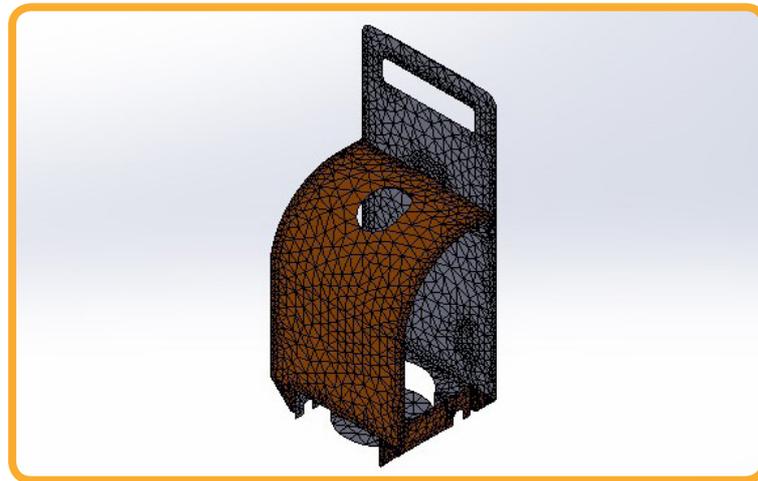


Fig 109: Mallado módulo de 1
Fuente: SolidWorks

Una vez realizada la simulación bajo las condiciones establecidas, se obtuvo el siguiente resultado:

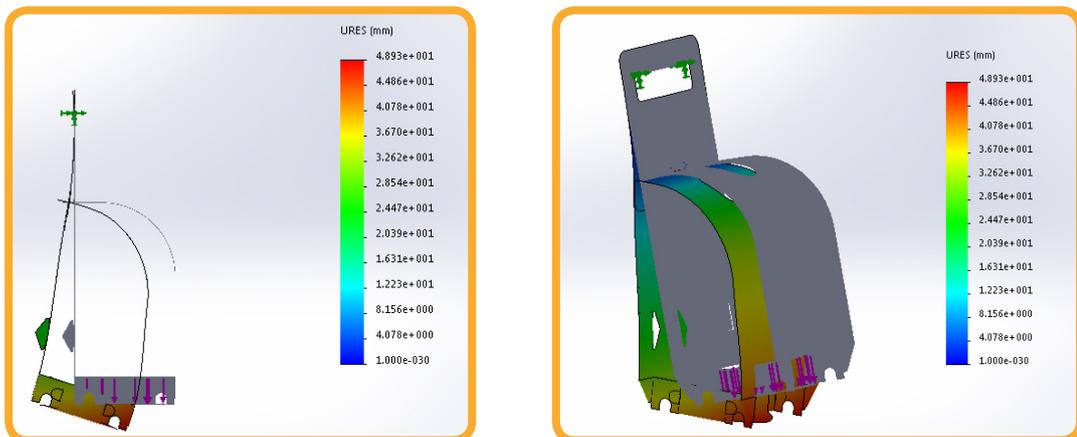


Fig 110: Resultado de la simulación desplazamiento módulo 1
Fuente: SolidWorks

La evolución del envase a lo largo de la simulación fue la siguiente:

1. En primer lugar, tal y como se preveía, se provoca un desplazamiento de todo el envase, inclinándolo por la acción del momento flector generado por la distancia del centro de masas del botellín al eje vertical de agarre.
2. Finalmente, una vez dicha distancia es muy próxima a cero, el momento flector también tiende a ser cero. Con ello solo queda la actuación vertical de la fuerza provocada por el peso del botellín propiamente dicho. Esta provoca la deformación final sufrida por el envase en su parte inferior.

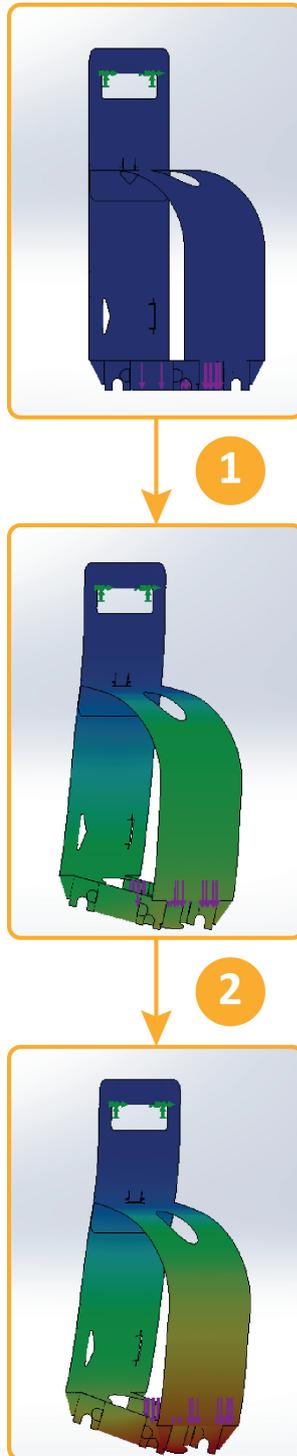


Fig 111: Evolución de la deformación módulo 1

Fuente: SolidWorks

Tras este análisis, se valida el diseño propuesto, ya que la inclinación sufrida del envase nada tiene que ver con una deformación que comprometa a la seguridad del producto, siendo esta una de las principales funciones del envase. Por otro lado la deformación sufrida en la parte inferior, tal y como se vio en el desarrollo del prototipo, ésta se ve subsanada con la acción de los dos nervios transversales del envase, los cuales hacen que sea la mínima posible.

La siguiente imagen, muestra una comparativa de la simulación por ordenador frente a la simulación física y real sobre el prototipo:



*Fig 112: Comparativa simulación (izquierda) y prototipo físico (derecha)
Fuente: SolidWorks y propia*

2.2. ENSAYO MÓDULO DE 3

Tras el verificar y validar el diseño del módulo unitario, cabe destacar la importancia del ensayo sobre el módulo de tres, siendo este el más desfavorable, por ser el más grande.

Con él se podrá comprobar la capacidad de carga máxima, en botellines, que es capaz de soportar la morfología de este envase.

En cuanto al esquema general de fuerzas, este es el mismo que el del envase unitario, salvo con mayor carga. Siendo así, se prevé un comportamiento similar al anterior ensayo.

Tras esta pequeña reflexión, se pasó a su simulación por ordenador bajo las siguientes condiciones:

- Se considera una unión rígida de la mano con el asa central, y el contacto entre las diferentes pestañas que se producirá cuando se le aplique la carga al envase. La fuerza aplicada es de 6 N por cada alojamiento para botellines, en total 18 N.

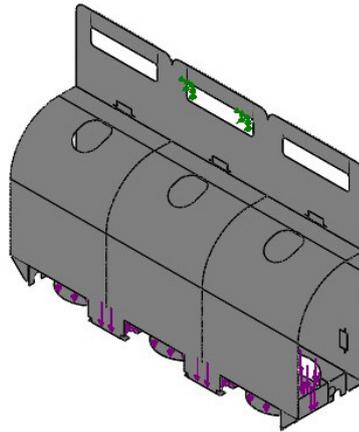


Fig 113: Sujeciones y cargas externas módulo de 3
Fuente: SolidWorks

- El mallado del envase se ha realizado con elementos de superficies medias y con un mallador basado en curvatura. Consta de 46629 nodos, 21962 elementos.



Fig 114: Mallado módulo de 3
Fuente: SolidWorks

Una vez realizada la simulación bajo las condiciones establecidas, se obtuvo el siguiente resultado:

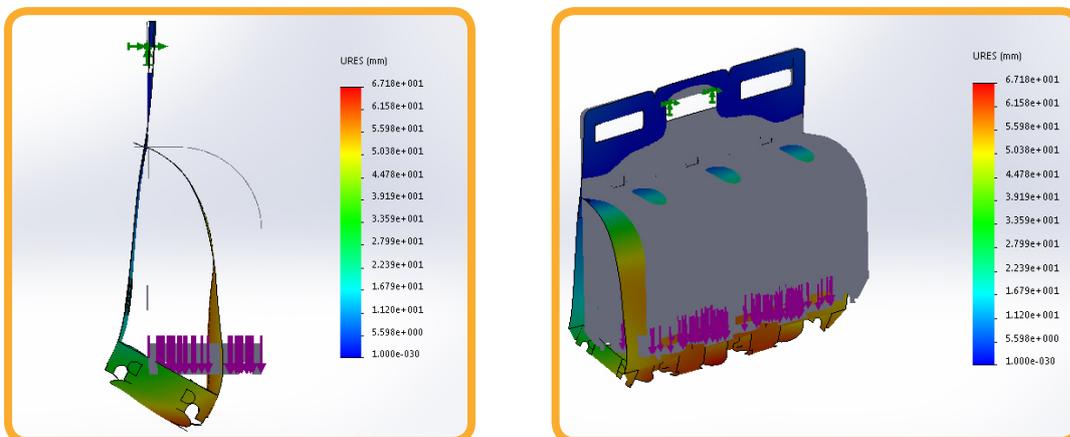


Fig 115: Resultado de la simulación desplazamiento módulo 3
Fuente: SolidWorks

La evolución del envase a lo largo de la simulación fue la siguiente:

1. En esta primera fase evolutiva se produce un desplazamiento idéntico al del envase unitario, tal y como se imaginaba.
2. Finalmente, una vez esa fase de inclinación ha finalizado, la acción del peso, provoca la deformación final sufrida por el envase en su parte inferior. En este caso, ésta es un poco superior en su parte central, ya que la distancia entre nervios es mayor que en el envase unitario, pasando de tener dos nervios por botellín a tener dos nervios por cada tres.

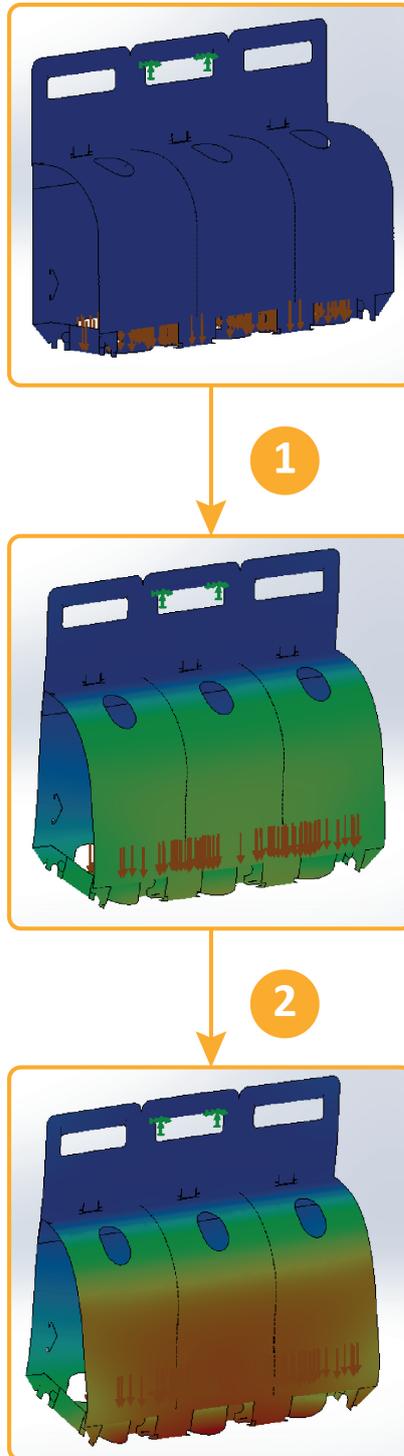


Fig 116: Evolución de la deformación módulo 3
Fuente: SolidWorks

Aún siendo una deformación levemente mayor, que la provocada sobre el envase unitario, se valida el diseño propuesto, ya que sigue sin comprometer la seguridad del producto.

2.3. ENSAYO SISTEMA DE UNIÓN

Finalmente, tras haber comprobado el envase unitario, que formará el resto de configuraciones, y haber analizado también, la configuración más desfavorable, se pasó al análisis de la unión entre dos envases que se encuentran posicionados de forma simétrica. Este es el caso de los conjuntos para dos, cuatro, cinco y seis botellines.

Siendo una disposición diferente a las anteriores, para poder prever su comportamiento, se realizó un esquema general de fuerzas del conjunto de 2 envases, donde se podía observar parte de la reacción que iba a producirse al poner un botellín de 33 cl en cada uno.

La siguiente imagen refleja de forma esquemática el sistema de fuerzas. En este se observa como el momento flector, provocado por el peso del botellín de un lado, y la distancia a la que su centro de gravedad se encuentra del eje de agarre, se verá contrarrestado por el momento flector generado por el botellín del otro lado.

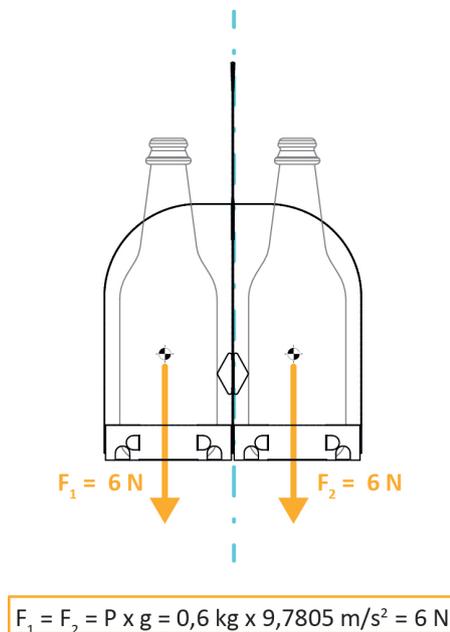


Fig 117: Sistema de fuerzas envase de 2

Fuente: Propia

Tras esta reflexión teórica, se pasó a su simulación por ordenador bajo las siguientes condiciones:

- Se considera una unión rígida de la mano con el asa, y el contacto entre las diferentes pestañas que se producirá cuando se le aplique la carga los dos envases. La fuerza aplicada en cada uno es de 6 N, teniendo así una fuerza vertical total de 12 N.

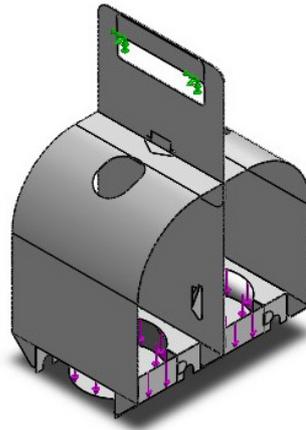


Fig 118: Sujeciones y cargas externas envase de 2
Fuente: SolidWorks

- El mallado del envase se ha realizado con elementos de superficies medias y con un mallador basado en curvatura. Consta de 19733 nodos, 8325 elementos.

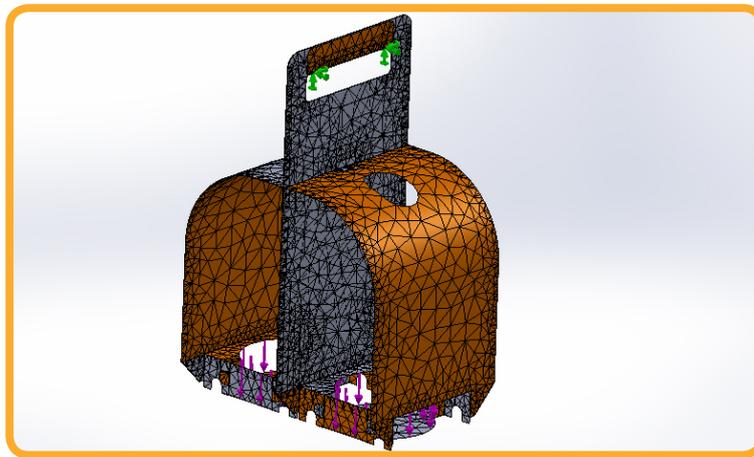


Fig 119: Mallado envase de 2
Fuente: SolidWorks

Una vez realizada la simulación bajo las condiciones establecidas, se obtuvo el siguiente resultado:

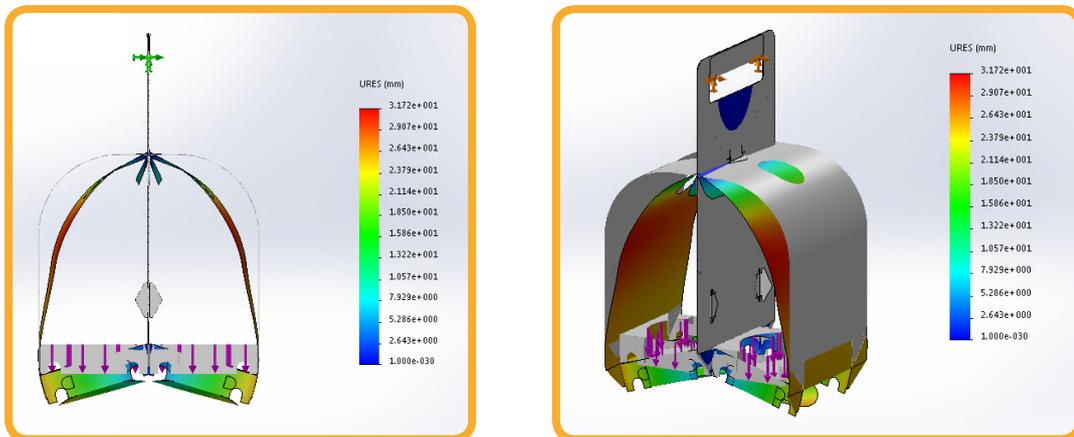


Fig 120: Resultado de la simulación desplazamiento envase para 2
Fuente: SolidWorks

La evolución del envase a lo largo de la simulación fue la siguiente:

1. En primer lugar, cabe destacar que en este caso no hay inclinación de los envases, ya la acción del momento flector provocado por el botellín de la derecha se ve contrarrestado por el momento flector del de la izquierda.
2. Finalmente, la acción del peso de cada botellín provoca la deformación de la base de sus respectivos envases.

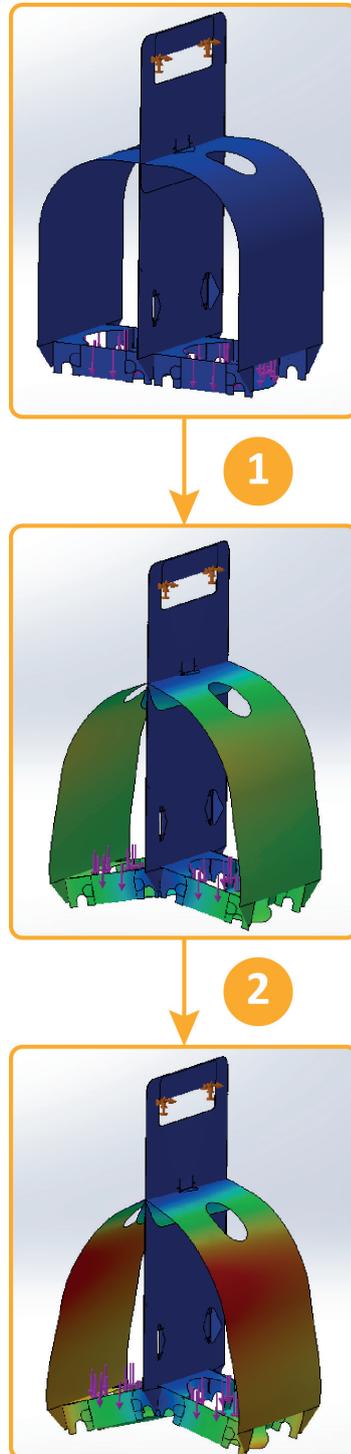


Fig 121: Evolución de la deformación envase para 2

Fuente: SolidWorks

Siendo así, con el conjunto de estas tres simulaciones, se valida toda la gama de configuraciones del envase, pudiendo ser posible el transporte de hasta seis botellines.

3. IMAGEN CORPORATIVA

Para el presente proyecto se diseña una marca capaz de transmitir los valores del producto.

- Que a través de la marca quede reflejada la meta del diseñador “Que sea un envase personalizado para las necesidades de cada cliente”.

Para ello se realizan una serie de bocetos en los que se “juega” con el perfil del envase para crear la imagen corporativa.

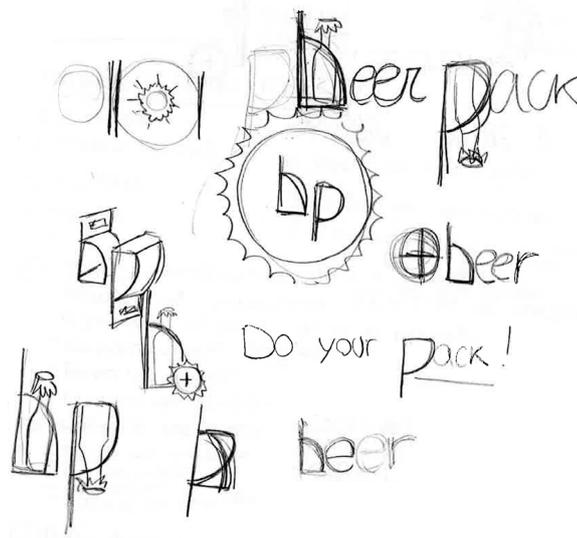


Fig 122: Bocetos de la marca
Fuente: Propia

Hay que tener en cuenta 3 aspectos a evitar cuando se diseña una marca:

- Un exceso de colores.
- Un exceso de elementos.
- Unas tipografías complejas.

Finalmente la marca es la que se muestra a continuación:



Fig 123: Marca +beer
Fuente: Propia



More beer simboliza el que se pueda crear un envase personalizado para cada cliente, ya que dependiendo del número de cervezas que decida llevarse el consumidor se le monta un envase adaptado a sus necesidades.

Para transmitir esta filosofía se ha utilizado el símbolo + para sustituir a la palabra **more**, dentro de un símbolo de chapa, el sistema de cierre de los botellines de cerveza. Y también se ha creado una tipografía a base del perfil del envase, como se muestra en la siguiente imagen, para la palabra beer.

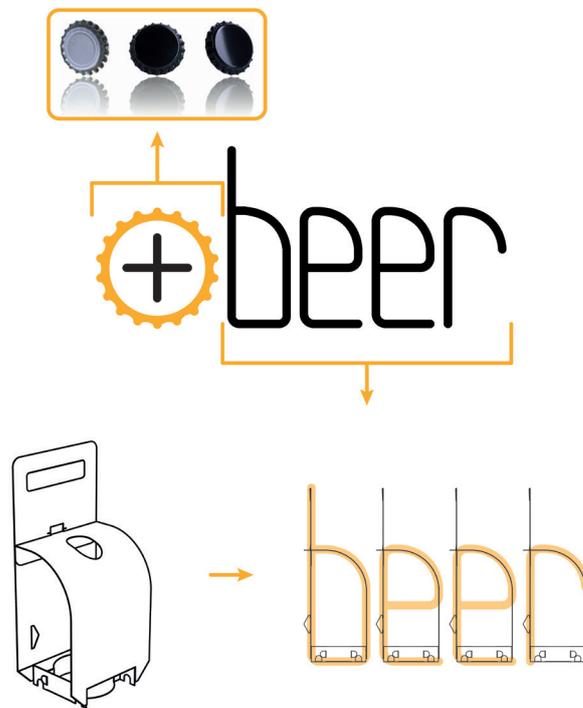


Fig 124: Explicación marca +beer

Fuente: Propia

A continuación se muestra la proporción de la marca:

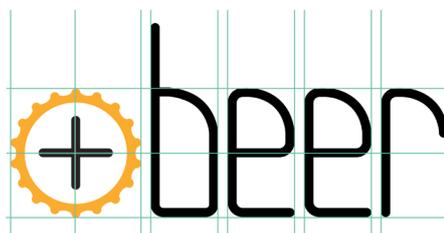


Fig 125: Proporción marca +beer

Fuente: Propia



Se han seleccionado dos colores para la realización de esta marca:



Amarillo
C=0%; M=37%; Y=92%; K=0%



Negro
C=0%; M=0%; Y=0%; K=100%

Fig 126: Colores marca +beer

Fuente: Propia

El negro por su elegancia para el + y beer. Y para la chapa de cerveza se ha utilizado un tono de amarillo ya que recuerda al tipo de cerveza más conocido, la rubia.



Fig 127: Tipos de cervezas

Fuente: www.ratsel.com.ar

Finalmente se analiza la imagen corporativa creada y se confirma que cumple con todas las premisas de cómo debe ser una marca:

- Sencillo.
- Expresivo.
- Reproducible en web + imprenta.



Versión a color



Versión en escala de grises



Versión de 1 tinta plana

Fig 128: Test de 1 tinta plana

Fuente: Propia

- Legible a varios tamaños.



Fig 129: Test de reducción

Fuente: Propia



- Fácil de recordar.
- Fácil de leer.
- Relacionado con los valores de la empresa.

3.1. COLOCACIÓN DE LA MARCA

Se ha intentado seguir con la filosofía de la empresa Tetrapack ya que la marca debe aparecer siempre en el envase, aunque el cliente lo personalice con su diseño:



Fig 130: Colocación marca TetraPak
Fuente: www.industriaalimenticia.com

Debido a que se le ofrecen al cliente tres tipos de personalización posible, y solamente una de ellas pasa por la impresión digital, se ha decidido grabar la marca en la base del envase, ya que el proceso de corte es el único factor en común en los tres. El láser que se encarga de troquelar todo envase es capaz de realizar grabados.

En la siguiente imagen muestra la colocación de la marca, una está debajo del asa y la otra en la base donde apoyan las cervezas.



Fig 131: Colocación marca +beer
Fuente: Propia

4. ESTUDIO ERGONÓMICO

Para establecer las medidas del envase es necesario realizar un estudio ergonómico, la relación con la manipulación del envase por el usuario final, ya que una de las premisas que debe cumplir el producto es que sea cómodo de transportar para el usuario.

La primera consideración que ha tenido respecto al asa del envase es que esta no esté troquelada del todo, para que el cliente cuando vaya a cogerlo, en vez de clavarse el canto del cartoncillo le apoye en la mano el dobléz del mismo.

Este estudio tiene que ver con las dimensiones del sistema de agarre del envase, el asa. Para ello, son necesarias las tablas de dimensiones antropométricas de la mano en adultos, proporcionadas por la asignatura de Ergonomía.

Dimensiones antropométricas de la mano.	HOMBRES				MUJERES			
	5%	50%	95%	DT	5%	50%	95%	DT
1. Longitud de la mano.	173	189	205	10	159	174	189	9
2. Longitud de la palma.	97	107	117	6	89	97	105	5
3. Longitud del pulgar.	44	51	58	4	40	47	54	4
4. Longitud del índice.	64	72	80	5	60	67	74	4
5. Longitud del corazón.	75	83	91	5	69	77	85	5
6. Longitud del anular.	65	72	79	4	59	66	73	4
7. Longitud del meñique.	48	55	62	4	43	50	57	4
8. Anchura del pulgar.	20	23	26	2	16	19	22	2
9. Grosor del pulgar.	19	22	25	2	15	18	21	2
10. Anchura del dedo índice.	19	21	23	1	16	18	20	1
11. Grosor del dedo índice.	17	19	21	1	14	16	18	1
12. Anchura de la mano (metacarpo).	79	87	95	5	69	76	83	4
13. Anchura de la mano (con pulgar).	97	105	113	5	84	92	100	5
14. Anchura de la mano (mínima).	71	81	91	6	63	71	79	5
15. Grosor de la mano (metacarpo).	28	33	38	3	23	28	33	3
16. Grosor de la mano (pulgar).	44	51	58	4	40	45	50	3
17. Máximo diámetro de agarre.	45	52	59	4	43	48	53	3
18. Máxima extensión.	178	206	234	17	165	190	215	15
19. Máxima extensión funcional.	122	142	162	12	109	127	145	11
20. Mínimo acceso cuadrado.	56	66	76	6	50	58	66	5

Tabla 2.

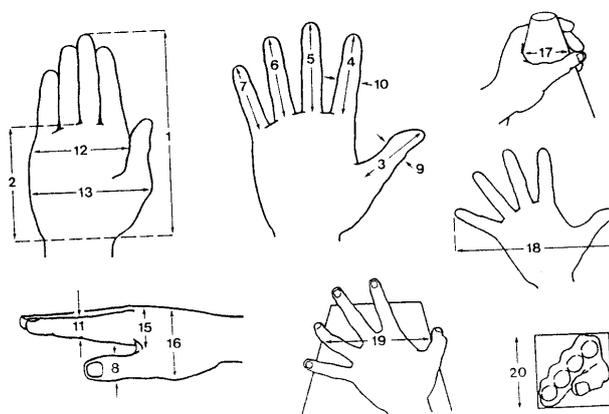


Figura 10.

Tabla 45: Tabla dimensiones antropométricas de la mano
Fuente: Apuntes Ergonomía

Se necesitan las dimensiones máximas, es decir el percentil 95 de los hombres, de:

- 10. Anchura del dedo índice
- 11. Grosor del dedo índice.

4.1. ANCHO DEL ASA

Por la ranura del asa van a pasar los dedos: índice, corazón, anular y meñique. Como en las tablas sólo se encuentra la anchura del dedo índice es necesario estimar la anchura del resto para establecer la anchura del asa:

- 10. Anchura del dedo índice de un hombre adulto (percentil 95) = 23 mm

Si todos los dedos miden lo mismo de ancho: $23 \times 4 = 92\text{mm}$

Pero no todos los dedos miden lo mismo de ancho, el meñique es más estrecho. Por ello se opta por tomar medidas de bolsas con el asa troquelada para tomar una decisión:



Fig 132: Asa bolsa Pull&Bear

Fuente: Propia

Después de tomar medidas de bolsas con el asa troquelada se llega a la conclusión que el dedo meñique mide 21 mm de ancho, y por lo tanto el asa del envase debe medir 90 mm de ancho.

4.2. ALTURA DEL ASA

Por otro lado se necesita la dimensión máxima del número 11, grosor del dedo índice, para establecer la altura del asa.

- 11. Grosor del dedo índice de un hombre adulto (percentil 95) = 21 mm

Finalmente las dimensiones finales del asa del envase es de 90mm de ancho por 21mm de alto, como se puede observar en la siguiente imagen:



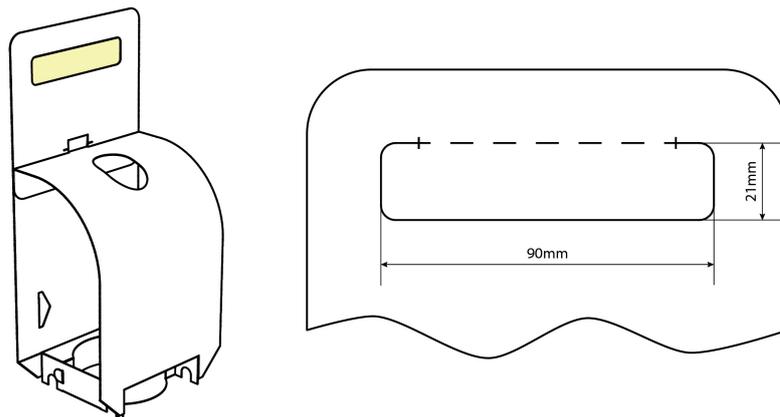


Fig 133: Dimensiones del asa
Fuente: Propia

5. VIABILIDAD FORMAL

Por otro lado es necesario que el envase se adapte a los distintos tipos de botellines que existen en el mercado, visto en la memoria en el apartado 3.2.3. *Formatos de venta*. A continuación se muestran los botellines con las dimensiones máximas y mínimas, ya que el conocimiento de estas medias es crucial a la hora de diseñar el envase:

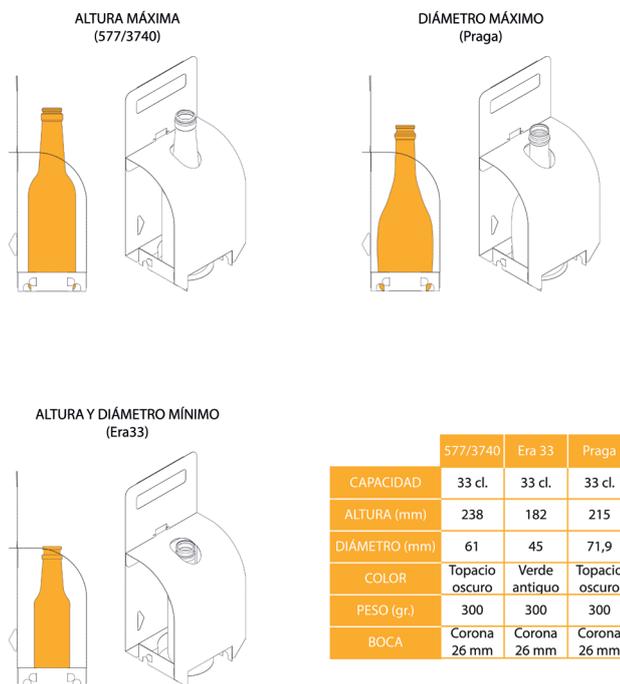


Fig 134: Dimensiones máximas y mínimas botellín de 33 cl
Fuente: Propia

5.1. RANURA CUELLO DEL BOTELLÍN

Para establecer esta dimensión se ha tenido en cuenta la dimensión máxima de corona, que son 29 mm, pero la chapa para esta medida de botellines mide 33 mm, por ello la ranura debe medir lo mismo que la chapa para una corona de 29, ya que esta es la dimensión máxima que va a entrar por esta ranura.

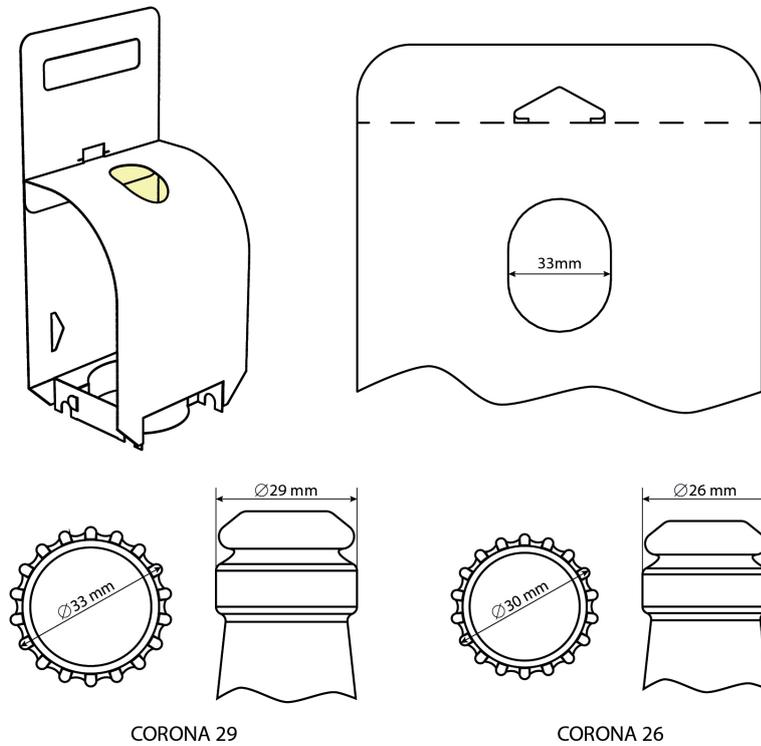


Fig 135: Dimensión de la ranura cuello del botellín
Fuente: Propia

5.2. DIÁMETRO BASE

Para establecer el diámetro de la base del envase es necesario tener en cuenta el diámetro máximo de botellín que se ofrece en el mercado:

Diámetro máximo de botellín: 71,9 mm.

Por ello se ha dimensionado la base con un diámetro de 72 mm, ya que con esta dimensión cumple para todos los tipos de botellines.

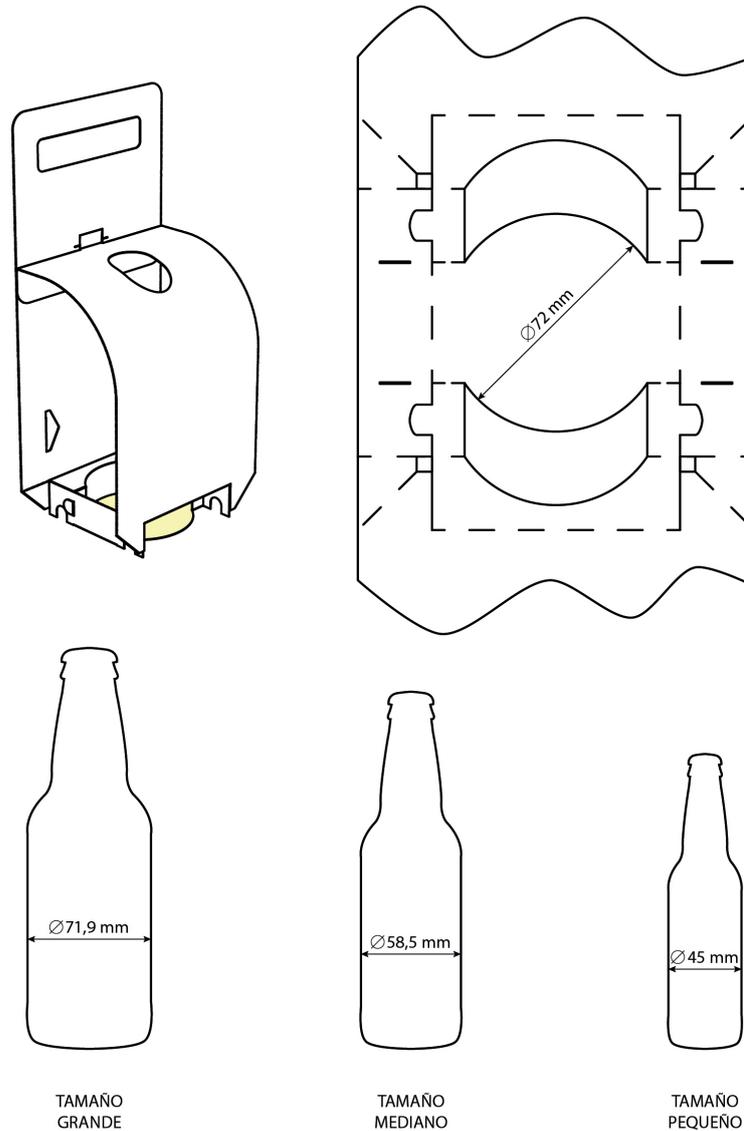


Fig 136: Dimensión diámetro base

Fuente: Propia

5.3. ENGANCHE SUPERIOR

Para saber a la altura donde hay que colocar la ranura para el enganche que cierra el envase, se necesita tener en cuenta el intervalo de alturas entre las que puede oscilar un botellín.

El botellín más pequeño debe sobresalir por la ranura superior para que sirva de punto de apoyo y le otorgue estabilidad, pero a la vez no debe estar más bajo que el cuello del botellín más grande, por lo tanto la altura a la que se debe colocar la ranura debe estar entre 182 mm y 238 mm.

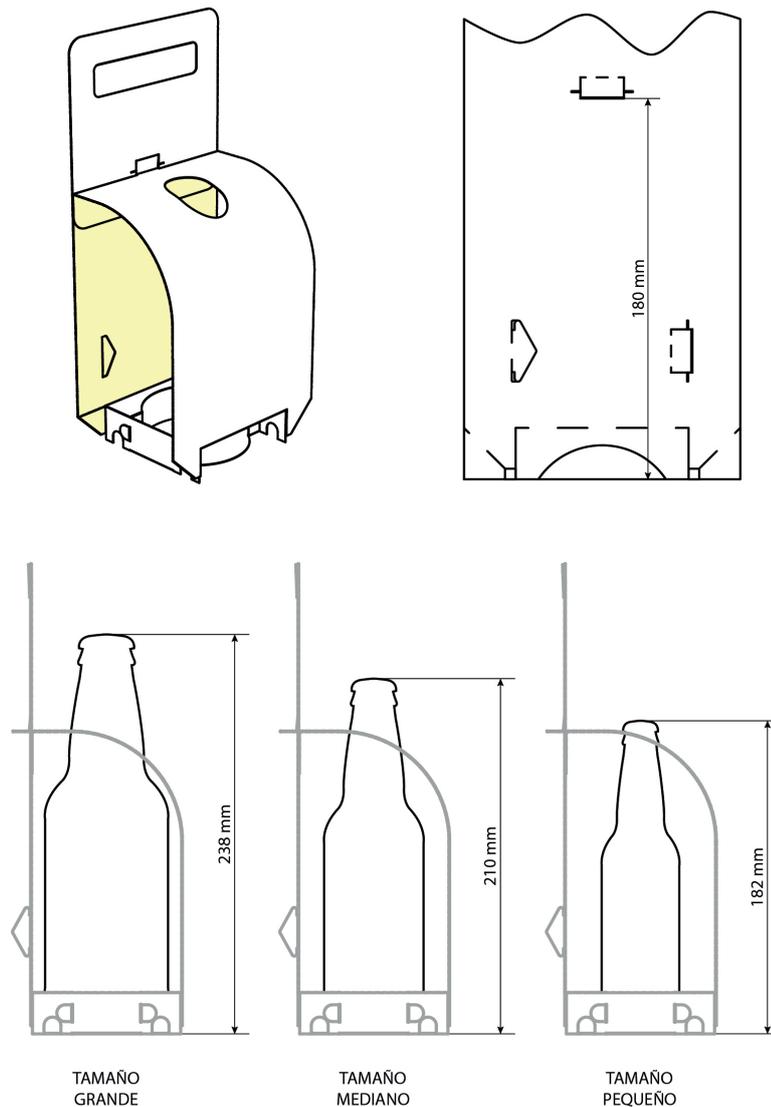


Fig 137: Dimensión enganche superior

Fuente: Propia

5.4. ALTURA HASTA EL ASA

Por último se estudia a la distancia hasta el asa, ya lo más conveniente es que el botellín de cerveza no dificulte ni sea una molestia a la hora de manipular el envase.

Para establecer esta dimensión hay que tener en cuenta la altura de botellín más grande (238 mm) y superarla, pero no en exceso para no desperdiciar demasiado material. Finalmente se establece que la altura hasta el asa es de 239mm.

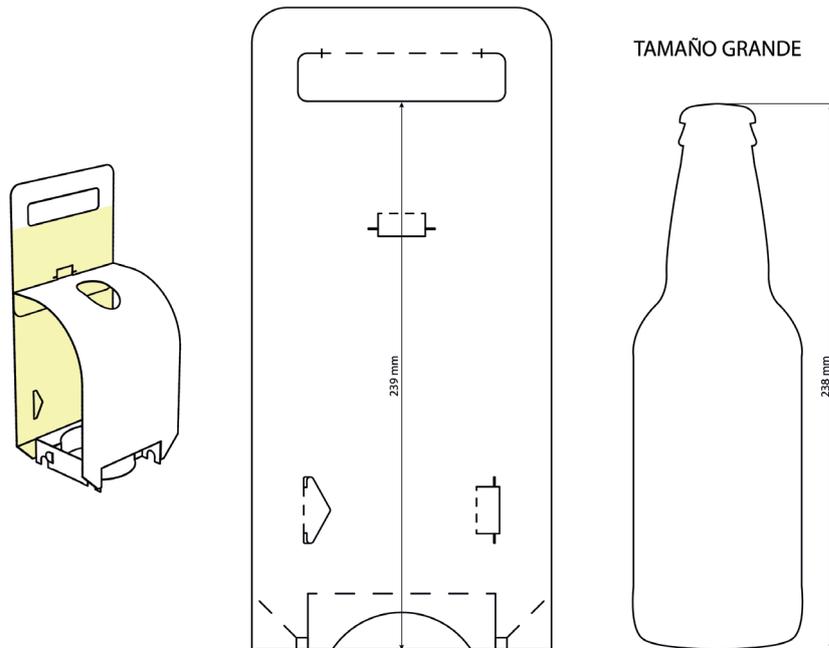


Fig 138: Altura hasta el asa
Fuente: Propia

6. FICHA TÉCNICA CARTONCILLO

A continuación, se muestran las características, proporcionadas por el fabricante, del cartoncillo escogido para la fabricación del envase:



Vegio, S.L.
cartoncillo y microcanal

Papel y Carton.com

Ficha Técnica					
Calidad: Kraft Liner					
Propiedades					
Gramaje g/m ²	Calibre µm	Humedad %	SCT, CD kN/m	Fuerza del Estallido kPa	Cobb 60, cara buena g/m ²
ISO 536	ISO 534	Tolerancia: +/-1.5 on - line	ISO 9895	ISO 2758	Tolerancia: ≤ 40 ISO 535
115	155	8	2,1	510	30
125	165	8	2,35	580	30
135	180	8	2,6	610	30
170	230	8	3,2	755	30
186	250	8	3,4	795	30
200	275	8	3,7	850	30
225	310	8	4,2	960	30
275	380	8	5,0	1065	30
300	415	8	5,5	1145	30
400	565	8,5	7,3	1290	30

Información del producto	
El Kraft Liner está formado por dos capas de kraft. La capa superior se compone de fibras kraft de madera blanda y pura. La capa base es una mezcla de fibras recicladas de alta calidad de cartón ondulado.	
Diámetro de la base:	Interior: 100 mm y exterior: 112 mm
Anchura del carrete:	Mínima: 62,5 cms y máxima: 280 cms La anchura de la máquina del papel es de 6,9 m
Diámetro del carrete:	125 o 140 cms son los dos estándar
Modo de rebobinado:	El lado superior, es decir, la cara de impresión, se enrolla hacia dentro
Calificación:	Una etiqueta en el vientre
Envoltura de la bobina:	El final del papel se fija con cinta adhesiva de doble cara. No se utilizan bandas. 5 capas son del envase
Sistema de manejo de la calidad:	ISO 9001
Sistema de gestión ambiental:	ISO 14001
Sistema de seguridad:	OHSAS 18001
Sistema de gestión de la higiene:	EN 15593
Sostenibilidad de la silvicultura:	Certificado según FSC y PEFC - Cadena de Custodia
Contacto con los alimentos:	El kraft liner es apto para el contacto directo con los alimentos Tipo II - seco, alimentos no grasos y los productos alimenticios que son pelados o lavados antes de su consumo.

Datos facilitados por nuestro proveedor 0038

VEGIO, S.L. - C/Garnatxa, 12 - Parc Empresarial de Cervelló, 08758 - Cervelló (Barcelona)

Tel. : 936730525 Fax: 936730526 e-mail: vegio@vegio.es (www.papelycarton.com) CIF: B-60389657

Fig 139: Ficha técnica cartoncillo

Fuente: www.vegio.es



7. ENVASE PARA LA BOBINA

7.1. DESARROLLO CONCEPTUAL

La primera posibilidad de embalar la bobina es en una caja estándar hecha a medida, que únicamente se utilice para su transporte hasta la tienda. Una vez allí extraer la bobina y colocarla en un portarrollos.



Fig 140: Caja con solapas superpuestas

Fuente: www.kartox.com

Pero siguiendo con la filosofía del proyecto, se considera que con este tipo de caja se pierde la esencia del producto que contiene. Por ello, después de fijarse en los envases de papel de aluminio, papel de horno y papel film, se observa que tienen doble utilidad, sirven para transportar el rollo, y a la vez, como dispensador de papel, por eso se estudia la posibilidad de hacer algo similar.



Fig 141: Papel vegetal (Bosque Verde)

Fuente: www.info.mercadona.es

Siguiendo con este concepto, se empieza desarrollar el envase para la bobina de envases. El primer boceto sigue en la misma línea de los envases actuales de papel de aluminio, film y de horno, la única diferencia con ellos es que los envases en la bobina van pretroquelados dividiéndolos por unidades, por lo que no es necesario el uso de una sierra para cortar la cantidad necesaria en cada caso, sino que el tendero es capaz, con sus manos, de coger el número de envases necesarios para cada cliente.

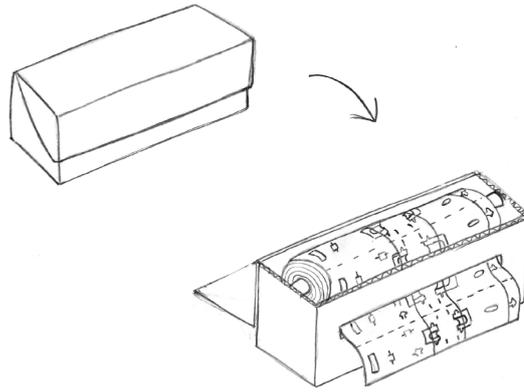


Fig 142: Boceto 1. Envase para la bobina

Fuente: Propia

Debido a que a tapa de los envases actuales sirve únicamente para colocar la sierra encargada de facilitar el corte del producto, y en este caso es necesario su uso, se decide simplificar el diseño de la caja como se puede observar a continuación:

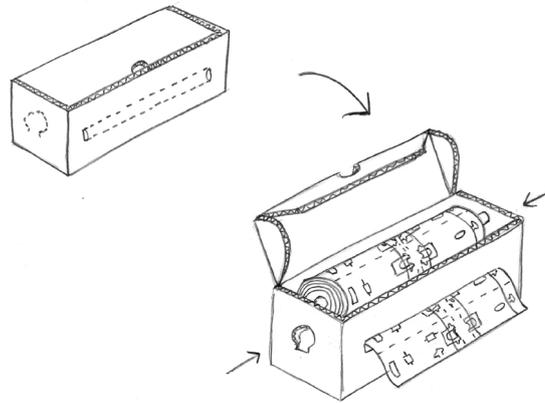


Fig 143: Boceto 2. Envase para la bobina

Fuente: Propia

Por último, se estudia la posibilidad de fabricarlo sin necesidad de usar ningún tipo de adhesivo para su montaje, al igual que en el envase de cerveza, y así cumplir una de las metas del diseñador, que se fabrique con un material que respete el medioambiente. A continuación se muestra la caja desplegada que, gracias al uso de unas pestañas, se evita el uso de pegamento.

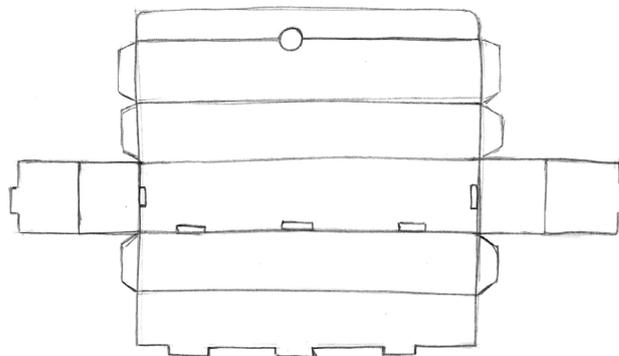


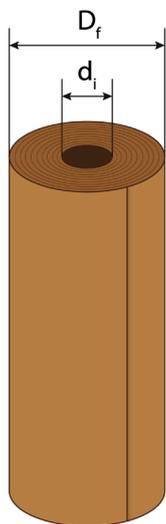
Fig 144: Boceto desplegado del envase para la bobina

Fuente: Propia

7.2. DIMENSIONES BOBINA

Para poder diseñar la caja es necesario conocer las dimensiones de la bobina de envases que va a contener en su interior.

Por ello, a continuación se muestra la fórmula necesaria para calcular las dimensiones de la bobina, se conocen todos los datos salvo el diámetro final y el diámetro del núcleo o core:



$$L_t = (\pi/4h) \times (D_f^2 - d_i^2)$$

D_f = Diámetro final bobina.

d_i = Diámetro del núcleo o core de la bobina.

h = Espesor del cartoncillo.

L_t = Longitud total de la bobina desenrollada.

Fig 145: Fórmula para dimensionar la bobina

Fuente: Propia

Por ello lo primero es determinar el diámetro del núcleo, se decide utilizar un core 2" (50,8mm) dado que se suele utilizar este diámetro para bobinas de gran tamaño.

Después de establecer el diámetro del core, solamente falta despejar la fórmula el diámetro final de la bobina. Este cálculo se realiza para 100, 200 y 300 unidades.

- $d_i = 5,08$ cm	- $L_{t(100uds)} = 13 \times 100 = 1.300$ cm
- $h = 0,0415$ cm	- $L_{t(200uds)} = 13 \times 200 = 2.600$ cm
- Gramaje = 300 g/m ²	- $L_{t(300uds)} = 13 \times 300 = 3.900$ cm

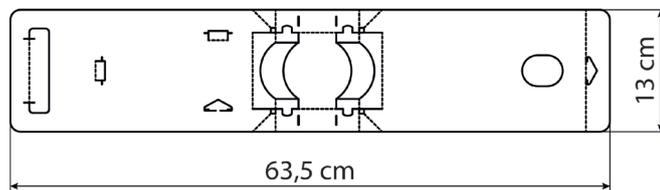


Fig 146: Datos para el cálculo de la bobina

Fuente: Propia

- Cálculo para una bobina de 100 envases:

$$D_{f100} = \sqrt{\left(\frac{L_{t100}}{\pi/(4 \times h)}\right) + d_i^2}$$

$$D_{f100} = \sqrt{\left(\frac{1300}{\pi/(4 \times 0,0415)}\right) + 5,08^2}$$

$$D_{f100} = \sqrt{\left(\frac{1300}{18,93}\right) + 5,08^2}$$

$$D_{f100} = \sqrt{68,69 + 25,81} = \sqrt{94,50} = 9,72 \text{ cm}$$

- Cálculo para una bobina de 200 envases:

$$D_{f200} = \sqrt{\left(\frac{L_{t200}}{\pi/(4 \times h)}\right) + d_i^2}$$

$$D_{f200} = \sqrt{\left(\frac{2600}{\pi/(4 \times 0,0415)}\right) + 5,08^2}$$

$$D_{f200} = \sqrt{\left(\frac{2600}{18,93}\right) + 5,08^2}$$

$$D_{f200} = \sqrt{137,35 + 25,81} = \sqrt{163,16} = 12,77 \text{ cm}$$

- Cálculo para una bobina de 300 envases:

$$D_{f300} = \sqrt{\left(\frac{L_{t300}}{\pi/(4 \times h)}\right) + d_i^2}$$

$$D_{f300} = \sqrt{\left(\frac{3900}{\pi/(4 \times 0,0415)}\right) + 5,08^2}$$

$$D_{f300} = \sqrt{\left(\frac{3900}{18,93}\right) + 5,08^2}$$

$$D_{f300} = \sqrt{206,02 + 25,81} = \sqrt{231,83} = 15,22 \text{ cm}$$



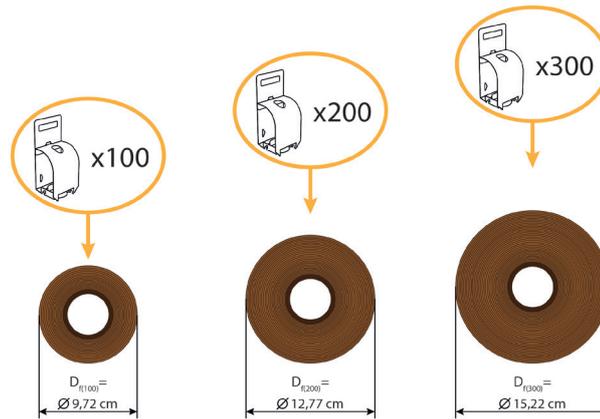


Fig 147: Resultados cálculo diámetro de la bobina
Fuente: Propia

También se considera importante calcular el peso de cada bobina para decidir cómo se va a suministrar a las tiendas.

- Área _(100uds) = 1.300 x 63,5 = 82.550 cm ² = 8,255 m ²	Peso bobina _(100uds) = 8,255 x 300 = 2.476,5 g = 2,48 kg
- Área _(200uds) = 2.600 x 63,5 = 165.100 cm ² = 16,51 m ²	Peso bobina _(200uds) = 16,51 x 300 = 4.953 g = 4,95 kg
- Área _(300uds) = 3.900 x 63,5 = 247.650 cm ² = 24,77 m ²	Peso bobina _(300uds) = 24,77 x 300 = 7.431 g = 7,43 kg

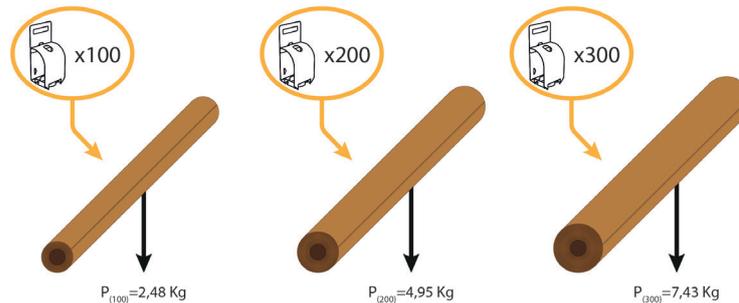


Fig 148: Resultados cálculo del peso de la bobina
Fuente: Propia

Dado que la bobina la va a tener que manejar el tendero, lo más conveniente es que pese lo menos posible para facilitar su manipulación, por ello se decide comercializar bobinas de 100 uds.

7.3. PROCESO DE FABRICACIÓN

Para fabricar esta caja es necesario seleccionar un sistema de impresión, para plasmar en ella todo el diseño gráfico, y un sistema de corte, para darle forma a la misma.

Dado a que el cartón corrugado y el cartón compacto (cartoncillo) comparten los mismos métodos de impresión y corte, en el [Anexo IV: 1.2. Tipos de cartón](#), ya se vieron las distintas alternativas posibles.



En cuanto al sistema de impresión, al no variar el diseño de impresión, como en los envases, se ha seleccionado una impresión flexográfica, y se ha seleccionado una tinta de base acuosa por sus propiedades ecológicas. Tienen un secado muy breve, por lo que el ritmo de impresión es muy rápido y se obtiene una buena relación calidad/precio.

Y el sistema de corte se va a realizar con una troqueladora plana manual alimentada con planchas, ya que:

- Es un sistema muy utilizado en la fabricación de cajas de cartón ondulado.
- El corte no es necesario que sea tan preciso como en la fabricación del envase. Por lo que no es necesaria la precisión del láser.
- Al no necesitar grandes tiradas de cajas no es necesario el uso de una troqueladora automática, con una manual basta.

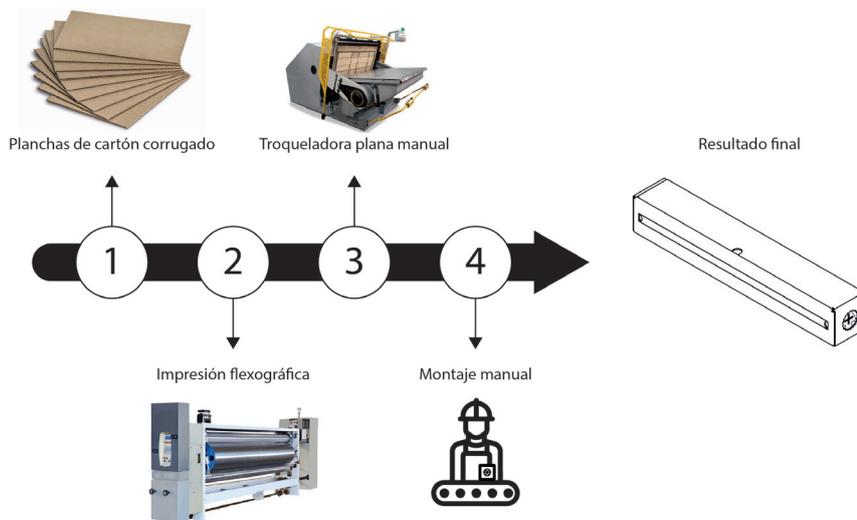


Fig 149: Fabricación del envase de la bobina
Fuente: Propia

7.4. MANUAL DE MONTAJE

Dado que la caja se debe de montar en fábrica es necesario un manual de montaje para que los operarios no tengan ningún tipo de duda a la hora montarla.

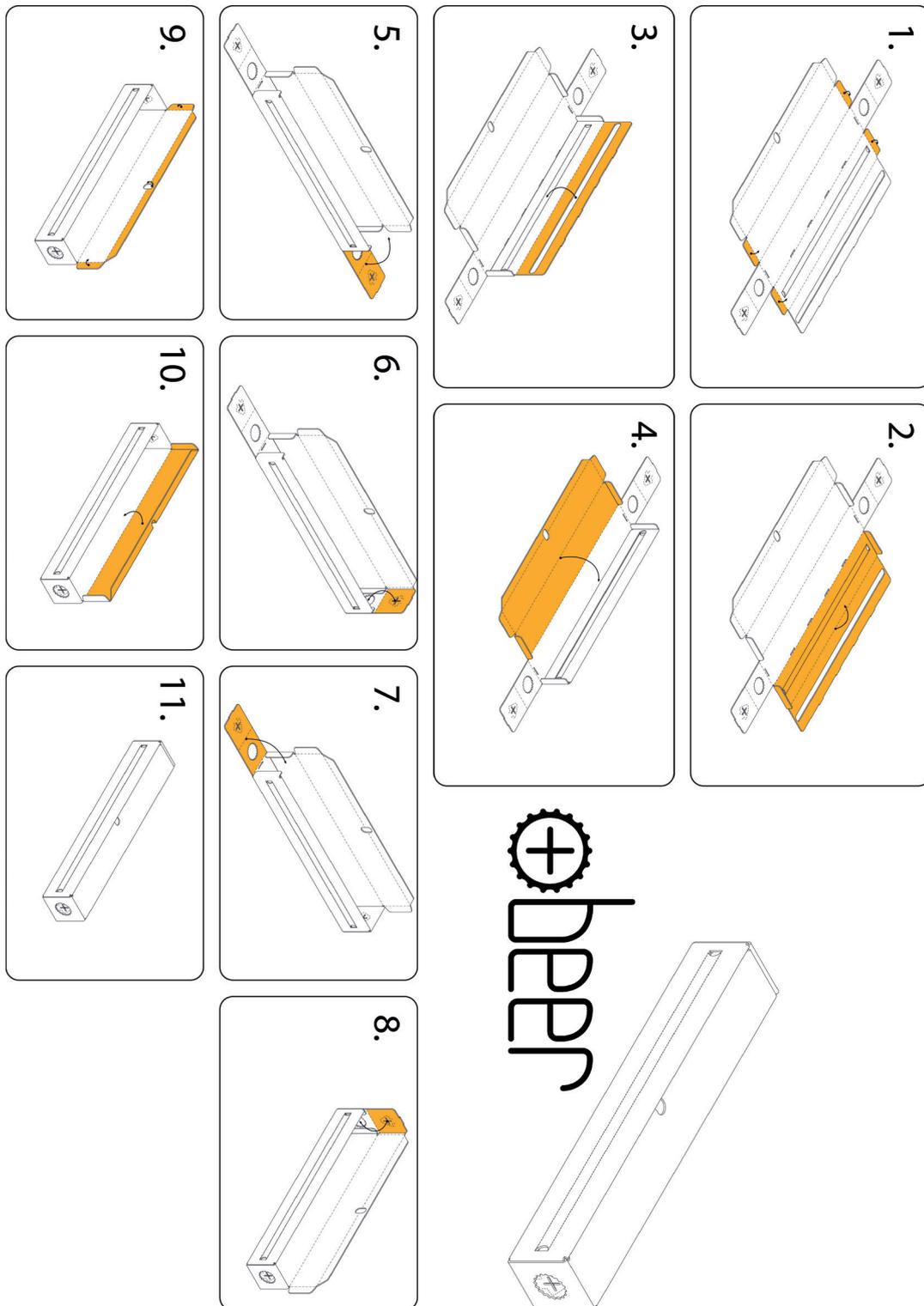


Fig 150: Manual de montaje del envase de la bobina
Fuente: Propia

7.5. MANUAL DE USO

Por otro lado, también es necesario que al cliente le llegue un manual de uso para que pueda aprovecharlo como portarrollos y no pierda esta segunda función por desconocimiento de ella:

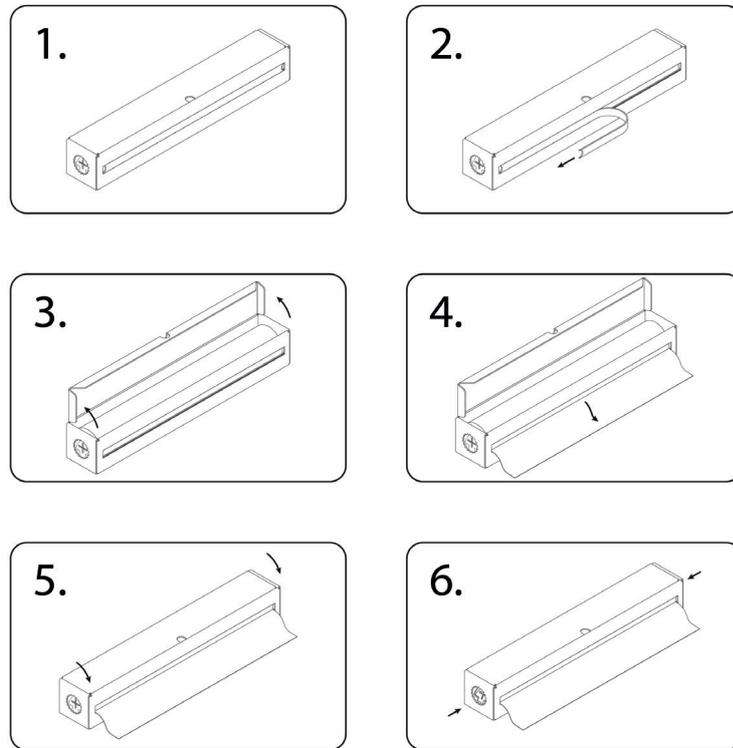


Fig 151: Manual de uso del envase de la bobina
Fuente: Propia

Con el fin de seguir pensando en el medioambiente, en vez de entregar estas instrucciones y las del montaje del envase en un papel, se ha aprovechado la superficie frontal y superior del envase para imprimir en ella las instrucciones, con la siguiente disposición:

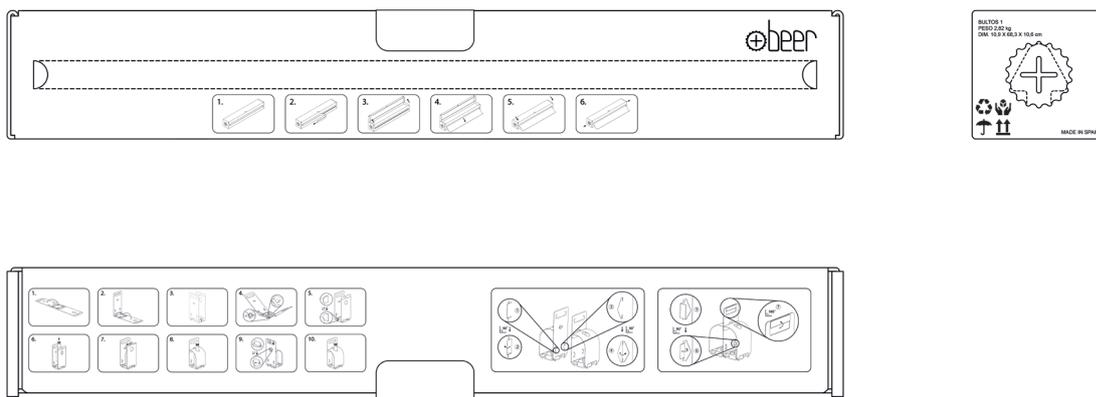
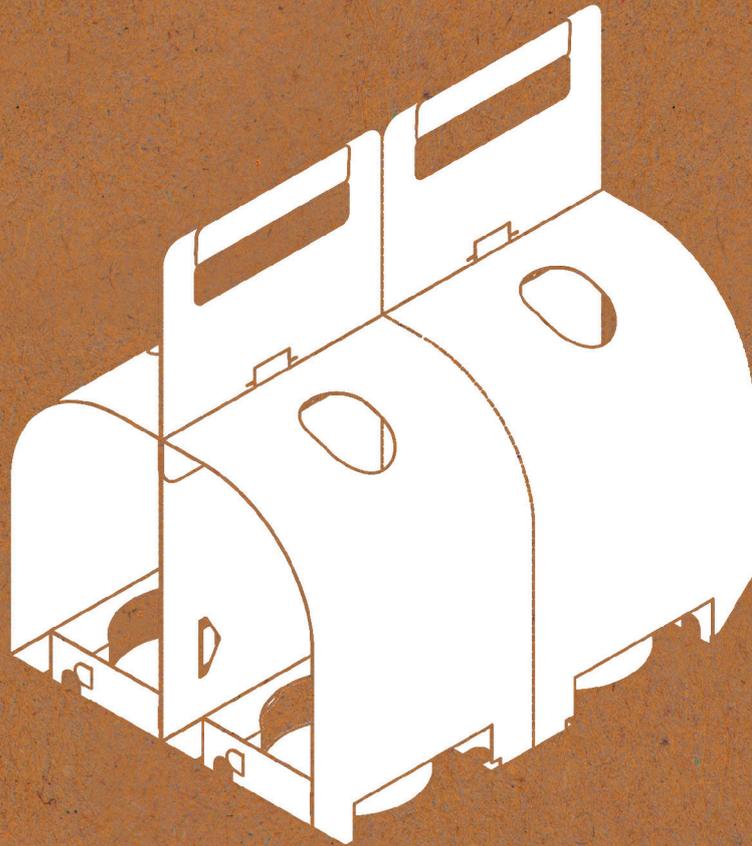


Fig 152: Impresión directa sobre el envase de la bobina
Fuente: Propia

PLANOS

PACKAGING ADAPTABLE PARA BOTELLINES DE CERVEZA ARTESANA.



AUTORA: María Pascual Fernández

TUTORES: Santiago Martín Martín / Francisco Felip Miralles

Universitat Jaume I

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE PLANOS

0. CONJUNTO BOBINA-ENVASE ----- **241**PAG.

1. BOBINA DE ENVASES ----- **243**PAG.

1.1. Núcleo de la bobina. 245 pag.

1.2. Plancha para 100 envases. 247 pag.

1.3. Plano de corte módulo unitario. 249 pag.

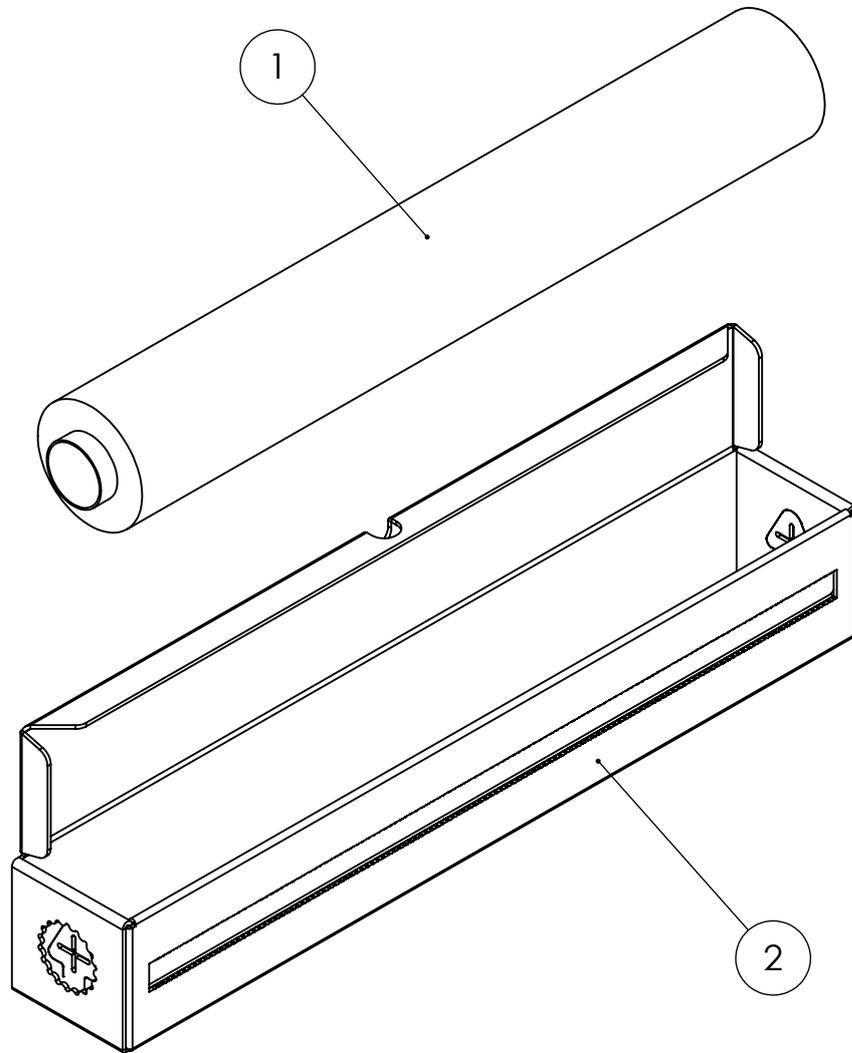
2. ENVASE PARA LA BOBINA ----- **251**PAG.

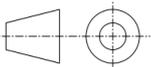
2.1. Plano de corte envase para la bobina. 253 pag.

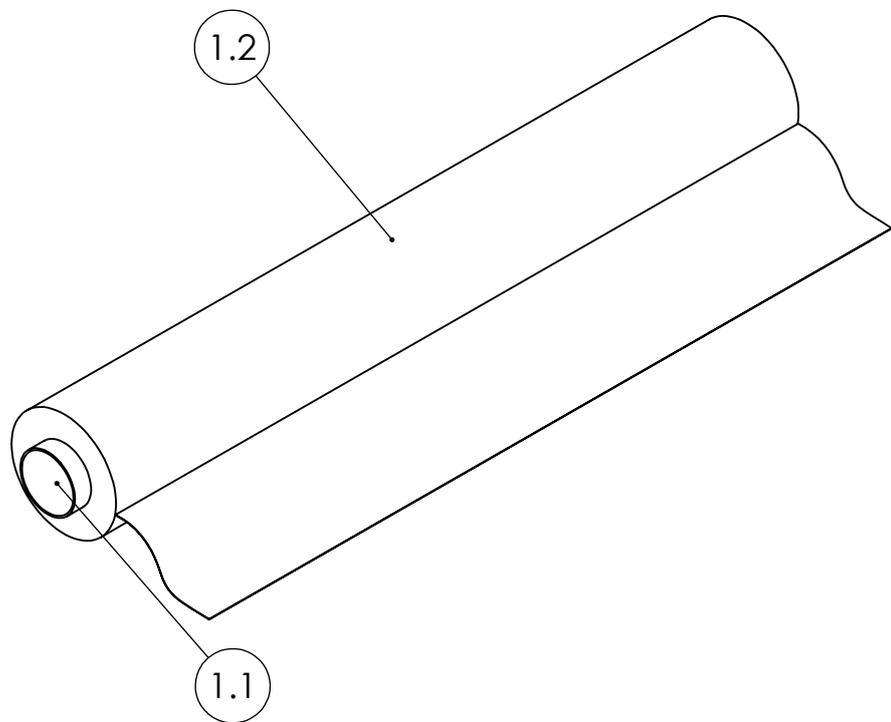
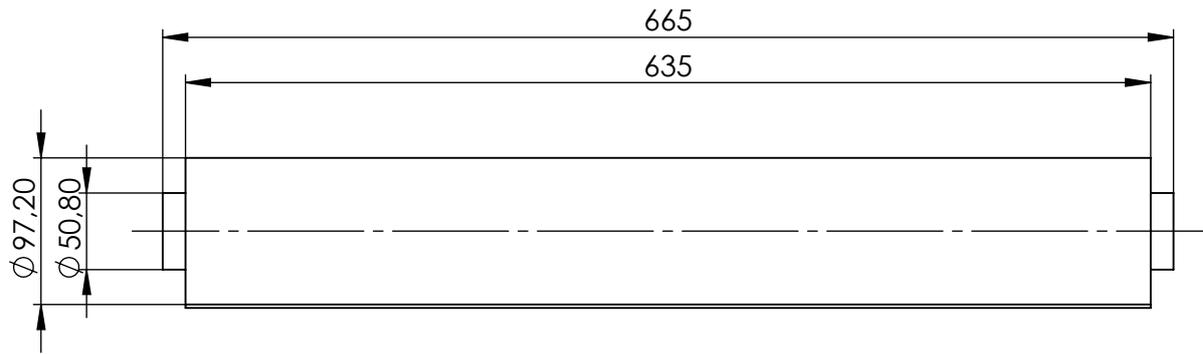
3. MÓDULO UNITARIO ----- **255**PAG.

4. MÓDULO DOBLE ----- **257**PAG.

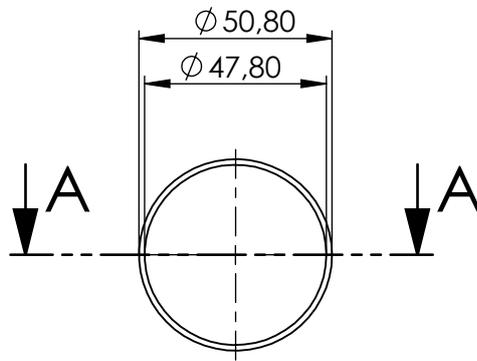
5. MÓDULO TRIPLE ----- **259**PAG.



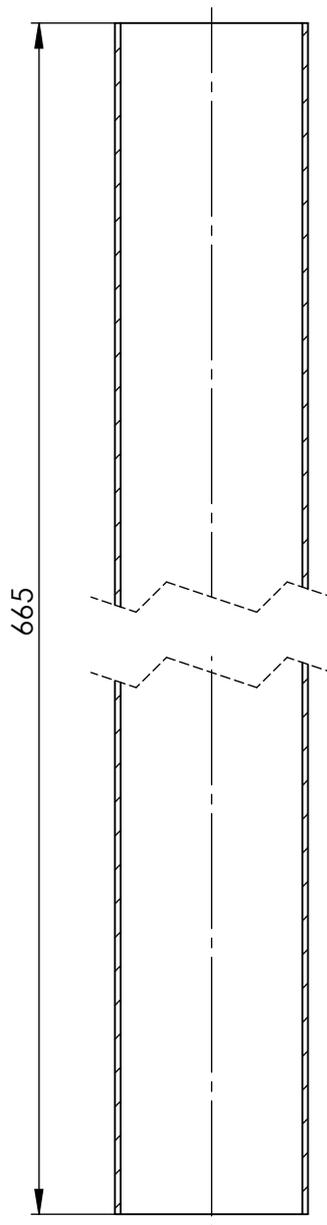
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	Bobina de envases	Varios	1	Plano 2
2	Envase para la bobina	Cartón corrugado	1	Plano 6
Observaciones:		Título: Conjunto bobina-envase		Nº plano: 1
Formato:A4	Unidades: mm	 Escola Superior de Tecnologia UNIVERSITAT JAUME I	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 1-10
Escala 1:5			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19

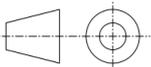


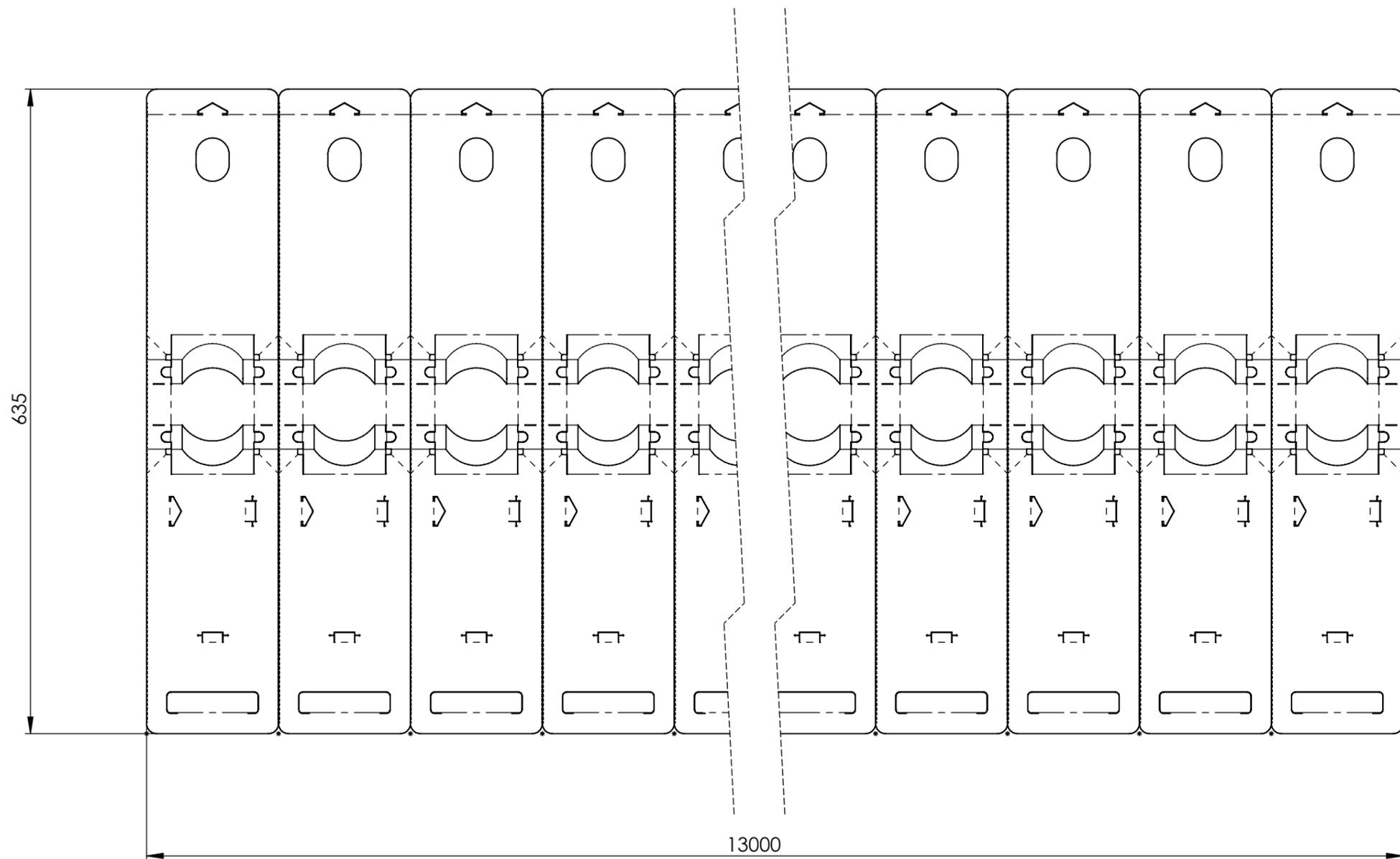
MARCA	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1.1	Núcleo de la bobina	Cartón biodegradable	1	Plano 3
1.2	Plancha para 100 envases	Cartoncillo	1	Plano 4
Observaciones:		Título: Bobina de envases		Nº plano: 2
Formato:A4	Unidades: mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 2-10
Escala 1:5			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19

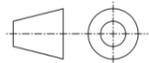


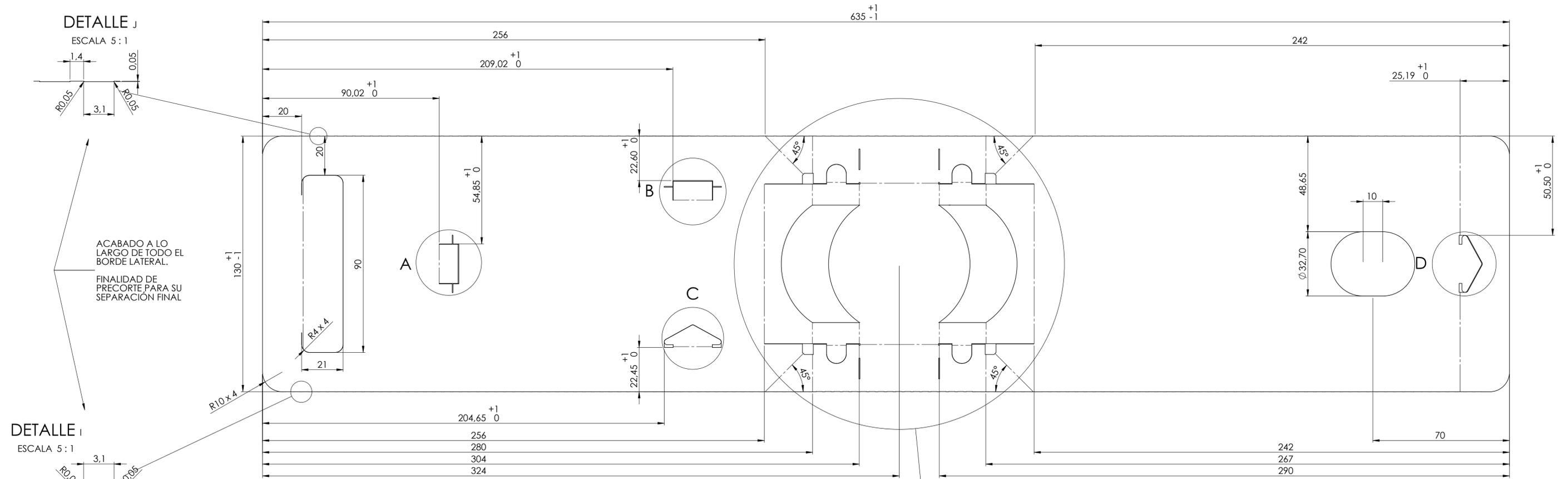
SECCIÓN A-A



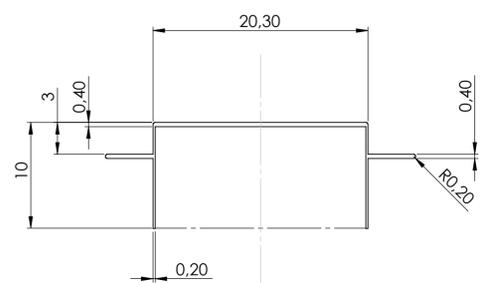
Observaciones:		Título: Núcleo de la bobina		Nº plano: 3
Formato:A4	Unidades: mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 3-10
Escala 1:2			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19



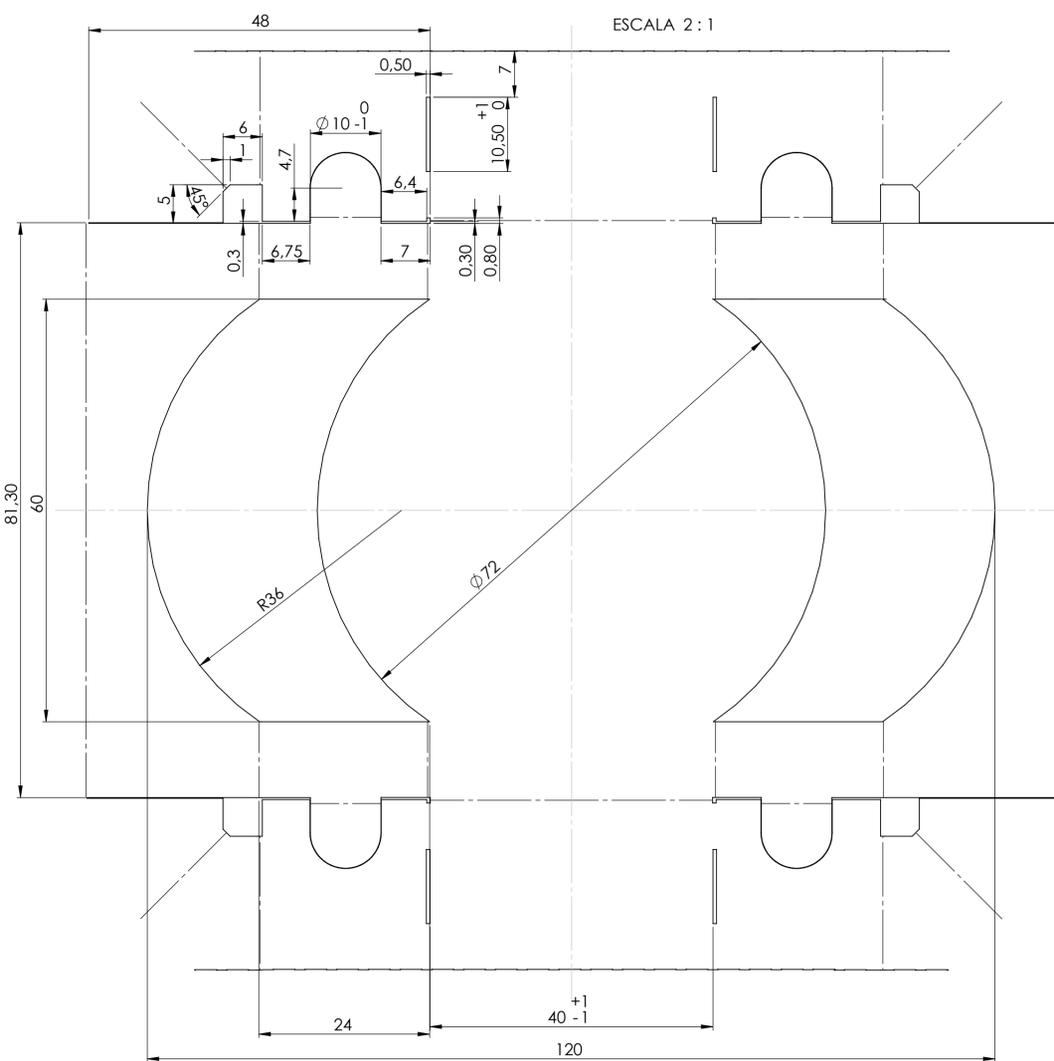
Observaciones:		Título: Plancha para 100 envases		Nº plano: 4
Formato:A3	Unidades: mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 4-10
Escala 1:5			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19



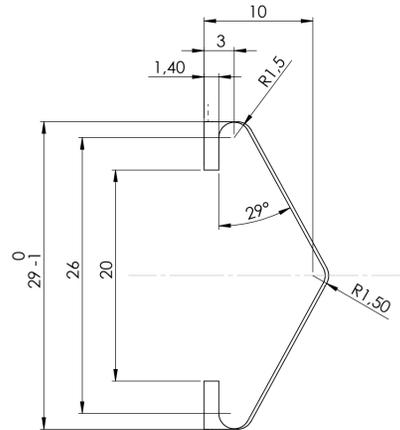
DETALLE B
ESCALA 3 : 1



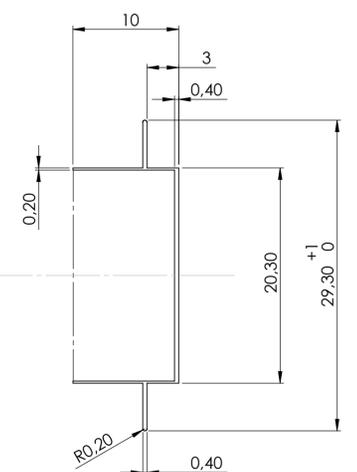
DETALLE H
ESCALA 2 : 1



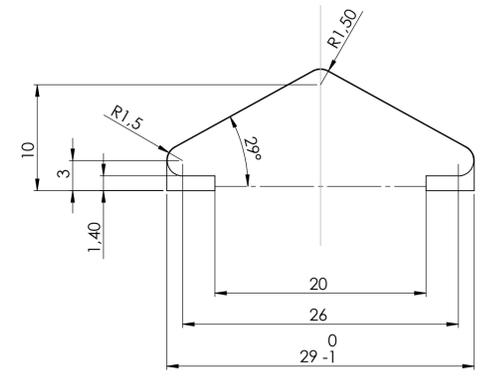
DETALLE D
ESCALA 3 : 1



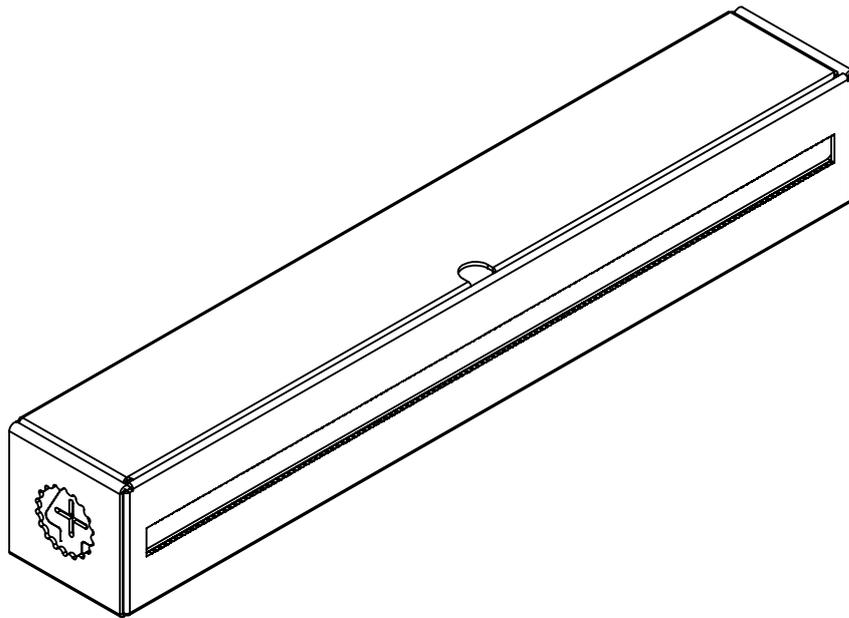
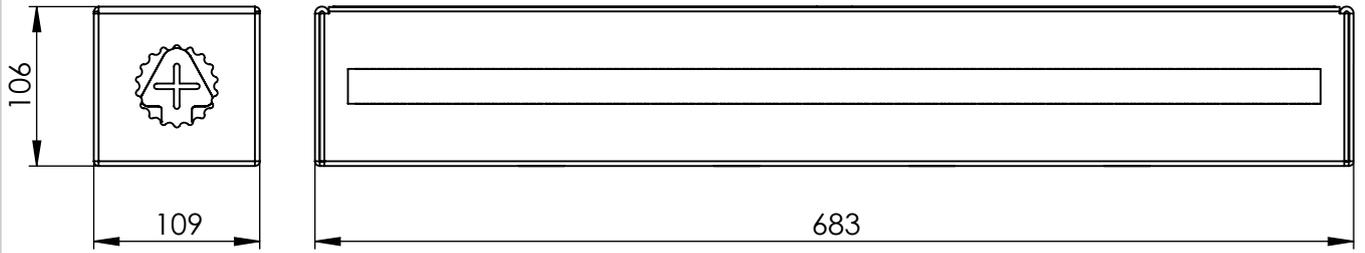
DETALLE A
ESCALA 3 : 1

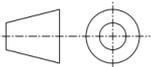


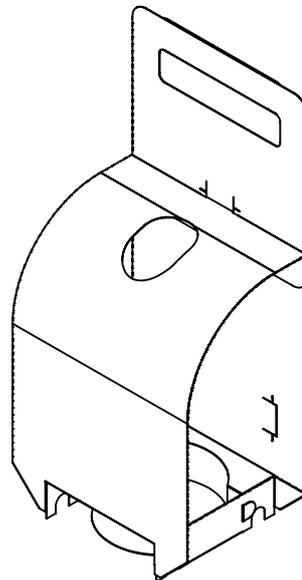
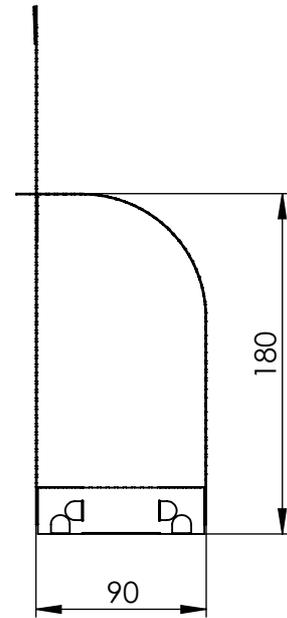
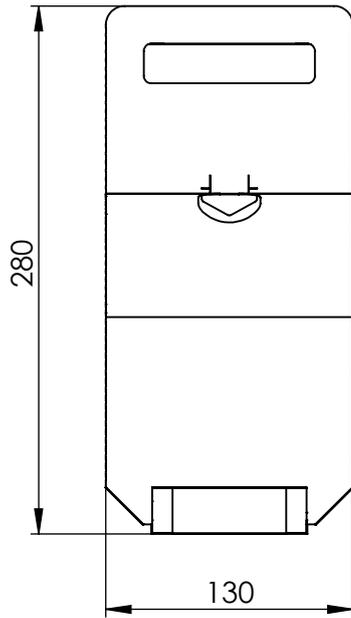
DETALLE C
ESCALA 3 : 1

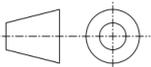


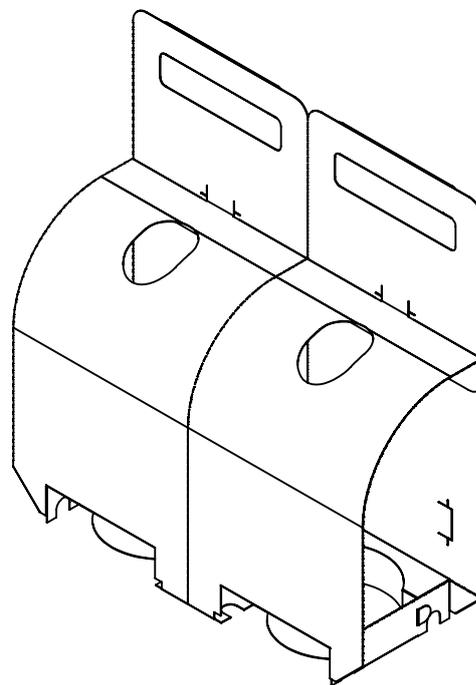
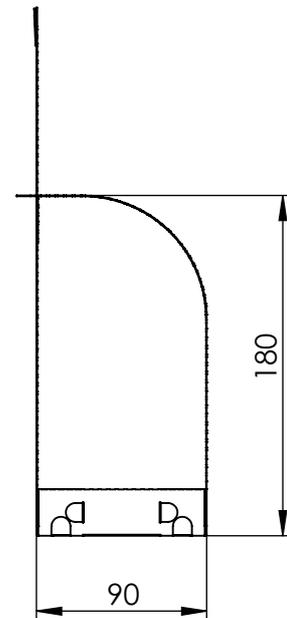
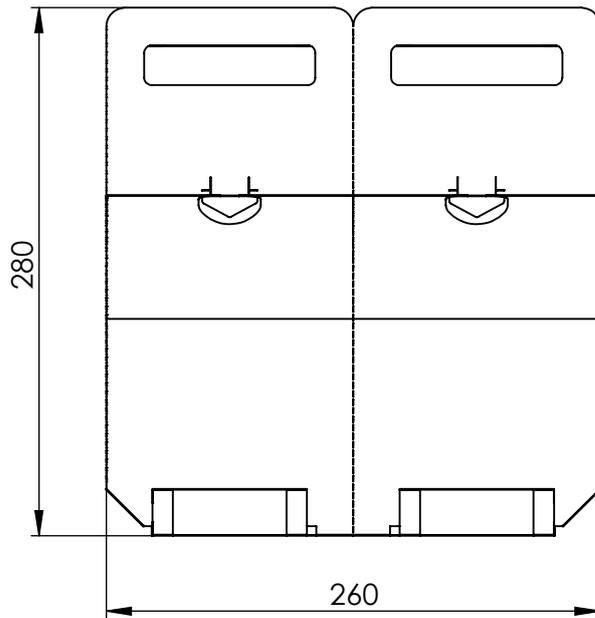
Observaciones:	Titulo: Plano corte módulo unitario		Nº plano: 5
Formato: A1	Unidades: mm	Dirigido por: Maria Pascual Fernández	Nº hoja: 5-10
Escala: 1:1		Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19

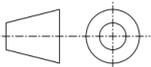


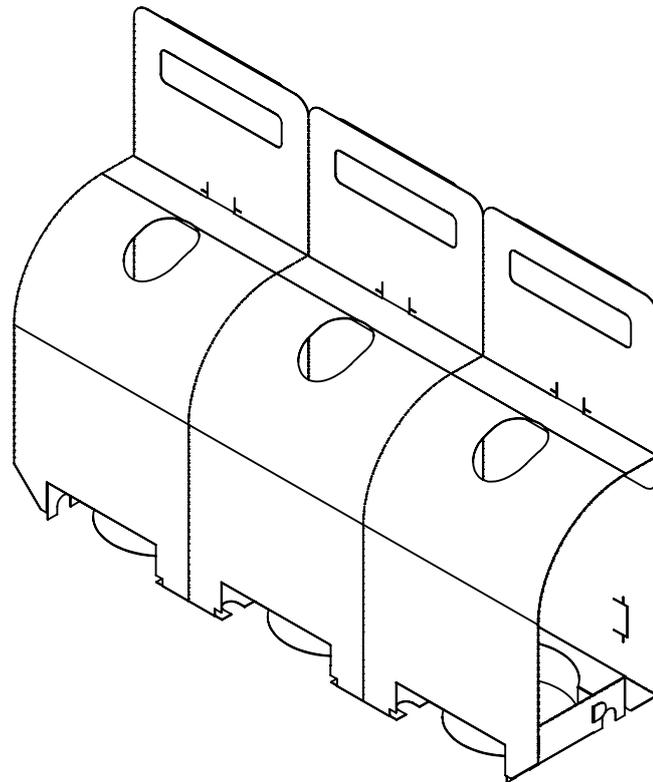
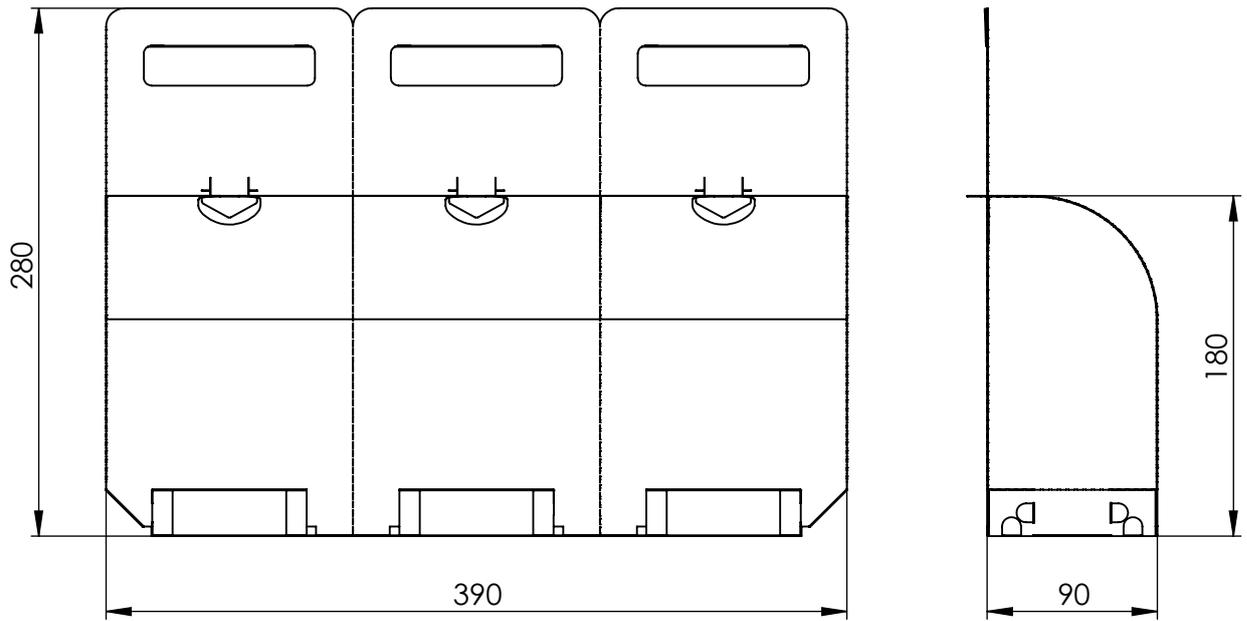
Observaciones:		Título: Envase para la bobina		Nº plano: 6
Formato:A4	Unidades: mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 6-10
Escala 1:5			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19

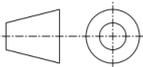


Observaciones:		Título: Módulo unitario		Nº plano: 8	
Formato:A4	Unidades: mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 8-10	
Escala 1:4			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19	



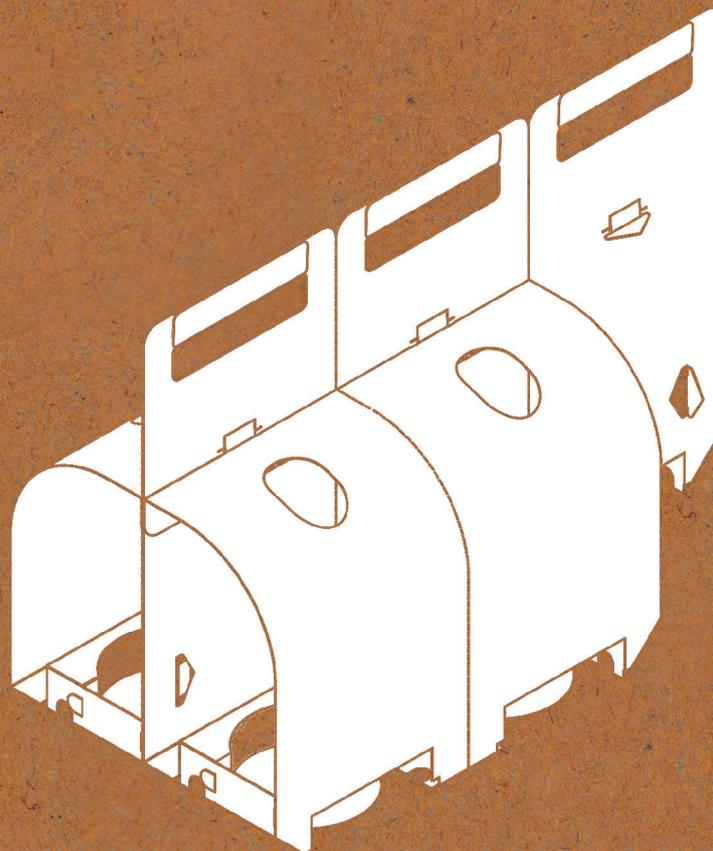
Observaciones:		Título: Módulo doble		Nº plano: 9
Formato:A4	Unidades: mm	 Escuela Superior de Tecnología <small>UNIVERSITAT JAUME I</small>	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 9-10
Escala 1:4			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19



Observaciones:		Título: Módulo triple		Nº plano: 10	
Formato:A4	Unidades: mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: María Pascual Fernández	Nº hoja: 10-10	
Escala 1:4			Comprobado por: Santiago Martín Martín Francisco Felip Miralles	Fecha: 03/10/19	

PLIEGO DE CONDICIONES

PACKAGING ADAPTABLE PARA BOTELLINES DE CERVEZA ARTESANA.



AUTORA: María Pascual Fernández

TUTORES: Santiago Martín Martín / Francisco Felip Miralles

Universitat Jaume I

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO **266**PAG.

2. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PRODUCTO **267**PAG.

2.1. Especificaciones generales del envase. 267 pag.

2.2. Especificaciones generales del envase de la bobina. 268 pag.

3. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES **269**PAG.

3.1. Piezas para fabricación. 269 pag.

3.2. Piezas compradas. 272 pag.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN **273**PAG.

4.1. Fabricación del envase. 273 pag.

4.2. Fabricación del envase de la bobina. 277 pag.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN Y MONTAJE **280**PAG.

5.1. Manual de montaje del envase y método de unión. 280 pag.

5.2. Manual de montaje y manipulación del envase de la bobina. 282 pag.

6. ESPECIFICACIONES DEL TRANSPORTE. **284**PAG.

6.1. Paletizado. 284 pag.

1. OBJETO

En el presente documento se van a establecer las condiciones técnicas, económicas, administrativas y legales para que el envase del proyecto pueda materializarse en las condiciones especificadas, y así evitar las posibles interpretaciones diferentes a las deseadas.

Con este proyecto se plantea una solución al transporte que ofrecen las tiendas de cerveza artesana, por ello se ha diseñado un envase que sustituye a los sistemas de transporte actuales (bolsas de plástico, papel, sixpack...). Los envases se suministran en una bobina con 100 envases y se montan en la tienda. Esto se debe a que el dependiente monta el envase necesario para cada cliente, dependiendo del número de cervezas que se lleve.



2. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PRODUCTO.

2.1. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL ENVASE

El envase desarrollado en este proyecto está pensado para contener botellines de cerveza que cumplan con las condiciones descritas a continuación:

- Capacidad del botellín: 33 cl.
- Peso máximo por botellín (en cada módulo): 560g.
- Altura del botellín: Entre 182 mm y 238 mm.
- Diámetro del botellín: Entre 45 mm y 71,9 mm.
- Corona: Entre 26 mm y 29 mm.

Cualquier otro producto que no cumpla con estos requisitos no asegura el correcto funcionamiento del envase.

Por otro lado el envase:

- Debe guardarse en un lugar seco.
- Obligatoriamente se deben seguir las instrucciones de montaje para su correcto funcionamiento.
- Se debe seguir el procedimiento pautado para la unión de varios módulos para crear todas las configuraciones.
- Está pensado para un solo uso, no es reutilizable debido a que se podría debilitar el cartoncillo.
- No es resistente al agua, dado que no se ha querido añadir ningún componente plástico en el desarrollo de este proyecto.
- Soporta un peso de 560 g cada módulo de 1 unidad.
- Con sólo tres tipos de módulos se pueden crear todas las configuraciones posibles.

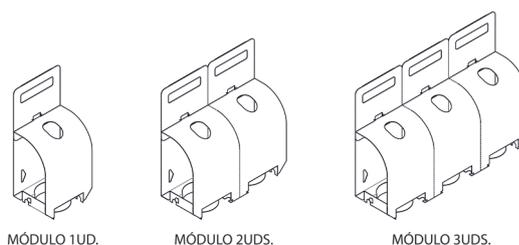


Fig 1: Tres tipos de módulos

Fuente: Propia



- Como máximo se puede crear un envase para 6 botellines, y no más de 3 lineales. A continuación se muestran todas las posibles configuraciones:

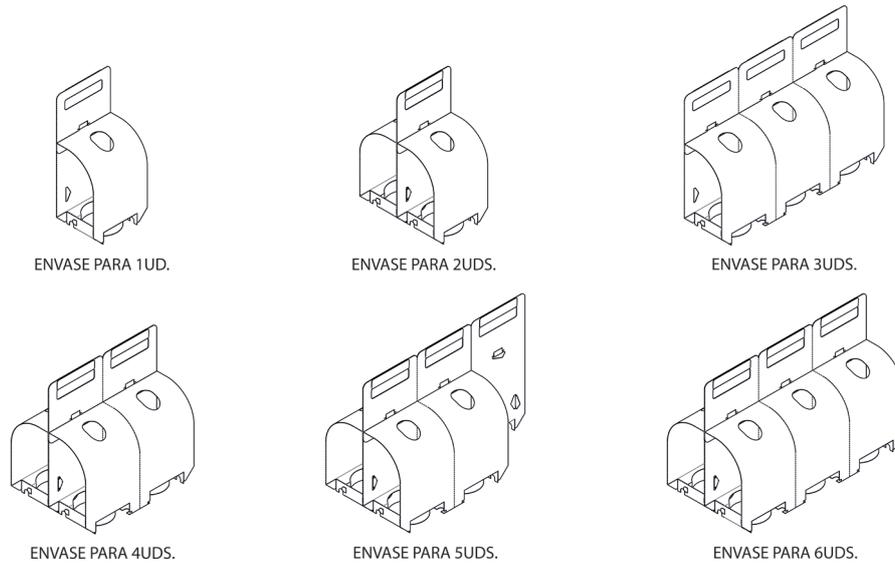


Fig 2: Envase de 1 a 6 cervezas
Fuente: Propia

2.2. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL ENVASE DE LA BOBINA

El envase de la bobina también debe cumplir con una serie de requisitos para que cumpla con su función:

- Debe estar almacenado en un lugar seco.
- Puede contener una bobina de diámetro exterior de 97,2 mm y una longitud total de 665 mm.

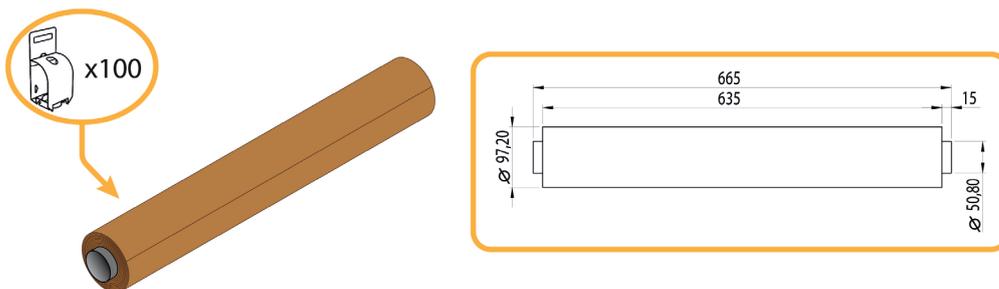


Fig 3: Dimensiones de la bobina para 100 envases
Fuente: Propia

- Soporta un peso de 2,5 kg.
- Se deben seguir las instrucciones de montaje y uso para su correcto funcionamiento.
- Tiene un solo uso.

3. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

A continuación se exponen las diferentes especificaciones referidas al envase diseñado en este proyecto, separadas en piezas que se va fabricar y las que se van a comprar a un proveedor externo.

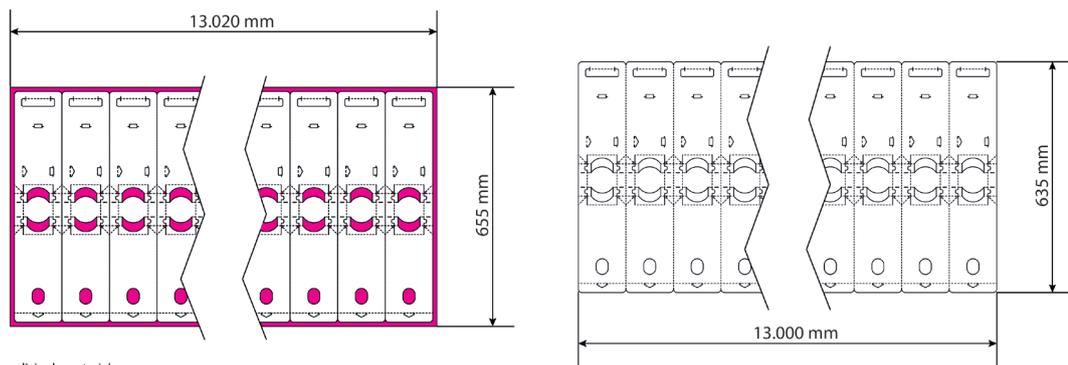
3.1. PIEZAS PARA FABRICACIÓN

En este producto se va a fabricar la bobina de envases, y sus accesorios para su posterior personalización, y el envase para la bobina junto con su etiqueta para cerrarlo. A continuación se muestra la cantidad necesaria de material para la fabricación de 100 envases.

BOBINA DE ENVASES: ¹

- *Material: Cartoncillo.
- Color: Marrón.
- *Calidad: Kraft Liner.
- Proveedor: Vegio S.L.
- *Espesor: 0,415 mm.
- *Cantidad: plancha de 13.020 x 655 mm.
- *Conservación: Almacenar el material en un lugar seco.

**Características de obligatorio cumplimiento, ya que compromete su funcionamiento.*



• Desperdicio de material:

-Área de la plancha de cartoncillo (A_{pc}) = $1.302 \times 65,5 = 85.281 \text{ cm}^2$

-Área de los 100 envases (A_{100}) = [Área de 1 envase = $1.572,78/2 = 786,39 \text{ cm}^2$] x 100 envases = 78.639 cm^2

Desperdicio de material = $A_{pc} - A_{100} = 85.281 - 78.639 = 6.642 \text{ cm}^2$

Fig 4: Dimensiones generales y desperdicio de la bobina de envases

Fuente: Propia

¹ <http://www.vegio.es:81/Default.aspx?p1=d&p2=20>

Para la personalización mediante accesorios, es necesario comprar unas pegatinas o goma para sellos, y así personalizados al gusto del cliente, mediante impresión o grabado.

ETIQUETA ADHESIVA (personalizada): ²

- *Material: Papel reciclado elaborado al 100% con residuos posconsumo.
- Proveedor: Adhesivos coromina SA.
- *Gramaje: 80 g/m2.
- Acabado: Mate.
- *Adhesivo: Acrílico permanente a base de agua.
- *Certificadas por el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 y avaladas por el certificado de Calidad ISO 9001.
- Dimensiones: Diámetro 8 cm.

**Características de obligatorio cumplimiento, ya que compromete su funcionamiento.*



Fig 5: Bobina de etiquetas adhesivas

Fuente: www.adcolabels.com

PLANCHA DE CAUCHO: ³

- *Material: Caucho natural.
- Proveedor: Trodat.
- *Espesor: 2,3 mm.
- *Dureza: 55 ShA.
- Color: Verde.

**Características de obligatorio cumplimiento, ya que compromete su funcionamiento.*



Fig 6: Plancha de caucho natural

Fuente: www.trodat.net

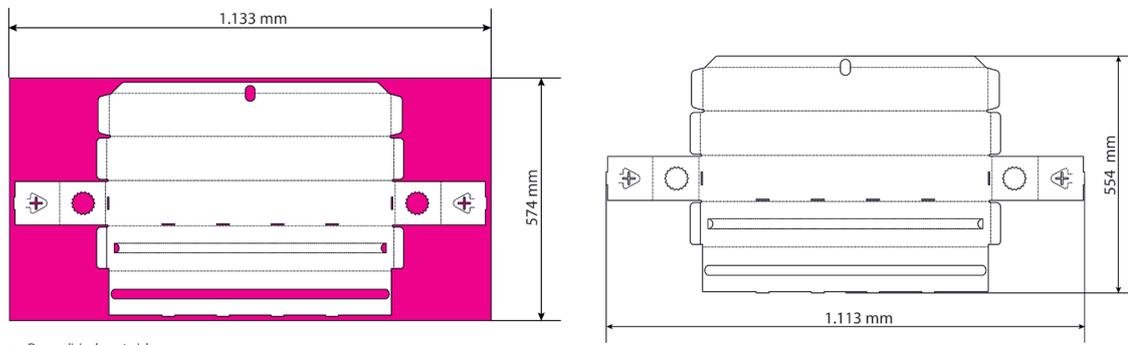
² <https://www.pixartprinting.es/impresion-etiquetas/pegatinas-en-bobina/>

³ <https://www.trodat.net/es-ES/productos/material-de-produccion/Goma-laser/Pages/productos.aspx>

ENVASE PARA BOBINA: ⁴

- *Material: Cartón corrugado.
- Color: Marrón.
- Proveedor: Kartox.
- *Tipo de canal: B
- *Tipo de onda: 1 onda.
- *Gramaje: 405 g/m².
- *Espesor: 3 mm (tolerancia +0,25 -1mm).
- *Cantidad: plancha de 113,3 x 57,4 cm.
- *Conservación: Almacenar el material en un lugar seco.

**Características de obligatorio cumplimiento, ya que compromete su funcionamiento.*



• Desperdicio de material:

-Área de la plancha de cartón corrugado (A_{pcc})= 113,3 x 57,4 = 6.503,42 cm²

-Área del envase de la bobina (A_{eb})= 8.114,02 / 2 = 4.057,01 cm²

Desperdicio de material= $A_{pcc} - A_{eb}$ = 6.503,42 - 4.057,01 = 2.446,41 cm²

Fig 7: Dimensiones generales y desperdicio del envase de la bobina de envases

Fuente: Propia

También se va a necesitar una pegatina para cerrar el envase de la bobina.

ETIQUETA ADHESIVA (para el cierre del envase de la bobina): ⁵

- *Material: Papel reciclado elaborado al 100% con residuos posconsumo.
- Proveedor: Adhesivos coromina SA.
- *Gramaje: 80 g/m².
- Acabado: Mate.
- *Adhesivo: Acrílico permanente a base de agua.
- *Certificadas por el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 y avaladas por el certificado de Calidad ISO 9001.
- Dimensiones: 102x150 mm.

**Características de obligatorio cumplimiento, ya que compromete su funcionamiento.*

⁴ <https://kartox.com/plancha-de-carton-a-medida>

⁵ <https://www.adcolabels.com/ecoetiquetas.php?i=1>



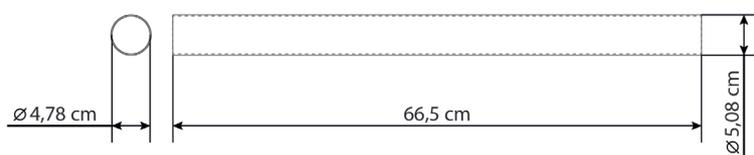
3.2. PIEZAS COMPRADAS

Para completar el producto, es necesario un core o núcleo para la bobina de envases, y una empuñadura de madera y un adhesivo para el sello.

CORE O NÚCLEO DE LA BOBINA: ⁶

- *Material: Cartón biodegradable.
- Proveedor: Vegio.
- *Espesor: 3 mm.
- *Dimensiones: Diámetro exterior 50,8 mm y longitud de 665 mm.
- *Conservación: Almacenar el material en un lugar seco.

**Características de obligatorio cumplimiento, ya que compromete su funcionamiento.*



*Fig 8: Dimensiones generales del núcleo o core
Fuente: Propia y www.opitec.com*

EMPUÑADURA DE MADERA PARA SELLOS: ⁷

- Material: Madera (MDF).
- Proveedor: Paspартu.
- Dimensiones: Diámetro 50 mm o rectangular de 75x45 cm.



*Fig 9: Empuñadura de madera para sellos
Fuente:www.paspartu.es*

ADHESIVO GOMA-MADERA: ⁸

- *Material: Adhesivo apto para caucho y madera.
- Proveedor: Patex.
- Capacidad: Tubo de 30 g.

**Características de obligatorio cumplimiento, ya que compromete su funcionamiento.*

⁶ <http://www.vegio.es:81/Default.aspx?p1=d&p2=124>
⁷ <https://paspartu.es/shop/empunadura-madera-sellos/>

⁸ <https://www.patex.es/pagina-de-inicio/productos/especialidades/para-el-hogar/pegmento-de-caucho.html>

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

4.1. FABRICACIÓN DEL ENVASE

Dado que el cliente puede elegir entre personalizar o no el envase se va a especificar el caso de que escoja personalizarlo mediante impresión directa sobre el material, ya que las otras opciones de personalización, un sello de caucho o unas etiquetas adhesivas, se pedirían a un proveedor externo.

Si no se quiere personalizar el producto hay que eliminar la impresión y bobinado del siguiente proceso de fabricación.

IMPRESIÓN:

El primer paso es imprimir el diseño personalizado del cliente directamente sobre la plancha de cartoncillo, por ello hay que escoger una impresora con unas condiciones mínimas que exige el diseño del envase:

- Alimentación: Cartoncillo en bobina.
- Colores de impresión: impresión a color.
- Tinta: respetuosa con el medioambiente.
- Impresión digital: Versatilidad para poder cambiar el diseño.
- Ancho de impresión: 665 mm como mínimo.
- Espesor del material admitido: mínimo 0,415 mm.

A continuación se muestra una impresora digital Serie JV300 de Mimaki que cumple con todas las características. Se ha escogido la impresión digital debido a la versatilidad que este brinda para hacer cambios en la impresión.



Fig 10: Impresora digital Serie JV300
Fuente: www.mimaki.es

Esta impresora tiene una serie de características que la hace idóneas para su función: ⁹

- Cabezal de impresión: Piezoeléctrico (2 cabezales escalonados).
- Resolución de impresión: 360dpi, 540dpi, 720 dpi, 1440 dpi.
- Tipo de tinta: Tinta eco solvente: SS21/BS3/BS4/ES3.
- Capacidad de tinta:
 - SS21: cartucho de 440 ml/paquete de 2 l (W: sólo cartucho 220ml).
 - BS3: paquete de 600 ml/2 l BS4: paquete de 600 ml/2 l ES3: cartucho de 440 ml(W: sólo cartucho 220ml).
 - Sb53: cartucho de 440 ml/paquete de 2 l.
 - Sb54: cartucho de 440 ml/paquete de 2 l.
- Anchura máxima de los soportes: 1.371 mm.
- Velocidad de impresión: 220m²/h.
- Peso rollo: Máx. 40 kg.
- Grosor de los soportes: Máx. 1 mm.
- Dimensiones exteriores máquina: 2.541x707x1.392 mm.
- Peso: 170,6 kg.

Esta impresora utiliza unas tintas eco-solventes Mimaki SS21, este tipo de tinta es respetuosa con el medioambiente, ya que su composición es diferente a las tintas solventes, y a parte:

- Son biodegradables.
- No liberan COV (compuestos orgánicos volátiles) hacia la atmósfera
- No tienen olor alguno
- Los líquidos solventes usados en su composición son 100% biodegradables.
- No representan peligro alguno para la salud de las personas, porque no son tóxicas.
- Se alarga la vida útil de los equipos de impresión, ya que al ser un producto menos agresivo, los cabezales de impresión pueden duplicar su tiempo de operación.

BOBINADO:

Después de la impresión del rollo de cartoncillo es necesario volverlo a bobinar para poder introducirlo en la máquina de corte. Por ello es necesaria una máquina bobinadora:

- Capacidad para bobinar: 655 mm.
- Diámetro del núcleo: 50,8 mm.
- Longitud del núcleo: 665 mm.
- Diámetro de la bobina: 97,2 mm.
- Velocidad de bobinado: 220m/min. ¹⁰

⁹ <http://www.mimaki.es/products/impresoras-solvent/jv300-series/>

¹⁰ <http://www.directindustry.es/prod/bobst/product-27312-1955775.html>





Fig 11: Bobinadora
Fuente: www.rotomac.it

CORTE:

Para realizar los troqueles del envase es necesario que la máquina que se emplee cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

- Alimentación: Cartoncillo en bobina.
- Precisión de corte: Alta, dado la cantidad de detalle del corte.
- Ancho de corte: 665mm como mínimo.
- Espesor que admite: mínimo 0,415 mm.

Se ha seleccionado la troqueladora láser serie SP2000 de la marca Trotec. Esta máquina tiene una superficie de trabajo plana, por ello es perfecta para cortar materiales como papel y cartón. Es capaz de cortar y grabar.



Fig 12: Troqueladora láser serie SP2000
Fuente: www.troteclaser.com

Este tipo de troqueladora cumple con los requisitos necesarios para la fabricación de la bobina de envases:¹¹

- Tipo de laser: Laser CO₂.
- Área de trabajo: 1680 x 2510 mm.
- Altura máxima de las piezas: 55 mm.
- Potencia: 60-400 Vatios.
- Zona de carga: 1.950 x ∞ mm.

¹¹ <https://www.troteclaser.com/es/maquinas-laser/accesorios-laser/mesa-de-corte/>

- Peso máximo: 1400 kg.
- Mesa: mesa de corte en forma de panal de abeja.
- Lentes: 2,5", 3,75", 5,0".
- Velocidad de trabajo: 2m/s.
- Clase del láser: Láser de clase 4 con trayectoria del rayo siempre recubierta (en el modo de funcionamiento normal, el sistema puede utilizarse como láser de clase 2).
- Diseño mecánico: Chasis cerrado con doble sistema de bloqueo de seguridad, servomotores de corriente continua sin escobillas y sin mantenimiento, conforme con reglamentación CE, Tecnología InPack™
- Cabezal de trabajo: Eje Z controlado por software, extracción móvil, JobControl®Vision, escudo deflector láser activo, ventana de protección de la lente, utilización con 5 posibles lentes, Sonar Technology™.
- Software: JobControl.

Dado que es necesario que la máquina sea alimentada por una bobina de cartoncillo, se requiere del uso de una cinta transportadora o desenrollador de bobinas para el láser. Este complemento lo ofrece la misma empresa, Trotec.



Fig 13: Cinta transportadora

Fuente: www.troteclaser.com

Después de realizar todos los troqueles, es necesario volver a pasar la plancha de cartoncillo por la bobinadora para dar por finalizado el proceso de fabricación del envase.

En el caso de que se quiera personalizar mediante accesorios hay dos posibilidades:

IMPRIMIR ETIQUETAS PERSONALIZADAS PARA CADA CLIENTE:

Para ello haría falta una impresora para etiquetas, ya debido a la versatilidad de diseños, es más económico y cómodo fabricarlas bajo demanda que pedirlo a un proveedor externo.

Se ha seleccionado una Impresora etiquetas color EPSON ColorWorks C7500G con un rebobinador como complemento añadido: ¹²

- Configuración de los inyectores: 600 inyectores por color.
- Gama de colores: CMYK.
- Velocidad de impresión: Max. 300 mm/s.
- Resolución de impresión: 600x1200 ppp.
- Ancho de impresión: Máx. 108 mm.
- Formato: Rollo (diámetro externo 8 pulgadas).
- Cortador automático: Incluido.

¹² <https://www.traza.com/impresora-etiquetas-color-epson-colorworks-c7500g>



Fig 14: Impresora etiquetas color EPSON ColorWorks C7500G con un rebobinador
Fuente: www.traza.com

GRABADO DEL SELLO PERSONALIZADO:

Para la personalización de los sellos va a hacer falta una máquina laser capaz de grabar sobre caucho la marca de cada cliente.

Se ha seleccionado un láser CO₂, la grabadora láser Speedy 100 de la empresa Trotec. Esta máquina cuenta con una serie de características: ¹³

- Tipo de laser: Laser CO².
- Área de trabajo: 610x305 mm.
- Altura máxima de la pieza de trabajo: 170 mm.
- Velocidad de trabajo: 2,8 m/s.
- Potencia: 12-60 W.



Fig 15: Grabadora láser Speedy 100
Fuente: www.troteclaser.com

4.2. FABRICACIÓN DEL ENVASE DE LA BOBINA

Para la fabricación del envase para la bobina sólo es necesaria la impresión directa sobre las planchas de cartón corrugado y después darle forma gracias al corte y a las marcas de plegado.

IMPRESIÓN Y CORTE:

Dado a que el diseño que se va a imprimir sobre las planchas de cartón va a ser siempre el mismo se ha seleccionado la impresión flexográfica. Para ello es necesaria una máquina con las siguientes características:

- Alimentación: planchas de cartón corrugado.
- Dimensiones de la superficie de impresión: Como mínimo de 1133x574mm.
- Colores: Monocromo (con que imprima en color negro es suficiente).
- Espesor del material a imprimir: Como mínimo 3 mm (tolerancia +0,25 -1mm).

¹³ https://www.troteclaser.com/fileadmin/content/images/Laser_Machines/Speedy_Series/brochure-speedy-series-es.pdf

Se ha escogido un Impresora flexográfica automática modelo super print V, de la empresa Marvi.

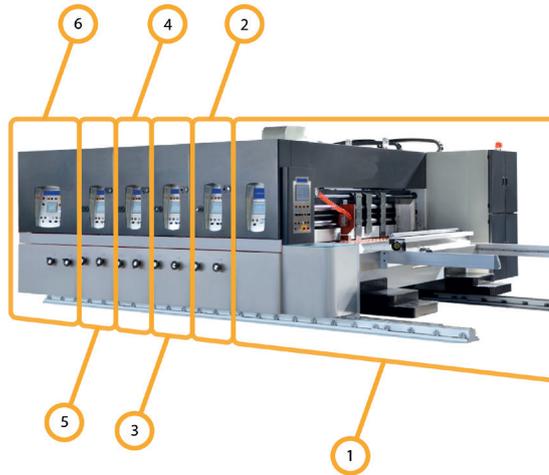


Fig 16: Impresora flexográfica
Fuente: www.marvi.com

Esta máquina cuenta con:

1. Unidad de alimentación.

2. Unidad de impresión.



Fig 17: Unidad de alimentación
Fuente: www.marvi.com

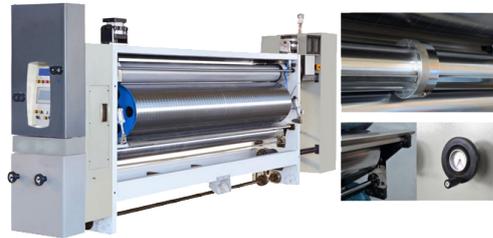


Fig 18: Unidad de impresión
Fuente: www.marvi.com

3. Unidad de suaje rotativo.

4. Unidad de ranurado.



Fig 19: Unidad de suaje rotativo
Fuente: www.marvi.com



Fig 20: Unidad de ranurado
Fuente: www.marvi.com

5. Unidad de vibración y desbasurado.



Fig 21: Unidad de vibración y desbasurado
Fuente: www.marvi.com

6. Apilador automático.



Fig 22: Apilador automático
Fuente: www.marvi.com

A parte cumple con todos los requisitos mínimos. Sus características son las siguientes: ¹⁴

- Material que admite: Cartón corrugado.
- Medida: 1200x2200 mm.
- Tamaño máximo de lámina: 1150x2100 mm.
- Tamaño mínimo de lámina: 350x680 mm.
- Velocidad máxima de impresión: 9.000 láminas/hora.

IMPRESIÓN DE ETIQUETAS:

Para la impresión de la etiqueta que cierra el envase se ha seleccionado una impresora de etiquetas térmica directa, Zebra GK420d, con las siguientes características: ¹⁵

- Alimentación: Rollo de etiquetas con un núcleo de 25 mm.
- Tecnología de impresión: Térmico directo.
- Marca: Zebra.



Fig 23: Impresora de etiquetas térmica directa
Fuente: www.zolemba.es

¹⁴ http://www.marvi.com.mx/09/marvi_flexografica_auto.php#specs-maquina1
¹⁵ <https://www.zolemba.es/es/impresoras-de-etiquetas/zebra-gk420d>

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN Y MONTAJE

5.1. MANUAL DE MONTAJE DEL ENVASE Y MÉTODO DE UNIÓN

MANUAL DE MONTAJE:

A continuación se muestran los pasos a seguir para el montaje del módulo simple. Para el montaje del doble y triple es exactamente igual ya que, únicamente hay que montar los nervios de los extremos.

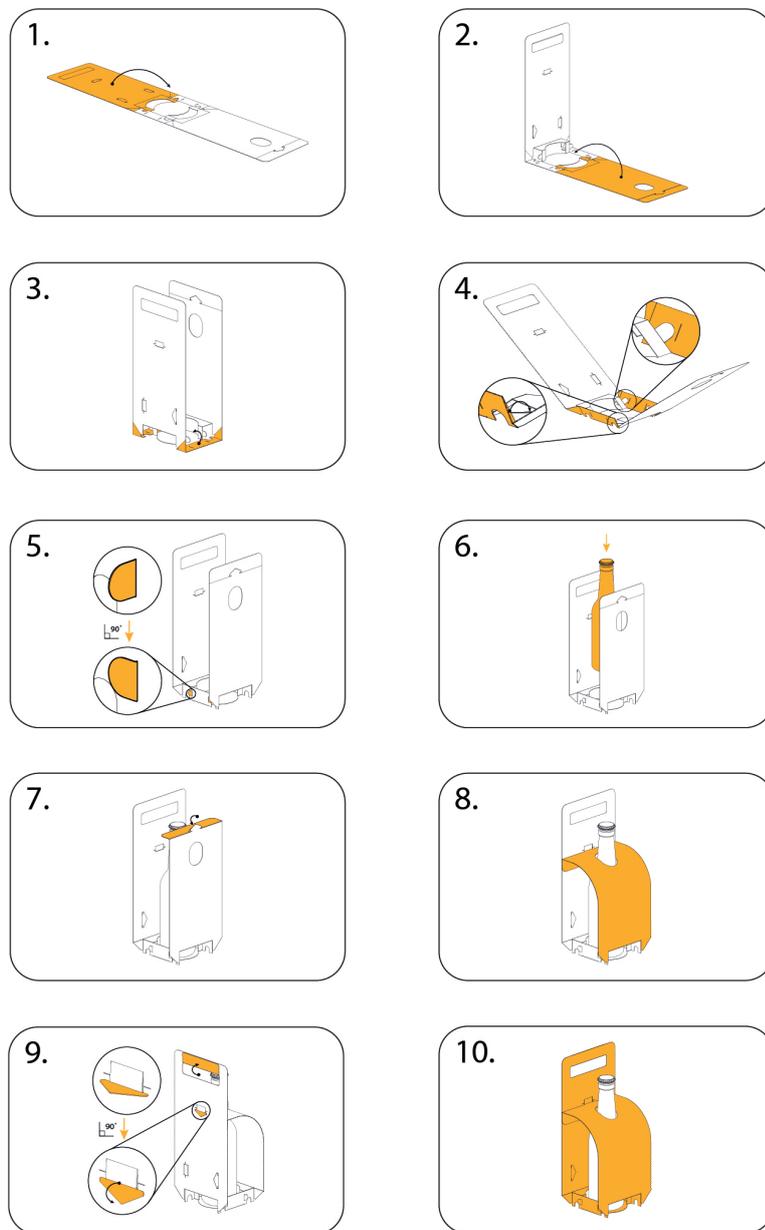


Fig 24: Manual de montaje del envase

Fuente: Propia

MÉTODO DE UNIÓN:

En la siguiente imagen se muestra el procedimiento a seguir para crear todas las configuraciones de envase posible.

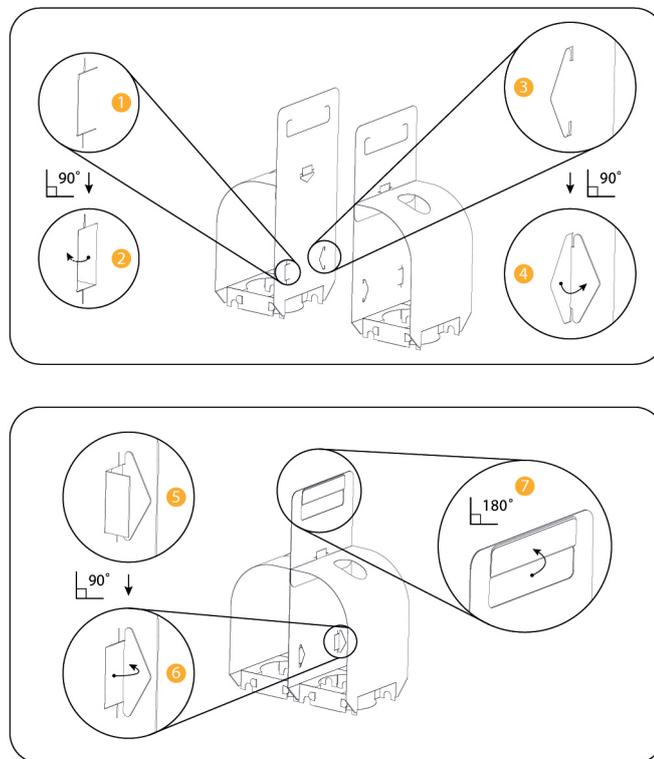


Fig 25: Manual de unión de envases
Fuente: Propia

5.2. MANUAL DE MONTAJE Y MANIPULACIÓN DEL ENVASE DE LA BOBINA

MANUAL DE MONTAJE:

A continuación se muestra el manual de montaje que se debe seguir para montar el envase de la bobina, paso a paso. Todos los pliegues necesarios son a 90°:

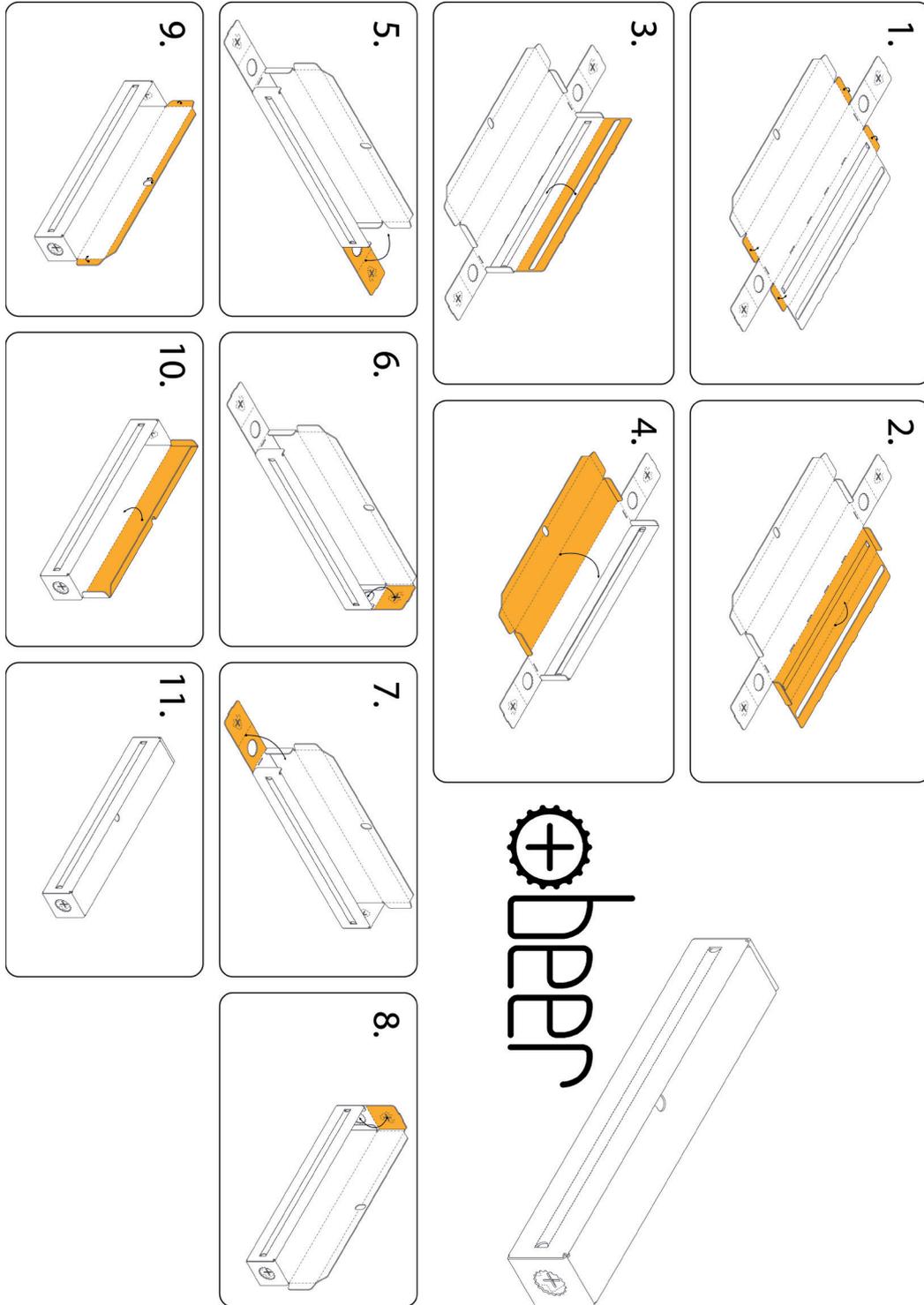


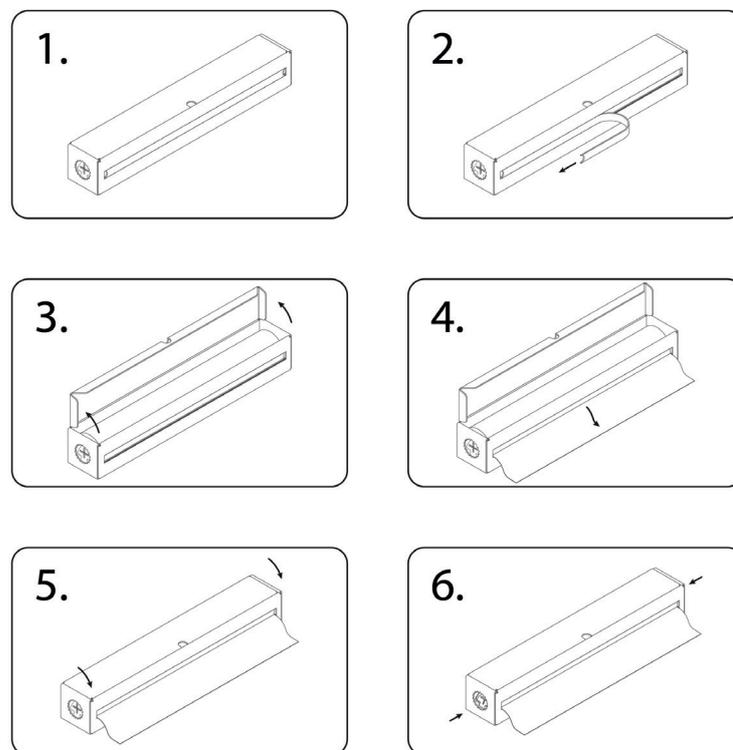
Fig 26: Manual de montaje del envase de la bobina

Fuente: Propia

MANUAL DE USO:

Para que la función de portarrollos no se desaproveche se ha realizado un manual de uso para el cliente. Para ello hay que seguir una serie de pasos que se especifican a continuación:

1. Retirar el adhesivo que mantiene la caja cerrada durante su transporte.
2. Tirar de la banda pre troquelada que se encuentra en la parte frontal.
3. Abrir la caja.
4. Pasar el comienzo del rollo de envases por la ranura.
5. Cerrar la caja.
6. Introducir en el interior del núcleo de la bobina las dos flechas pre troqueladas que se encuentran en los laterales.



*Fig 27: Manual de uso del envase de la bobina
Fuente: Propia*

6. ESPECIFICACIONES DEL TRANSPORTE

6.1. PALETIZADO

Aunque este producto no está pensado para distribuirlo en grandes cantidades, dado al tipo de cliente que está enfocado, tiendas de cerveza artesana, se estudia la posibilidad de transportarlo, en el caso de que fuera necesario, con un europalet.

Según la norma UNE-EN 13698-1:2003 (Especificación para la producción de paletas. Parte 1: Especificación para la construcción de las paletas planas de madera de 800 mm x 1200 mm) las dimensiones de un europalet son las siguientes:

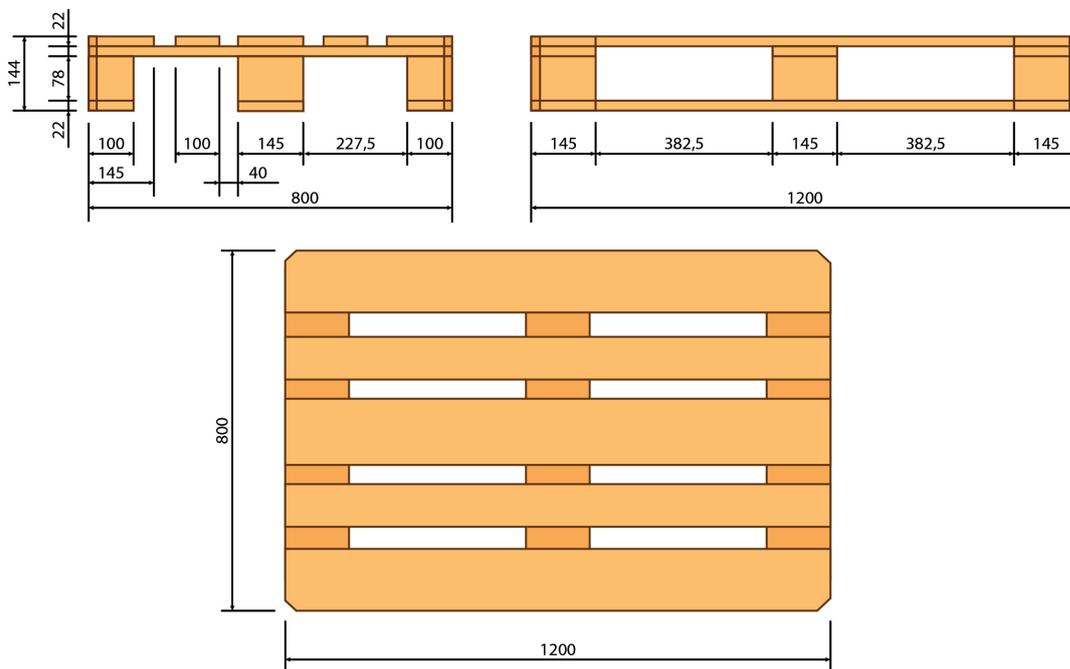


Fig 28: Medidas europalet

Fuente: www.embalajesdemadera.net

Para este tipo de transporte necesita un embalaje terciario, por ello, gracias a las recomendaciones del proveedor, se ha seleccionado una caja de cartón ondulado de 2 ondas (plus) dado a sus grandes dimensiones y a que tiene que soportar mucho peso. A continuación se pueden observar las características de este material, y las dimensiones generales de la caja:

1 onda (micro plus)	1 onda (3mm plus)	1 onda (5 mm)	1 onda (5 mm plus)	2 ondas	2 ondas (plus)
<p>Tipo de canal: BC Grosor Aproximado: 6,5 mm (oscilación entre: 5,25-7,50mm) Gramaje: 800-818 g/m2</p> <p>Es un cartón de dos ondas fabricado con papeles de alta calidad que ofrece gran robustez y resistencia a impactos y apilamiento. Es la calidad indicada para los productos de mayor peso.</p> <p><i>*Este tipo de cartón está disponible en blanco y marrón.</i></p>					

Fig 29: Características cartón corrugado 2 ondas
Fuente: www.kartox.com

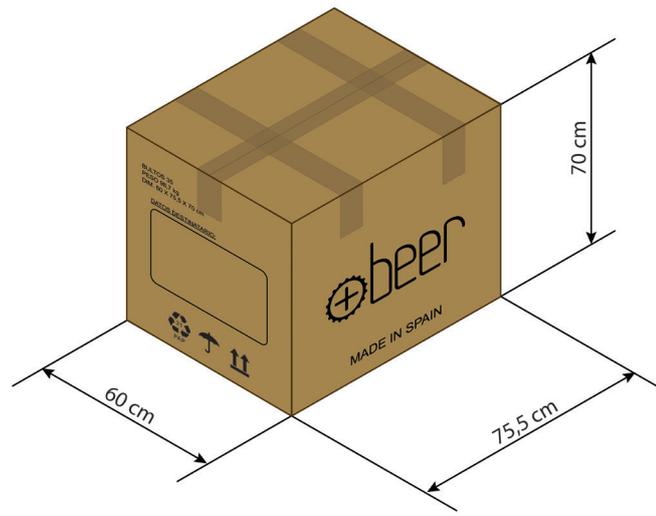


Fig 30: Dimensiones generales envase terciario
Fuente: Propia

La disposición más óptima para este sistema de transporte es la siguiente, en la que caben 70 envases distribuidos en dos cajas a partes iguales (35 envases en cada caja):

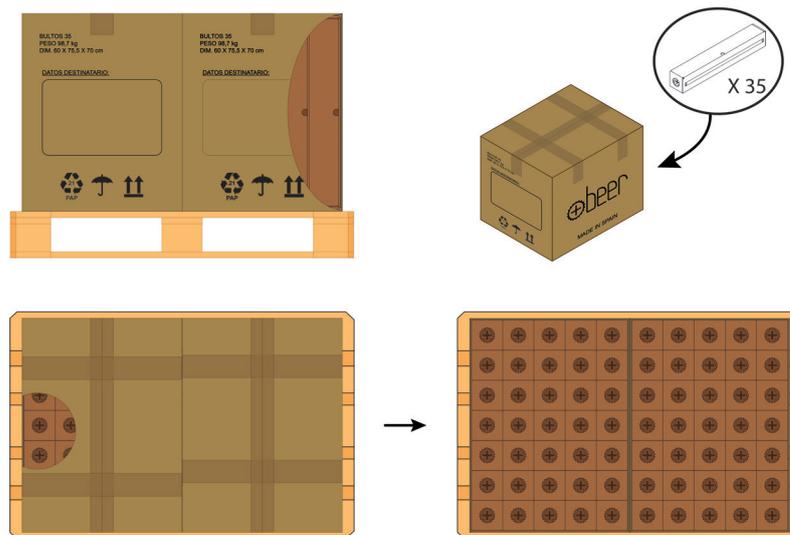


Fig 31: Disposición en el envase terciario y en el europalet
Fuente: Propia

Por último se muestra la distribución de la información necesaria que debe llevar impresa este envase terciario:

- Marca del exportador.
- Destinatario, destino y número de pedido.
- País de origen.
- Símbolos de uso.
- Número de bultos.
- Peso y dimensiones de la caja.



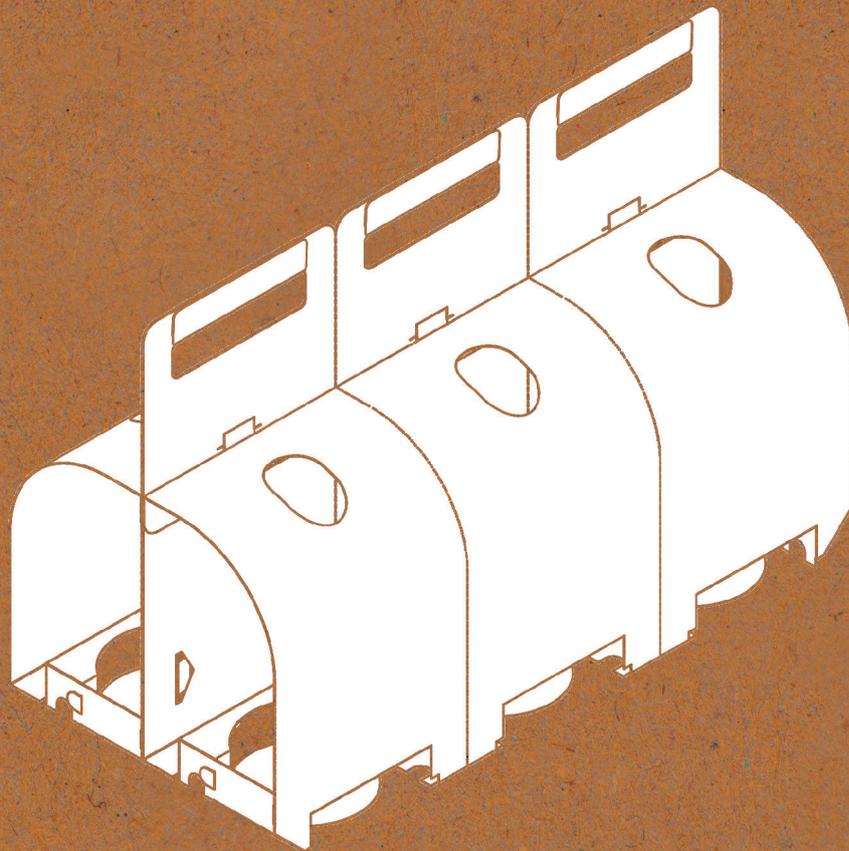
Fig 32: Disposición de la información en el envase terciario

Fuente: Propia



PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES

PACKAGING ADAPTABLE PARA BOTELLINES
DE CERVEZA ARTESANA.



AUTORA: María Pascual Fernández

TUTORES: Santiago Martín Martín / Francisco Felip Miralles

Universitat Jaume I

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES

1. ESTADO DE MEDICIONES **292**PAG.

- 1.1. Listado de materiales. 292 pag.
- 1.2. Listado de operaciones y recursos necesarios. 293 pag.

2. PRESUPUESTO **295**PAG.

- 2.1. Costes directos. 295 pag.
 - 2.1.1. *Coste de los materiales.* 295 pag.
 - 2.1.2. *Costes de fabricación.* 297 pag.
 - 2.1.3. *Costes totales directos.* 300 pag.
- 2.2. Costes Indirectos. 300 pag.
- 2.3. Costes Industriales. 300 pag.
- 2.4. Costes de comercialización. 301 pag.
- 2.5. Coste comercial. 301 pag.
- 2.6. Beneficio industrial. 302 pag.
- 2.7. P.V.P. 302 pag.

1. ESTADO DE MEDICIONES

1.1. LISTADO DE MATERIALES

- Bobina de 100 envases:

MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO
Plancha de cartoncillo	8,53 m ²	0,98 €/m ²
Núcleo bobina	1 unidad (Cilindro de diámetro 50,8 mm y longitud de 665 mm y 1,5 mm de espesor)	1€/m

Tabla 1: Listado de materiales bobina de 100 envases

Fuente: Propia

- Tipos de Personalización:

	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO
IMPRESIÓN	Tinta solvente para plóters Mimaki JV3: -VEHS01-01LB. (Negro, K) -VEHS02-01LC. (Cian, C) -VEHS03-01LM. (Magenta, M) -VEHS04-01LY. (Amarillo, Y) -VEHS05-01LLC. (Cian claro, LC) -VEHS06-01LLM. (Magenta claro, LM)	1 botella de 1L de cada color	69,96€/botella
	Etiquetas imprimibles de PE mate	100 etiquetas	0,025€/u (24,20€ 960 etiquetas)
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (BLACK)	1 cartucho	151,25€/cartucho (Cada cartucho tiene una capacidad productiva 5520 etiquetas)
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (CYAN)	1 cartucho	151,25€/cartucho (Cada cartucho tiene una capacidad productiva 5520 etiquetas)
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (MAGENTA)	1 cartucho	151,25€/cartucho (Cada cartucho tiene una capacidad productiva 5520 etiquetas)
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (YELLOW)	1 cartucho	151,25€/cartucho (Cada cartucho tiene una capacidad productiva 5520 etiquetas)
SELLO	Empuñadura de madera: -Redonda de 50 mm -Rectangular de 75x45 mm	1 empuñadura	Redonda: 1,70€ Rectangular: 1,80 €
	Lamina de caucho	-Redonda de 50x50 mm. -Rectangular de 75x45 mm	1,30 € (Lámina de 450x178 mm)
	Adhesivo para madera-caucho	Bote de 30 g	3,60€

Tabla 2: Listado de materiales personalización

Fuente: Propia

- Envase para la bobina:

MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO
Cartón corrugado	0,65 m ²	0,63 €/m ²
Etiqueta adhesiva.	1 etiqueta. (102x150 mm)	4,11 €/rollo (en cada rollo van 300 etiquetas)

Tabla 3: Listado de materiales envase para la bobina

Fuente: Propia

1.2. LISTADO DE OPERACIONES Y RECURSOS NECESARIOS

- Bobina de 100 envases:

MÁQUINA / UTILLAJE	OPERACIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	Nº OPERARIOS
Troqueladora Laser de CO ₂	Realizar todos los troqueles del envase	100 envases	14,4 s	1
Bobinadora	Volver a bobinar el cartoncillo	1 bobinado	3,55 s	1

Tabla 4: Listado de operaciones bobina de 100 envases

Fuente: Propia

- Tipos de Personalización:

	MÁQUINA / UTILLAJE	OPERACIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	Nº OPERARIOS
IMPRESIÓN	Impresión digital	Imprimir el diseño del cliente sobre el cartoncillo	100 envases.	128,7 s	1
ETIQUETAS	Bobinadora	Bobinar el cartoncillo para introducirlo en la troqueladora.	1 bobinado.	3,55 s	1
	Impresora para etiquetas	Imprimir etiquetas con el diseño del cliente	100 etiquetas.	0,42 s	1
SELLO	Grabadora laser de CO ₂	Grabar en el caucho el diseño del cliente	1 lámina de caucho.	2,14 s*	1
	Manual	Pegar el sello a la empuñadura de madera	1 adhesión.	3 s	1

* Se ha calculado si se tuviera que grabar la marca +beer, ya que dependiendo del diseño del cliente varía el tiempo de grabado.

Tabla 5: Listado de operaciones personalización

Fuente: Propia

- Envase para la bobina:

MÁQUINA / UTILLAJE	OPERACIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (s)	Nº OPERARIOS
Impresora flexográfica automática	Imprimir y cortar el envase para la bobina	1 caja.	0,4	1
Manual	Plegado de la caja para la bobi- na de envases	1 caja.	22,5*	1
Impresora de etiquetas	Imprimir la etiqueta con la información de envío	1 etiqueta.	0,8	1
Manual	Introducir la bobina de envases dentro de su caja y pegar la etiqueta de envío	1 conjunto.	5	1

* Se considera que cada pliegue cuesta 1,5 s/pliegue. En total la caja tiene 15 pliegues.

Tabla 6: Listado de operaciones envase para la bobina

Fuente: Propia

2. PRESUPUESTO

2.1. COSTES DIRECTOS

2.1.1. COSTE DE LOS MATERIALES

- Bobina de 100 envases:

MATERIAL	CANTIDAD	COSTE DEL MATERIAL	COSTE DE LA PIEZA
Bobina de cartoncillo	8,53 m ²	0,98 €/m ²	8,36 €
Núcleo bobina	1 unidad (Cilindro de diámetro 50,8 mm, longitud de 665 mm y espesor 1,5 mm)	1€/m	0,67 €
			TOTAL: 9,03€

Tabla 7: Coste de los materiales bobina de 100 envases

Fuente: Propia

- Tipos de personalización:

	MATERIAL	CANTIDAD	COSTE DEL MATERIAL	COSTE DE LA PIEZA
IMPRESIÓN	Tinta solvente para plóters Mimaki JV3: -VEHS01-01LB. (Negro, K) -VEHS02-01LC. (Cian, C) -VEHS03-01LM. (Magenta, M) -VEHS04-01LY. (Amarillo, Y) -VEHS05-01LLC. (Cian claro, LC) -VEHS06-01LLM. (Magenta claro, LM)	1 botella de 1L de cada color	69,96 €/botella* (Total = 419,76 €)	12,59€
				TOTAL: 12,59€
ETIQUETAS	Etiquetas imprimibles de PE mate	100 etiquetas	0,025€/etiqueta	2,5€
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (BLACK)	1 cartucho	151,25€/cartucho**	2,7€
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (CYAN)	1 cartucho	151,25€/cartucho**	2,7€
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (MAGENTA)	1 cartucho	151,25€/cartucho**	2,7€
	Cartucho de Tinta: SJIC30P(K): INK CARTRIDGE FOR COLORWORKS C7500G (YELLOW)	1 cartucho	151,25€/cartucho**	2,7€
			TOTAL: 13,30€	

	MATERIAL	CANTIDAD	COSTE DEL MATERIAL	COSTE DE LA PIEZA
SELLO	Empuñadura de madera: -Redonda de 50 mm -Rectangular de 75x45 mm	1 empuñadura	Redonda: 1,70€ Rectangular: 1,80 €	Redonda: 1,70€ Rectangular: 1,80 €
	Lamina de caucho	-Redonda de 50x50 mm -Rectangular de 75x45 mm	1,30 € (Lámina de 450x178 mm)	Redonda: 0,04€ Rectangular: 0,06€
	Adhesivo para madera-caucho	Bote de 30 g	3,60€	0,12€ ***
				TOTAL:

* Con cada botella se considera que se pueden imprimir una superficie de 63.991.620 mm² (1.026 folios formato A4).

** Se considera que con cada cartucho de tinta se pueden imprimir 5.520 pegatinas.

*** Por cada sello se considera que se gasta 1g de adhesivo.

Tabla 8: Coste de los materiales personalización

Fuente: Propia

- Envase para la bobina:

MATERIAL	CANTIDAD	COSTE DEL MATERIAL	COSTE DE LA PIEZA
Cartón corrugado	0,65 m ²	0,63 €/m ²	0,41€
Etiqueta adhesiva	1 etiqueta (102x150 mm)	4,11 €/rollo (en cada rollo van 300 etiquetas)	0,014€
			TOTAL: 0,424€

Tabla 9: Coste de los materiales envase para la bobina

Fuente: Propia

- COSTES TOTALES DE LOS MATERIALES:

ACABADO	CÁLCULO	COSTE TOTAL DE LOS MATERIALES *
Sin personalización	9,03+0,424=9,454	9,5€
Con impresión directa sobre el envase	9,03+12,59+0,424=22,044	22,1€
Etiquetas adhesivas	9,03+13,3+0,424=22,754	22,8€
Sello de caucho (Redondo)	9,03+1,86+0,424=11,314	11,3€
Sello de caucho (Rectangular)	9,03+1,98+0,424=11,434	11,4€

* Para 1 bobina con 100 envases.

Tabla 10: Costes totales de los materiales

Fuente: Propia



2.1.2. COSTE DE FABRICACIÓN

COSTES DE MANO DE OBRA

- Bobina de 100 envases:

MÁQUINA / UTILLAJE	OPERACIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (h)	Nº OPERARIOS	SUELDO (€/h)	PRECIO TOTAL (€)
Toqueladora Laser de CO ₂	Realizar todos los troqueles del envase	100 envases	0,0040	1	9,2	0,037
Bobinadora	Volver a bobinar el cartoncillo	1 bobinado	0,00098	1	9,2	0,0090
			TOTAL: 0,005 h			TOTAL: 0,046€

Tabla 11: Costes de mano de obra bobina de 100 envases

Fuente: Propia

- Tipos de Personalización:

	MÁQUINA / UTILLAJE	OPERACIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (h)	Nº OPERARIOS	SUELDO (€/h)	PRECIO TOTAL (€)
IMPRESIÓN	Impresión digital	Imprimir el diseño del cliente sobre el cartoncillo	100 envases	0,036	1	9,2	0,3289
	Bobinadora	Bobinar el cartoncillo para introducirlo en la troqueladora	1 bobinado	0,0009	1	9,2	0,0090
				TOTAL: 0,037 h			TOTAL: 0,34 €
ETIQUETAS	Impresora para etiquetas	Imprimir 100 etiquetas con el diseño del cliente	100 etiquetas	0,00012	1	9,2	0,0011
				TOTAL: 0,00012 h			TOTAL: 0,0011 €
SELLO	Grabadora laser de CO ₂	Grabar en el caucho el diseño del cliente	1 lámina de caucho	0,0006	1	9,2	0,0055
	Manual	Pegar el sello a la empuñadura de madera	1 adhesión	0,00042	1	9,2	0,0038
				TOTAL: 0,0010 h			TOTAL: 0,0093€

Tabla 12: Costes de mano de obra personalización

Fuente: Propia

- Envase para la bobina:

MÁQUINA / UTILLAJE	OPERACIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (h)	Nº OPERARIOS	SUELDO (€/h)	PRECIO TOTAL (€)
Impresora flexográfica automática	Imprimir y cortar el envase para la bobina	1 caja	0,00011	1	9,2	0,0010
Manual	Plegado de la caja para la bobina de envases	1 caja	0,0063	1	9,2	0,058
Impresora de etiquetas	Imprimir la etiqueta con la información de envío	1 etiqueta	0,00020	1	9,2	0,0020
Manual	Introducir la bobina de envases dentro de su caja y pegar la etiqueta de envío	1 conjunto	0,00060	1	9,2	0,0051
			TOTAL: 0,0072 h			TOTAL: 0,066€

Tabla 13: Costes de mano de obra envase para la bobina

Fuente: Propia

- COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA:

ACABADO	CÁLCULO	COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA*
Sin personalización	$0,046+0,066=0,112$	0,11€
Con impresión directa sobre el envase	$0,046+0,338+0,066=0,45$	0,45€
Etiquetas adhesivas	$0,046+0,0011+0,066=0,1131$	0,11€
Sello de caucho	$0,046+0,0093+0,066=0,1213$	0,12€**

* Para 1 bobina con 100 envases.

** Se considera el mismo coste de mano de obra directa, sin diferenciar entre sello circular o rectangular, ya que depende del diseño del cliente.

Tabla 14: Costes totales de mano de obra directa

Fuente: Propia

COSTES DE TALLER

- Bobina de 100 envases:

MÁQUINA	PRECIO MÁQUINA (€)	VIDA ÚTIL	COSTE AMORTIZACIÓN (€/h)	TIEMPO POR PIEZA (h)	COSTE POR PIEZA (€)
Troqueladora laser de CO ₂	7.999,59€	10 años (87.600 h)	0,09	0,004	0,0004
Bobinadora	3.620€	20 años (175.200 h)	0,02	0,00094	0,00002
					TOTAL: 0,00042€

Tabla 15: Costes de taller bobina de 100 envases

Fuente: Propia



- Tipo de personalización:

	MÁQUINA	PRECIO MÁQUINA (€)	VIDA ÚTIL	COSTE AMORTIZACIÓN (€/h)	TIEMPO POR PIEZA (h)	COSTE POR PIEZA (€)
IMPRESIÓN	Impresora digital	7.719,80	7 años (61.320 h)	0,13	0,03575	0,0045
	Bobinadora	3.620	20 años (175.200 h)	0,020	0,000983	0,00002
					TOTAL: 0,0045 €	
ETIQUETAS	Impresora de etiquetas	719,95	7 años (61.320 h)	0,012	0,000117	0,0000014
						TOTAL: 0,0000014 €
SELLO	Grabadora laser CO ₂	2.744	10 años (87.600 h)	0,031	0,0006	0,000019
						TOTAL: 0,000019 €

Tabla 16: Costes de taller personalización

Fuente: Propia

- Envase para la bobina:

MÁQUINA	PRECIO MÁQUINA (€)	VIDA ÚTIL	COSTE AMORTIZACIÓN (€/h)	TIEMPO POR PIEZA (h)	COSTE POR PIEZA (€)	
Impresora flexográfica automática	22.000	15 años (131.400 h)	0,17	0,00011	0,000018	
Impresora de etiquetas	257,95	7 años (61.320 h)	0,0042	0,00020	0,00000084	
					TOTAL: 0,000019€	

Tabla 17: Costes de taller envase para la bobina

Fuente: Propia

- COSTE TOTAL DE TALLER:

ACABADO	CÁLCULO	COSTE TOTAL DE TALLER*
Sin personalización	$0,00042+0,000019=0,000439$	0,00044€
Con impresión directa sobre el envase	$0,00042+0,0045+0,000019=0,0049$	0,0050€
Etiquetas adhesivas	$0,00042+0,0000014+0,000019=0,0004404$	0,00044€
Sello de caucho	$0,00042+0,000019+0,000019=0,000458$	0,00046€**

* Para 1 bobina con 100 envases.

** Se considera el mismo coste de taller, sin diferenciar entre sello circular o rectangular, ya que depende del diseño del cliente.

Tabla 18: Costes totales de taller

Fuente: Propia

2.1.3. COSTE TOTALES DIRECTOS

Costes de material + Costes de fabricación

ACABADO	COSTE TOTAL DE LOS MATERIALES (€)	COSTE DE FABRICACIÓN		COSTES TOTALES DIRECTOS (€)*
		COSTE DE MANO DE OBRA (€)	COSTES DE TALLER (€)	
Sin personalización	9,50	0,11	0,00044	9,61
Con impresión directa sobre el envase	22,10	0,45	0,0050	22,56
Etiquetas adhesivas	22,80	0,11	0,00044	22,91
Sello de caucho (Redondo)	11,30	0,12	0,00046	11,42
Sello de caucho (Rectangular)	11,40	0,12	0,00046	11,52

* Para 1 bobina con 100 envases.

Tabla 19: Costes totales directos

Fuente: Propia

2.2. COSTES INDIRECTOS

A continuación se muestran los costes indirectos del envase, diferenciando sus 4 posibilidades de personalización. Se estima que los costes indirectos son:

Costes Indirectos = 10% Costes Directos

ACABADO	COSTES DIRECTOS (€)	COSTES INDIRECTOS (€)
Sin personalización	9,61	0,96
Con impresión directa sobre el envase	22,56	2,26
Etiquetas adhesivas	22,91	2,29
Sello de caucho (Redondo)	11,42	1,14
Sello de caucho (Rectangular)	11,52	1,15

Tabla 20: Costes indirectos

Fuente: Propia

2.3. COSTES INDUSTRIALES

Para calcular los costes industriales basta con sumar los costes directos e indirectos:

Costes industriales= Costes Directos + Costes Indirectos



ACABADO	COSTES DIRECTOS (€)	COSTES INDIRECTOS (€)	COSTES INDUSTRIALES (€)
Sin personalización	9,61	0,96	10,57
Con impresión directa sobre el envase	22,56	2,26	24,82
Etiquetas adhesivas	22,91	2,29	25,2
Sello de caucho (Redondo)	11,42	1,14	12,56
Sello de caucho (Rectangular)	11,52	1,15	12,67

Tabla 21: Costes industriales

Fuente: Propia

2.4. COSTES DE COMERCIALIZACIÓN

A los costes de comercialización también se les asigna un ratio:

Costes de comercialización = 20% Costes Industriales

ACABADO	COSTES INDUSTRIALES (€)	COSTES DE COMERCIALIZACIÓN (€)
Sin personalización	10,57	2,11
Con impresión directa sobre el envase	24,82	4,96
Etiquetas adhesivas	25,2	5,04
Sello de caucho (Redondo)	12,56	2,51
Sello de caucho (Rectangular)	12,67	2,53

Tabla 22: Costes de comercialización

Fuente: Propia

2.5. COSTE COMERCIAL

El coste comercial corresponde a la suma de los costes industriales más los costes de comercialización:

Coste comercial = Costes Industriales + Costes de Comercialización

ACABADO	COSTES INDUSTRIALES (€)	COSTES DE COMERCIALIZACIÓN (€)	COSTE COMERCIAL (€)
Sin personalización	10,57	2,11	12,68
Con impresión directa sobre el envase	24,82	4,96	29,78
Etiquetas adhesivas	25,2	5,04	30,24
Sello de caucho (Redondo)	12,56	2,51	15,07
Sello de caucho (Rectangular)	12,67	2,53	15,20

Tabla 23: Coste comercial

Fuente: Propia



2.6. BENEFICIO INDUSTRIAL

Se va a aplicar un beneficio industrial del 30% del coste comercial:

$$\text{Beneficio Industrial} = 30\% \text{ Coste Comercial}$$

ACABADO	COSTE COMERCIAL (€)	BENEFICIO INDUSTRIAL (€)
Sin personalización	12,68	3,80
Con impresión directa sobre el envase	29,78	8,93
Etiquetas adhesivas	30,24	9,07
Sello de caucho (Redondo)	15,07	4,52
Sello de caucho (Rectangular)	15,20	4,56

Tabla 24: Beneficio industrial

Fuente: Propia

2.7. PVP

Por último se suma el coste comercial y el beneficio industrial para sacar el Precio de Venta al Público:

$$\text{P.V.P} = \text{Coste Comercial} + \text{Beneficio Industrial}$$

ACABADO	COSTE COMERCIAL (€)	BENEFICIO INDUSTRIAL (€)	P.V.P (€) (sin IVA)
Sin personalización	12,68	3,80	16,48
Con impresión directa sobre el envase	29,78	8,93	38,71
Etiquetas adhesivas	30,24	9,07	39,31
Sello de caucho (Redondo)	15,07	4,52	19,59
Sello de caucho (Rectangular)	15,20	4,56	19,76

Tabla 25: P.V.P (sin IVA)

Fuente: Propia

Finalmente el PVP con IVA (21%) de cada acabado es el siguiente:

ACABADO	P.V.P (€) (sin IVA)	P.V.P (€) (con 21% IVA) (para una bobina con 100 envases)	P.V.P (€) (con 21% IVA) (para 1 envase)
Sin personalización	16,48	19,94	0,20
Con impresión directa sobre el envase	38,71	46,84	0,47
Etiquetas adhesivas	39,31	47,57	0,48
Sello de caucho (Redondo)	19,59	23,70	0,24
Sello de caucho (Rectangular)	19,76	23,91	0,24

Tabla 26: P.V.P (con IVA)

Fuente: Propia

