



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

DISEÑO DE UN LABERINTO PERSONALIZABLE PARA EL JUEGO CON CANICAS

TRABAJO FINAL DEL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

REALIZADO POR

Lena Soriano Jarque

TUTORIZADO POR

María Elisa March Leuba

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objeto el diseño y el desarrollo de un juguete consistente en un laberinto de madera para canicas. La idea de este producto nace de la intención de crear un vínculo emocional entre el juguete y el niño, para lo que se plantean dos objetivos fundamentales. Por un lado, se pretende favorecer la interacción con el usuario mediante la personalización del recorrido a partir de las piezas proporcionadas, lo que le permite definir el nivel de dificultad, mientras que, por el otro, se recurre a la utilización de madera como material principal debido a la calidez y tradición que transmite, así como a una estética sencilla y cuidada que promueva la creatividad y la capacidad de exploración del niño. Además, dado el tipo de juguete del que se trata, se contempla que pueda contribuir al desarrollo de la imaginación, a la coordinación óculo-manual y a la psicomotricidad del niño.

SUMMARY

This is a design project for the creation and further development of a game board consisting of a wooden marble maze. The idea of this product stems mainly from our desire to encourage the potential users to interact and experiment by playing with this marble maze. New, feasible directions can be discovered by choosing among an array of pieces available. Unlike other existing mazes limiting their playing options, this product enables children to establish different levels of difficulty according to their very own criteria. We are furthermore aiming at creating an emotional link between this product and its user, hence the material that we have carefully chosen. Wood emulates warmth and tradition and fosters children's imagination without leaving aesthetical features aside. In addition, this type of game can effectively contribute to the user's developing imagination and eye-hand coordination, thereby providing psychomotor education.

PALABRAS CLAVE

- Juguete
- Laberinto
- Libertad de juego
- Personalización
- Madera

Índice

I. MEMORIA DESCRIPTIVA	12
1. Introducción.....	13
2. Antecedentes.....	15
2.1. Historia del juguete.....	15
2.1.1. Evolución del juguete desde la Antigüedad.....	15
2.1.2. La industria del juguete en la provincia de Alicante.....	16
2.1.3. Evolución de la forma de jugar	19
2.2. Efectos del juego en los niños	20
2.3. Referentes en el mercado	22
2.3.1. Laberintos y juguetes con canicas	22
2.3.2. Juegos de encaje y creación de escenarios	27
2.3.3. Juguetes Waldorf	30
2.4. Conclusiones	32
3. Factores a considerar.....	34
3.1. El juego por edades	34
3.2. Seguridad infantil.....	37
3.2.1. Normativa	38
3.2.2. Precauciones en función de la edad	39
3.3. Edad mínima de juego. Público objetivo	41
4. Requisitos de diseño	42
5. Proceso de diseño.....	43
5.1. <i>Moodboards</i> de inspiración	43
5.2. Selección del material.....	45
5.3. Planteamiento de las primeras ideas	45
5.3.1. Idea 1. Tablero con agujeros.....	46
5.3.2. Idea 2. Tablero con seis filas y columnas de ranuras.....	46
5.3.3. Idea 3. Tablero con cinco filas y columnas de ranuras	47
5.3.4. Idea 4. Tablero con carriles.....	48
5.3.5. Selección de la idea a desarrollar. Método DATUM.....	49
5.4. Prototipo de la idea seleccionada. Testeo.....	50

5.4.1. Resultados.....	51
5.4.2. Mejoras detectadas	53
5.5. Segundos prototipos. Testeo	55
5.5.1. Resultados.....	55
5.5.2. Comparación de las alternativas.....	62
5.5.3. Justificación de la solución adoptada	67
5.6. Estética y grafismo	71
5.6.1. Propuesta de alternativas estéticas y gráficas.....	71
5.6.2. Justificación de la solución adoptada	74
6. Guardado y transporte	76
6.1. Propuesta de alternativas para el guardado y transporte	76
6.1.1. Alternativa 1. Caja de cartón	76
6.1.2. Alternativa 2. Caja con sistema de encaje	76
6.1.3. Alternativa 3. Caja a partir de los laterales y dos tableros	77
6.1.4. Alternativa 4. Tapa con paredes fijas.....	78
6.2. Testeo de la alternativa seleccionada	78
6.3. Justificación de la solución adoptada	84
7. Descripción detallada de la solución final	86
7.1. Componentes del juego.....	86
7.1.1. Piezas de obstáculo.....	87
7.1.2. Tablero	89
7.1.3. Laterales.....	91
7.1.4. Bola	92
7.2. Cierre y transporte del juguete	93
7.2.1. Caja interior	94
7.2.2. Cintas elásticas de cierre.....	94
7.2.3. Asa.....	95
7.2.4. Ollaos metálicos.....	95
7.3. Aplicación del grafismo.....	96
7.4. Variantes derivadas	99
7.4.1. Variantes gráficas.....	99
7.4.2. Variantes formales.....	101

7.5. Logotipo y nombre.....	103
7.6. Folleto explicativo.....	104
7.7. Imágenes del producto.....	106
II. PLIEGO DE CONDICIONES.....	112
1. Objeto y alcance	113
2. Normativa	114
3. Descripción del producto.....	116
4. Condiciones técnicas de los materiales	119
4.1. Materiales comprados.....	119
4.1.1. Tablero contrachapado de chopo.....	120
4.1.2. Pintura.....	121
4.1.3. Cartón	122
4.2. Productos subcontratados.....	123
4.2.1. Bola de acero	123
4.2.2. Ollaos metálicos.....	124
4.2.3. Cinta elástica	125
4.2.4. Cordón.....	125
5. Descripción del proceso de fabricación y montaje.....	127
5.1. Corte de las piezas	127
5.2. Pintado de las piezas.....	130
5.3. Montaje.....	131
III. PLANOS.....	134
IV. PRESUPUESTO	160
1. Introducción.....	161
2. Costes directos y de fabricación	163
3. Conclusiones del presupuesto.....	173
Conclusiones	175
Referencias bibliográficas.....	177
V. ANEXOS.....	180

Índice de figuras

Figura 1. Tartana (1910), juguete nº1 del primer catálogo de Payá	17
Figura 2. Cochecito de Payá con mecanismo de resorte	18
Figura 3. Tiempo frente a pantallas en función de la edad.....	21
Figura 4. Juego de laberinto	22
Figura 5. Laberinto LEGO	23
Figura 6. Laberinto circular	23
Figura 7. Maze Balance Board	24
Figura 8. Laberinto Addict a Ball.....	24
Figura 9. Laberinto urbano	25
Figura 10. Cuboro	25
Figura 11. Crazy Coordination Game.....	26
Figura 12. Marble House	26
Figura 13. Palo de lluvia colores y sonidos	27
Figura 14. Landscape	27
Figura 15. CREA.TU	28
Figura 16. Kubix. 70 bloques Archi Ciudad	28
Figura 17. Play set ciudad	29
Figura 18. Blockitecture Big City.....	29
Figura 19. Bloques esquina.....	30
Figura 20. Casita de muñecas	30
Figura 21. Arcoíris Waldorf atardecer	31
Figura 22. Bosque colores pastel.....	31
Figura 23. Figuras Brots	31
Figura 24. Cuencos con bolas	32
Figura 25. Distintivo edad mínima.....	40
Figura 26. <i>Moodboard</i> de inspiración	43
Figura 27. Idea 1. Tablero	46
Figura 28. Idea 1. Tipología de piezas.....	46
Figura 29. Idea 1. Perspectiva.....	46

Figura 30. Idea 2. Tablero	46
Figura 31. Idea 2. Tipología de piezas.....	46
Figura 32. Idea 2. Perspectiva.....	47
Figura 33. Idea 3. Tablero	47
Figura 34. Idea 4. Tablero	48
Figura 35. Idea 4. Tipología de piezas.....	48
Figura 36. Idea 4. Perspectivas	48
Figura 37. Topes de tipo 1 y 2.....	51
Figura 38. Acople de los topes.....	51
Figura 39. Tablero con diagonales.....	51
Figura 40. Tablero con los topes encajados	51
Figura 41. Casas abiertas	52
Figura 42. Casas cerradas	52
Figura 43. Vallas abiertas y cerradas	52
Figura 44. Bola en una ranura.....	52
Figura 45. Bola entre dos piezas.....	52
Figura 46. Mejora 4. Piezas reforzadas	53
Figura 47. Mejora 5. Piezas nuevas	53
Figura 48. Mejora 7. Variantes del tablero.....	54
Figura 49. Mejora 8. Uniones	54
Figura 50. Mejora 9. Agarre del tablero	54
Figura 51. Rediseño 1 del tablero.....	55
Figura 52. Rediseño 2 del tablero.....	56
Figura 53. Desplazamiento de la pieza	56
Figura 54. Rediseño 3 del tablero.....	56
Figura 55. Posiciones en el tablero 3.....	56
Figura 56. Rediseño 4 del tablero.....	57
Figura 57. Rediseño 5 del tablero.....	57
Figura 58. Posiciones en el tablero 5.....	57
Figura 59. Piezas para el tablero 5.....	57
Figura 60. Problema detectado	58
Figura 61. Punto de salida y meta	58

Figura 62. Rediseño de los topes.....	58
Figura 63. Topes rediseñados insertados.....	58
Figura 64. Hueco lateral para unión	59
Figura 65. Piezas de unión	59
Figura 66. Tableros con dos huecos de unión	59
Figura 67. Agarre del tablero.....	59
Figura 68. Agarre semicilíndrico fijo.....	60
Figura 69. Agarre cilíndrico movable.....	60
Figura 70. Pieza hueca arqueada.....	60
Figura 71. Pieza hueca y reforzada.....	60
Figura 72. Piezas nuevas.....	60
Figura 73. Testeo con usuario de 4 años	61
Figura 74. Testeo con usuaria de 11 años	61
Figura 75. Tablero y piezas encajadas	68
Figura 76. Ranuras equidistantes	69
Figura 77. Modificación ventanas	69
Figura 78. Modificación árboles	69
Figura 79. Proporción de piezas de obstáculo	70
Figura 80. Tablero de madera	71
Figura 81. Tablero con ilustración	71
Figura 82. Tablero de color.....	72
Figura 83. Tablero de pizarra.....	72
Figura 84. Propuestas gráficas de las piezas	72
Figura 85. Posibles variantes de patrones continuos.....	73
Figura 86. <i>Moodboard</i> colores	73
Figura 87. Patrones rectos y curvos	74
Figura 88. Contraste borde oscuro y madera natural	75
Figura 89. Colores seleccionados	75
Figura 90. Guardado y transporte. Alternativa 1	76
Figura 91. Guardado y transporte. Alternativa 2 – caja y tapa	76
Figura 92. Guardado y transporte. Alternativa 2 - piezas	77
Figura 93. Guardado y transporte. Alternativa 3	77

Figura 94. Guardado y transporte. Alternativa 4	78
Figura 95. Variante 1. Topes	79
Figura 96. Variante 1. Encaje de los topes	79
Figura 97. Variante 1. Desplazamiento y encaje de la tapa	79
Figura 98. Variante 1. Problema detectado	80
Figura 99. Variante 2. Topes	80
Figura 100. Variante 2. Encaje de los topes	80
Figura 101. Variante 2. Guardado de las piezas	81
Figura 102. Variante 2. Acople y desplazamiento de la tapa	81
Figura 103. Variante 2. Caja cerrada	82
Figura 104. Lateral sin cordón y con cordón	82
Figura 105. Caja cerrada con cordón	83
Figura 106. Desacople entre el lateral y el tablero	83
Figura 107. Cintas elásticas con cordón	84
Figura 108. Prototipo de caja interior desplegada y plegada	85
Figura 109. Proporción piezas del juego	87
Figura 110. Piezas	87
Figura 111. Dimensiones generales piezas de obstáculo	88
Figura 112. Tablero	89
Figura 113. Dimensiones generales tablero	91
Figura 114. Laterales	91
Figura 115. Dimensiones generales laterales	92
Figura 116. Bola	92
Figura 117. Elementos de cierre	93
Figura 118. Caja interior	94
Figura 119. Cintas y cordón	95
Figura 120. Ollao y arandela	96
Figura 121. Aplicación del grafismo	98
Figura 122. Variante gráfica 1	99
Figura 123. Variante gráfica 2	100
Figura 124. Variante gráfica 3	100
Figura 125. Variante gráfica 4	101

Figura 126. Variante formal – Valencia	102
Figura 127. Elementos del logotipo.....	103
Figura 128. Logotipo	103
Figura 129. Plegado del folleto.....	104
Figura 130. Caras A y H.....	104
Figura 131. Caras B y C.....	105
Figura 132. Caras D, E, F y G	105
Figura 133. Símbolo del mercado CE.....	115
Figura 134. Juguete cerrado con cintas.....	116
Figura 135. Juguete cerrado y cintas	116
Figura 136. Juguete abierto.....	117
Figura 137. Elementos por separado.....	117
Figura 138. Modalidad de juego 1: laberinto	118
Figura 139. Modalidad de juego 3: patrones	118
Figura 140. Modalidad de juego 2: escenarios.....	118
Figura 141. Tablero de contrachapado de chopo 3067500	120
Figura 142. Certificaciones FSC y PEFC	121
Figura 143. Pintura Titanlux ECO	121
Figura 144. Certificaciones pintura Titanlux ECO	122
Figura 145. Cartón kraft liso liner	122
Figura 146. Bolas de acero.....	123
Figura 147. Ollao níquel VL-40-TP	124
Figura 148. Cinta elástica PX40.....	125
Figura 149. Cordón O36.....	125
Figura 150. Corte láser de las piezas	127
Figura 151. Plano de corte de las piezas	128
Figura 152. Plano de corte de la caja.....	129
Figura 153. Colores Titanlux	130
Figura 154. Proceso de pintado con plantillas.....	131
Figura 155. Herramientas para la colocación de los ollaos.....	132

Índice de tablas

Tabla 1. Desarrollo y juegos de 2 a 6 años	35
Tabla 2. Desarrollo y juegos de 7 a 10 años	37
Tabla 3. Requisitos y riesgos evitables	38
Tabla 4. Precauciones frente a juguetes en función de la edad	39
Tabla 5. Comparación de las alternativas.....	49
Tabla 6. Comparación de los diseños de tablero	63
Tabla 7. Comparación de los diseños de piezas de obstáculo	64
Tabla 8. Comparación de bolas de distinto diámetro	65
Tabla 9. Comparación de los tipos de agarre	65
Tabla 10. Comparación de los tipos de unión	66
Tabla 11. Comparación de los tipos de laterales.....	67



I. MEMORIA

DESCRIPTIVA

1. Introducción

El presente proyecto trata el diseño de un laberinto de juguete personalizable, orientado a niños y niñas a partir de 5 años de edad, cuyos recorridos se construyen mediante la inserción de las piezas proporcionadas en las ranuras del tablero que sirve como base de juego.

El concepto de este producto nace de la detección de la cantidad de horas que los más pequeños invierten en las nuevas tecnologías: la televisión, el teléfono móvil, el ordenador o los videojuegos son algunos de los elementos a los que recurren en su tiempo de ocio. En el caso de los juegos virtuales, esto se debe a factores como la adicción que producen sus sonidos, los gráficos llamativos y los entornos cambiantes, la dificultad progresiva al superar cada pantalla y la persistencia que ello requiere, o la posibilidad de entretenimiento individual. De este modo, se pretende que el juguete objeto de diseño reúna, por una parte, el desafío característico de los videojuegos y, por la otra, la calidez y el cuidado estético que transmiten los juguetes artesanales de madera, así como la posibilidad de exploración que permiten los juegos tangibles.

Otro aspecto en el que se fundamenta este proyecto, se encuentra en la preocupación por la pérdida de valor y de sentimientos de las personas por sus objetos. Esto se debe a que actualmente vivimos en una sociedad consumista, caracterizada por un estilo de vida rápido y cambiante en la que, a diferencia de las épocas anteriores, priman la estética y el poseer los artículos de moda, por lo que los productos quedan rápidamente obsoletos debido a la aparición de otros nuevos que reúnen los últimos avances tecnológicos. Este hecho es también aplicable al sector juguetero, donde los productos se ofrecen directamente a los niños a través de la televisión, se lanzan continuamente al mercado juguetes fabricados con tecnología punta y otros en los que los personajes son los protagonistas de sus series infantiles favoritas. Todo ello, provoca que prácticamente no dé tiempo a crear un vínculo con el producto y, en muchos casos, se obvie el valor aportado por él.

Tras haber analizado juguetes con características similares, se ha observado que el grado de experimentación de los laberintos y juguetes ofertados es limitada, puesto que en la mayor parte de los casos sus recorridos son fijos o bien presentan un máximo de niveles de dificultad. Estas conclusiones han impulsado el diseño de un juguete, apto tanto para el juego individual como en compañía de otra persona, en el que los niños y las niñas tengan la libertad de construir su propio laberinto, de forma que puedan aumentar o disminuir el grado de dificultad del mismo, además de experimentar con sus piezas y descubrir nuevas formas de jugar con él. Así, este juguete pretende ayudar a desarrollar las habilidades motoras, la coordinación ojo-mano, la asociación de colores y formas y la visión y la organización espacial, además de fomentar la imaginación de los niños y las niñas.

En cuanto a la estructura seguida en el trabajo, y en lo referido a la memoria descriptiva, en primer lugar se ha realizado una búsqueda de laberintos de juguete y juegos con canicas existentes en el mercado, así como juegos de encaje de piezas y creación de escenarios y juguetes de madera artesanales; se han recogido y analizado referentes estéticos y se han estudiado las condiciones que debe reunir el juguete para establecer la edad mínima de juego. A continuación, se ha desarrollado el proceso de diseño desde el planteamiento de las primeras ideas hasta el producto final, para lo que se ha recurrido a la creación de prototipos y al testeo de estos. Durante el mismo, se han tenido también en cuenta aspectos gráficos y otros relativos al guardado y transporte del juguete.

Por último, se han desarrollado el pliego de condiciones, el presupuesto en función de los materiales empleados, la mano de obra y los productos subcontratados, y los planos de cada una de las piezas.

2. Antecedentes

2.1. Historia del juguete

2.1.1. Evolución del juguete desde la Antigüedad

Pese a que no se conoce la época concreta en la que nació el juguete, descubrimientos arqueológicos demuestran la existencia de estos objetos ya en Mesopotamia, cuando hace más de 5000 años los niños jugaban a las tabas, un juego infantil de azar en el que se empleaban huesos en forma de dado de algunos animales. Los más antiguos datan del 3000 a.C., entre los que se encuentran sonajeros, arrastres, muebles en miniatura de barro cocido y las ya mencionadas tabas.

Por otra parte, en Egipto se han hallado muñecas, pelotas de cuero, soldaditos de madera policromada y otros juguetes orientados a familiarizar a los niños con los trabajos a los que se dedicarían en el futuro; mientras que en Grecia y Roma eran populares los aros, las pelotas, los yoyós, los juguetes móviles colgados sobre cunas y las muñecas de barro, marfil, hueso o madera.

En la Edad Media, los juguetes se caracterizaban por su rusticidad, dada la situación socioeconómica de la época. Así, se crearon modestas industrias artesanas en Alemania, Francia y los Países Bajos. A pesar de ello, al mismo tiempo que se producían estos, comenzaron a fabricarse muñecas de mayor calidad y con nuevos materiales lujosos, como el vidrio, destinadas a príncipes y a niños de familias nobles.

Ya en el Renacimiento, los juguetes empezaron a perfeccionarse y se convirtieron en objetos sofisticados repletos de detalles y complementos, hasta tal punto que en el siglo XVI se introdujeron nuevos materiales como el metal y se popularizaron los títeres y los autómatas, prueba de los avances mecánicos realizados en este periodo.

Con la llegada de la Revolución Industrial en la segunda mitad del siglo XIX, los juguetes experimentaron un importante desarrollo técnico y se renovaron, lo que fue debido principalmente a tres factores: la mecanización de la industria mediante la máquina de vapor, el mayor poder adquisitivo tanto de la burguesía como de la clase obrera, y los inventos acontecidos durante la época que inspiraron nuevos juguetes, como el barco de vapor, el ferrocarril o el automóvil. Además, la industrialización permitió una disminución de los precios de los juguetes y se incorporaron mecanismos que dotaron de movimiento a estos, para lo que, posteriormente, se emplearían motores eléctricos.

(Gorris, 1976)

2.1.2. La industria del juguete en la provincia de Alicante

Si bien es cierto que a finales del siglo XIX Barcelona dio el paso hacia la industrialización del juguete, no hay que olvidar la importancia que tuvo la provincia de Alicante, a principios del siglo XX, para el desarrollo del sector juguetero en España. Concretamente, este tuvo lugar en Ibi y Onil, ambos municipios de la comarca de la Foia de Castalla, y Dénia.

Estas tres localidades tenían ciertas características en común que favorecieron el hecho mencionado. En primer lugar, se trataba de poblaciones en las que el principal sustento era la agricultura, la cual sufría grandes dificultades debido a la pobreza de los suelos y la crisis de la filoxera. De este modo, y dado que la agricultura y la industria juguetera eran actividades estacionales, cuyos periodos de mayor demanda e implicación se complementaban, los jornaleros encontraron en este sector una nueva oportunidad de trabajo, el cual supo aprovechar la mano de obra abundante y barata proporcionada por los agricultores. Además, la industria juguetera empleó a un gran número de mujeres. Por otro lado, la progresiva industrialización de algunas zonas de España, como Cataluña, el País Vasco, Madrid o Asturias, junto con el lento incremento del nivel adquisitivo y de vida español, permitió la aparición de la denominada clase media, lo que desembocó en la democratización del juguete; es decir, estos se abrieron paso a un público más amplio.

Finalmente, cabe destacar que la llegada de la Primera Guerra Mundial favoreció a la industria del juguete, entre otras españolas. Este hecho fue debido a que la competencia extranjera disminuyó, lo que llevó a España a convertirse en país exportador y el tercero europeo en la producción de juguetes. (Martí Lorenzo, 2012)

Onil

El origen de la industria del juguete en Alicante se sitúa en Onil, donde ya en 1860, Ramón Mira y el matrimonio de Eduardo Juan y Agustina Mora fabricaban muñecas de barro cocido empleando las técnicas de la tradición alfarera. De hecho, Mira cuenta con la patente de un barniz, denominado “de muñeca”, que registró en 1895.

Más adelante, durante el primer tercio del siglo XX, se introdujeron nuevos materiales y técnicas que aportaron mayor valor estético a las muñecas, como la sustitución del barro por cartón piedra, el empleo de ojos movibles y voces nítidas o la importación de cabezas de porcelana de Alemania.

Por último, a finales de la década de 1940, el plástico fue ganando terreno al cartón en la fabricación de muñecas. De este modo, en 1957 se crea FAMOSA (Fábricas

Agrupadas de Muñecas de Onil Sociedad Anónima), cuya muñeca de mayor éxito fue la “Nancy”, la cual además se exportó a varios países europeos. (Martí Lorenzo, 2012)

Ibi

La industria juguetera en Ibi tiene su origen en los Payá, una familia natural de dicha localidad especializada en la fabricación de artículos de hojalata y la reparación de instrumentos musicales. La transición de este negocio al del juguete se encuentra en la venta del taller de Rafael Payá Picó a sus tres hijos en 1905, aunque cabe destacar que Payá Hermanos nunca fue una empresa dedicada exclusivamente al sector de juguete, sino que continuó realizando los trabajos ya mencionados, además de iniciarse, más adelante, en la producción de cuchillos. De este modo, los primeros juguetes que fabricaron consistían en imitaciones a menor escala de los objetos que ya producían y vendían, como moldes, regaderas o platos, puesto que conocían el proceso de fabricación y su sencillez les permitía venderlos a precios bajos, por lo que eran accesibles para un mayor número de personas. Los hermanos Payá comenzaron también a aplicar técnicas aprendidas de juguetes extranjeros, posiblemente alemanes, como el engrapado, con el cual ahorran costes de producción.

Figura 1. Tartana (1910), juguete nº1 del primer catálogo de Payá



Fuente: (Valero Escandell, 1998)

Las altas cifras de ventas y los grandes beneficios obtenidos, muy superiores a las deudas contraídas, permitieron a las empresas jugueteras de Ibi realizar importantes inversiones en maquinaria. Esta evolución técnica les permitió diseñar juguetes más sofisticados y de mayor calidad. Así, en la década de 1910 se generalizó la producción de planchas litografiadas y la aplicación de movimiento en los juguetes mediante resortes, ruedas o el método del balanceo. Durante los años 20, la calidad de los

juguets ibenses comenzaba a acercarse a la de los alemanes. Destacan, además, los relacionados con el transporte y los bélicos, siendo populares los soldaditos de hojalata; y Paya empezó a utilizar la electricidad, como es el caso de un coche con faros. Ya a partir de 1930, los juguetes de lata españoles, pese a la guerra civil, alcanzaron su máximo esplendor gracias a los avances tecnológicos que permitieron modernizarlos. (Valero Escandell, 1998)

Figura 2. Cochecito de Paya con mecanismo de resorte



Fuente: (Valero Escandell, 1998)

Dénia

La aparición de la primera fábrica de juguetes en Dénia en 1904, la Metalúrgica Hispano-Alemana, se debe a la presencia del alemán Juan Ferchen, quien conocia el sector gracias a la gran tradición juguetera que exista en su país. Una vez terminada la temporada de la pasa, principal tarea agrícola de los denieros, Ferchen aprovechaba la mano de obra en su fábrica para producir juguetes y artículos domésticos de metal, lo que daba trabajo a hombres, pero principalmente a mujeres. En 1909, Metalúrgica Hispano-Alemana encontró un fuerte competidor en La Universal, de J. Bordehore, la cual, del mismo modo, estaba especializada en juguetes metálicos. Destaca también el deniero Enrique Sauquillo, quien en 1911 empezó a dedicarse oficialmente a este sector, aunque existen indicios de que fue el primer fabricante de juguetes de Dénia.

Por otra parte, cabe mencionar que a partir de la segunda década del siglo XX, la industria del juguete en Dénia experimentó un fuerte crecimiento, puesto que desde 1929 hasta 1936, consiguió exportar sus juguetes a la India, a países iberoamericanos y a otros europeos como Suiza, Inglaterra, Holanda o los países escandinavos. Sin embargo, en 1936, debido a la Guerra Civil, y aunque se mantuvo la producción, la industria juguetera en Dénia atravesó ciertas dificultades, ya que finalizaron las exportaciones.

Es en 1960 cuando el sector juguetero sufre una importante revolución que llevará a las empresas a realizar cambios en sus fábricas y que propiciará la aparición de otras nuevas. Esta nueva perspectiva nació de la implementación del plástico en la fabricación de los juguetes, los cuales fueron sustituyendo a los tradicionales de madera. (Cabrera González & Carrió Rovira, 2000)

2.1.3. Evolución de la forma de jugar

Desde que el sector del juguete empezó a despuntar en la industria hasta la actualidad, la forma de jugar y de entender los juguetes ha cambiado. Hasta finales del siglo XIX, los pocos juguetes que poseían los niños y las niñas habían sido elegidos por sus padres según sus propias consideraciones, por lo que no siempre los más pequeños veían satisfechos sus deseos. Más adelante, con la llegada del siglo XX, la educación se orientó a preparar a los niños para la vida adulta, lo que quedó también reflejado en los juguetes, que segregaban a niños y niñas en función de los trabajos que se suponía que cada género ocuparía en un futuro. De este modo, los juegos de construcción estaban enfocados a formar a los niños en el mundo de la ingeniería y de la ciencia, mientras que las muñecas pretendían enseñar a las niñas a ser madres y amas de casa. Por último, a finales de los años 60, los avances de la tecnología abrieron un amplio abanico de trabajos que los niños podían desempeñar de adultos, lo que dificultó que los padres pudieran predecir las herramientas que les resultarían útiles a sus hijos. Es en ese momento, cuando los juguetes comenzaron a dirigirse directamente a los niños y niñas, quienes los elegían según sus preferencias y gustos, por lo que los padres se convirtieron simplemente en intermediarios entre estos y los niños. (García Prósper, B. y Songel, G., 2004)

Por otro lado, cabe mencionar que el auge de los juegos virtuales ha supuesto una revolución en la forma de jugar. Desde que en 1972 se presentara la máquina recreativa Pong, basada en el tenis de mesa y creada por Nolan Bushnell para Atari, el sector de los videojuegos ha estado en constante desarrollo y evolución, hasta tal punto de que hoy en día, el poder acceder a juegos de pantalla no requiere, en muchos casos, poseer una videoconsola, sino que basta con tener un ordenador, tableta o *smartphone*, los cuales son dispositivos presentes en la mayoría de hogares. Es esta facilidad de acceso y el hecho de no requerir de más compañía los que han impulsado, en parte, que los niños y los adolescentes hayan encontrado en los videojuegos una nueva vía de entretenimiento.

2.2. Efectos del juego en los niños

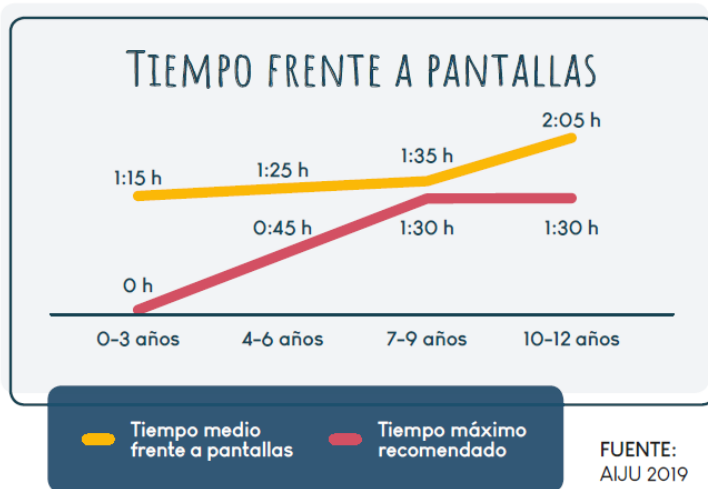
Las aportaciones del juego en los niños van más allá de la distracción y la diversión, ya que tienen efectos positivos en cuatro áreas del desarrollo infantil:

- **Desarrollo cognitivo:** el juego facilita la comprensión del entorno, influye en el desarrollo del lenguaje y ejercita la mente al estimular el pensamiento, la atención, la memoria y la imaginación.
- **Desarrollo social:** la comunicación y el establecimiento de relaciones con sus iguales y con los adultos impulsan la socialización de los más pequeños, con lo que aprenden normas de comportamiento y valores como la empatía o la importancia de compartir.
- **Desarrollo emocional:** el juego supone una vía de escape para los niños y una liberación de la realidad. Recurren a la ficción para canalizar sus emociones mediante los personajes de las historias que inventan, lo que les ayuda también a conocerse mejor y a dominar situaciones reales que les resultan tensas.
- **Desarrollo motor:** el deseo de los niños de realizar una acción determinada los lleva a desarrollar tanto la coordinación óculo-manual, como el equilibrio y la motricidad gruesa, referida a los movimientos complejos que se realizan con los grupos musculares grandes (saltar, caminar o lanzar una pelota), y la fina, aquella que implica acciones pequeñas, más coordinadas y precisas (coger un lápiz o encajar piezas).

En definitiva, el juego puede entenderse como un propulsor del aprendizaje en los niños y las niñas. En este sentido, “el juego al aire libre es considerado por los expertos como uno de los más importantes, pues favorece el equilibrio adecuado entre el desarrollo físico e intelectual y tiene un carácter integrador muy importante” (Instituto Tecnológico de producto infantil y ocio [AIJU], 2019). Por otra parte, destaca también la importancia del juego en el interior, ya que “jugando, los niños/as desarrollan destrezas motoras, emocionales, sociales, intelectuales o de lenguaje. Por ello, resulta recomendable que los niños/as jueguen en el interior un mínimo de 45 minutos al día” (ib.).

En la actualidad, como se ha comentado con anterioridad (vid. 2.1.3.), el concepto de juego y de entretenimiento es más amplio debido al uso de pantallas y a la integración de los videojuegos en el día a día. “Cabe destacar el gran crecimiento de utilización de móviles y tabletas por niños/as de 0 a 12 años de edad, respecto a años anteriores, mostrando una tendencia creciente” (ib., p. 13).

Figura 3. Tiempo frente a pantallas en función de la edad



Fuente: (AIJU, 2019)

Como se observa en el gráfico anterior, la mayor diferencia entre el tiempo medio frente a pantallas y el tiempo máximo recomendado por la Asociación Americana de Pediatría (2017) se encuentra en la franja entre los 0 y los 3 años de edad, aunque esta diferencia también es notoria en los tramos de 4 a 6 años y de 10 a 12 años, siendo los niños y las niñas de 7 a 9 años de edad quienes menos tiempo de ocio consumen en televisión, móviles, tabletas y videoconsolas.

De este estudio se extrae también que los expertos no eliminan el uso de pantallas del ocio de los niños y las niñas, sino que establecen un tiempo máximo aconsejado para regular el número de horas que dedican a cada tipo de juego: aire libre, interior y pantallas. Por ello, pese a la adicción que generan estos dispositivos debido a sus colores, sus gráficos y al hecho de recibir recompensas por los logros conseguidos, si se hace un uso responsable y controlado de los mismos presentan, al igual que los juegos tradicionales, una serie de ventajas en los más jóvenes. Entre sus beneficios se pueden numerar los siguientes:

- Mejoran la coordinación mano – ojo y la visión espacial.
- Desarrollan la memoria, la capacidad de resolución de problemas y de un pensamiento más rápido.
- Fomentan la atención y la concentración, lo que conduce a una mayor capacidad en los procesos perceptivo – motores.
- Mejoran la capacidad deductiva.
- Ponen en práctica los reflejos de los niños y las niñas.
- Ayudan a tomar decisiones con rapidez, es decir, disminuye el tiempo de reacción.
- Promueven el esfuerzo para superar retos y situaciones difíciles.

- Aumentan la tolerancia al fracaso, ya que el niño puede perder en el juego al intentar superar los niveles y las metas impuestas.

2.3. Referentes en el mercado

De acuerdo a los objetivos y al tipo de juguete objeto de diseño, se han analizado productos existentes en el mercado, los cuales se han clasificado en tres categorías: laberintos y juguetes con canicas, juegos de construcción y creación de escenarios y juguetes de pedagogía Waldorf, en función de sus características y las habilidades que promueven.

2.3.1. Laberintos y juguetes con canicas

Los laberintos y demás juguetes que conllevan el empleo de canicas o bolas se caracterizan por desarrollar las habilidades motoras finas y manipulativas, la coordinación ojo-mano y la orientación espacial de los niños y las niñas, así como su paciencia, concentración y equilibrio. A continuación, se muestran y analizan diez juguetes con estas características:



Empresa: Brio

Edad recomendada: + 6 años

Dimensiones generales: 30,5x35x9,4 cm

Material: madera

Precio: 36,30 €

Figura 4. Juego de laberinto

Mediante las dos ruedas situadas en los laterales, el jugador debe balancear el tablero del laberinto, y mantener el equilibrio, para conducir la bola hasta la meta sin que caiga en ninguno de los agujeros.



Figura 5. Laberinto LEGO

Empresa: LEGO Ideas

Edad recomendada: + 10 años

Dimensiones generales: 26x38x9 cm

Material: plástico

Precio: 189,99 €

El funcionamiento de este laberinto de LEGO es el mismo que el de la marca Brio, ya que para dirigir la bola hay que girar las ruedas laterales que inclinan el tablero. Los recorridos de este juguete son personalizables, por lo que incluye un total de 769 piezas y un libro con las instrucciones de ensamblaje. De este modo, no solo contribuye al desarrollo de la psicomotricidad del niño, sino que también fomenta el aprendizaje de mecanismos y la experimentación.



Figura 6. Laberinto circular

Empresa: Naef

Edad recomendada: + 6 años

Dimensiones generales: 11,5x11,5x2,5 cm

Material: madera

Precio: 53,70 €

Para superar este laberinto, se debe hacer llegar las cinco bolas de acero al centro del mismo. La dificultad de este circuito no se encuentra en su diseño ni en la cantidad de obstáculos, sino en conseguir mantener el equilibrio para evitar que las bolas rueden por caminos separados.



Empresa: Miniland Educational

Edad recomendada: de 3 a 6 años

Dimensiones generales: 30x21 cm

Material: plástico

Precio: 17,90 €

Figura 7. Maze Balance Board

En este juego de equilibrio, los niños y las niñas construyen los recorridos por los que deben conducir la bola desde el inicio hasta el final del mismo, y con los que ponen a prueba su equilibrio y destreza. Para ello, disponen de 11 piezas, 6 bolas, una placa donde encajar las piezas y 6 fichas modelo con ejemplos de laberintos.



Empresa: Thumbs up

Edad recomendada: + 6 años

Diámetro de la bola: Ø 20 cm

Material: plástico

Precio: 19,95 €

Figura 8. Laberinto Addict a Ball

Para hacer llegar la bola hasta la línea de meta de este circuito, el cual se desarrolla por completo dentro de la esfera, el jugador debe superar las 138 etapas que lo componen, con lo que se ejercita la capacidad de concentración y la paciencia.



Empresa: Haba

Edad recomendada: + 2 años

Dimensiones generales: 25x21,5x1,2 cm

Material: madera, plástico y metal imantado

Precio: 19,90 €

Figura 9. Laberinto urbano

En este laberinto ambientado en la ciudad, el niño puede jugar desplazando las bolas por las calles con el lápiz imantado, abriendo y cerrando el paso mediante el disco giratorio o la pieza movable y estacionar las bolas en el aparcamiento que les corresponde según su color.



Empresa: Cuboro

Edad recomendada: + 7 años

Dimensiones de cada bloque: 5x5x5 cm

Material: madera de haya

Precio: 219 €

Figura 10. Cuboro

Cuboro es un circuito formado por 54 cubos con 12 funciones distintas y 4 canicas. Los niños y las niñas pueden crear diferentes recorridos para las bolas mediante estos bloques de madera, algunos de los cuales no tienen perforaciones, mientras que otros presentan caminos visibles u ocultos de formas rectas o curvas.



Empresa: Buiten Speel

Edad recomendada: + 5 años

Dimensiones generales: 35x35x4 cm

Material: MDF

Precio: 58,95 €

Figura 11. Crazy Coordination Game

Este laberinto de Buiten Speel fomenta también el trabajo en equipo, ya que se necesitan entre 4 y 8 jugadores para dirigir las bolas por el recorrido hasta el lugar adecuado. El juguete incluye tres láminas diferentes, por lo que admite tres niveles de dificultad.



Empresa: Buiten Speel

Edad recomendada: + 3 años

Dimensiones generales: 34x15x12 cm

Material: madera

Precio: no indicado

Figura 12. Marble House

La finalidad de este juego es hacer pasar las canicas por las diferentes puertas de la fachada para ganar puntos. Destaca por su simplicidad, tanto estética como de la forma de juego.



Empresa: Haba

Edad recomendada: + 2 años

Dimensiones generales: 27x7 cm

Material: abedul y plástico

Precio: 15,90 €

Figura 13. Palo de lluvia
colores y sonidos

Este palo de lluvia tiene por objetivo la estimulación sensorial a través del sonido que producen las bolas de su interior. Además, el niño puede hacer pasar las bolas al otro lado del palo por los agujeros del centro, lo que no solo requiere de habilidad, sino que le permite experimentar cómo influye en el movimiento el volumen y la velocidad de las bolas.

2.3.2. Juegos de encaje y creación de escenarios

Los juegos de encaje, construcción y creación de escenarios destacan por su capacidad para promover la visión y la organización espacial de los niños y desarrollar su psicomotricidad, además de su imaginación y creatividad. Seguidamente, se estudian seis de estos juguetes:



Empresa: Shusha

Edad recomendada: + 3 años

Dimensiones de la caja: 33x33x6 cm

Material: madera contrachapada de abedul

Precio: no indicado

Figura 14. Landscape

A partir de las 21 piezas que combinan formas geométricas con otras orgánicas y la base con ranuras, el niño o la niña es capaz de crear multitud de paisajes y escenarios diferentes.



Diseñador: Eduard Tió

Edad recomendada: no especificada

Dimensiones generales: 15x15x0,5 cm

Material: madera DM y pintura ecológica de pizarra

Precio: 43,95 €

Figura 15. CREA.TU

Este producto está compuesto por 15 piezas: 3 redondas (2 con encaje y 1 sin), 3 triangulares (2 con encaje y 1 sin), 3 cuadradas (2 con encaje y 1 sin) y las 6 piezas restantes que forman la caja; y tiene como finalidad encajar las piezas geométricas para representar formas conocidas. Por otro lado, anima a descubrir las funciones estructurales y a experimentar con la geometría, fomenta el juego tanto individual como en grupo y permite su personalización con una tiza al estar pintado con pintura de pizarra.



Empresa: Janod

Edad recomendada: + 3 años

Dimensiones de la alfombra: 75x75 cm

Material: madera (bloques) y tejido plastificado (alfombra)

Precio: 49,95 €

Figura 16. Kubix. 70 bloques Archi Ciudad

Kubix está compuesto por 70 bloques y figuras de madera de coches, edificios, árboles, barcos, etc, que permiten crear escenarios sobre una alfombra ilustrada con un río, carreteras y calles, la cual sirve también como bolsa de almacenaje.



Empresa: Melissa&Doug

Edad recomendada: + 3 años

Altura de los bloques: entre 2,50 y 7,60 cm

Material: madera

Precio: 36,50 €

Figura 17. Play set ciudad

Al igual que Kubix, este juego permite diseñar escenarios urbanos a partir de sus 32 piezas, entre las que se encuentran todo tipo de edificios (parque de bomberos, estación de policía, centro de reciclaje, casas, etc), árboles, muros y señales de tráfico.



Empresa: Areaware

Edad recomendada: + 6 años

Dimensiones de la caja: 35x52,3x5,3 cm

Material: MDF y madera

Precio: 134,00 €

Figura 18. Blockitecture Big City

Este set de construcción está formado por 74 piezas de madera caracterizadas por su simplicidad, de las cuales 21 son áreas verdes, 2 son ríos, una es un estanque y las restantes son edificios, con las que los niños y las niñas pueden crear diferentes paisajes y ciudades.

2.3.3. Juguetes Waldorf

Para esta categoría se han seleccionado juguetes de Grimm's y Grapat, ambas empresas centradas en el diseño de juguetes sostenibles y naturales que siguen la pedagogía Waldorf, desarrollada por el educador Rudolf Steiner. De este modo, y en base a esta filosofía, sus productos promueven el juego libre e independiente, sin un uso cerrado ni instrucciones concretas, estimulan los sentidos y fomentan la imaginación a través de la simplicidad de formas y expresiones, elementos poco definidos y un estilo minimalista. Por otro lado, los juguetes de estas dos marcas destacan por su gran valor estético artesanal y tradicional, ya que están fabricados en madera y pintados con tintes naturales, normalmente de los colores del arcoíris o de tonos pastel y a mano. Además, dada la versatilidad de los juguetes Waldorf como los que se muestran a continuación, los niños y las niñas pueden construir torres, generar patrones, aprender los efectos del equilibrio y el movimiento, asociar y clasificar formas y colores o convertir sus piezas en cualquier objeto que imaginen.



Figura 19. Bloques esquina

Empresa: Grimm's

Edad recomendada: de 3 a 6 años

Dimensiones del marco: 15x15x5 cm

Número de piezas: 18

Precio: 31,80 €



Figura 20. Casita de muñecas

Empresa: Grimm's

Edad recomendada: de 3 a 6 años

Dimensiones generales: 19x14 cm

Número de piezas: 14

Precio: 63,60 €



Empresa: Grimm's

Edad recomendada: todas las edades

Dimensiones generales: 30x15x7,5 cm

Número de piezas: 10

Precio: 57,00 €

Figura 21. Arcoíris Waldorf atardecer



Empresa: Grimm's

Edad recomendada: + 8 años

Dimensiones de los sticks: 18x1,5x0,4 cm

Número de piezas: 12

Precio: 34,80 €

Figura 22. Bosque colores pastel



Empresa: Grapat

Edad recomendada: + 12 meses

Altura: 7 cm

Número de piezas: 18

Precio: 29,60 €

Figura 23. Figuras Brots



Empresa: Grapat

Edad recomendada: + 6 meses

Diámetro de las bolas: Ø 4,5 cm

Diámetro de los bols: Ø6 cm

Número de piezas: 12 bols y 6 bolas

Precio: 43,10 €

Figura 24. Cuencos con bolas

2.4. Conclusiones

Después de estudiar y analizar la información recogida, se han podido extraer las primeras conclusiones que han servido de ayuda para guiar este proyecto.

En primer lugar, y en base a lo expuesto (vid 2.2.), queda patente la importancia del juego en el crecimiento de los niños y las niñas, ya que este les acompaña desde la edad más temprana y les ayuda a desarrollar tanto el área emocional y social, como las partes cognitiva y motora. Cabe destacar también la evolución sufrida en la forma de jugar, que ha llevado a los videojuegos a formar parte de la vida de los más pequeños. Sin embargo, y en contra a lo que popularmente se piensa acerca de los juegos de pantalla, estos presentan también efectos positivos, algunos de ellos semejantes a los de los juguetes tangibles, como son la promoción de la coordinación óculo manual o el fomento de los procesos perceptivo-motora; si bien es cierto que su uso excesivo puede causar adicción y, de este modo, afectar negativamente al desarrollo social de los niños al mantenerlos aislados de lo que les rodea y dificultar así la comunicación con otras personas.

En segundo lugar, en función del análisis de mercado realizado, se puede concluir que la mayor parte de los laberintos y circuitos existentes presentan una libertad de juego limitada, en lo referente a las posibilidades que ofrecen para modificar los recorridos y crear distintos niveles de dificultad. Así, pese a que el laberinto de LEGO sí permite su personalización, mediante el encaje de sus clásicas piezas en la base de este, y el Maze Balance Board de Miniland Educational incluye seis fichas con ejemplos de recorridos

diferentes, estos también presentan ciertas limitaciones. En el primer caso, la restricción se encuentra en el movimiento, puesto que el plano de juego solo se puede inclinar en dos direcciones, mientras que en el segundo la bola no puede seguir un camino libre, sino que se ciñe a seguir el recorrido construido, lo que reduce la dificultad, debido a que está destinado a usuarios de entre 3 y 6 años. En cuanto a los materiales empleados, la mayor parte de los laberintos analizados están fabricados en madera, aunque también los hay de plástico o que combinan ambos materiales.

Por otra parte, el nivel experimentación de los juguetes de encaje y creación de escenarios es mayor, ya que los niños disponen de una amplia variedad de piezas o bloques que pueden disponer sobre una base proporcionada o directamente sobre el suelo, lo que les permite jugar con la perspectiva, imaginar nuevos espacios y desarrollar la visión espacial. Otros aspectos reseñables de algunos de estos juguetes son, en el caso de CREA. TU, el fomento de la creatividad al dejar que el niño cree todo tipo de formas y plasme sus dibujos en las piezas pintadas con pintura de pizarra, las cuales destacan por su sencillez, así como la compacidad y la facilidad de transporte y guardado en el caso de los bloques Kubix de Janod, los cuales quedan recogidos en la alfombra que sirve como superficie de juego, donde está ilustrada una ciudad en planta.

Finalmente, se concluye que para que el juguete objeto de diseño ocupe el hueco de mercado detectado tras los motivos expuestos, este debe reunir las características necesarias para desarrollar las habilidades fomentadas por los videojuegos, como la concentración, la perseverancia y el esfuerzo derivadas del nivel de desafío que ofrecen; al igual que las presentes en los juguetes tradicionales de madera, como son la calidez y el carácter atemporal propios de este material, ambos aspectos que conducen a la creación de un vínculo con el usuario. Destaca también la importancia de facilitar el guardado de las piezas, lo que añade valor al producto y contribuye a satisfacer la experiencia de juego. Por último, se pretende que la estética del juguete sea sencilla para fomentar la exploración y experimentación del niño, con la finalidad de que sea capaz de imaginar nuevas formas de jugar y se sienta el protagonista del juego al estar completamente implicado desde el primer momento, tanto en la preparación del recorrido del laberinto como durante la superación del mismo.

3. Factores a considerar

3.1. El juego por edades

El juego es una actividad que evoluciona con el crecimiento y desarrollo de los niños y las niñas. Este aspecto fue analizado con detenimiento por el psicólogo suizo Jean Piaget, quien dedicó gran parte de su vida al estudio de la infancia y del desarrollo de las habilidades y de la inteligencia. Así, es conocida la secuencia de cuatro estadios en los que divide la etapa evolutiva física y mental de los niños, y a los que atribuye distintos tipos de juego, los cuales son aditivos, es decir, no desaparecen al alcanzar un estadio superior, sino que se perfeccionan.

El primer estadio que atraviesan los niños es el **sensorio-motor**, el cual abarca desde el nacimiento hasta los dos años de edad. En esta etapa, los bebés comprenden que los objetos permanecen a pesar de no percibirlos y adquieren conocimiento a través de la experimentación con el medio físico. Es por ello, que el tipo de juego que practican en esta fase es el **juego funcional o de ejercicio**, consistente en repetir continuamente acciones, realizadas con objetos, personas o con su propio cuerpo, simplemente por la satisfacción de obtener una respuesta, lo que les lleva a entender la relación de causa-efecto.

En segundo lugar, la etapa **preoperacional** está asociada al **juego simbólico**. Durante esta fase, comprendida entre los dos y los siete años, los niños experimentan un desarrollo en la forma de pensar y comportarse. Además, aprenden a emplear objetos de forma simbólica y comienzan a adoptar roles ficticios cuando juegan, normalmente próximos a la vida adulta y cotidiana, lo que les ayuda a fomentar su imaginación y creatividad.

El tercer estadio que alcanzan es el de las **operaciones concretas**, que tiene lugar desde los siete hasta los doce años. En esta fase, a diferencia de la preoperacional, los niños son capaces de emplear la lógica y de aplicar operaciones mentales para extraer conclusiones y resolver determinados problemas. A partir de este momento, la percepción de los **juegos de reglas** cambia: mientras que alrededor de los cuatro o los cinco años las reglas tan solo proporcionan una forma más de jugar, los niños que se encuentran en esta tercera etapa evolutiva toman las normas del juego como algo obligatorio e inalterable. De este modo, desarrollan el lenguaje al comunicarse con sus compañeros, la memoria, la atención y la reflexión, aprenden a respetar las reglas y a esperar turnos y se vuelven más tolerantes ante la frustración.

En cuanto al último estadio, el de las **operaciones formales**, este afecta a los adolescentes y los adultos, ya que se desarrolla a partir de los doce años, y se

caracteriza por una mayor capacidad para llegar a conclusiones abstractas por medio de la lógica y el pensamiento.

Por otra parte, cabe destacar la importancia del **juego de construcción**, el cual está presente en todos los estadios y evoluciona a lo largo de estos. En el primer año de edad, los niños comienzan a apilar juguetes y piezas, mientras que con 18 meses realizan construcciones en el plano horizontal, como son puzles sencillos o la alineación de objetos. Es a partir de los tres años, cuando las construcciones toman mayor complejidad de forma progresiva e intentan representar figuras reales, con lo que desarrollan el razonamiento espacial y la coordinación óculo-manual. Entre otros de los beneficios derivados de este tipo de juego se encuentran: el fomento de la creatividad y la memoria visual, la potenciación del juego compartido y el aumento de la atención y la concentración.

Respecto a las capacidades desarrolladas por los niños y las niñas durante su crecimiento, aquellas que resultan útiles para determinar la edad mínima del juguete objeto de diseño son las referentes al movimiento de brazos y manos, así como la atención, la concentración y la distinción de formas, colores y dimensiones, relacionadas con el desarrollo perceptivo mental. Por ello, se muestra a continuación una tabla en la que se recogen y comparan las características de cada periodo evolutivo en base a las habilidades mencionadas, y se asocian a estas los juegos y juguetes más adecuados:

Tabla 1. Desarrollo y juegos de 2 a 6 años

Edades	Desarrollo motriz	Desarrollo perceptivo-mental	Juegos y juguetes
2 años	<ul style="list-style-type: none"> • Apila hasta 6 bloques • Pasa las páginas de un libro de una en una • Usa las tijeras • Introduce bolas por un hilo • Reproduce gráficamente líneas cerradas intentando imitar los trazos que han hecho otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y comprende solo los colores primarios • Distingue las formas geométricas • Copia e imagina objetos de una misma forma • Asocia formas y colores 	<ul style="list-style-type: none"> • Constructivos creativos • Acción dramática • Repetición de una acción (hacer y deshacer)
3 años	<ul style="list-style-type: none"> • Puede, una de cada tres veces, coger con los brazos estirados una pelota y tirarla cerca • Puede limitar sus 		<ul style="list-style-type: none"> • Imitación, interpretar el mundo real • Juegos educativos

	<p>propios movimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traza líneas definidas • Torres hasta de 10 cubos • Dificultad con movimientos oblicuos, no coordina del todo sus movimientos • Pliega un folio a lo largo y ancho, pero no en diagonal 		<ul style="list-style-type: none"> • Juntar cosas diferentes para obtener un objeto completo, por ejemplo un collar • Coches • Muñecas • Cocinas • Puzles • Libros ilustrados
4 años	<ul style="list-style-type: none"> • Controla los movimientos del cuerpo y coordina mejor los de los dedos de la mano • Puede lanzar una pelota con un solo brazo y, una de cada tres veces, coger una pelota con los brazos doblados • Reproduce particulares de un dibujo y manipula objetos pequeños • Maneja bien las direcciones oblicuas 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue todos los colores, también el oro, plata y cobre • Empareja objetos o imágenes del mismo color con gradación diferente • Usa los colores respetando los de la realidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Los mismos que la fase anterior, pero más complejos • Diferencia entre los materiales • Se fija más al elegir sus juguetes • Construcciones más complejas
5 años	<ul style="list-style-type: none"> • Puede coger una pelota moviendo más las manos que los brazos • Maneja los objetos con mayor precisión • Controla los movimientos. También en dirección oblicua reproduciendo con facilidad formas triangulares 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce todas las formas geométricas, las sabe emparejar y dibujar • Asocia forma, color, anchura y dimensión • Sabe repetir tres y cuatro números y memorizarlos • Recuerda mejor aquello que se ve, que se oye y lo que ha hecho anteriormente 	<ul style="list-style-type: none"> • Sabe leer y escribir, aprecia los libros • Juguetes de imitación con más detalle • Bicicletas • Patines • Material de dibujo • Objetos de transición (como un osito con el que se va a la cama)
6 años	<ul style="list-style-type: none"> • Sincroniza a la perfección los movimientos de cabeza, manos y brazos • Puede coger una pelota con una sola mano 		

Fuente: (García Prósper, B. y Songel, G., 2004). Tabla: elaboración propia

Tabla 2. Desarrollo y juegos de 7 a 10 años

Edades	Desarrollo motriz	Coordinación percepto-motriz
7 años	<ul style="list-style-type: none"> • Trepa a un árbol y se aúpa a una tapia • Sabe nadar • Maneja bien utensilios y aparatos • Inicia juego de bolos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recortes, rompecabezas y ajustes • Aviones de papel, lanzarlos • Dibuja correctamente y con detalles hombres, coches, árboles y casas • Reproduce figuras de 5 lados • Colores realistas
8 años	<ul style="list-style-type: none"> • Laberinto de barras, colgando el cuerpo de las manos • Escaleras de cuerda • Bolos y canicas • En el juego de la cadena, desafía la fuerza centrífuga asido con otros de la mano 	<ul style="list-style-type: none"> • Recorta y prueba vestidos a muñecas • Intenta reparar juguetes rotos • Construye aviones y otras figuras de papel • Reproduce con detalle y perspectiva lo que ve • Inventa historietas con dibujos
9 años	<ul style="list-style-type: none"> • Juegos electrónicos • Muestra inteligencia manual en sus trabajos • Ping-pong y tenis 	<ul style="list-style-type: none"> • Expresión gráfica, manualidades y dibujo • Utiliza herramientas para hacer arreglos en la casa
10 años	<ul style="list-style-type: none"> • Posee manipulación fina • Fútbolín • Frontón y similares 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibuja las sombras de los objetos en proporción a su tamaño • Mecanos y rompecabezas • Juegos consistentes en superar obstáculos

Fuente: (García Prósper, B. y Songel, G., 2004). Tabla: elaboración propia

3.2. Seguridad infantil

Los niños, dado su comportamiento impulsivo y el hecho de que todavía no tienen sus capacidades desarrolladas al completo, son vulnerables de sufrir accidentes y exponerse a riesgos. Por ello, la seguridad en los juguetes es un aspecto que debe garantizarse en estos productos, por lo que debe tenerse en cuenta en todo momento durante el proceso de diseño.

3.2.1. Normativa

Tal y como se define en la Directiva 2009/48/CE de 18 de junio de 2009, la cual supone la base legal para los juguetes en la comunidad europea, un juguete es aquel “producto diseñado o previsto, exclusivamente o no, para ser utilizado con fines de juego por niños menores de catorce años”. Así, para cumplir con la seguridad en los juguetes, la normativa europea establece una serie de requisitos básicos que deben reunir estos antes de su libre circulación en la Unión Europea. En concreto, la Normativa EN 71 del Comité Europeo de Normalización (CEN) es la encargada de marcar los estándares de calidad y seguridad de los juguetes, relativos a propiedades físicas y mecánicas, químicas, eléctricas, higiénicas, de inflamabilidad y de radiactividad. Seguidamente, se expone una tabla en la que se detallan estos requisitos y los riesgos evitables:

Tabla 3. Requisitos y riesgos evitables

Propiedades	Requisitos	Riesgos evitables
Físicas y mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia para soportar tensiones sin roturas • Bordes salientes, cuerdas y fijaciones diseñadas para evitar riesgos • Piezas de dimensiones adecuadas a la edad para que no puedan ser tragadas ni inhaladas • Estabilidad en el agua • Energía cinética controlada • Temperatura adecuada 	<ul style="list-style-type: none"> • Heridas • Lesiones corporales • Asfixia/estrangulamiento • Ahogamiento • Quemaduras • Intoxicación
Químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibición o limitación del uso de determinadas sustancias químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación • Quemaduras
Inflamabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • No se quemen al exponerse a una llama o chispa • No sean fácilmente inflamables • Si arden, que lo hagan lentamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras
Eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión eléctrica máxima de 24 voltios • Cables y conductores aislados para evitar descargas 	<ul style="list-style-type: none"> • Electrocuición • Lesiones corporales • Quemaduras
Higiénicas	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño que facilite la limpieza (evitar patógenos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación • Infección

Radiactivas	• Sustancias radiactivas limitadas	• Radiación
-------------	------------------------------------	-------------

Fuente:

<https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Consumo/Publicaciones/Gu%C3%ADasConsumoNUEVA/FicherosGuíasConsumoNUEVA/Guia%20del%20juguete.pdf> [Consultado el 18 de diciembre de 2019]

Por último, los organismos de normalización nacionales, como AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), se encargan de desarrollar los detalles técnicos de los requisitos impuestos por la Unión Europea. Así, el Boletín Oficial del Estado (BOE) ha publicado diversos decretos en relación a la seguridad de los juguetes. Entre estos se encuentran:

- Real Decreto 1205/2011, de 26 de agosto.
- Real Decreto 1285/2010, de 15 de octubre.
- Real Decreto 880/1990, de 29 de junio.
- Real Decreto 204/1995, de 10 de febrero.
- Real Decreto 2330/1985, de 6 de noviembre.

3.2.2. Precauciones en función de la edad

Como se ha explicado anteriormente (vid. 3.1), los juguetes deben adaptarse a los niños en función del desarrollo propio de su edad, pero también deben hacerlo en cuestiones de seguridad, por lo que es necesario tomar una serie de precauciones a la hora de elegir uno de estos artículos, las cuales se muestran a continuación:

Tabla 4. Precauciones frente a juguetes en función de la edad

Edad	Precauciones
0-6 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Piezas pequeñas que pueden desmontarse o desprenderse • Materiales que pueden inflamarse • Aristas puntiagudas y bordes afilados • Juguetes con lazos o cuerdas
7-12 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de plegado que puedan atrapar extremidades • Objetos cuya apariencia induzca a chuparlos, masticarlos y tragarlos • Piezas pequeñas

13-18 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Ojos, pendientes, lazos y complementos del juguete principal que puedan desprenderse
19-24 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas, envoltorios y materiales de sujeción del producto que no puedan usarse para jugar
2-3 años	<ul style="list-style-type: none"> • Piezas desmontables pequeñas o que se puedan desprender • Esquinas puntiagudas • Envases, envoltorios y elementos de sujeción • Mantenimiento de la limpieza de los juguetes • Pilas de botón
3-5 años	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes eléctricos • Complementos como lazos, hilos o cables • Materiales que puedan ingerirse o entrar en contacto con la piel, ojos o mucosas • Pilas de botón
6-8 años	<ul style="list-style-type: none"> • Aparatos eléctricos • Estabilidad de vehículos montables • Sistemas de frenado y plegado • Pilas de botón
9-11 años	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos eléctricos • Fuerza y tamaño de proyectiles • Uso de complementos deportivos

Fuente: <https://www.sectorasegurador.es/seguridad-juguetes-todo-tenes-saber/> [Consultado el 18 de diciembre de 2019]

Además, cabe destacar que las piezas de los juguetes destinados a niños menores de 3 años no deben tener un diámetro inferior a 3 cm ni menos de 6 cm de largo, ni tampoco deben incluir cuerdas de más de 30 cm con las que existe riesgo de estrangulamiento. Los juguetes no aptos para niños de esta edad están marcados con el distintivo de la figura 25.



Figura 25.
Distintivo edad mínima

3.3. Edad mínima de juego. Público objetivo

Tras analizar la información relativa a las capacidades desarrolladas por los niños y las niñas en función de su edad (vid. 3.1.), así como los requisitos básicos para garantizar la seguridad infantil (vid. 3.2.), se ha establecido que la edad mínima recomendada para emplear el juguete diseñado sea de 5 años. Los motivos que justifican esta decisión son los siguientes:

En primer lugar, puesto que se trata de un juguete de habilidad que incluye piezas relativamente pequeñas, este debe estar destinado a niños y niñas de al menos 3 años de edad para evitar riesgos y posibles accidentes por atragantamiento o asfixia al ingerir las partes. Por estas mismas características del producto, es recomendable que los infantes tengan cierto control de los movimientos que realizan con sus manos y sus brazos, así como una buena precisión en el manejo de objetos, requisitos que los niños y niñas de 5 años cumplen.

En segundo lugar, los niños y las niñas de esta edad distinguen todos los colores, conocen todas las formas geométricas y son capaces de asociar forma, color, anchura y dimensión y de emparejar objetos e imágenes. De este modo, los usuarios pueden disfrutar de una mayor experiencia y libertad de juego.

Finalmente, el hecho de emplear juguetes de transición, prestar mayor atención al elegirlos e intentar reparar aquellos que están rotos, demuestra que los niños de entre 4 y 8 años son capaces de establecer vínculos con sus juguetes, lo cual resulta interesante para cumplir con los objetivos del proyecto.

Por otra parte, dado que los niños a partir de 10 años tienen completamente desarrollada la motricidad fina, son más pacientes y se sienten atraídos por los juegos de superación de obstáculos, estos pueden encontrar este producto más divertido y desafiante. Por el contrario, no se ha fijado una edad máxima para el juguete, ya que el hecho de consistir en un juego de habilidad hace que sea apto incluso para adultos. Además, durante el proceso de diseño no debe menospreciarse el papel que estos juegan, ya que los padres y las madres son los abastecedores y los que deciden si el producto en cuestión es apropiado para sus hijos. Para ello, estudian factores como la seguridad, los beneficios que observan que sus hijos e hijas pueden obtener o si es educativo, por lo que en cierto modo los padres y las madres también forman parte del público objetivo en el sector de la juguetería.

4. Requisitos de diseño

A continuación, se exponen los requisitos de diseño establecidos y los objetivos que se pretenden alcanzar con este proyecto:

- Permitir la personalización del laberinto mediante el encaje de piezas.
- Entretener y divertir.
- Ofrecer diferentes formas de juego.
- Diseñar un juguete que destaque por su sencillez estética y formal.
- Favorecer la creación de un vínculo entre el niño y el juguete, a través de una estética cuidada y artesanal y una experiencia de juego satisfactoria.
- Asegurar la ergonomía del juguete para lograr una mejor experiencia de uso.
- Facilitar el transporte y guardado del juguete.
- Cumplir con las especificaciones de seguridad infantil.
- Garantizar la coherencia estética y formal del producto mediante la unificación del proceso de producción y de los materiales.
- Tener en cuenta la sostenibilidad de su producción.

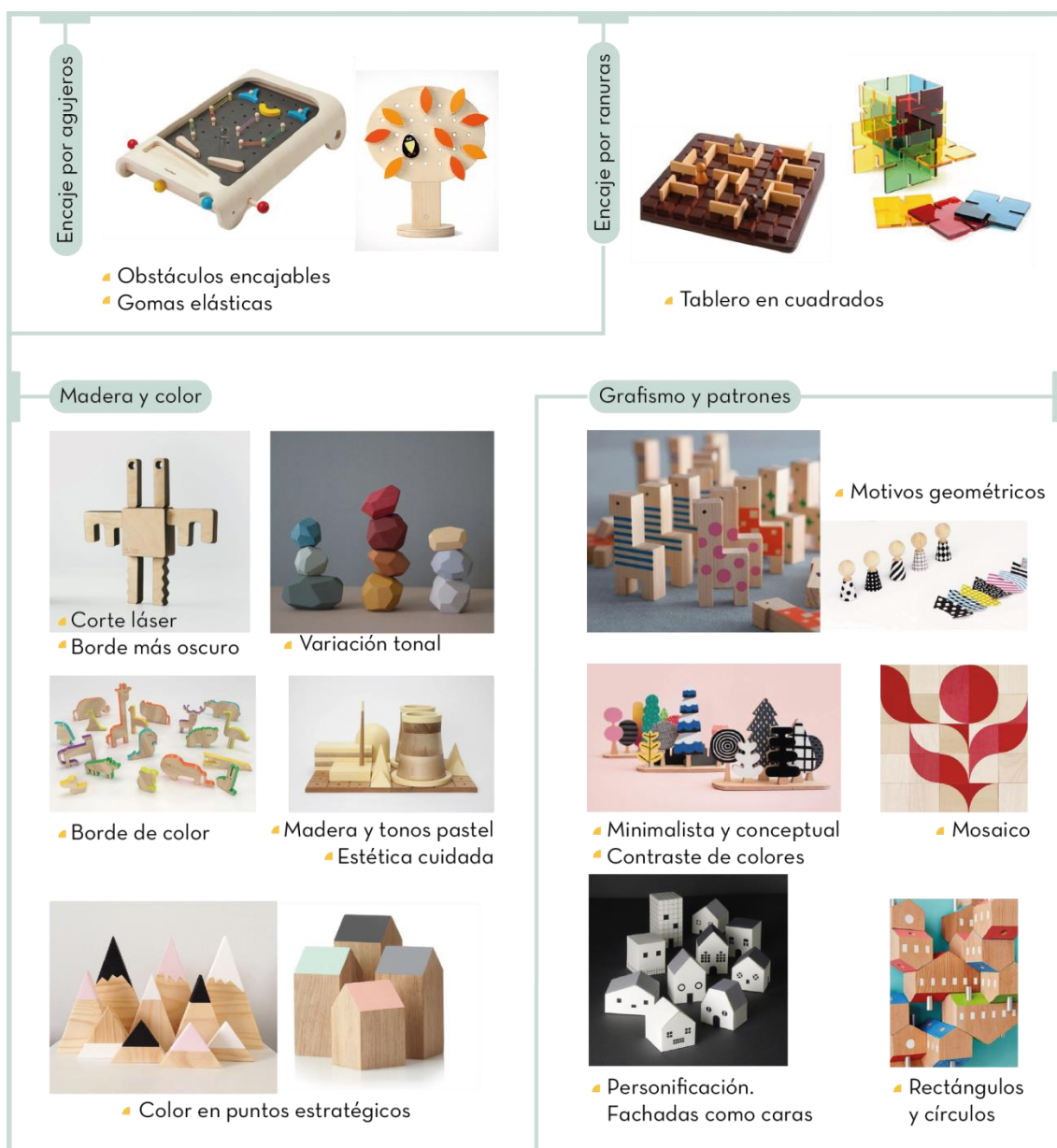
Además, durante el proceso de diseño del juguete se tienen en consideración otros aspectos, tales como el fomento de la imaginación; el desarrollo de la visión espacial, la psicomotricidad y la coordinación óculo – manual; la mejora de la concentración, la paciencia, los reflejos y el equilibrio; la contribución a la asociación de formas y colores; y la inculcación del valor del esfuerzo para superar retos y obstáculos.

5. Proceso de diseño

5.1. Moodboards de inspiración

Para comenzar el proceso de diseño del juguete, se ha realizado una búsqueda de referentes estéticos y técnicos que, por sus características, han servido de inspiración y como primera aproximación al producto.

Figura 26. Moodboard de inspiración



Simplicidad y formas



- Minimalismo



- Simplificación de la arquitectura



- Conceptualización de paisajes
- Formas geométricas y orgánicas

Personalización



- Pintura de pizarra
- Dibujo de recorridos y decorados



Automontable



- Figuras de papel
- De 2D a 3D
- Plantillas de cartón



- Souvenir



- Estilo rural



- Estilo futurista



- Elementos variados



- Edificios y rascacielos



- Monumentos emblemáticos



- Siluetas
- Ventanas y puertas pasantes

Tipología de piezas

Fuente: elaboración propia

5.2. Selección del material

En cuanto a la selección del material, cabe destacar que en el sector juguetero los más utilizados son el plástico y la madera, cuyo empleo de uno u otro depende principalmente de las características y funciones del producto. Dado que ambos materiales son capaces de cubrir correctamente la necesidad principal de cualquier juguete, que es la de permitir la jugabilidad, se ha recurrido a otros de los requisitos buscados para decidir cuál de ellos es el más adecuado.

En primer lugar, y en base a lo establecido, puesto que uno de los objetivos principales de este proyecto es conseguir crear un lazo emocional entre el niño y el producto a través de una estética sencilla, limpia y cuidada, se ha observado que la madera es el material que mejor satisface este requisito, por encima de otros como el plástico, cuyas piezas presentan una apariencia menos simple y cálida y detalles como la pintura a mano no son posibles. Además, en referencia también a la simplicidad deseada, los procesos de producción con madera resultan más sencillos que las técnicas necesarias para obtener objetos de plástico.

Por otra parte, tal y como se especifica en los requisitos de diseño, en el desarrollo del proyecto se contempla la sostenibilidad del material empleado y del proceso de fabricación. En este sentido, la madera vuelve a tomar ventaja frente al plástico, ya que esta es biodegradable, renovable y puede tratar de emplearse una que haya sido talada responsablemente, mientras que el segundo material presenta mayores dificultades para ser procesado y reciclado.

Finalmente, y en lo referente también a la sostenibilidad, se ha decidido que en caso de emplear pinturas, estas sean ecológicas y no tóxicas para reducir el impacto negativo sobre el medioambiente que tiene la producción del juguete.

5.3. Planteamiento de las primeras ideas

A continuación, se muestran los bocetos de las cuatro ideas propuestas como posibles soluciones del proyecto, las cuales se asemejan en su planteamiento, ya que todas ellas parten de un tablero en el que se encajan las piezas que forman el circuito y cuyo movimiento y equilibrio permiten controlar la bola a través de él.

5.3.1. Idea 1. Tablero con agujeros

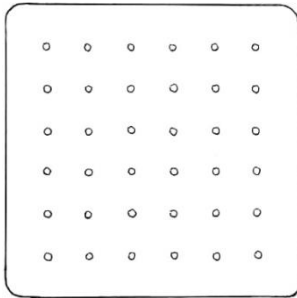


Figura 27. Idea 1. Tablero

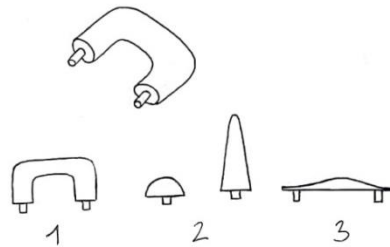


Figura 28. Idea 1. Tipología de piezas

En esta primera propuesta, las piezas son voluminosas, con formas curvas y redondeadas, y se encajan en los agujeros del tablero mediante uno o dos salientes cilíndricos. Aquellas piezas que cuentan con dos salientes pueden encajarse también en dirección oblicua. En cuanto a los obstáculos, existen tres tipos: los que permiten el paso de la bola (como es el caso de la pieza número 1), los que deben rodearse (2) y los que funcionan como rampas, por encima de las cuales debe pasar la canica (3).

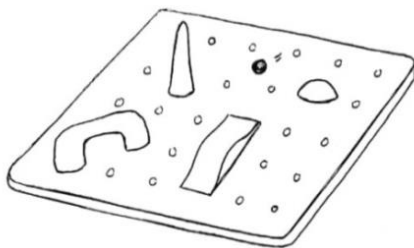


Figura 29. Idea 1. Perspectiva

5.3.2. Idea 2. Tablero con seis filas y columnas de ranuras

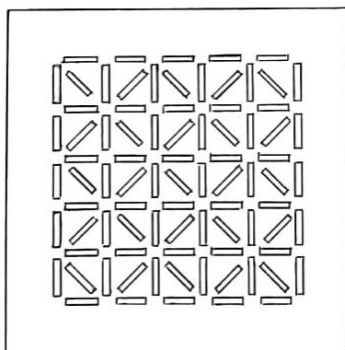


Figura 30. Idea 2. Tablero

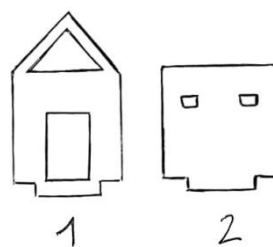


Figura 31. Idea 2. Tipología de piezas

En la segunda propuesta, el tablero varía respecto al de la primera, puesto que se recurre a seis filas y seis columnas de ranuras, además de las cinco hileras diagonales en cada dirección. Esta solución conlleva un diseño de los obstáculos acorde a la estética geométrica y cuadriculada obtenida con el tablero. De este modo, las piezas se simplifican, adquieren una forma bidimensional y pasan a representar las fachadas de casas de poca altura, entre las que se encuentran dos tipos: las que dejan pasar la bola a través de la cavidad que simula una puerta (como muestra el dibujo número 1 de la figura 31) y las que impiden el paso (2). En esta alternativa, las piezas se encajan en el tablero a través de un saliente de la misma anchura que las ranuras, de forma que los extremos de las casas descansan en el tablero.

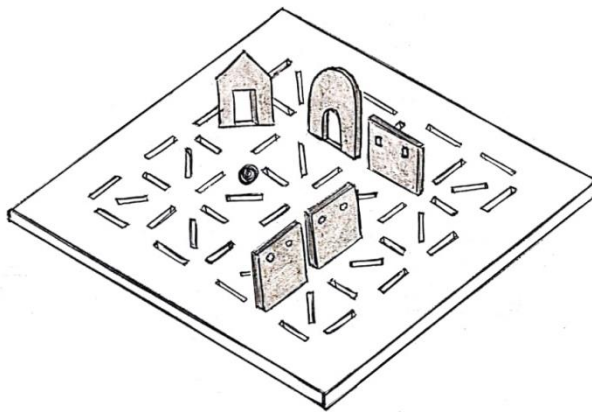
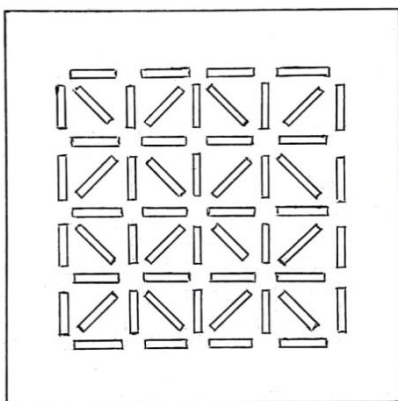


Figura 32. Idea 2. Perspectiva

5.3.3. Idea 3. Tablero con cinco filas y columnas de ranuras



La solución técnica de esta tercera propuesta es la misma que la segunda, con la diferencia de que hay cinco filas y cinco columnas de ranuras en lugar de seis. Lo que se consigue con esta variación es aumentar las dimensiones de las piezas sin necesidad de incrementar las del tablero.

Figura 33. Idea 3. Tablero

5.3.4. Idea 4. Tablero con carriles

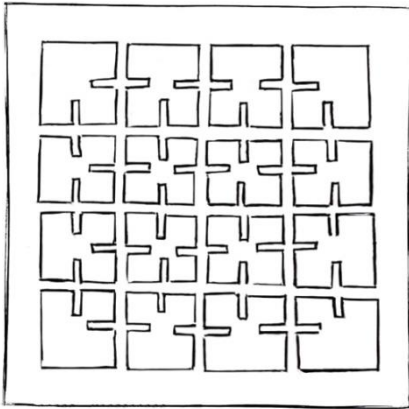


Figura 34. Idea 4. Tablero

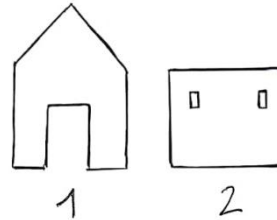


Figura 35. Idea 4. Tipología de piezas

En esta última alternativa, el tablero presenta dos alturas, donde la superior se encuentra dividida en cuatro filas y cuatro columnas de cuadrados con ranuras en sus cuatro lados, excepto los cuadrados externos y los situados en las esquinas, que presentan tres y dos ranuras respectivamente. Así, esta idea destaca por el hecho de que la bola se desplaza por los carriles creados en la altura inferior, como se aprecia en las figuras 36 y 37. Además, las piezas, aunque conservan la forma de casa, prescinden del saliente existente en la segunda y tercera propuestas, ya que estas se apoyan completamente en la base del tablero.

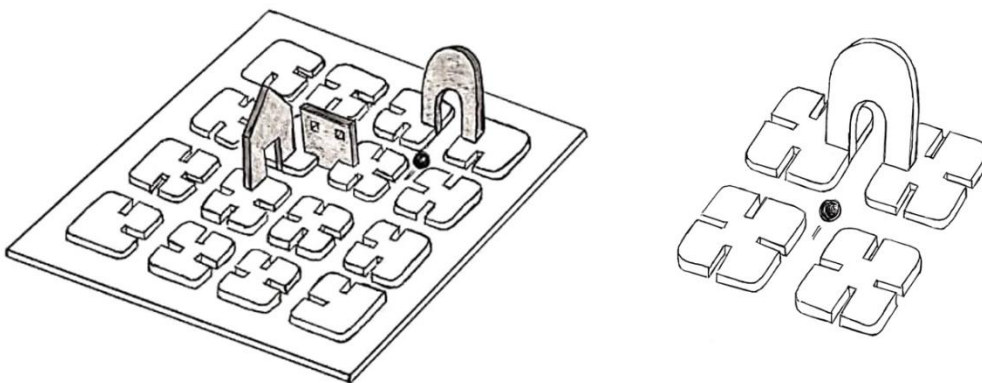


Figura 36. Idea 4. Perspectivas

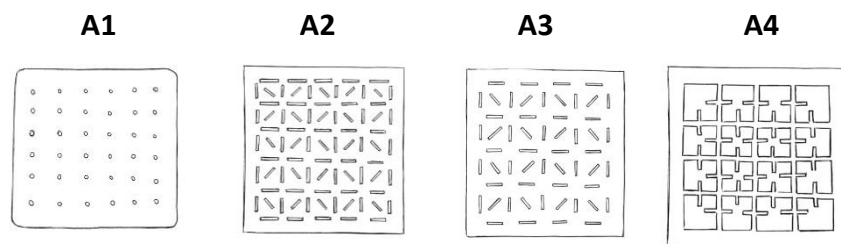
5.3.5. Selección de la idea a desarrollar. Método DATUM

Con el fin de seleccionar la idea más adecuada para realizar un primer prototipo, se procede a la utilización del método DATUM. Para ello, se han establecido tres criterios en base a los cuales se comparan las cuatro alternativas. Estos son:

1. **Sencillez.** Este criterio constituye uno de los requisitos de diseño planteados, y se refiere tanto a la simplicidad estética como la relativa al proceso de fabricación.
2. **Libertad de juego.** Se establece en función de la libertad que tiene la bola para moverse por el tablero, y de las posiciones que pueden ocupar las piezas en este.
3. **Ergonomía.** Este punto se basa en la facilidad de inserción y agarre de las piezas, así como en la comodidad a la hora de jugar ofrecida por las dimensiones de los distintos elementos.

De este modo, y como establece el método de evaluación elegido, se toma una de las propuestas, en este caso la segunda, como referente o base de comparación frente al resto. Así:

- Si la solución cumple el requisito mejor que DATUM, se le otorga un punto positivo (+).
- Si la solución cumple el requisito peor que DATUM, se la califica con un punto negativo (-).
- Si ninguna de las dos destaca considerablemente frente a la otra, se establece un empate (=).



Sencillez	-	DATUM	=	-
Libertad de juego	=	DATUM	=	-
Ergonomía	-	DATUM	+	=
Σ total	-2	DATUM	+1	-2

Tabla 5. Comparación de las alternativas

Después de aplicar el método DATUM, se obtiene que la tercera alternativa es la única que cumple los requisitos mejor que la tomada como referencia, por lo que se selecciona como propuesta de la que partir en el desarrollo del juguete objeto de diseño. Los motivos que la han posicionado en el primer puesto son los siguientes:

En primer lugar, las piezas y el tablero de la segunda y la tercera alternativas pueden ser fabricados mediante corte láser. Es la sencillez de este proceso la que posiciona a la propuesta seleccionada por delante de la primera y la cuarta, ya que en el primer caso, las piezas, por su volumen y el modo de encajarlas en el tablero, requieren un trabajo más delicado de torneado y acabado que las hacen más complejas; mientras que en el segundo caso, la desventaja del proceso de fabricación se encuentra en el tablero, puesto que para crear las dos alturas se debe recurrir al grabado láser o bien pegar los cuadrados individuales en una base de madera, las cuales son medidas que emplean más tiempo y, como sucede en la última técnica, más cantidad de madera y de materiales como cola de contacto.

En cuanto a la libertad de juego, se observa que las alternativas 1, 2 y 3 cumplen este requisito por igual, ya que todas ellas permiten el posicionamiento de las piezas en el tablero en línea horizontal, vertical y diagonal. Sin embargo, la cuarta alternativa se encuentra en desventaja respecto a las otras debido al movimiento restringido de la bola, la cual tan solo puede seguir las líneas rectas de los carriles, lo que resta diversión y experimentación al producto.

Finalmente, en lo referente a la ergonomía, se percibe que resulta más difícil encajar en el tablero las piezas de la primera alternativa, lo que se debe al hecho de tener que insertar dos salientes cilíndricos en lugar de uno rectangular, como ocurre en el resto de propuestas. Por otro lado, las piezas de la idea seleccionada son más fáciles de manipular que las de la alternativa de referencia, ya que al eliminar una fila y una columna de ranuras y haber más espacio para el juego, pueden adquirir dimensiones un poco mayores, aspectos que además favorecen la jugabilidad.

5.4. Prototipo de la idea seleccionada. Testeo

Tras seleccionar la tercera idea propuesta, se ha realizado un primer prototipo del tablero y de las piezas en madera contrachapada de 5 mm de espesor mediante corte láser, y se ha testado su jugabilidad con una canica de 1,5 cm de diámetro, con el fin de estudiar las ventajas e inconvenientes que presentan y poder aproximar el diseño al producto final.

5.4.1. Resultados

De acuerdo a la idea seleccionada, se ha realizado una prueba del tablero con diagonales, cuyas ranuras tienen una anchura de 5 mm, conforme al espesor de la madera y, por tanto, al de las piezas que se insertan en ellas. Además, para asegurar el correcto funcionamiento del juguete y evitar que la bola se salga del tablero, se han diseñado cuatro topes que se encajan en este. Dos de ellos cuentan con un saliente en cada extremo que se acoplan a los agujeros creados en los laterales de los otros dos.

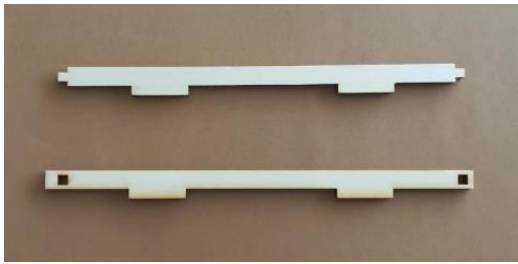


Figura 37. Topes de tipo 1 y 2

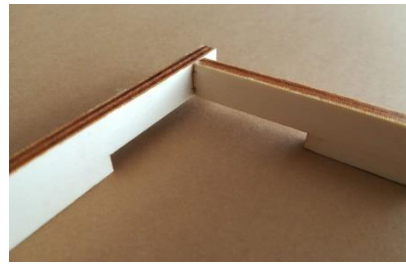


Figura 38. Acople de los topes

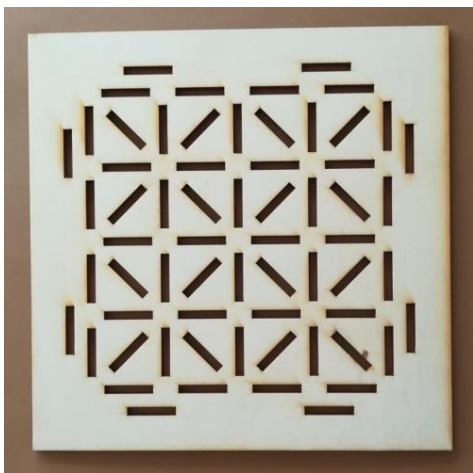


Figura 39. Tablero con diagonales

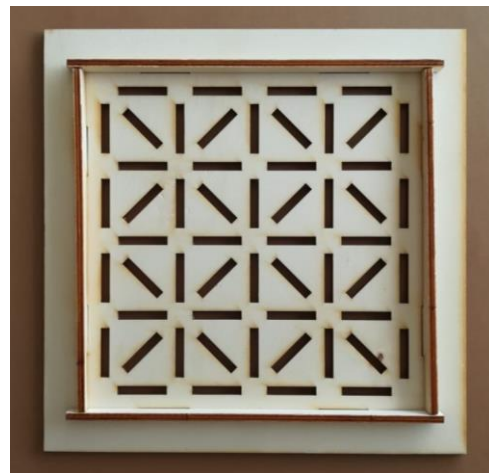


Figura 40. Tablero con los topes encajados

En cuanto a las piezas que funcionan como obstáculos, estas se pueden clasificar según si permiten o no el paso de la canica y según su forma. Así, existen piezas tanto abiertas como cerradas que simbolizan elementos del mobiliario urbano, como vallas, o bien que representan fachadas de casas, entre las cuales las hay opacas y huecas, con el tejado semicircular, triangular y sin tejado y con las puertas y las ventanas redondeadas y rectangulares. Por lo que respecta a las piezas huecas, cabe destacar la debilidad de su estructura, que provocaba que se doblaran sus puertas.



Figura 41. Casas abiertas

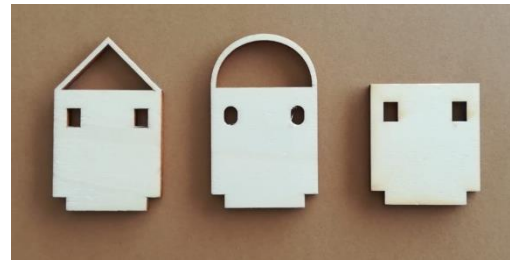


Figura 42. Casas cerradas



Figura 43. Vallas abiertas y cerradas

Después de comprobar el movimiento de la bola por el tablero, se detectó que cuando la canica llevaba poca velocidad tendía a quedarse bloqueada en las ranuras debido a la anchura de estas. Además, el espacio libre entre dos piezas encajadas en ranuras diagonales próximas no era suficiente para permitir el paso de la bola entre ellas, pero tampoco lo demasiado pequeño como para impedir que esta pudiera quedar atascada en el hueco formado. Por otra parte, se observó una excesiva holgura entre las piezas y las ranuras, lo que provocaba que su inserción y extracción fueran demasiado fáciles y que se tambalearan con el movimiento del tablero.

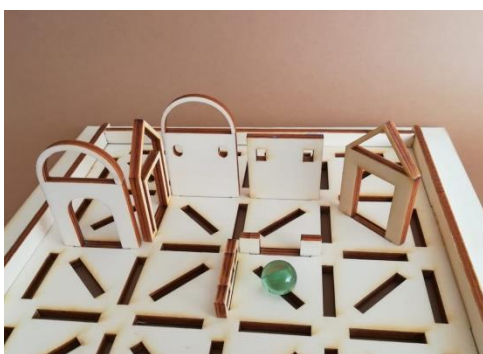


Figura 44. Bola en una ranura



Figura 45. Bola entre dos piezas

5.4.2. Mejoras detectadas

Después de testear y analizar las piezas obtenidas, así como el funcionamiento de la bola en el tablero, se ha detectado una serie de mejoras de las que han surgido nuevas posibles alternativas. Estas son:

1. Probar el juego con una bola de mayor diámetro para comprobar su rodadura.
2. Emplear madera de menor espesor para evitar que la canica se atasque en las ranuras.
3. Disminuir la anchura de las ranuras respecto al grosor del tablero para evitar la holgura con las piezas.
4. Reforzar las piezas huecas para evitar que se doblen.
5. Plantear piezas con diferentes alturas y otras que representen elementos de la naturaleza, como árboles.
6. Plantear eliminar las ranuras diagonales.
7. Plantear sustituir cada fila de ranuras horizontales por una continua, añadir cuatro columnas de ranuras o recuperar el concepto de las dos alturas desde una perspectiva diferente, de modo que la bola se desplace por la altura superior y las piezas se encajen en las divisiones creadas entre los cuadrados.
8. Plantear un sistema de unión entre tableros para ofrecer una nueva modalidad de juego a partir de un espacio más grande.
9. Plantear el diseño de un elemento que actúe como agarre del tablero.
10. Diseñar una pieza o espacio que funcione como inicio y meta del recorrido.

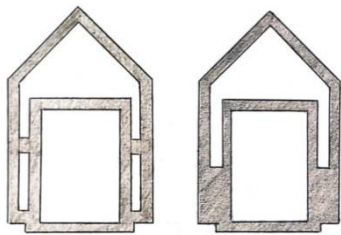


Figura 46. Mejora 4. Piezas reforzadas

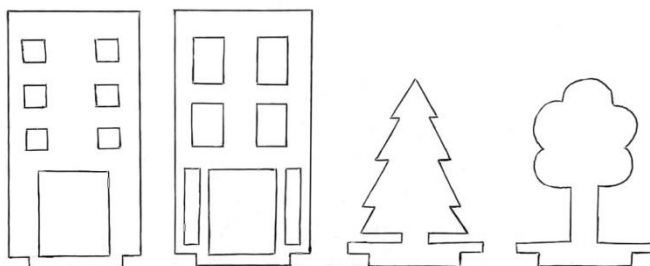


Figura 47. Mejora 5. Piezas nuevas

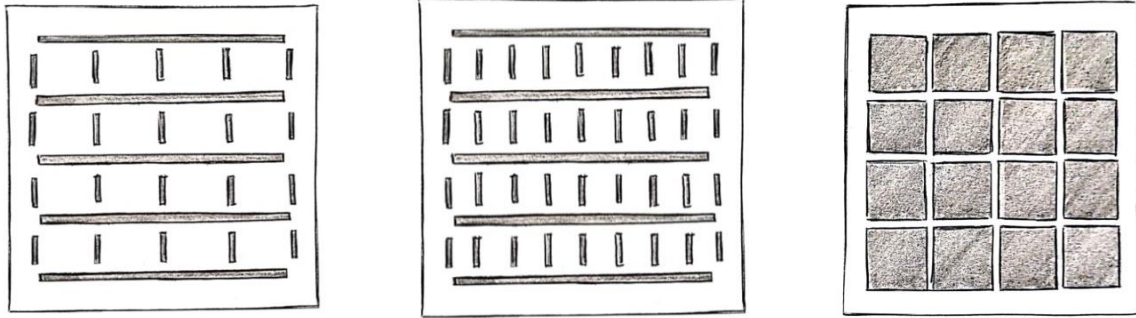
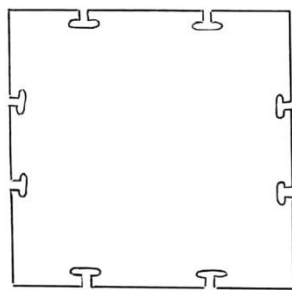
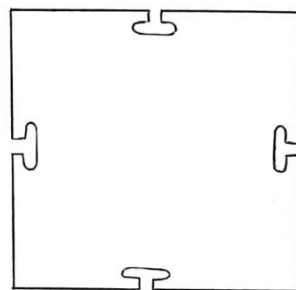


Figura 48. Mejora 7. Variantes del tablero



2 uniones en
cada lateral

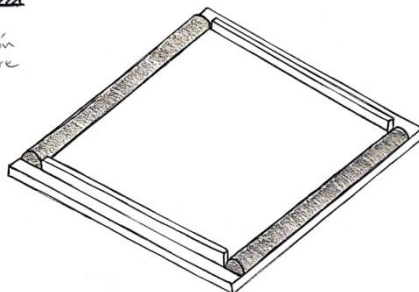


1 unión en cada
lateral

Figura 49. Mejora 8. Uniones



Sección
agarre



Sección
agarre

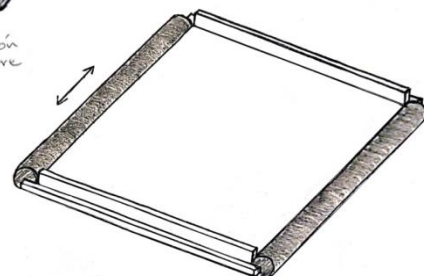


Figura 50. Mejora 9. Agarre del tablero

5.5. Segundos prototipos. Testeo

Después de testear los primeros prototipos, se realizaron unos segundos en los que se aplicaron las mejoras detectadas y con los que se probaron nuevas propuestas.

5.5.1. Resultados

En primer lugar, para solventar el problema de rodadura de la bola, en este segundo testeo del juego se ha empleado madera contrachapada de 4 mm de espesor, lo que ha permitido disminuir la anchura de las ranuras y evitar así que la canica quede atascada en ellas.

En segundo lugar, de acuerdo al problema ocasionado por dos piezas insertadas en ranuras diagonales contiguas, las cuales dificultaban el paso de la bola al llegar a ellas, se ha optado por suprimirlas en las nuevas pruebas y estudiar su resultado. Este cambio es común en los tres rediseños realizados y el único aplicado al primero de ellos, el cual se muestra en la siguiente imagen.

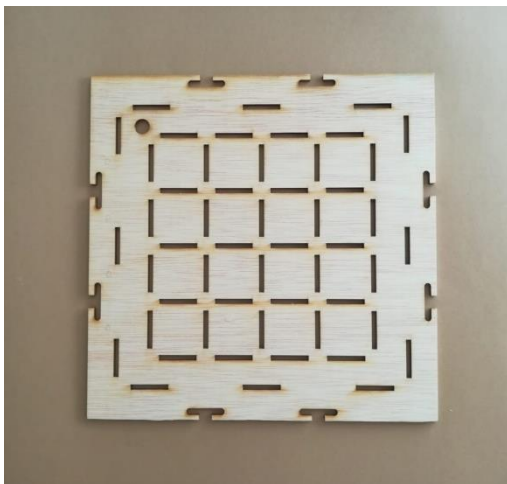


Figura 51. Rediseño 1 del tablero

En lo que respecta al segundo y al tercer rediseño, estos han servido para aplicar las ideas planteadas (vid 5.3.2.) y estudiar dos formas nuevas de aportar libertad de juego sin contar con las ranuras diagonales. De este modo, en uno se han sustituido las ranuras horizontales por una sola continua, lo que permite el movimiento de las piezas a lo largo de ella para crear espacios de distintos tamaños, pero requiere de una base debajo para impedir que se cuelen las piezas; mientras que en el otro se han añadido

cuatro columnas de ranuras con el mismo objetivo, con la diferencia de que en este caso la reducción de los huecos de paso de la bola está siempre restringida a la mitad del espacio normal, como se observa en la figura 55. Además, en este tercer tablero se han cortado ranuras con ligeras modificaciones de anchura, tanto para probar la rodadura de la bola como para comprobar el encaje de las piezas, con el fin de solventar la holgura entre ambos elementos.

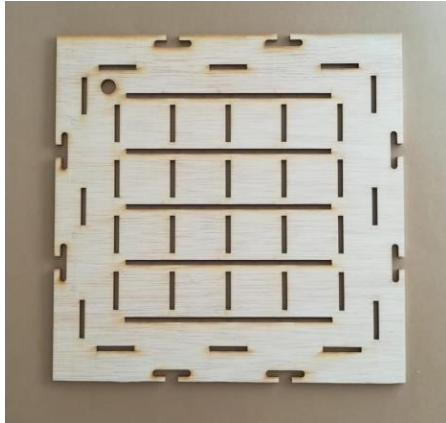


Figura 52. Rediseño 2 del tablero

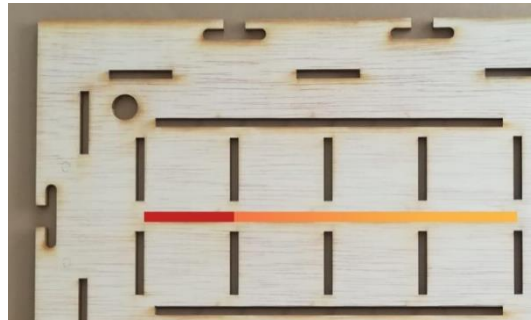


Figura 53. Desplazamiento de la pieza

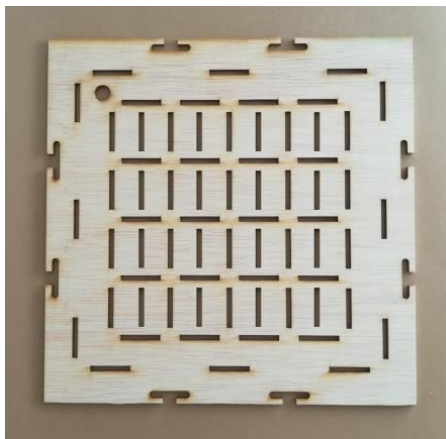


Figura 54. Rediseño 3 del tablero

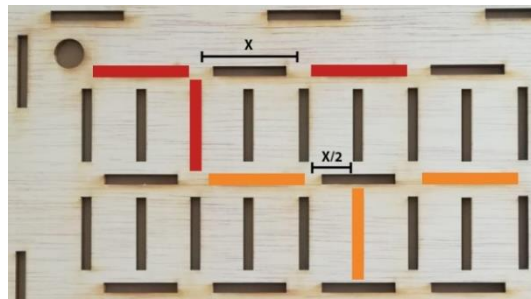


Figura 55. Posiciones en el tablero 3

Por otro lado, el estudio y el análisis de estos dos últimos tableros ha derivado en la experimentación de otros dos tipos:

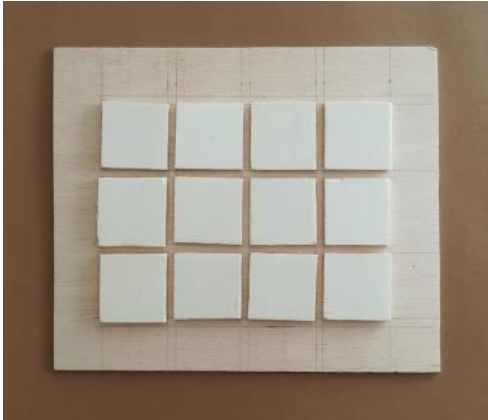


Figura 56. Rediseño 4 del tablero

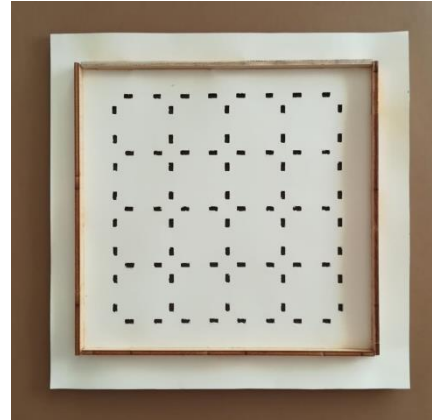


Figura 57. Rediseño 5 del tablero

El diseño del cuarto tablero es el resultado de una variante del segundo, ya que al hacer también continuas las columnas de ranuras se obtiene la forma mostrada en la imagen 56, la cual consiste en una cuadrícula cuyas divisiones tienen el ancho del espesor de la madera, por lo que las piezas encajan en ellas, se desplazan a lo largo de su longitud y descansan sobre una base inferior, mientras la bola se mueve por encima de los cuadrados.

Por último, para probar el quinto tablero se ha realizado una plantilla en cartulina en la que se han perforado ranuras equidistantes más cortas, de forma que si se sustituye el saliente de las piezas por dos más pequeños, estas pueden crear huecos más cerrados que permiten el paso de la bola sin la necesidad de emplear una base inferior, como ocurría con el tercer tablero.

A continuación, se muestran las posiciones que pueden ocupar las piezas en este último caso y la modificación formal sufrida:

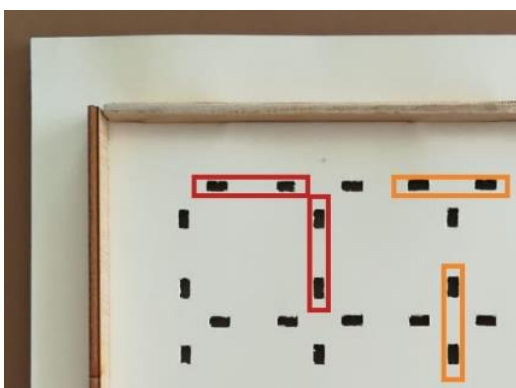
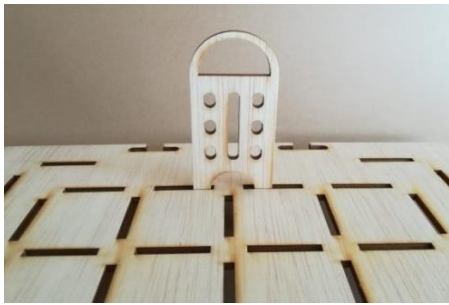


Figura 58. Posiciones en el tablero 5



Figura 59. Piezas para el tablero 5

Cabe destacar que, tras testear las piezas obtenidas para el quinto tablero en el primer rediseño, se ha observado que estas también pueden encajarse de los dos modos que



muestra la imagen 58. Sin embargo, se ha detectado el inconveniente de que aquellas que tienen puerta se cuelan cuando ocupan las posiciones nuevas, al no existir ningún tope que las frene ni ninguna base sobre la que apoyarse.

Figura 60. Problema detectado

Otra variación de los nuevos tableros es el agujero creado en una de las esquinas del espacio de juego, el cual actúa como punto de salida y de meta de la bola.



Figura 61. Punto de salida y meta

Por otra parte, con el fin de agilizar la inserción de los topes en el tablero, y aunque en un primer momento no se había planteado como mejora, se han eliminado los huecos y los salientes que permitían el encaje entre ellos.



Figura 62. Rediseño de los topes



Figura 63. Topes rediseñados insertados

En cuanto a la unión entre tableros planteada (vid.5.3.2.), y con la intención de poder unir tantos como se quiera, se han realizado dos pruebas: una con un hueco en cada uno de los lados del tablero y otra con dos, y se ha diseñado una pieza que encaja en ellos a modo de puzle.

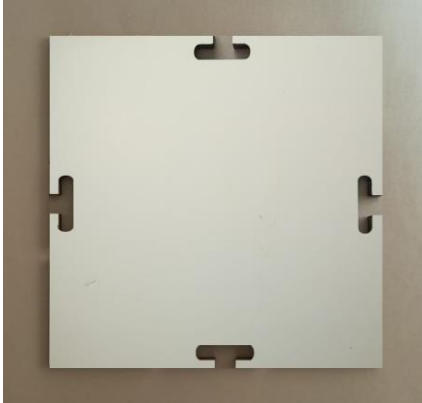


Figura 64. Hueco lateral para unión



Figura 65. Piezas de unión

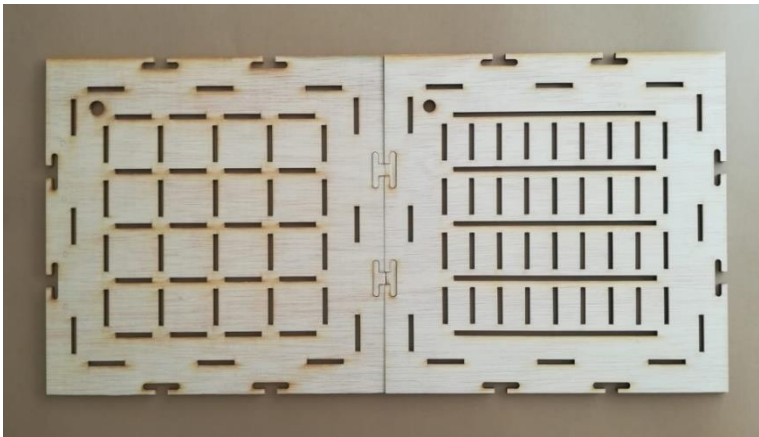


Figura 66. Tableros con dos huecos de unión



Figura 67. Agarre del tablero

Como propuesta de sujeción del tablero, se ha simulado un agarre en uno de los lados para probar su ergonomía, el cual, como se mostraba en la imagen 50 (vid 5.4.2.), puede ser semicilíndrico y fijo o cilíndrico y movable.



Figura 68. Agarre semicilíndrico fijo

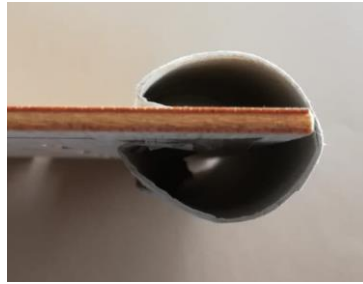


Figura 69. Agarre cilíndrico movable

Respecto a las piezas huecas, se ha probado a reforzar una de ellas mediante dos nervios, cada uno de los cuales une un extremo de la figura con uno de la puerta, con lo que se ha conseguido evitar que esta se arquee.



Figura 70. Pieza hueca arqueada

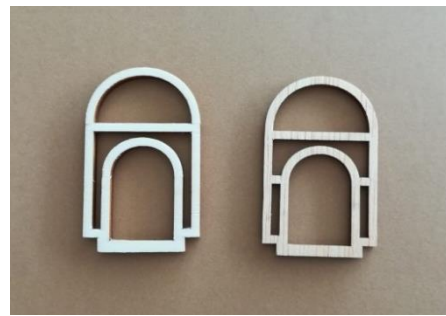


Figura 71. Pieza hueca y reforzada

Por otro lado, se han diseñado piezas nuevas consistentes en edificios con la misma geometría que las casas y el doble de altura, dos tipos de árboles, dos coches y un arbusto.



Figura 72. Piezas nuevas

Para finalizar, se ha testeado el juego y la ergonomía del tablero con dos usuarios de 4 y 11 años, con lo que se ha comprobado que tanto los espesores de 4 mm y 5 mm como el tamaño de la cuadrícula de ranuras resultan adecuados. Sin embargo, se ha observado que, en el caso de la usuaria de 11 años, la sujeción y manipulación del tablero sería más correcta si la distancia entre los extremos del tablero y los topes encajados fuera mayor, por lo que se ha decidido ampliar las dimensiones del tablero de 27x27 cm a 29x29 cm, lo que no afecta a los usuarios más pequeños. Además, la existencia de los huecos laterales dificultaba también emplearlo con comodidad.



Figura 73. Testeo con usuario de 4 años


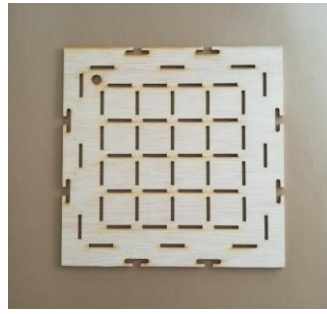



Figura 74. Testeo con usuaria de 11 años

5.5.2. Comparación de las alternativas

Con la finalidad de elegir la solución más adecuada, se comparan las alternativas propuestas y testeadas anteriormente relativas a cada uno de los elementos que conforman el juguete: tablero, piezas de obstáculo, bola, agarre y uniones, mediante el análisis de las ventajas y los inconvenientes presentes en cada una.

Tablero:

	Ventajas	Desventajas
	T1. Ranuras diagonales	
	<ul style="list-style-type: none"> • Libertad de juego: posibilidad de encajar piezas en posición horizontal, vertical u oblicua • Estética atractiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio libre entre dos piezas oblicuas contiguas
	T2. Sin ranuras diagonales	
	<ul style="list-style-type: none"> • Se elimina el problema presente en el tablero con diagonales • Diseño claro y limpio 	<ul style="list-style-type: none"> • La libertad de juego es menor
	T3. Ranuras horizontales continuas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Libertad de juego: posibilidad de crear espacios de distinta anchura en una de las direcciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Estética menos atractiva • Las piezas encajadas en las ranuras continuas quedan menos sujetas por uno o ambos lados

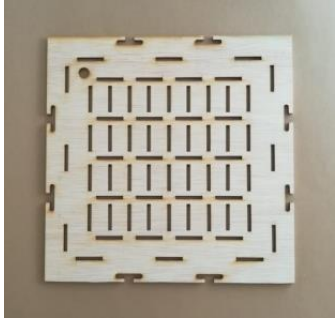
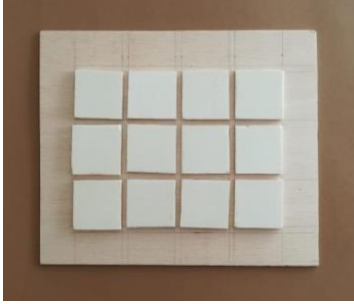

	T4. Ranuras verticales dobles	
	<ul style="list-style-type: none"> • Libertad de juego: posibilidad de crear huecos de la amplitud de una pieza y de la mitad 	<ul style="list-style-type: none"> • El tablero se percibe más recargado y menos limpio debido al aumento del número de ranuras
	T5. Cuadrícula	
	<ul style="list-style-type: none"> • Libertad de juego: posibilidad de crear espacios de distinta anchura tanto en dirección horizontal como vertical 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere una mayor precisión en la fabricación, por lo que las piezas pueden no ajustar correctamente
	T6. Ranuras pequeñas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Libertad de juego: posibilidad de crear huecos de la amplitud de una pieza y de la mitad, tanto en dirección horizontal como vertical 	<ul style="list-style-type: none"> • Estética menos limpia y más confusa

Tabla 6. Comparación de los diseños de tablero

Piezas de obstáculo:



	Ventajas	Desventajas
	Piezas con un saliente	
	<ul style="list-style-type: none"> • No presentan ventajas destacables 	<ul style="list-style-type: none"> • No presentan desventajas destacables
	Piezas con dos salientes	
	<ul style="list-style-type: none"> • Libertad de juego: posibilidad de encajarlas en dos posiciones para crear huecos de la anchura de las piezas o de la mitad • Pueden servir para los tableros 2 y 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Si no existe una base de apoyo, las piezas abiertas se cuelan en el tablero 2 *

Tabla 7. Comparación de los diseños de piezas de obstáculo

* Para poder emplear estas piezas en el segundo tablero, y así permitir que encajen de dos modos y aumentar la libertad de juego, este debe tener las ranuras grabadas en lugar de pasantes o bien debe pegarse o superponerse a una base lisa.

Bola:

Ventajas	Desventajas
Ø 15 mm	
<ul style="list-style-type: none"> • Rueda bien en los tableros con ranuras de 4 mm de ancho. 	<ul style="list-style-type: none"> • No rueda bien en el tablero con ranuras de 5 mm de ancho.

Ø 18 mm	
<ul style="list-style-type: none"> • Rueda bien en los tableros con ranuras de 4 mm de ancho. • Se atasca ligeramente en las ranuras de 5 mm de ancho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Queda atascada en los huecos formados entre dos piezas insertadas en ranuras diagonales contiguas

Tabla 8. Comparación de bolas de distinto diámetro

Agarre:




	Ventajas	Desventajas
	Sin agarre	
	<ul style="list-style-type: none"> • Resulta más cómodo a la hora de unir dos tableros • Permite la unión entre tableros en ambas direcciones 	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta desventajas destacables
	Con agarre semicilíndrico	
	<ul style="list-style-type: none"> • Resulta ergonómico 	<ul style="list-style-type: none"> • Al ser fijo, permite la unión con otros tableros tan solo en una dirección
	Con agarre cilíndrico	
	<ul style="list-style-type: none"> • Resulta ergonómico 	<ul style="list-style-type: none"> • Deben quitarse si se desea unir a otros tableros para que estén a su misma altura, lo que resta funcionalidad al juguete

Tabla 9. Comparación de los tipos de agarre

Uniones:

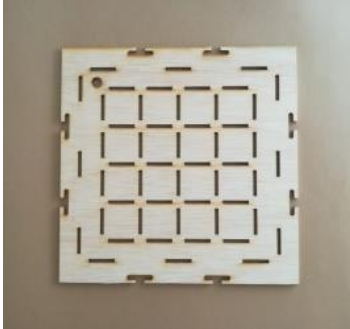

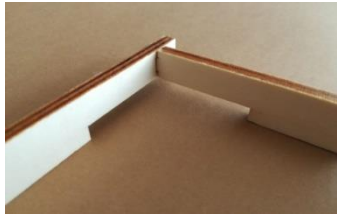
	Ventajas	Desventajas
	Dos uniones por lado	
	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta ventajas destacables 	<ul style="list-style-type: none"> • El agarre del tablero es menos ergonómico al existir estos dos huecos que permiten la unión
	Una unión por lado	
	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta ventajas destacables 	<ul style="list-style-type: none"> • El agarre del tablero es menos ergonómico que en el primer caso, ya que la hembra de la unión es más grande y se encuentra centrada, lo que impide una correcta sujeción

Tabla 10. Comparación de los tipos de unión

Laterales:

	Ventajas	Desventajas
	Laterales encajados entre sí	
	<ul style="list-style-type: none"> • La fijación al tablero es más sólida • La estética del producto se ve favorecida 	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta desventajas destacables


Laterales individuales	
	<ul style="list-style-type: none"> • La inserción en el tablero resulta más rápida • No presenta desventajas destacables

Tabla 11. Comparación de los tipos de laterales

5.5.3. Justificación de la solución adoptada

Después de analizar y comparar las alternativas propuestas para cada uno de los elementos que conforman el juguete, se ha llegado a la solución final, la cual resulta de combinar aquellos que, en conjunto, se adaptan mejor a los requisitos especificados y permiten el correcto funcionamiento del juguete.

Por consiguiente, se han seleccionado el segundo tablero, que prescinde de las ranuras diagonales, y las piezas con un solo saliente. De este modo, se consigue un diseño más limpio y claro que el de los tableros 3, 4 y 6 y, aunque se reduce la libertad de juego al no permitir la colocación de las piezas en dirección oblicua, el cumplimiento de la función principal del juguete no se ve afectado y se satisface correctamente; sobre todo si se tiene en cuenta la edad mínima de los usuarios a los que está dirigido, para quienes el modo de juego que ofrecen el tablero y las piezas seleccionados resulta más intuitivo y fácil. Por otra parte, la segunda razón que justifica esta decisión se halla en la simplificación de la producción. En los casos en los que el tablero necesita una superficie de apoyo para conseguir mayor libertad de juego, las ranuras deben estar grabadas en vez de cortadas, lo que incrementa el tiempo y el coste de fabricación. Otra posible solución para conservar esta libertad es pegarlo o superponerlo a una base lisa que funcione como tope para las piezas pero, de este modo, la cantidad de madera necesaria aumenta sin que exista una razón de peso para ello, puesto que, como se ha mencionado, el diseño seleccionado cubre los objetivos perseguidos, se adapta a la edad de juego y además ayuda a los niños a desarrollar habilidades.



Figura 75. Tablero y piezas encajadas

En segundo lugar, tras testear el movimiento de las bolas de 15 mm y 18 mm de diámetro sobre ranuras de 4 mm y 5 mm de ancho, se ha comprobado que mientras ambas bolas tienden a quedarse atascadas en estas últimas, esto no sucede en el caso de las más estrechas. Sin embargo, pese a que las dos canicas cumplen su función en este aspecto, se ha tomado la decisión de emplear la de mayor diámetro, puesto que la de 15 mm resulta pequeña en proporción al tamaño de los huecos y las puertas de las piezas abiertas, por las que pasa con excesiva facilidad. Por este mismo motivo, se ha elegido también utilizar tableros de 4 mm de espesor para el prototipo final.

En tercer lugar, en cuanto a los topes o laterales, la sujeción del tablero y la unión de este con otros, se han tomado dos decisiones. Por una parte, se ha optado por elegir una alternativa que permita la unión entre tableros, lo que se percibe como una posibilidad de añadir valor al producto al ofrecer una nueva modalidad de juego. En base a esto, se ha decidido prescindir de los agarres, tanto fijos como movibles, con el fin de agilizar la unión de los tableros y permitirlos en todas las direcciones. Además, durante el testeado con usuarios, se ha comprobado que la supresión de estas secciones no afecta negativamente a la manipulación del tablero. Por otro lado, se ha concluido que los topes actúen también como elementos de unión, de forma que se reduce el número de piezas al no contar con unas específicas para ese fin y, tras suprimir los agarres, resulta la opción más ergonómica, puesto que la existencia de uno o dos huecos en cada lateral del tablero donde encajar las piezas de unión dificultaba manipularlo con comodidad. Se ha decidido también que los laterales se acoplen entre ellos para aumentar su fijación al tablero y mejorar la estética del producto y que, para

favorecer su nueva función, presenten dos salientes (en lugar de tres) que encajan en ranuras equidistantes, es decir, cuya separación se mantiene constante al unir uno o más tableros.

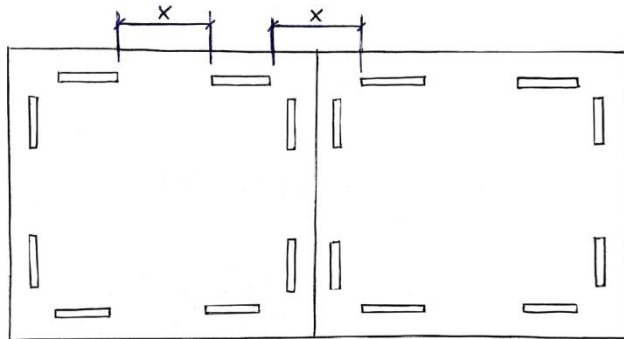


Figura 76. Ranuras equidistantes

Cabe destacar también que se han realizado modificaciones formales en algunas de las piezas de casas y edificios y en los árboles. En el primer caso, se ha aumentado el tamaño de las ventanas de las fachadas sin tejado, las cuales ofrecen una mayor visibilidad del tablero. De este modo, se combinan ambos tipos para variar la dificultad del juego, puesto que mientras las de ventanas grandes están más vaciadas, las de ventanas pequeñas son más sólidas, por lo que resulta más complicado controlar el movimiento de la bola a través de ellas. En el caso de los árboles, estos se han modificado para adaptar el sistema de encaje al diseño del tablero seleccionado y favorecer la coherencia estética entre ambos tipos.

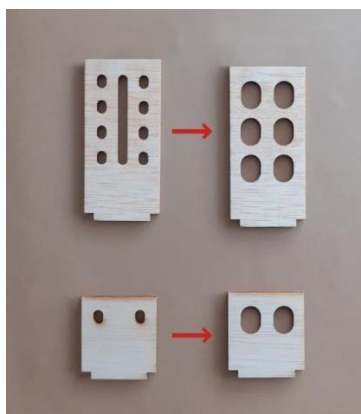


Figura 77. Modificación ventanas



Figura 78. Modificación árboles

A continuación, se muestra el número de piezas de obstáculo de cada tipo que incluye el juguete:

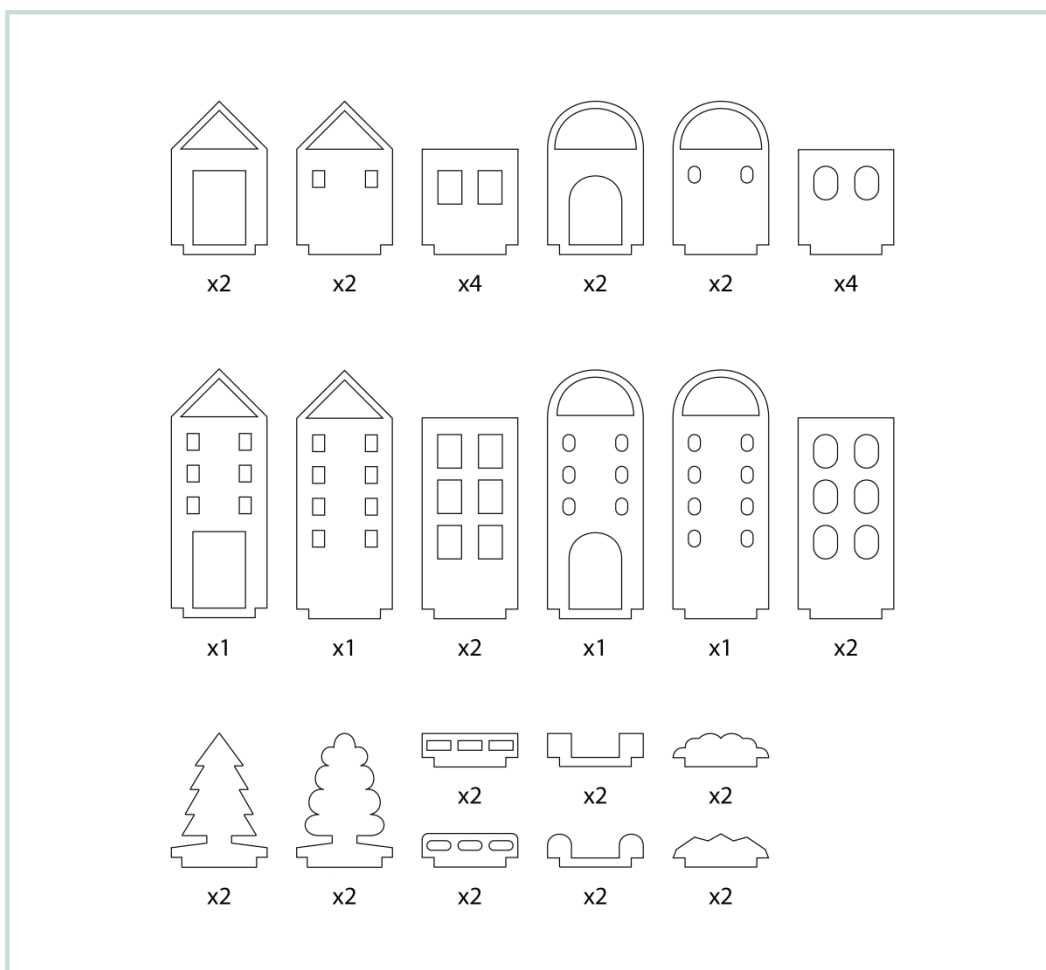


Figura 79. Proporción de piezas de obstáculo

En total, el juguete cuenta con 40 piezas, al igual que el número de ranuras que presenta el tablero, por lo que el usuario puede ocupar todas ellas si así lo desea. Por otra parte, se ha decidido que la cantidad de piezas de edificios sea la mitad de la de casas, puesto que por su altura la visión que el usuario tiene del tablero es menor. Del mismo modo, se ha determinado que las piezas con ventanas pequeñas se encuentren en menor proporción, ya que la combinación de obstáculos que favorecen la visibilidad con otros que la dificultan no solo aporta valor y variedad formal al juguete, sino que supone además un modo de establecer un nivel de dificultad más bajo o más elevado en función del uso que se haga de estas piezas. En cuanto al resto, se presentan también dos de forma recta y dos de forma redondeada de cada familia: árboles, vallas abiertas, vallas cerradas y arbustos.

Finalmente, como se observa en la ilustración, se han descartado las piezas de coche y las vaciadas por cuestiones de coherencia estética. En el primer caso, esta decisión se debe a que presentan detalles demasiado pequeños y unas proporciones que no se ajustan al tamaño del resto de las piezas, mientras que las vaciadas se han eliminado

porque su estructura no podía adaptarse a la forma de las fachadas de los edificios debido a la altura y al mayor número de ventanas de estos.

5.6. Estética y grafismo

Una vez definida la solución adoptada para desarrollar el juguete, se han estudiado las alternativas gráficas que se pueden aplicar a sus diferentes elementos.

5.6.1. Propuesta de alternativas estéticas y gráficas

Para el diseño del tablero se han planteado cuatro propuestas gráficas: la primera de ellas supone dejar la madera con su tono natural para conseguir un aspecto más tradicional, la segunda se trata de una ilustración en planta de una ciudad o un pueblo, acorde con el contexto creado por las piezas y pensada para que los niños y las niñas creen su propio escenario en base a esta, la tercera consiste en pintar el tablero de un solo color, mientras que la última supone emplear pintura de pizarra, de modo que los usuarios puedan marcar con una tiza el recorrido que quieren seguir con la bola o dibujar su propia ciudad.

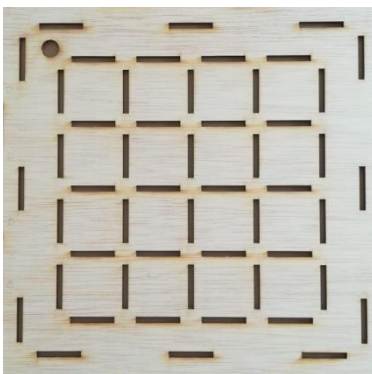


Figura 80. Tablero de madera

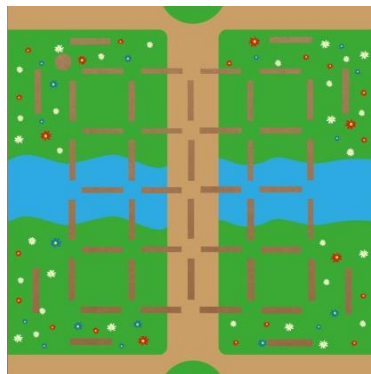


Figura 81. Tablero con ilustración

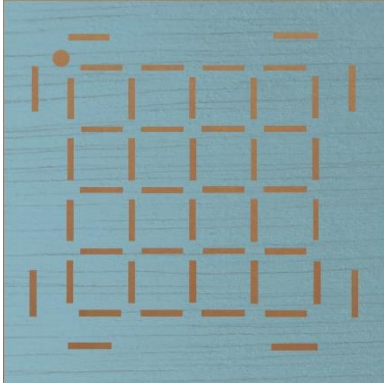


Figura 82. Tablero de color

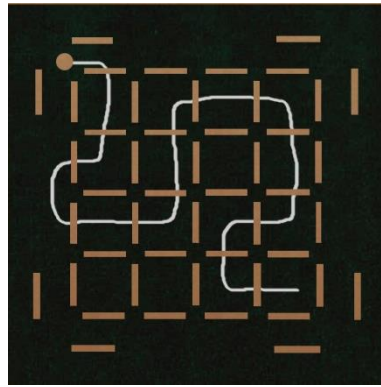


Figura 83. Tablero de pizarra

Por otro lado, se han realizado pruebas de color en las piezas con forma de casa para observar cuál de ellas aporta más valor al juguete, las cuales se muestran en la imagen:



Figura 84. Propuestas gráficas de las piezas

Como se puede observar, estas difieren en la amplitud de la zona de aplicación y en el trazo empleado, por lo que se consiguen distintos efectos. En la primera prueba, se ha pintado una de las caras de una pieza por completo; la segunda alternativa consiste en dibujar elementos gráficos con un trazo desenfadado que evoca un estilo marinero o veraniego; y la tercera propuesta se basa en aplicar el color parcialmente a las piezas, con el objetivo de crear patrones geométricos o dibujos que pueden ser continuados al juntarlas.

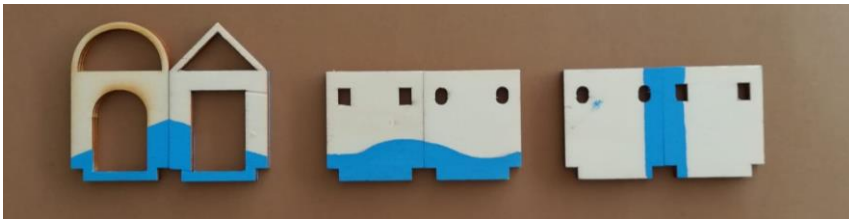


Figura 85. Posibles variantes de patrones continuos

Para finalizar, se ha realizado un *moodboard* con combinaciones de colores que han servido de inspiración para desarrollar la estética del juguete:

Figura 86. *Moodboard* colores



Fuente: elaboración propia

5.6.2. Justificación de la solución adoptada

Tras estudiar todas las alternativas propuestas, se ha determinado aplicar el grafismo tan solo a una de las caras de las piezas del juguete, con el fin de mantener en todo momento la estética tradicional, limpia y cuidada que aporta la madera natural y que concuerda con la sencillez deseada, además de ofrecer al usuario la posibilidad de elegir qué cara mostrar.

En el caso del tablero, se ha decidido no pintar ninguna de sus caras. Los motivos por los que se ha seleccionado esta alternativa frente a las otras tres son diversos. En primer lugar, la opción de emplear pintura de pizarra resulta atractiva en lo referente a la señalización del recorrido que se va a seguir, pero marcar un camino concreto en el tablero no es uno de los objetivos principales, sino que lo que se pretende es que el niño o la niña experimente con el equilibrio y el movimiento de la bola para desarrollar capacidades como la concentración o la coordinación ojo – mano. Además, aplicar esta pintura conlleva que el juguete pierda coherencia estética, la cual es uno de los requisitos de diseño establecidos. Por otro lado, se ha descartado la idea de ilustrar el tablero con el dibujo de una ciudad o un pueblo en planta debido a que las ranuras restan parte de la ilustración y hacen el circuito más confuso. Por último, la alternativa seleccionada se impone también a la posibilidad de aplicar color tan solo a una de las superficies del tablero, a pesar de que esta última permite elegir entre la cara pintada y la cara sin color. Esto se debe a que respetar en ambas el tono de la madera natural aporta mayor limpieza visual al juguete, destaca las piezas de obstáculo encajadas en él y, puesto que se trata del elemento más expuesto a posibles roces y golpes, la ausencia de pintura en sus caras evita que se deteriore con mayor facilidad.

En cuanto al grafismo de las piezas, se ha decidido aplicar la primera y la tercera propuestas en función de su clase y su geometría y, como se ha mencionado, tan solo a una de las caras. Así, se ha optado por resaltar la copa de los árboles por ser su parte principal y el punto de salida y meta del tablero, pintar por completo una de las caras de las vallas, de los arbustos y de los laterales, y aplicar detalles de color en la parte inferior de las fachadas de casas y edificios, puesto que, por su geometría, son las únicas que pueden juntarse con el fin de crear formas continuadas y aportar así mayor valor al juguete.



Figura 87. Patrones rectos y curvos

Por otro lado, otra decisión relativa a la estética del producto ha sido dejar los bordes del tablero y del resto de elementos del juguete más oscuros, tal y como quedan tras ser cortados con el láser, debido a su contraste con el tono natural de la madera.

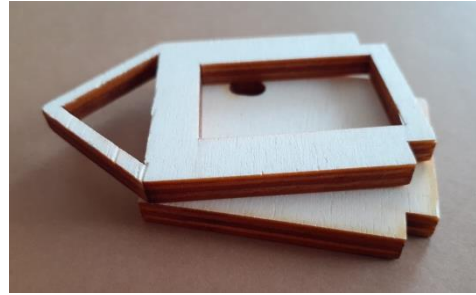


Figura 88. Contraste borde oscuro y madera natural

Finalmente, se ha seleccionado un total de dos colores, los cuales se aplican en función de la geometría de las piezas. De este modo, aquellas que presentan formas rectas se pintan de azul claro y las que tienen líneas curvas se pintan de amarillo. Estos dos colores se han elegido porque representan el contraste generado por la geometría de ambos tipos de pieza y patrones: mientras el azul es un color frío y cercano, en este caso, a los tonos pastel que aporta calma y serenidad, el amarillo es cálido, vibrante y alegre, por lo que transmite energía y viveza.



Figura 89. Colores seleccionados

6. Guardado y transporte

Para favorecer el vínculo que se pretende crear entre el niño y el juguete, así como facilitar el guardado y transporte de las piezas y hacer la experiencia de juego más satisfactoria, se ha prestado especial cuidado al diseño de una caja que recoja todas las partes. Para ello, se han planteado las siguientes cuatro alternativas:

6.1. Propuesta de alternativas para el guardado y transporte

6.1.1. Alternativa 1. Caja de cartón

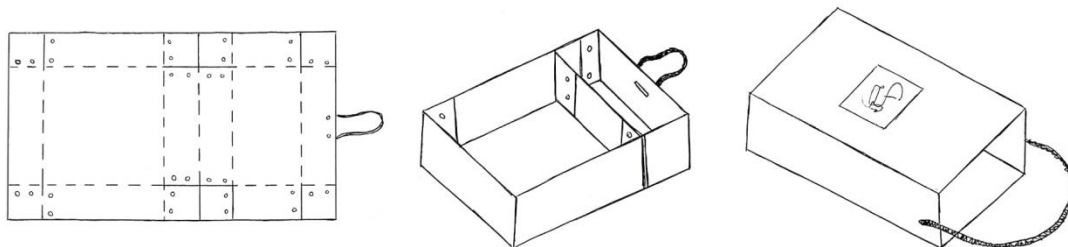


Figura 90. Guardado y transporte. Alternativa 1

En esta alternativa se propone diseñar una base contenedora de cartón, a partir del desarrollo observado en el primer boceto, dividida en dos compartimentos: uno para guardar el tablero junto con los laterales y otro para guardar las piezas. Después, esta estructura se introduce en la caja de cartón del tercer boceto, la cual cuenta con un asa para su transporte.

6.1.2. Alternativa 2. Caja con sistema de encaje

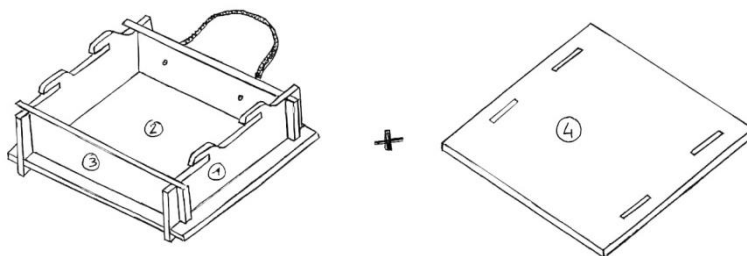


Figura 91. Guardado y transporte. Alternativa 2 – caja y tapa

La segunda alternativa parte de una serie de piezas de madera que, ajustadas entre sí, dan lugar a una caja donde contener el tablero, los laterales, las piezas de obstáculo y la bola, que se cierra mediante el ajuste de la tapa (pieza 4) en las piezas número 1. A continuación, se muestran las partes de la caja por separado y la cantidad necesaria de cada una de ellas.

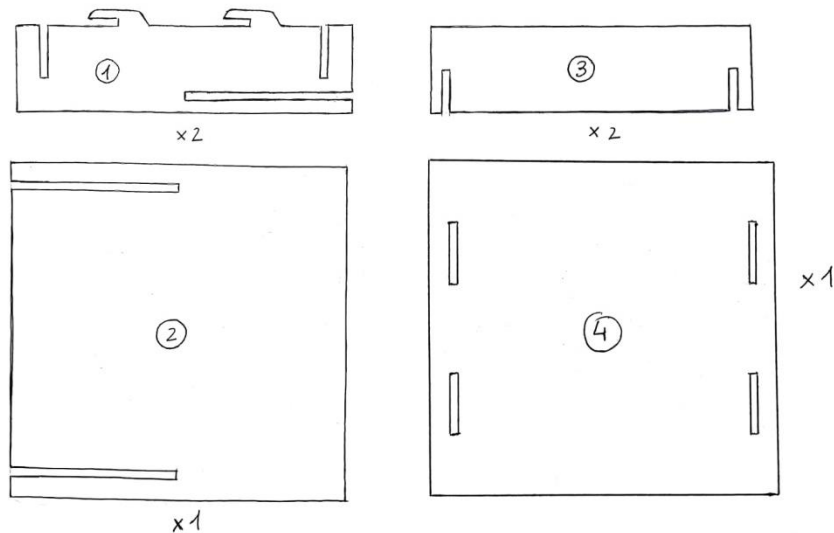


Figura 92. Guardado y transporte. Alternativa 2 - piezas

6.1.3. Alternativa 3. Caja a partir de los laterales y dos tableros

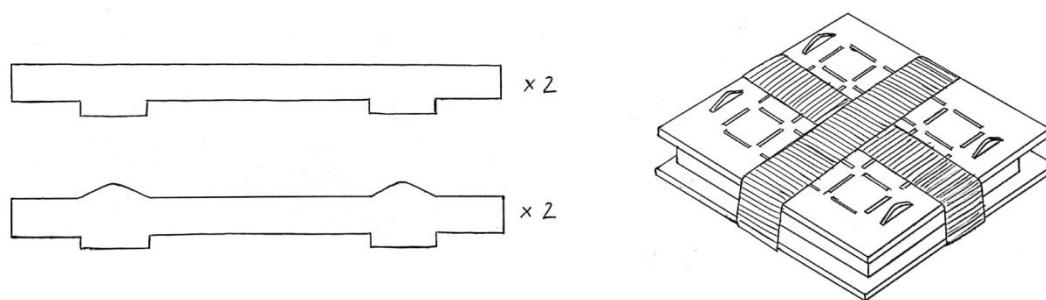


Figura 93. Guardado y transporte. Alternativa 3

La tercera alternativa se basa en emplear el tablero y los laterales que sirven de tope como base y paredes de la caja, respectivamente, de forma que en su interior se guarden las piezas de obstáculo y la bola. Esta solución ofrece la posibilidad de emplear un segundo tablero como tapa, el cual encaja en los salientes situados en la parte superior de dos de los laterales. Por otra parte, para asegurar la fijación de la

tapa e impedir que se desplace durante el transporte de la caja, se ha propuesto la utilización de dos cintas elásticas.

6.1.4. Alternativa 4. Tapa con paredes fijas

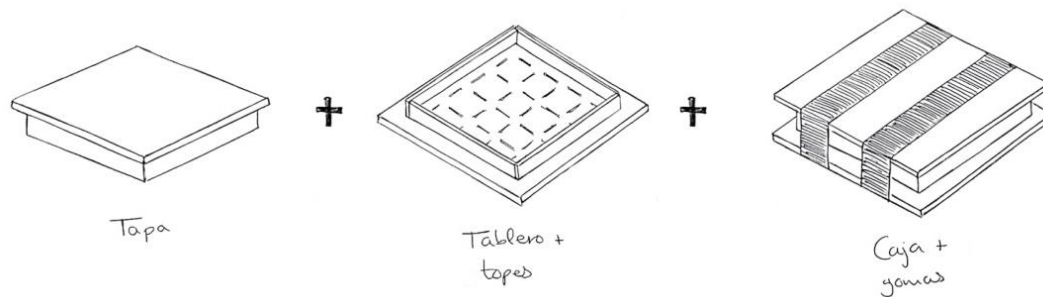


Figura 94. Guardado y transporte. Alternativa 4

En esta última alternativa, la caja está formada, por un lado, por el tablero y los laterales y, por el otro, por una tapa donde las paredes se han fijado a una superficie lisa de madera. Al igual que en la alternativa 3, se propone el uso de gomas elásticas para evitar la apertura de la caja.

Después de analizar las cuatro alternativas presentadas, se ha seleccionado la tercera para testear dos variantes desarrolladas a partir de la idea inicial. El motivo principal por el que se ha elegido la tercera propuesta se halla tanto en el aprovechamiento de las piezas del propio juguete para crear la caja, como en el empleo de un segundo tablero como tapa. Esto permite, por un lado, disminuir la cantidad necesaria de material y evitar así el incremento del peso del juguete y, por el otro, la ampliación del juego, ya que al incluirse dos tableros pueden jugar dos personas simultáneamente o unirse ambos para crear una superficie de juego más grande. Por último, el hecho de emplear madera también para la caja favorece, a diferencia de la primera alternativa, la unificación del diseño y la coherencia estética de este.

6.2. Testeo de la alternativa seleccionada

En función de la alternativa seleccionada para el guardado y el transporte del juguete, se han desarrollado y testeado dos variantes de laterales.

La primera de ellas consta de laterales de dos tipos: dos de ellos (arriba en la figura 100) sirven de guía para la tapa, la cual se desliza sobre ellos, y los otros dos presentan un saliente en cada extremo que encaja en las ranuras de los primeros.



Figura 95. Variante 1. Topes



Figura 96. Variante 1. Encaje de los topes

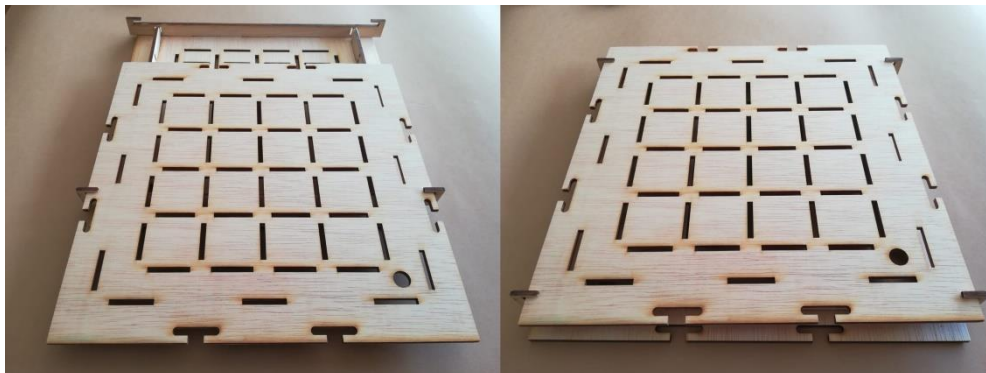


Figura 97. Variante 1. Desplazamiento y encaje de la tapa

Tras testear esta primera variante, se ha detectado que al deslizar la tapa a lo largo de los topes, esta se desvía hacia los lados, lo que dificulta insertar con rapidez el segundo tablero en la guía de los laterales, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

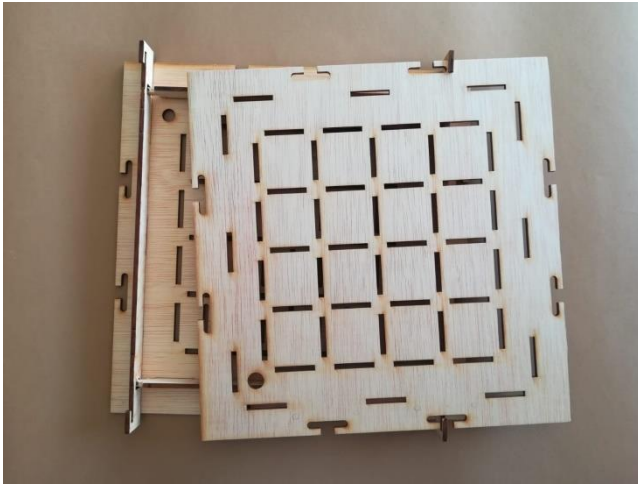


Figura 98. Variante 1. Problema detectado

En la segunda variante, se han sustituido los laterales con guías por otros con dos salientes con muescas en las que se encaja el segundo tablero o tapa.



Figura 99. Variante 2. Topes



Figura 100. Variante 2. Encaje de los topes

Seguidamente, se muestra y explica el proceso de guardado de las piezas y de cierre de la caja en este caso.

En primer lugar, se encajan los laterales entre sí y en las ranuras del tablero y se guardan las piezas en el espacio formado entre ellos.



Figura 101. Variante 2. Guardado de las piezas

Después, se insertan los salientes superiores presentes en dos de los topes en las ranuras más externas del segundo tablero que sirve de tapa y, por último, se desliza este sobre los laterales hasta que queda acoplado en las muescas de los salientes.



Figura 102. Variante 2. Acople y desplazamiento de la tapa

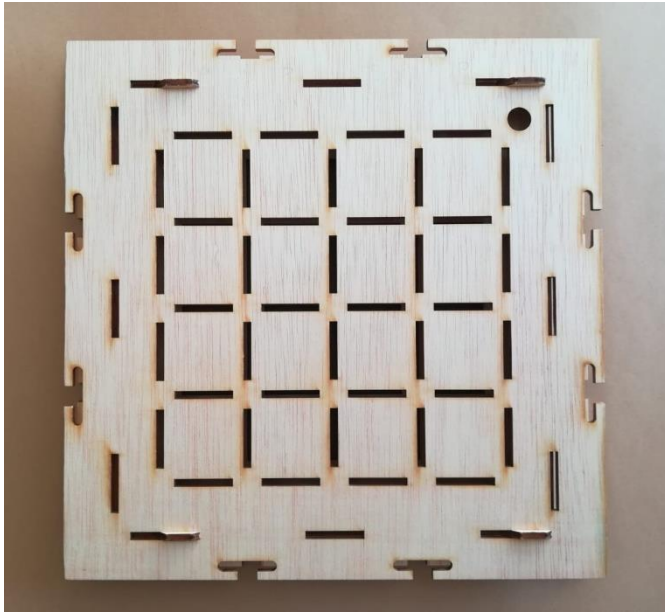


Figura 103. Variante 2. Caja cerrada

Por otra parte, en uno de los toques con salientes laterales se han realizado orificios, con la finalidad de probar el uso de un cordón para el transporte de la caja.

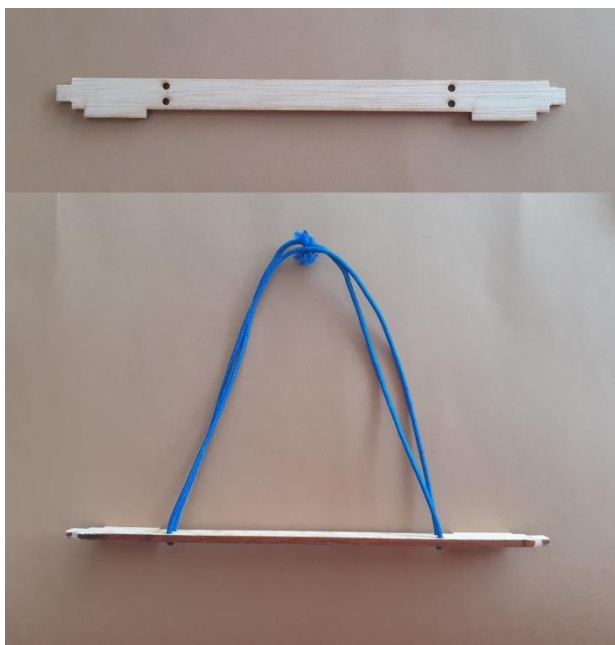


Figura 104. Lateral sin cordón y con cordón

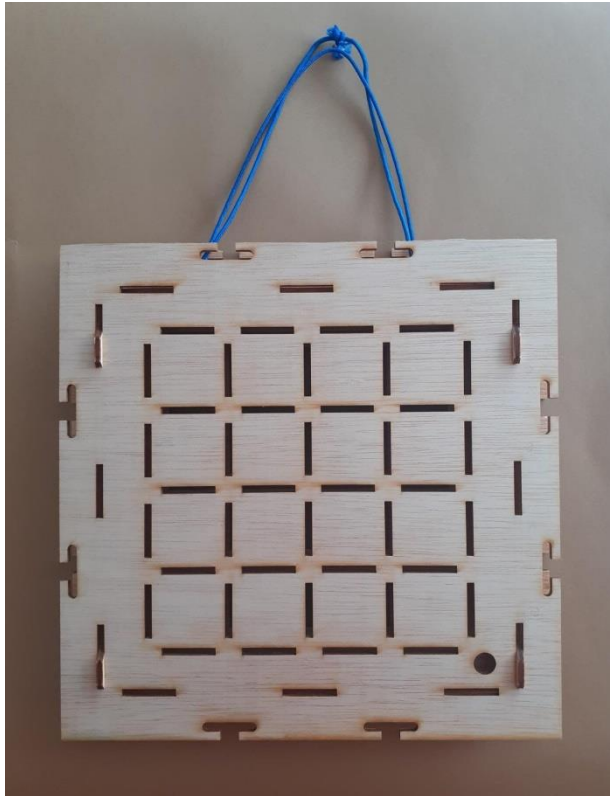


Figura 105. Caja cerrada con cordón

Finalmente, cabe mencionar que la holgura existente entre los laterales y las ranuras de los tableros de ambas variantes, necesaria para que el encaje se produzca con facilidad, hace que estos dos elementos se desacoplen, por lo que las piezas pueden salirse de la caja durante el transporte.

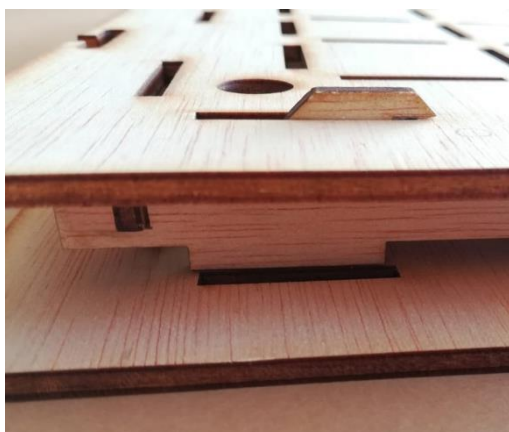


Figura 106. Desacople entre el lateral y el tablero

6.3. Justificación de la solución adoptada

Después de analizar, testear y observar los problemas presentes en las alternativas propuestas para la caja del juguete, se ha elegido la segunda variante, a la que se han realizado algunas modificaciones.

En primer lugar, debido a la posibilidad de que se desencajen los topes del tablero que sirve como base de la caja y se salgan las piezas contenidas, se ha decidido recurrir al uso de dos cintas elásticas como se mostraba en el boceto de la alternativa 4 (vid. 7.1). Por otra parte, este hecho ha derivado en la simplificación de los laterales en los que se acopla la tapa, ya que el empleo de gomas permite la fijación de los elementos que conforman la caja, por lo que no son necesarias las muescas creadas en los salientes de los topes, sino que basta con que estos queden a ras de la superficie de la tapa o segundo tablero.

Por otro lado, cabe destacar que el motivo por el que se ha descartado la primera idea como solución para el guardado del juguete se halla en la dificultad para deslizar la tapa entre las muescas de los salientes, las cuales actúan como guías.

En lo que respecta al asa de la caja, y aunque no se había planteado anteriormente como alternativa, se ha optado por que esta pase directamente por unos ojales abiertos en las cintas elásticas, tal y como muestra la imagen 112, ya que de este modo se evita la posibilidad de que el cordón se enganche en alguna parte del cuerpo del usuario o en algún objeto, lo que supondría una molestia durante el juego. Además, con esta solución las cintas elásticas se mantienen unidas al asa, en lugar de ser dos elementos independientes, por lo que resulta más difícil que se pierdan.

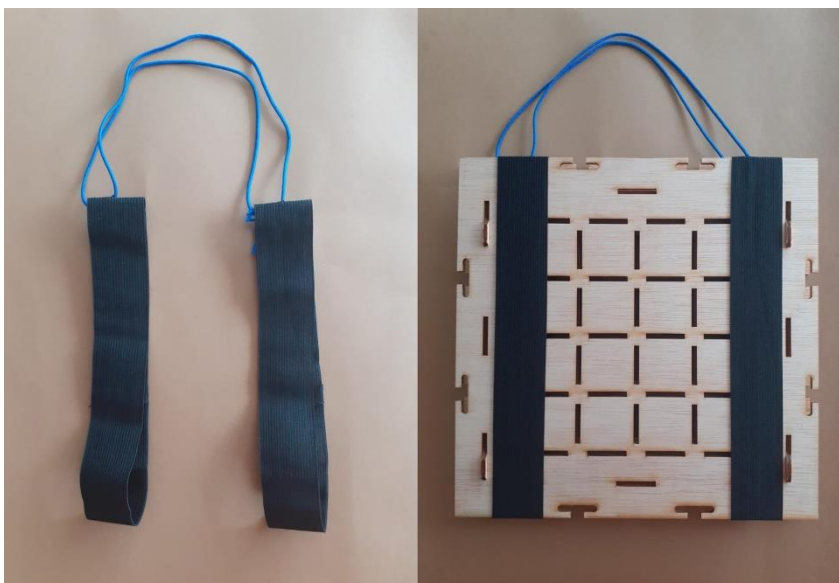


Figura 107. Cintas elásticas con cordón

Por último, se ha desarrollado una caja de cartón, la cual se guarda dentro del juguete una vez cerrado, para contener todas las piezas y evitar así que cada vez que se emplea estas tengan que volcarse en el suelo o en la superficie donde se juega.

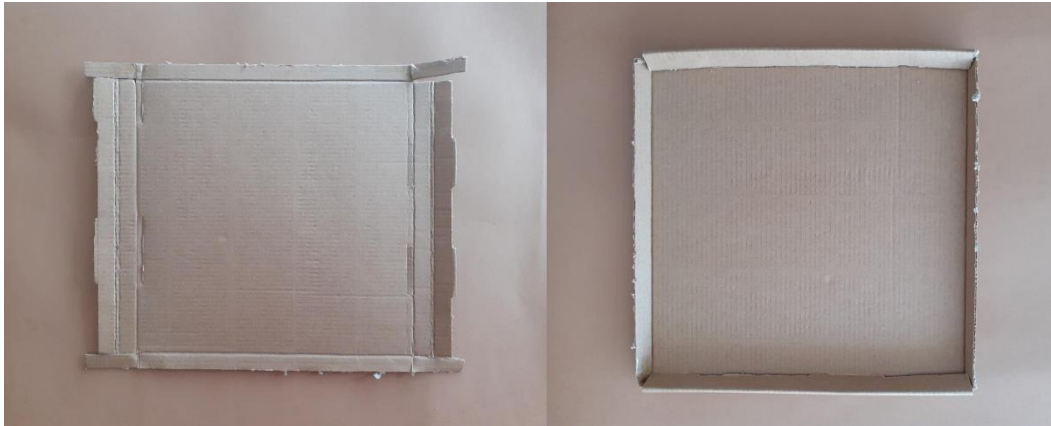


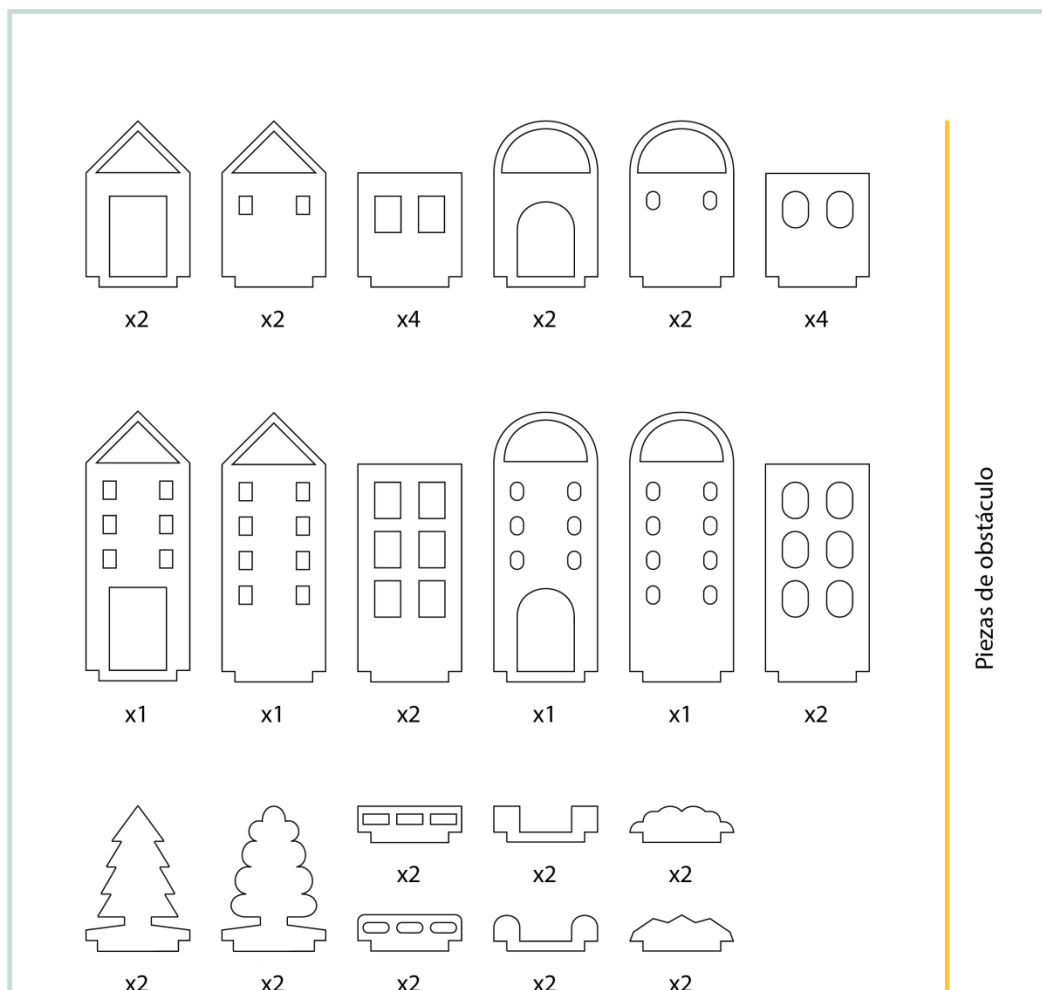
Figura 108. Prototipo de caja interior desplegada y plegada

7. Descripción detallada de la solución final

En este punto se detallan las funciones y las dimensiones generales de los elementos que componen el juguete, la solución definida para su cierre y transporte, el método de aplicación del grafismo en las piezas, las variantes derivadas, el logotipo y el nombre elegidos para el producto y la hoja de instrucciones que lo acompaña. Cabe mencionar, que todas las piezas diseñadas han sido obtenidas a partir de tableros de contrachapado de chopo de 4 mm de espesor.

7.1. Componentes del juego

El juguete cuenta con un total de 40 piezas de obstáculo y dos bolas, además de los dos tableros y los ocho laterales que forman el espacio de juego y la caja. Cuando está cerrado con las piezas en su interior, presenta unas dimensiones de 290x290x38 mm y un peso de 485 g. A continuación, se muestra de forma gráfica y esquematizada la proporción en la que se encuentra cada una y, seguidamente, se expone la información relativa a todas ellas.



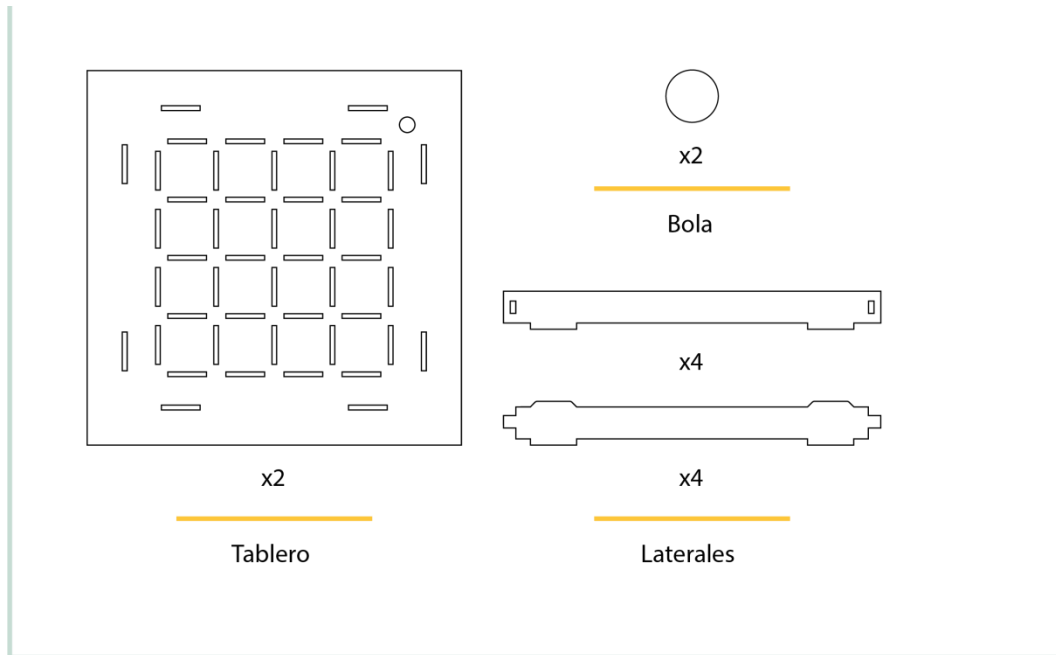


Figura 109. Proporción piezas del juego

7.1.1. Piezas de obstáculo



Figura 110. Piezas

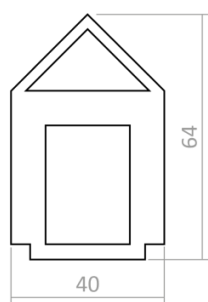
Funciones que desempeña:

La principal función que cumplen las piezas de obstáculo del juguete es la de permitir al usuario la personalización del laberinto mediante su encaje en las ranuras del tablero, para crear así espacios abiertos o cerrados que posibiliten o impidan el paso de la bola. En base a este mismo criterio, se establecen dos clases: las que permiten el paso de la bola, que son las piezas con puerta y las vallas con un espacio en medio, y las que lo prohíben, que se corresponden con el resto de vallas, los árboles, los arbustos y las piezas sin puerta.

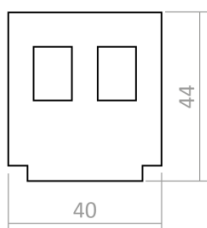
Además de esta función, los niños y las niñas pueden emplear las piezas para crear escenarios, o bien unir las para generar formas continuas a partir de sus patrones.

Dimensiones generales:

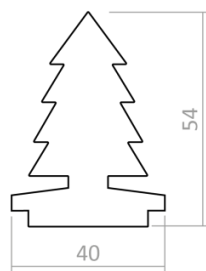
Dado que las dimensiones de las piezas varían en función del tipo al que pertenecen, cabe distinguir las siguientes clases



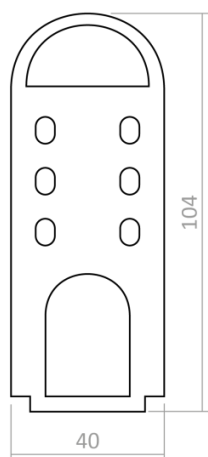
Fachadas de casa con tejado



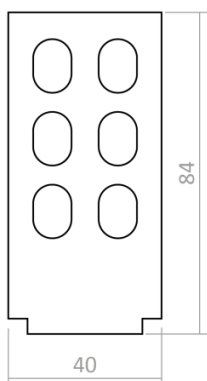
Fachadas de casa



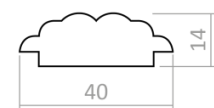
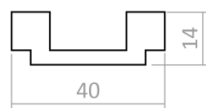
Árboles



Fachadas de edificio con tejado



Fachadas de edificio



Vallas y arbustos

Figura 111. Dimensiones generales piezas de obstáculo

En las dimensiones generales de todas ellas se incluyen las del saliente que encaja en las ranuras, cuyas medidas de 30x4 mm son comunes en la todas las piezas.

Peso:

- Casas sin tejado ≈ 2,5 g
- Casas con tejado ≈ 3 g
- Casas con tejado y puerta ≈ 1 g
- Edificios sin tejado ≈ 3,5 g
- Edificios con tejado ≈ 5,5 g
- Edificios con tejado y puerta ≈ 4,5 g
- Árboles ≈ 1 g
- Arbustos ≈ 0,5 g
- Vallas cerradas ≈ 0,5 g
- Vallas abiertas ≈ 0,25 g

7.1.2. Tablero

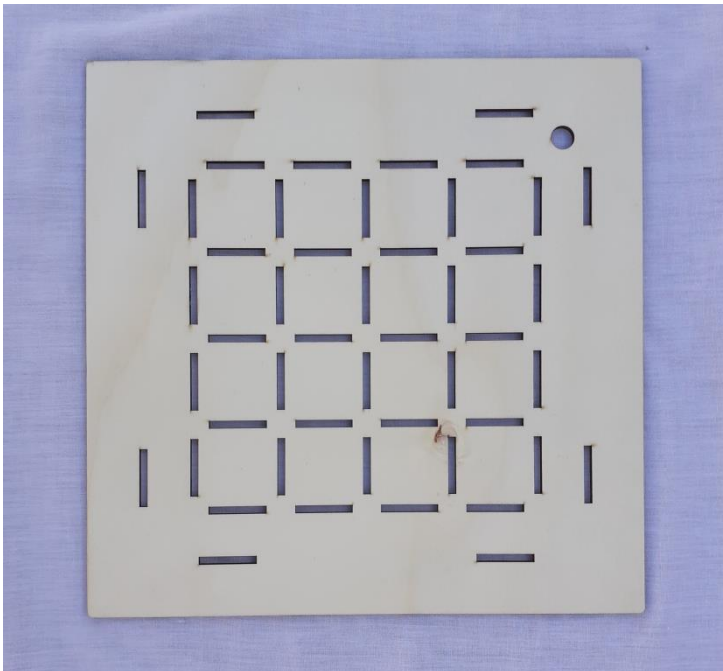


Figura 112. Tablero

Funciones que desempeña:

La función que desempeña el tablero es fundamental para permitir la jugabilidad, ya que es la superficie en la que se encajan las piezas y los laterales y por donde se desplaza la bola. Además, el espacio de tablero que queda libre entre los extremos de este y los laterales insertados en él sirve como agarre para su manipulación y equilibrio, lo que permite al usuario dirigir la bola a lo largo del recorrido. Por otra parte, la unión de dos o más tableros mediante los laterales permite una segunda modalidad de juego, al poder crear un espacio más amplio sobre el suelo, o sobre

cualquier otra superficie horizontal, en el que construir tantos escenarios como imagine el niño o la niña a partir de las piezas de obstáculo. Finalmente, los dos tableros que se incluyen en el juguete no solo permiten el juego simultáneo a dos personas, sino que también actúan indistintamente como base y tapa de la caja que contiene el resto de piezas.

Peso \approx 127 g

Dimensiones:

Las dimensiones generales del tablero son de 290x290x4 mm, mientras que las aberturas creadas en él miden 30x3,9 mm y son pasantes, por lo que tienen una profundidad de 4 mm. En el caso de las ranuras donde se encajan los topes o laterales de la caja, las dimensiones de estas son de 30x4 mm, con la finalidad de proporcionar una mayor holgura entre ambos elementos y facilitar así la inserción del tablero que sirve como tapa del juguete. Cabe destacar la decisión tomada de redondear los cantos del tablero con un radio de 3 mm, con la intención de evitar que se astillen y estropeen ante posibles roces o golpes y para garantizar la seguridad de los usuarios.

En cuanto a la cuadrícula de ranuras, esta está formada por cinco columnas y cinco filas con una equidistancia de 41,5 mm, de modo que los límites de la cuadrícula se encuentran a 53 mm de los extremos del tablero y a 22 mm de la cara interior de los laterales, el cual es espacio suficiente para que la bola pase sin dificultad. Asimismo, esta separación de 41,5 mm otorga un margen de 0,75 mm entre dos piezas encajadas en una abertura horizontal y otra vertical contiguas.

Por otra parte, la distancia de los extremos del tablero a las aristas exteriores de las ranuras donde se encajan los laterales es de 27,2 mm, la cual, tras testear el juguete con usuarios, se ha determinado que es un espacio suficiente para sujetar y manipular el tablero con facilidad y comodidad.

Finalmente, el orificio creado como punto de salida y/o de llegada de la bola cuenta con un diámetro de 12 mm. Su centro está situado a una distancia intermedia de las ranuras donde se encajan las piezas y aquellas donde se insertan los laterales, de modo que entre este y los extremos del tablero hay una separación de 42 mm.

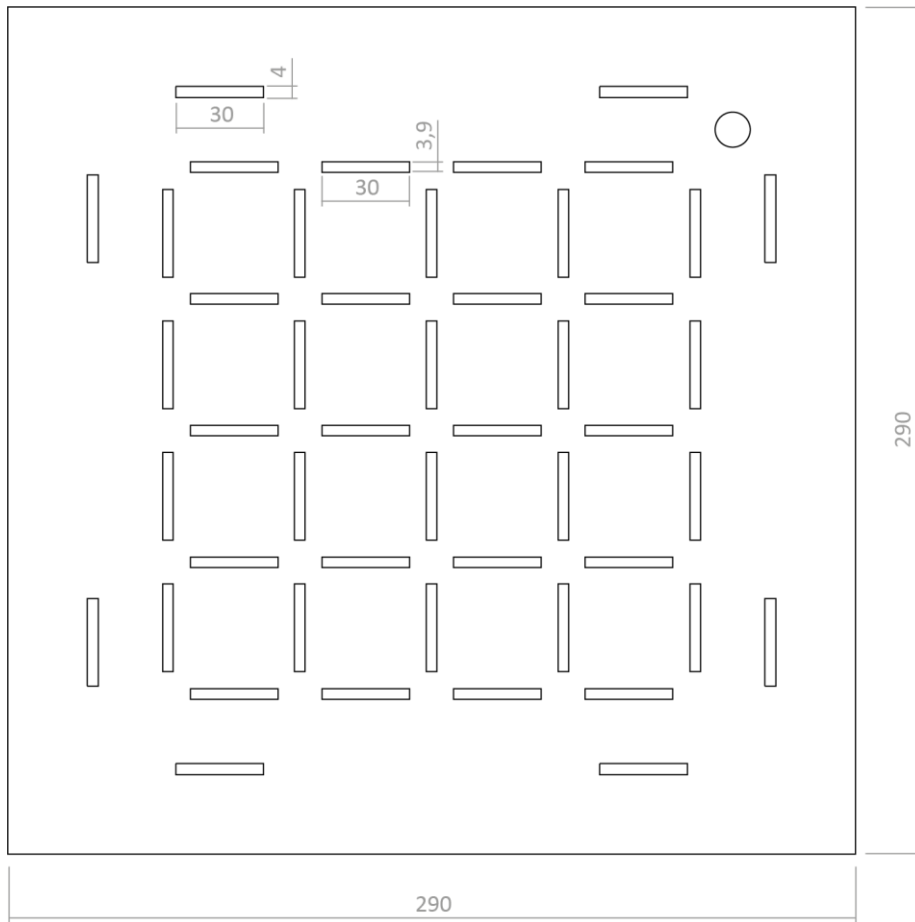


Figura 113. Dimensiones generales tablero

7.1.3. Laterales

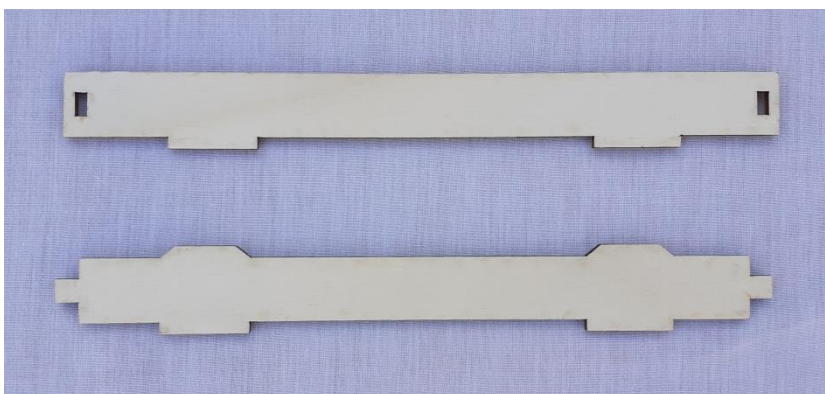


Figura 114. Laterales

Funciones que desempeña:

Los laterales o topes tienen una función muy importante en el funcionamiento del juego, puesto que su encaje en el tablero impide que la bola se salga de este durante su manipulación para guiarla por el laberinto.

Además de esta función principal, los laterales cumplen otras dos: actuar como paredes de la caja al insertarse en los tableros que sirven como base y como tapa, y unir estos dos para formar superficies más grandes que permitan la segunda modalidad de juego ya mencionada.

Por último, para garantizar el correcto encaje entre ellos y el cierre de la caja, se han diseñado dos clases de laterales: hembra y macho. Los segundos cuentan con un saliente a cada extremo que se acopla en los huecos creados en los primeros. En el juguete se incluyen cuatro de cada tipo para permitir a dos usuarios jugar simultáneamente.

Peso \approx 8 g

Dimensiones generales:

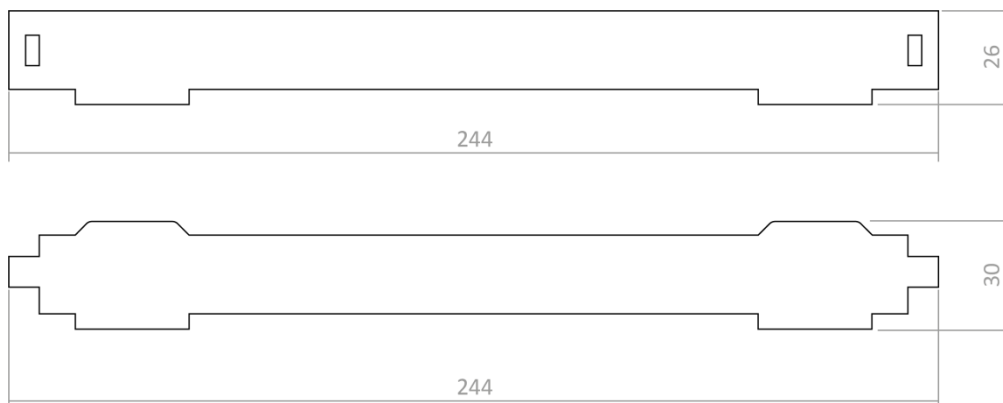


Figura 115. Dimensiones generales laterales

7.1.4. Bola



Figura 116. Bola

Función que desempeña:

La función de la bola en el juego es la de desplazarse por el tablero a través del movimiento que realiza con él el usuario y, de este modo, rodear los obstáculos y pasar entre ellos para completar el recorrido diseñado por el niño o la niña.

Peso: 23,97 g

Diámetro: 18 mm

Material: acero cromado y pulido

7.2. Cierre y transporte del juguete

Como se ha mostrado anteriormente (vid. 7), cuando el usuario recoge el laberinto, los dos tableros y los laterales sirven como caja para contener y transportar el resto de piezas. Los elementos que componen este sistema son los siguientes:

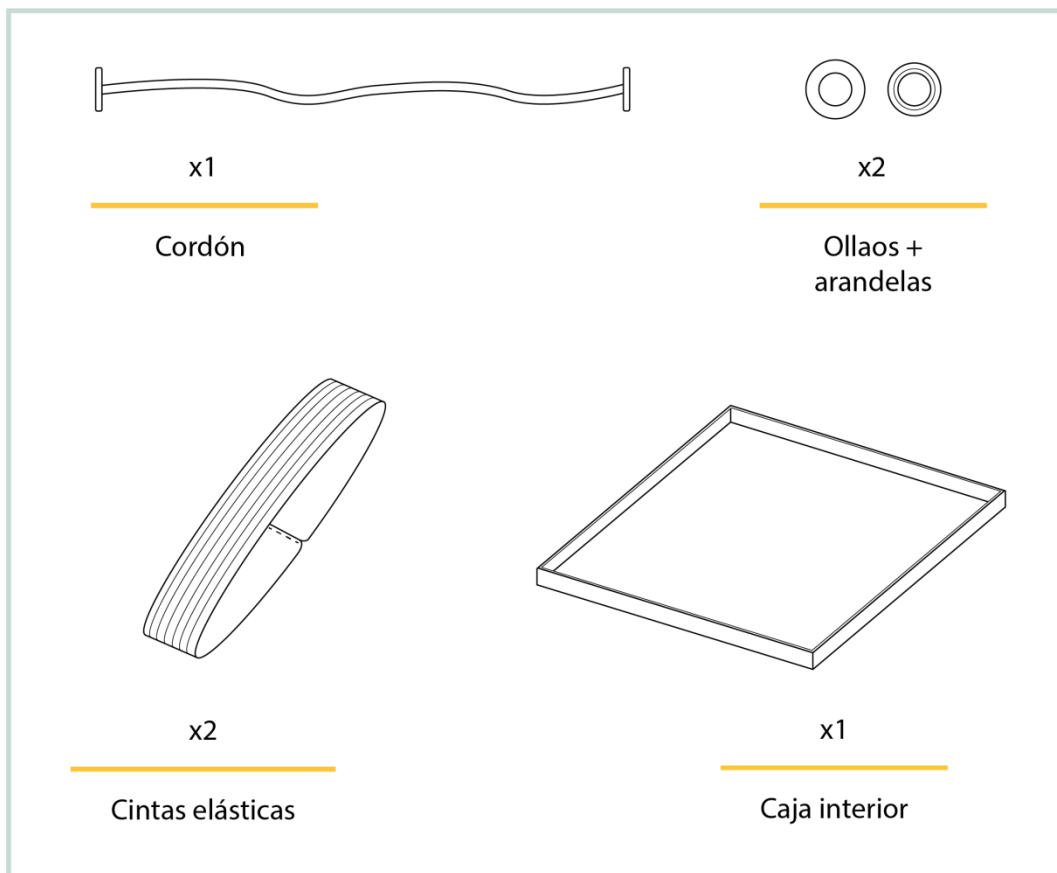


Figura 117. Elementos de cierre

7.2.1. Caja interior



Figura 118. Caja interior

Función que desempeña:

La función de esta caja montable es contener las piezas de obstáculo, así como las dos bolas y los otros cuatro laterales, para poder disponer de ellas y guardarlas de un modo más fácil y ordenado.

Dimensiones generales: 223x223x20 mm

Material: cartón kraft

7.2.2. Cintas elásticas de cierre

Funciones que desempeña:

El uso de cintas elásticas alrededor de la caja permite el cierre correcto de esta y evita que los laterales se desencajen de los tableros o, lo que es lo mismo, de la base y la tapa de la caja. Además, estas bandas tienen también un aporte estético al destacar sobre la madera.

Anchura de la cinta: 40 mm

Metros necesarios: 0,52 m/cinta

Material: poliéster – látex

7.2.3. Asa

Funciones que desempeña:

El cordón que sirve como asa permite transportar cómodamente el juguete, además de unir a ella las dos cintas elásticas para minimizar el número de elementos independientes. Por otra parte, al igual que las gomas de cierre, su aspecto contribuye a la estética del juguete.

Diámetro del cordón: 8 mm

Metros necesarios: 0,30 m

Material: algodón reciclado



Figura 119. Cintas y cordón

7.2.4. Ollaos metálicos

Función que desempeña:

La función principal de los ollaos metálicos es reforzar los ojales creados en las cintas elásticas por los que pasa el asa, para así ayudarlas a soportar el peso del juguete sin que se deformen o se rompan.

Diámetro interior y exterior: 9,5x18,5 mm

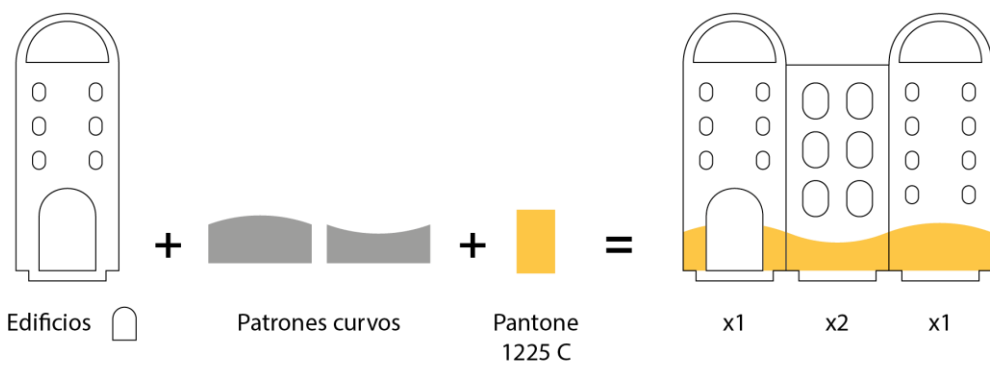
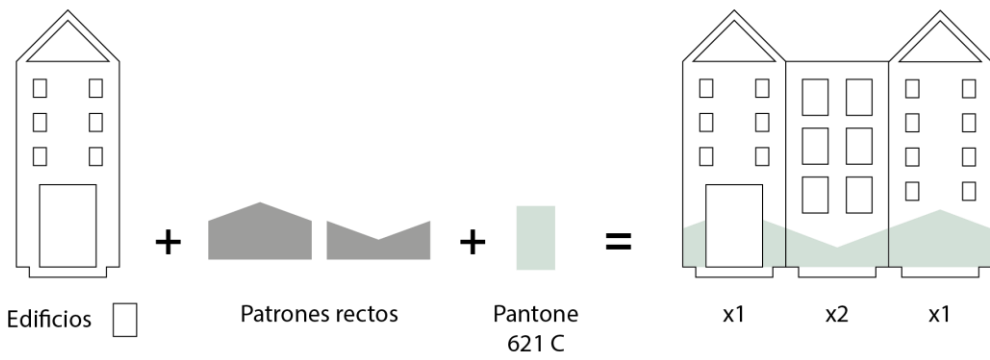
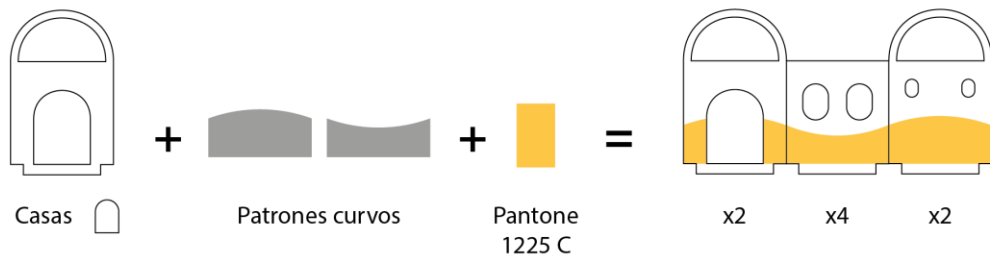
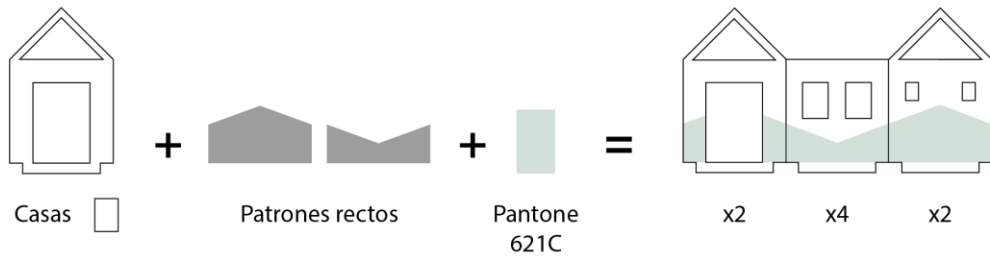
Material: latón con acabado en níquel



Figura 120. Ollao y arandela

7.3. Aplicación del grafismo

En la siguiente ficha se observa la aplicación del grafismo en las piezas de obstáculo y en los laterales, así como el detalle realizado en el punto de salida y meta del tablero y la cantidad de cada elemento del juguete en función de su grafismo y color.



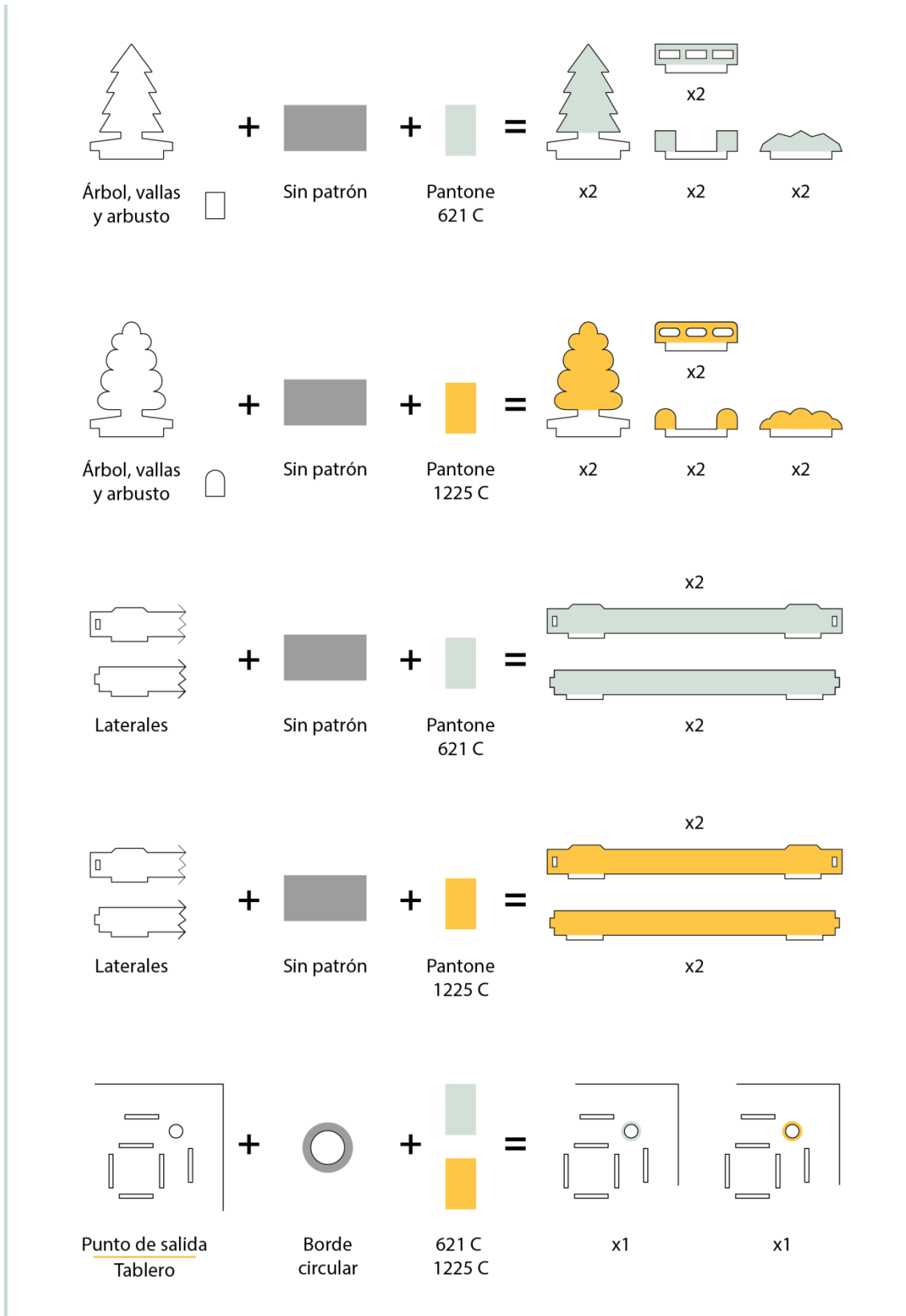


Figura 121. Aplicación del grafismo

7.4. Variantes derivadas

Tras detallar el producto expuesto, se han planteado modificaciones gráficas y formales de las piezas, las cuales se presentan a continuación como posibles variantes del juguete en caso de realizarse un desarrollo más profundo del mismo.

7.4.1. Variantes gráficas

Las variantes gráficas provienen del empleo de gamas cromáticas distintas a la seleccionada, así como a la aplicación de otros patrones.

Para el planteamiento de estas, se han propuesto tres nuevos grafismos, todos ellos aplicados también a una cara de las piezas solamente, y cuatro nuevas paletas cromáticas que, al igual que la seleccionada, combinan un color cálido con otro frío.

En la siguiente imagen se observa la aplicación de cada gama cromática a un diseño diferente, junto con el código Pantone de cada color:

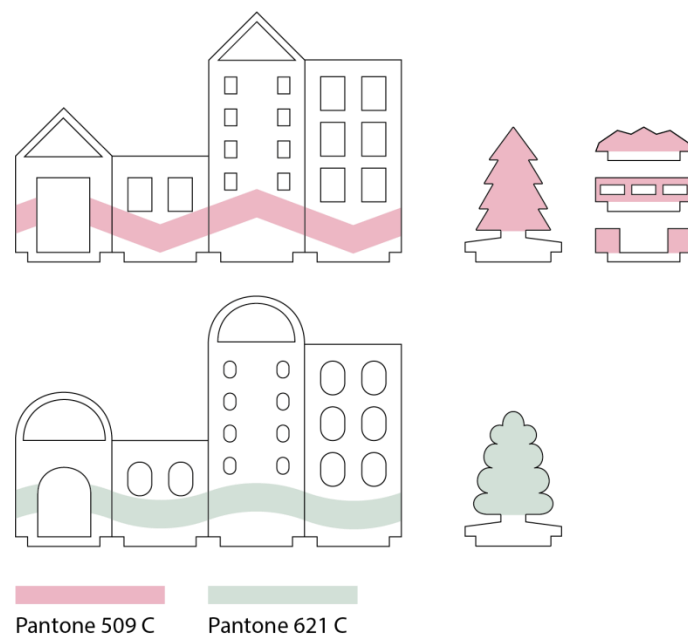


Figura 122. Variante gráfica 1



Figura 123. Variante gráfica 2

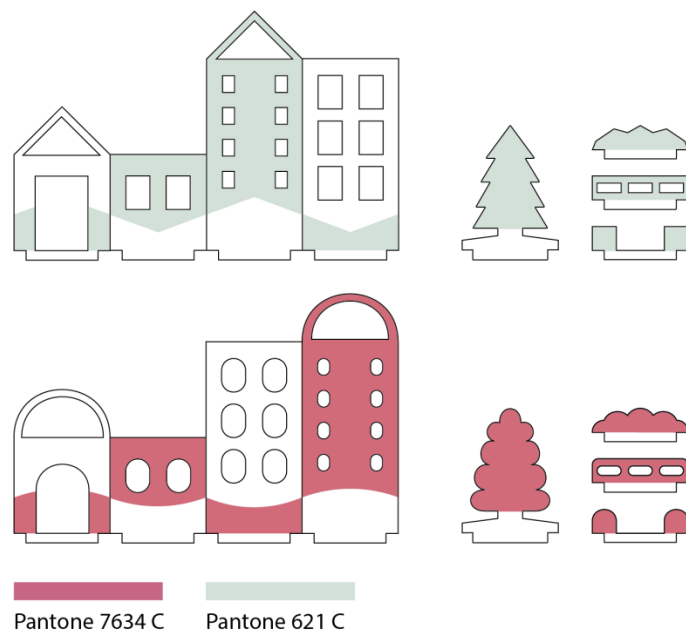


Figura 124. Variante gráfica 3

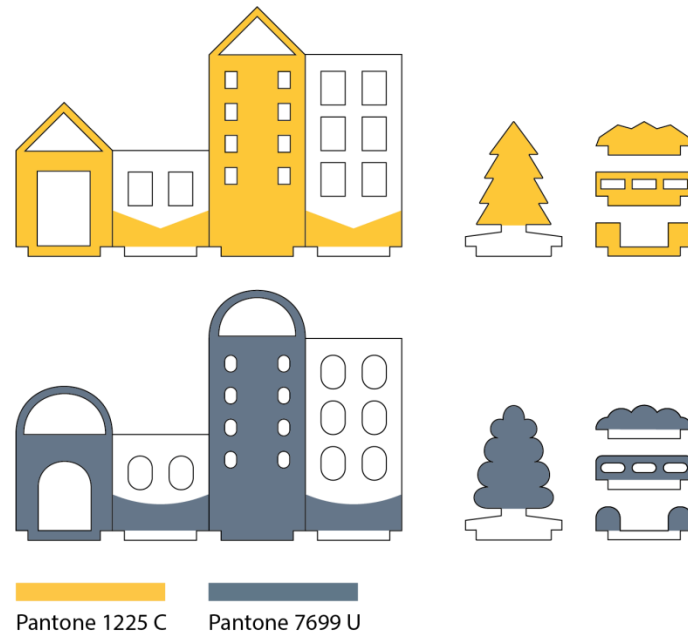


Figura 125. Variante gráfica 4

Finalmente, como última propuesta de variantes gráficas o estéticas, se plantea no aplicar ningún tipo de grafismo a las piezas, de forma que se ofrece a los usuarios la posibilidad de dejarlas con su aspecto natural o bien pintarlas libremente.

7.4.2. Variantes formales

Esta variación se ha centrado en la idea de ofrecer el juguete como *souvenir* en las tiendas de recuerdos de las ciudades. Como ejemplo, se han representado cinco monumentos y edificios característicos de la ciudad de Valencia, algunos de los cuales se han diseñado de forma que ocupen dos ranuras en lugar de una sola, con el fin de que puedan apreciarse mejor sus detalles.

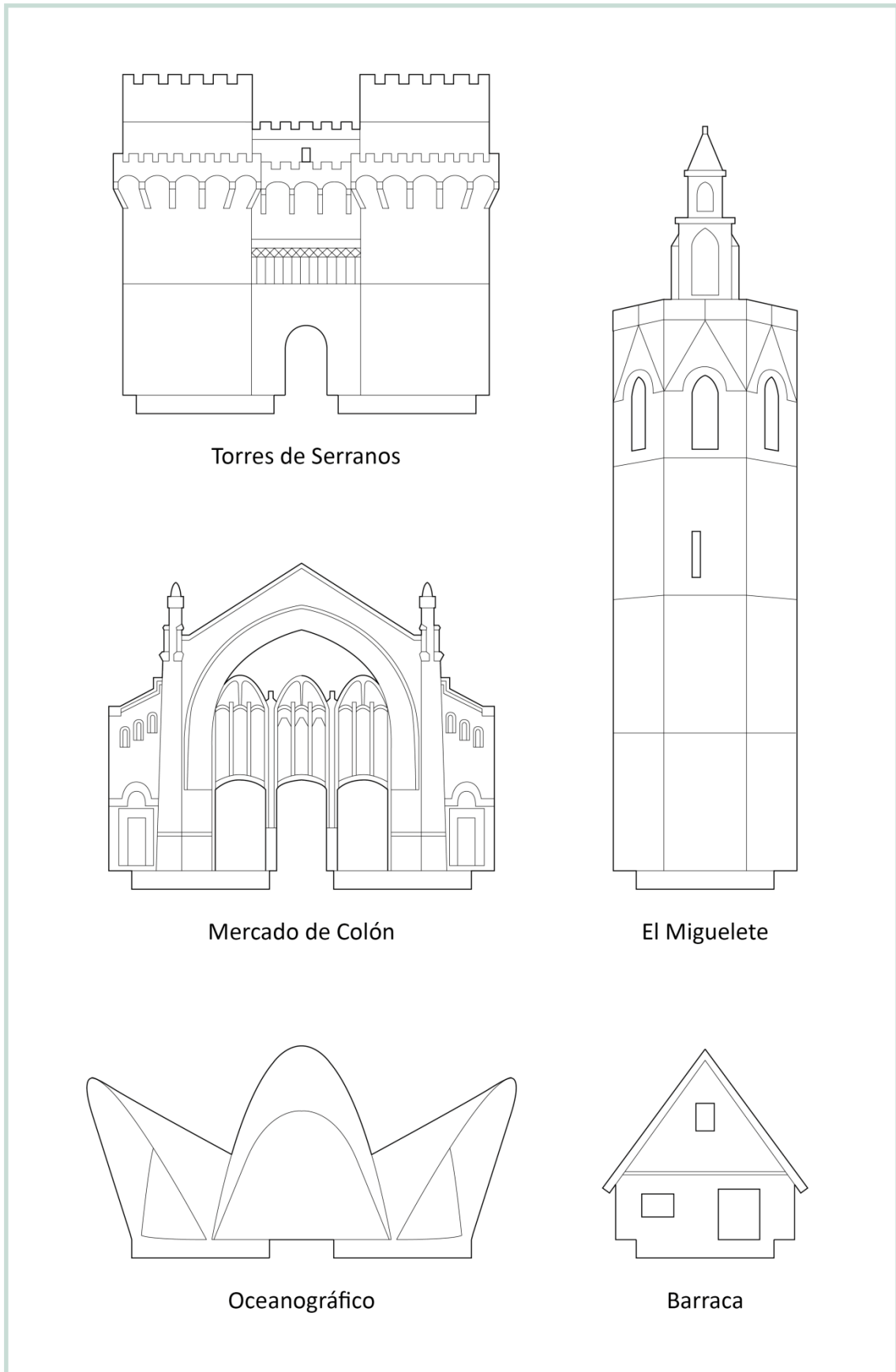


Figura 126. Variante formal – Valencia

7.5. Logotipo y nombre

Dado que en el juguete se incluye un folleto explicativo del mismo, el cual se expone en el apartado siguiente (vid 8.5.), se ha decidido diseñar un logotipo a partir de la línea estética del juego. De este modo, los símbolos indicados en la siguiente imagen representan aquellos elementos característicos del juguete, como son las líneas curvas y rectas de los gráficos de las piezas con forma de casa y edificio (1 y 2), las ranuras del tablero (3) y la bola (4).



Figura 127. Elementos del logotipo

Por otro lado, como colores corporativos se han empleado el blanco para el nombre del juguete y los elementos representados, y el azul (621 C) aplicado en algunas de las piezas para el relleno del rectángulo que sirve de fondo.

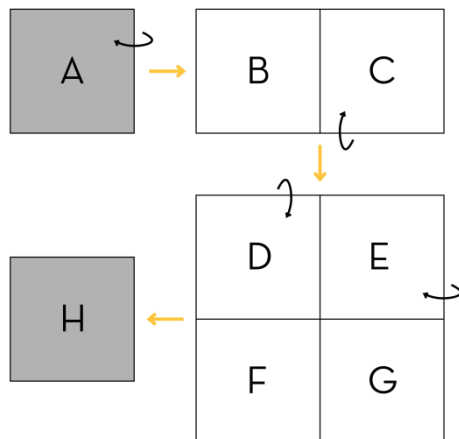
Finalmente, cabe destacar que el nombre *Bon voyage!* dado al producto simboliza el viaje que emprenden los niños y las niñas cada vez que usan su imaginación al jugar.



Figura 128. Logotipo

7.6. Folleto explicativo

Con el fin de facilitar la comprensión del funcionamiento del juguete, se incluye un folleto explicativo en su interior. Este parte de una hoja de 28x28 cm, la cual se dobla dos veces por la mitad, de forma que, plegado, sus dimensiones son de 14x14 cm.



Las caras A y H representan la portada y la contraportada del folleto, respectivamente; las caras B y C presentan los componentes del juego, e indican la cantidad de cada uno y sus funciones mediante un texto dirigido directamente a los niños y las niñas que favorece la creación del vínculo emocional buscado; y las caras D, E, F y G explican las tres modalidades de juego que ofrece el juguete: creación de laberintos, diseño de espacios y formación de patrones continuos.

Figura 129. Plegado del folleto

A continuación, se muestran cada una de las páginas del folleto, las cuales se adjuntan a tamaño real en los anexos.

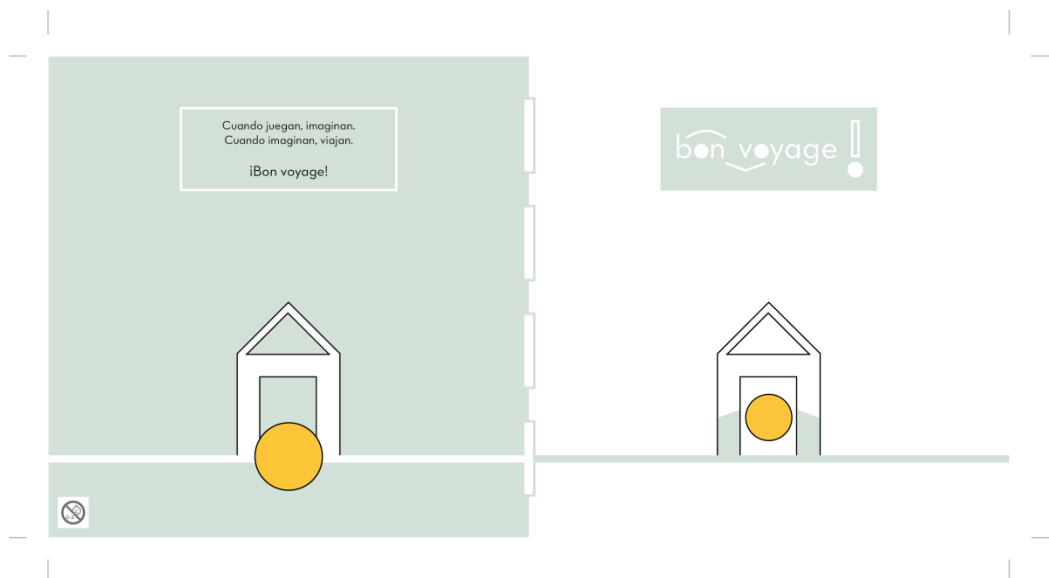


Figura 130. Caras H y A

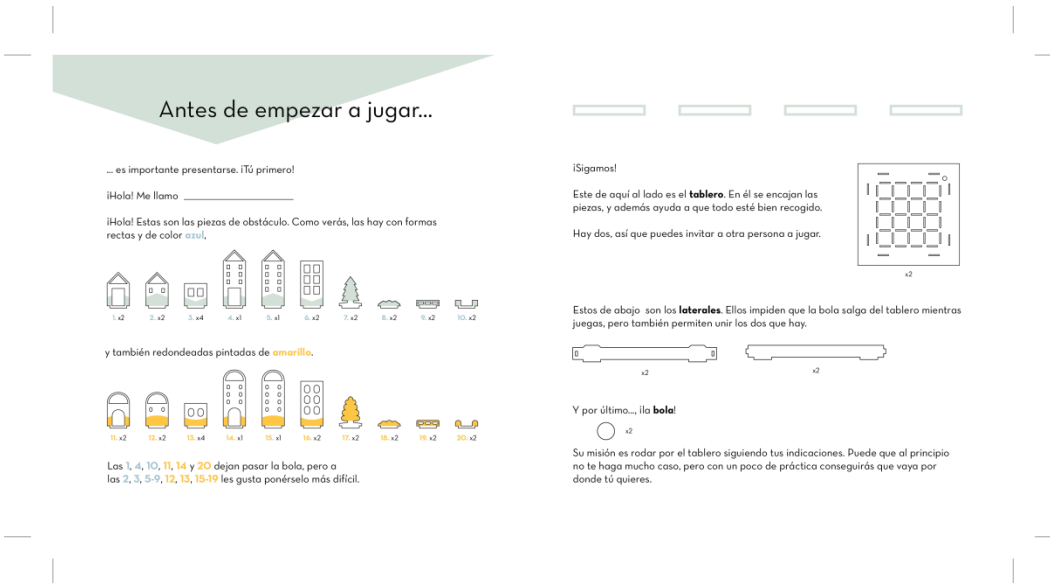


Figura 131. Caras B y C

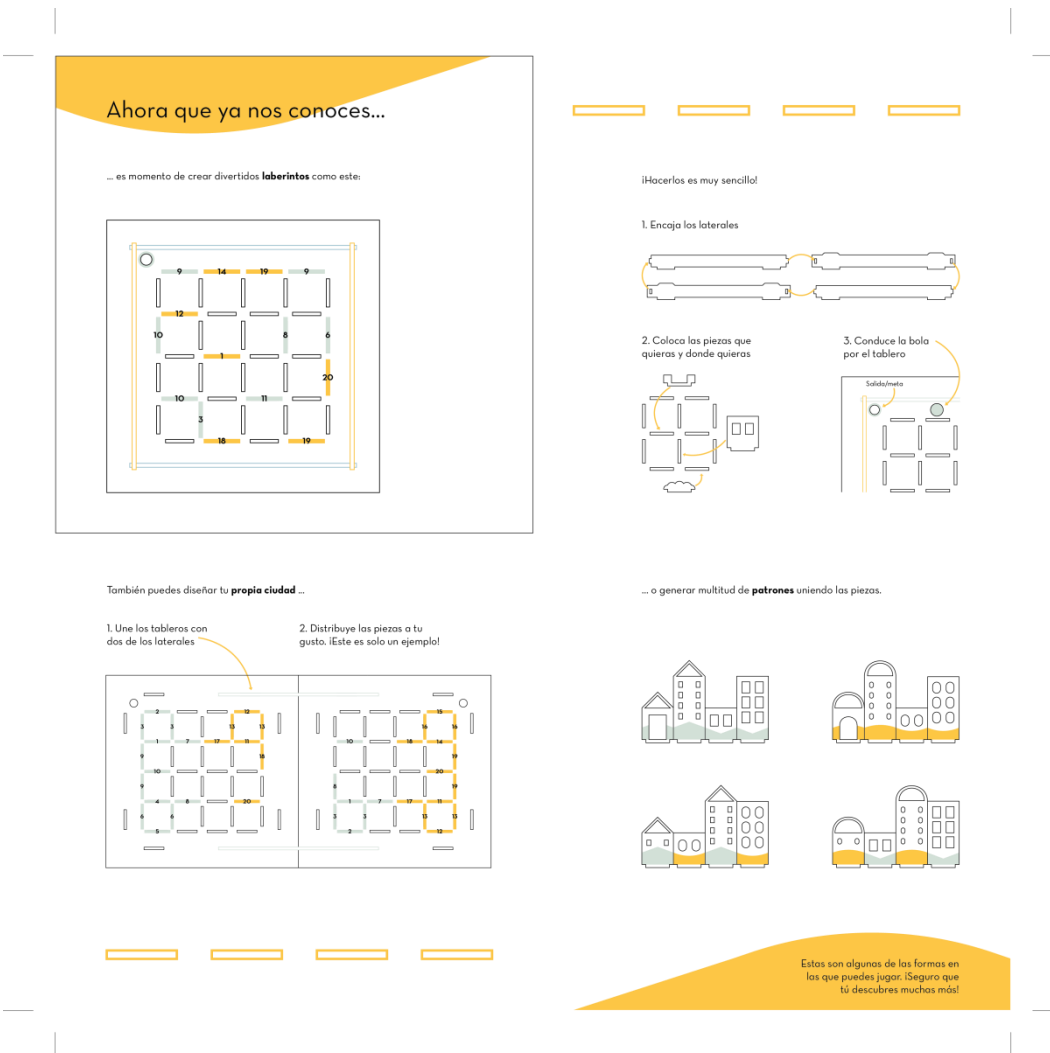
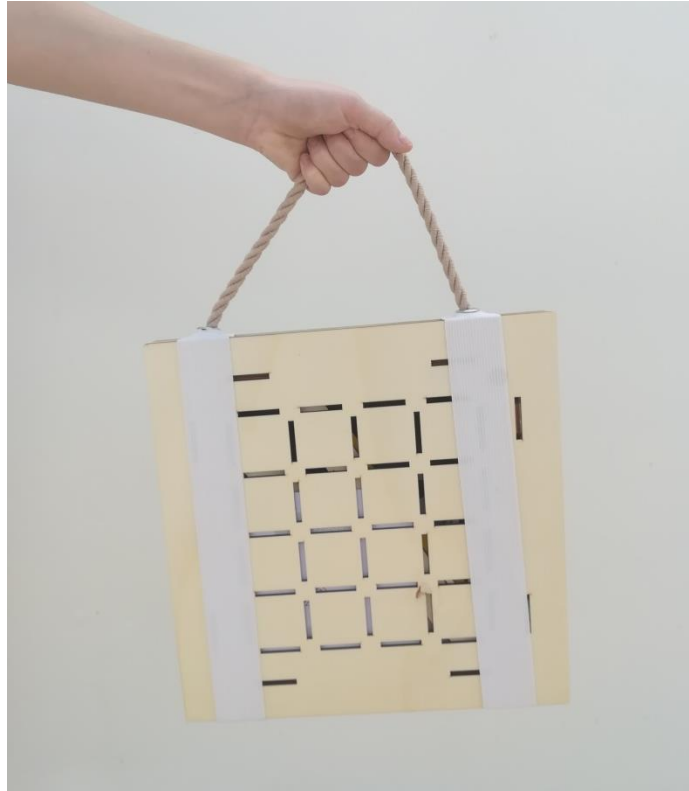
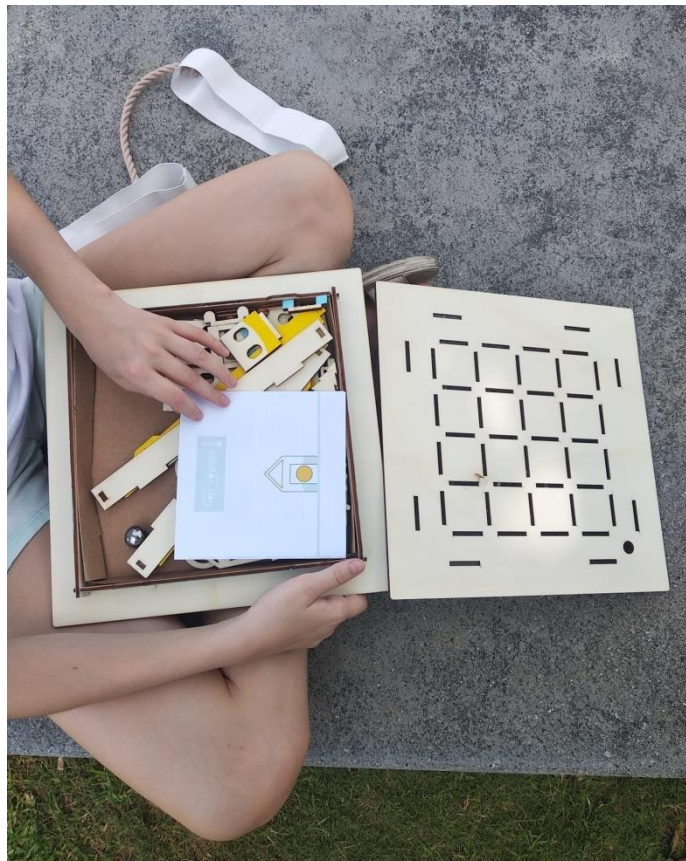
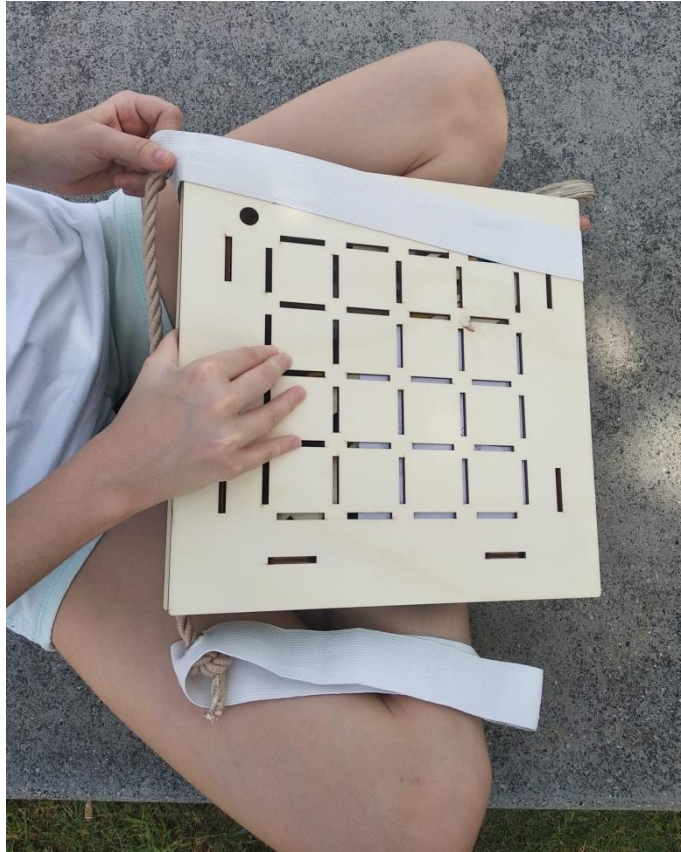
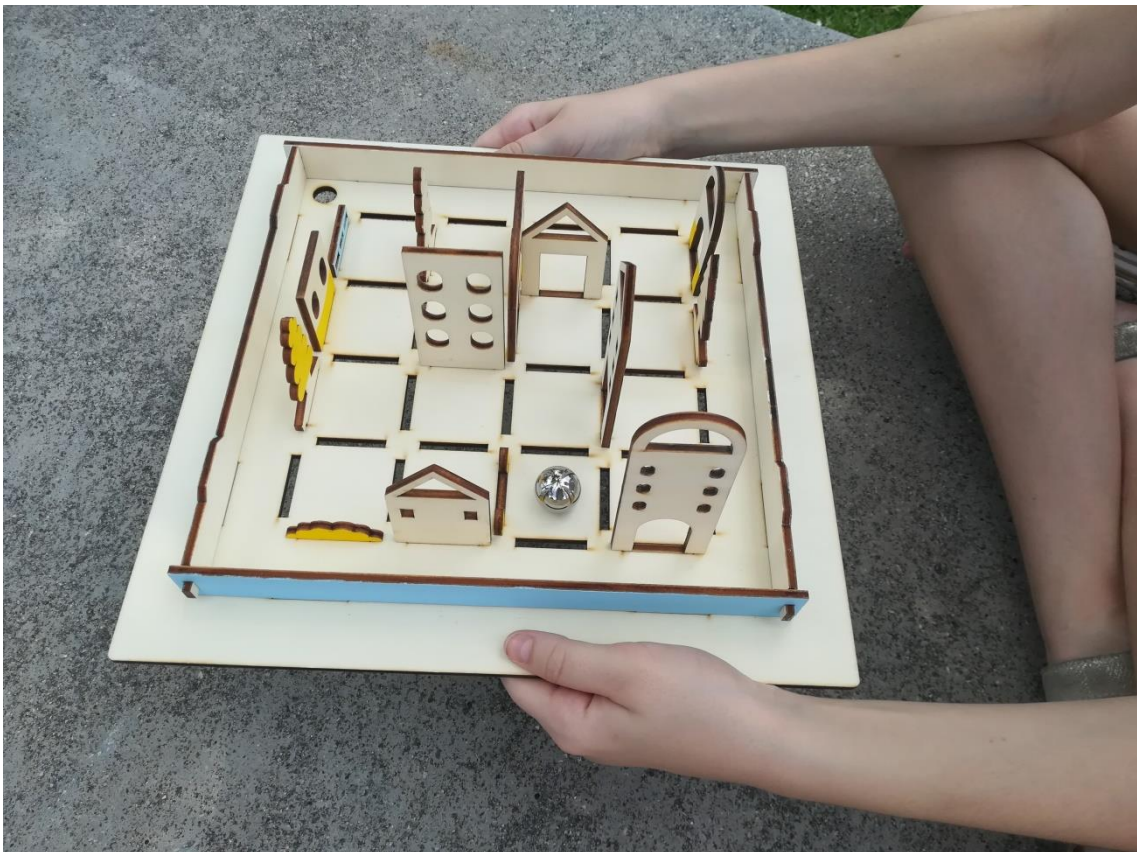
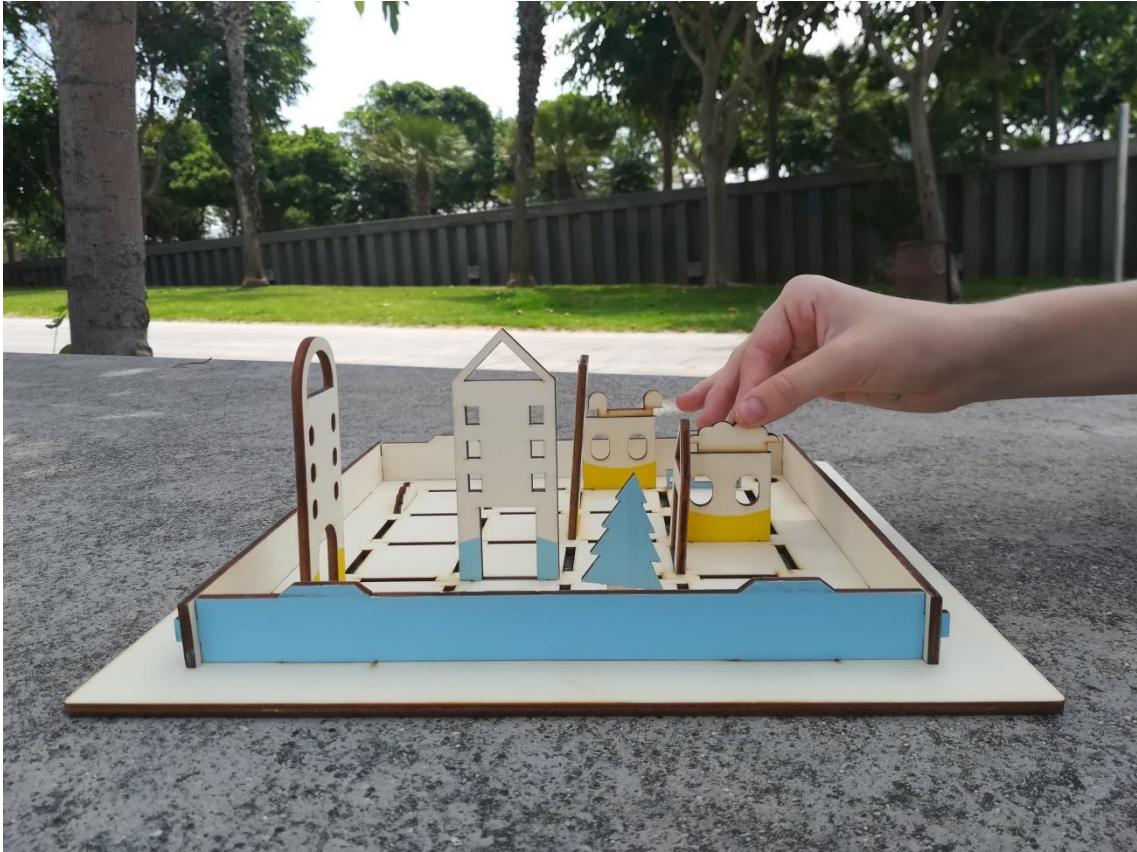


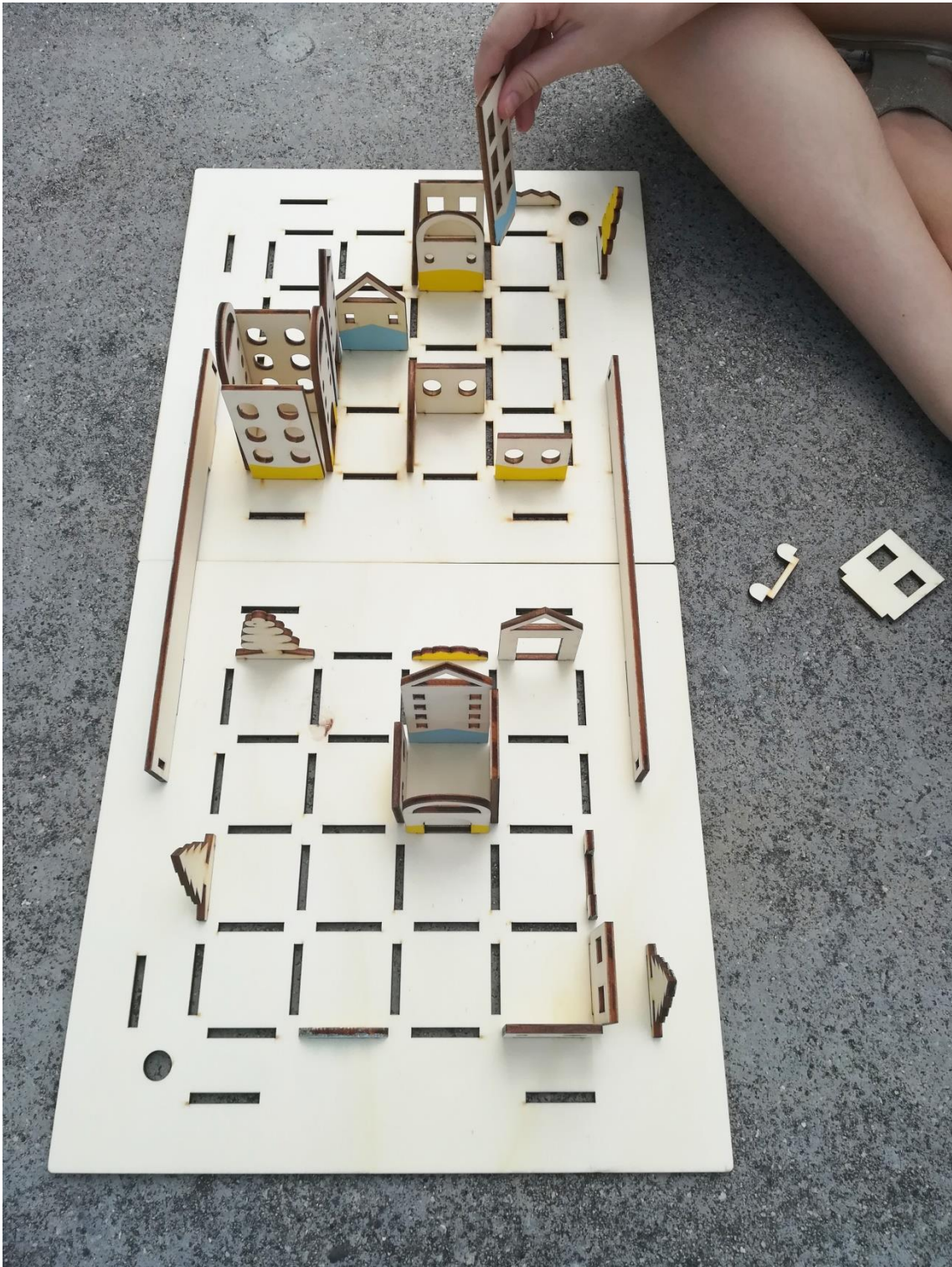
Figura 132. Caras D, E, F y G

7.7. Imágenes del producto

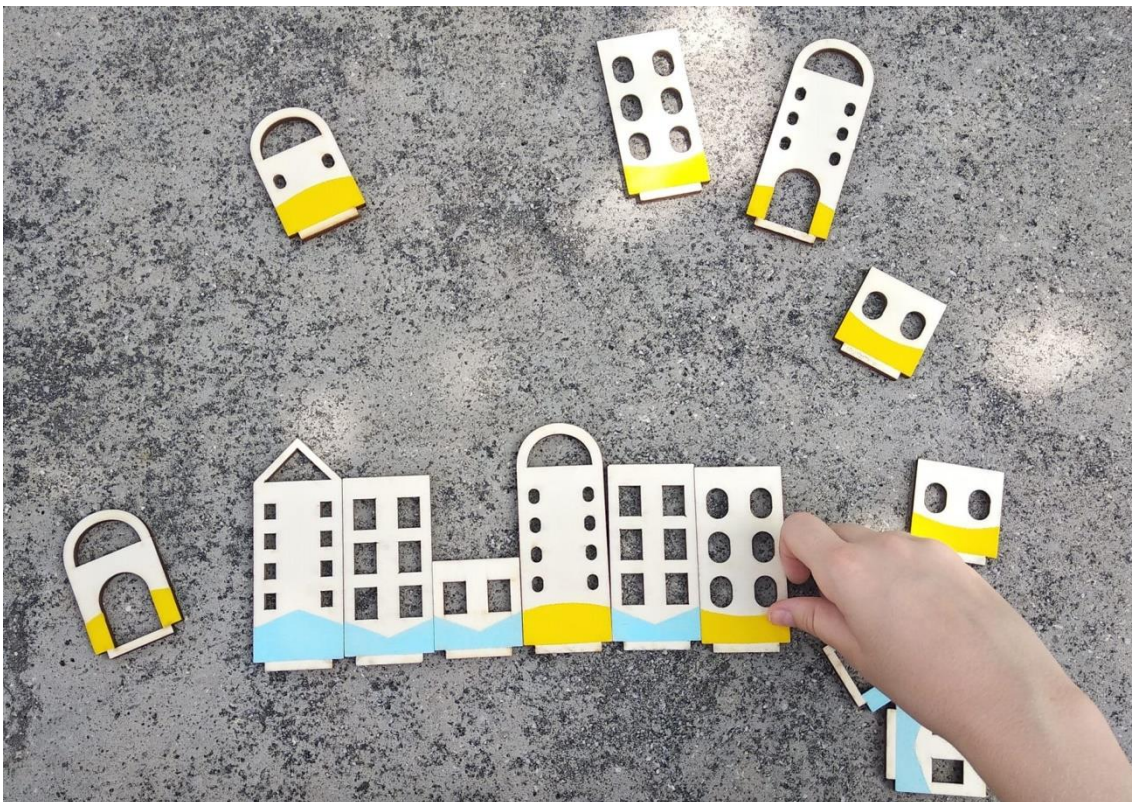
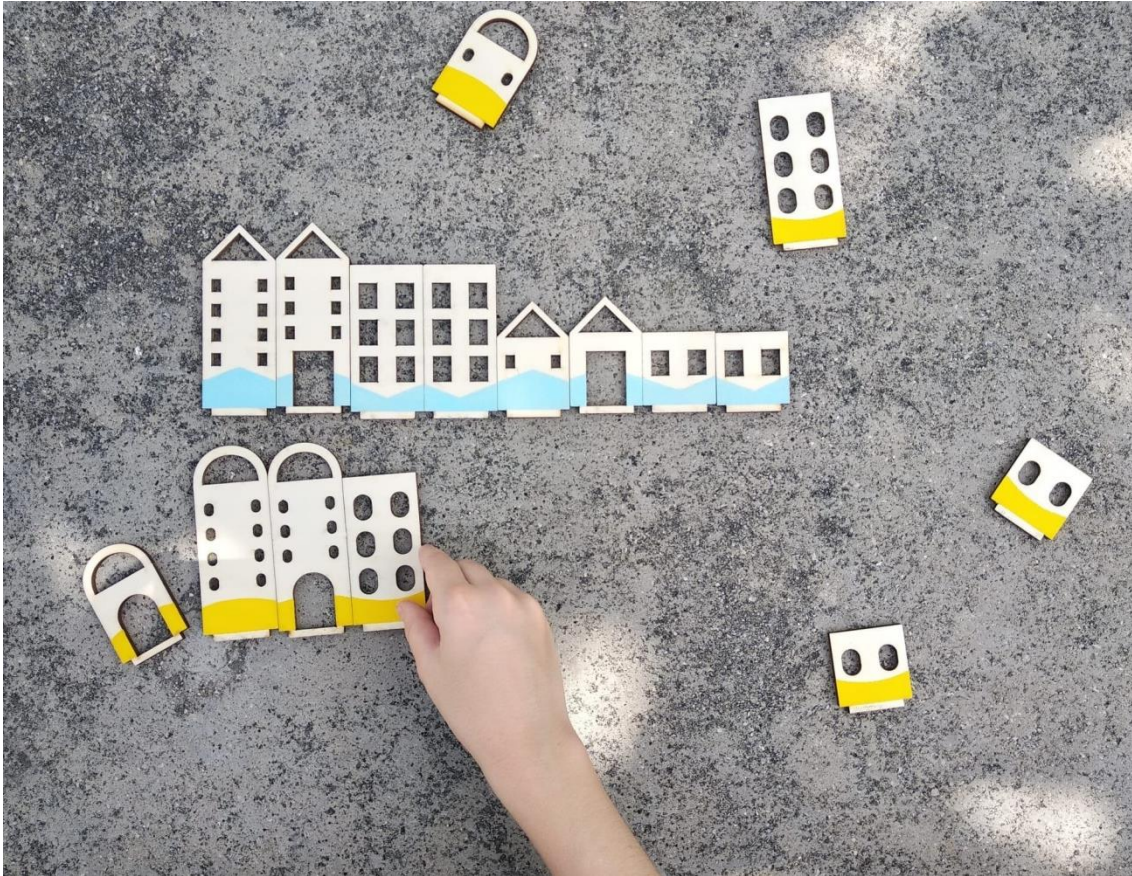














II. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Objeto y alcance

Este documento tiene como finalidad recoger los requisitos considerados para el diseño en detalle del producto objeto de este proyecto. Se exponen así los aspectos legales a los que está sujeto el juguete para garantizar la seguridad de los usuarios, las condiciones técnicas de la materia prima empleada y de los productos subcontratados y, por último, se detalla el proceso de fabricación y montaje para su posterior venta al público.

En caso de incongruencia entre la memoria descriptiva y el pliego de condiciones, prevalece la información facilitada en este último.

2. Normativa

La industria del juguete es un sector enfocado principalmente a usuarios de corta edad, por lo que uno de los requisitos principales en el diseño de este tipo de productos es garantizar su seguridad. En base a esto, se exponen a continuación las normas que afectan directamente al juguete diseñado, en las cuales se detallan los aspectos y los elementos que pueden suponer un riesgo para los niños y las niñas.

Referencia: UNE-EN 71-1:2015+A1:2019

Título: Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas

Referencia: UNE-EN 71-2: 2011+A1:2014

Título: Seguridad de los juguetes. Parte 2: Inflamabilidad

Referencia: UNE-EN 71-3:2013+A3:2018

Título: Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de elementos

Referencia: UNE-EN 71-6:1995

Título: Seguridad de juguetes. Parte 6: Símbolo gráfico para el etiquetado de advertencia sobre la edad

Referencia: UNE-EN 71-9:2005+A1:2007

Título: Seguridad de los juguetes. Parte 9: Compuestos químicos orgánicos. Requisitos.

En cuanto a la determinación de la edad adecuada de uso de un juguete, el grupo de trabajo ISO 8124/WG7 ha redactado la siguiente norma que sirve como guía:

Referencia: ISO/TR 8124-8:2016

Título: Safety of toys. Part 8: Age determination guidelines

Se enuncian también las siguientes normas relativas a la madera empleada como materia prima en el juguete:

Referencia: UNE-EN 636:2012+A1:2015

Título: Tableros contrachapados. Especificaciones

Referencia: UNE-EN 310:1994

Título: Tableros derivados de la madera. Determinación del módulo de elasticidad en flexión y de la resistencia a la flexión

Referencia: UNE-EN 315:2001

Título: Tablero contrachapado. Tolerancias dimensionales

Referencia: UNE-EN 323:1994

Título: Tableros derivados de la madera. Determinación de la densidad

Referencia: UNE-EN 318:2002

Título: Tableros derivados de la madera. Determinación de las variaciones dimensionales originadas por los cambios de humedad relativa

Finalmente, para verificar que un juguete cumple con los requisitos obligatorios establecidos por la normativa vigente, su fabricante debe obtener el marcado CE (Conformidad Europea), el cual le otorga permiso para comercializarlo en el Área Económica Europea y cuyo distintivo debe ir colocado de manera visible y legible en el juguete o en su envase.



Figura 133. Símbolo del marcado CE

3. Descripción del producto

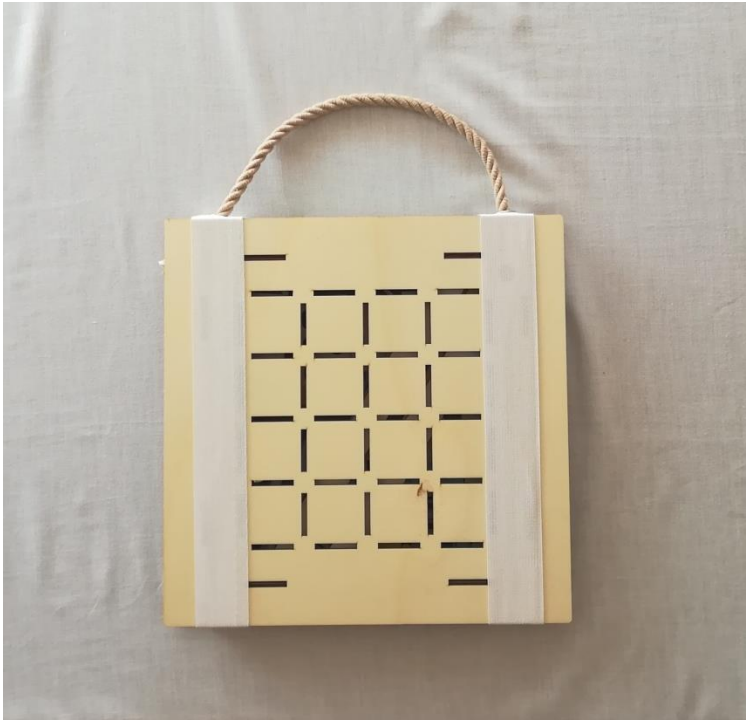


Figura 134. Juguete cerrado con cintas

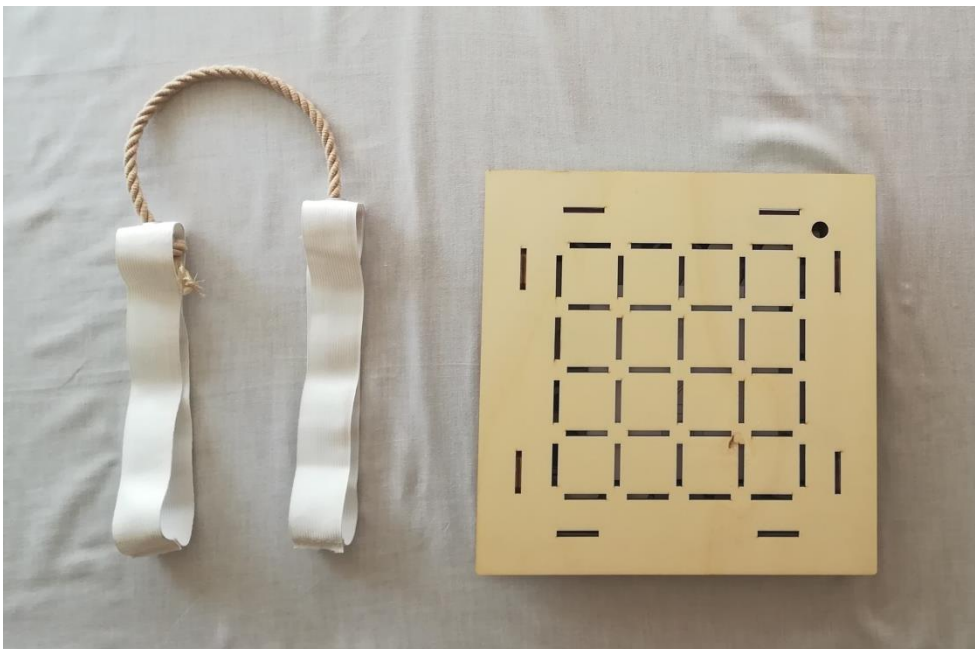


Figura 135. Juguete cerrado y cintas



Figura 136. Juguete abierto



Figura 137. Elementos por separado

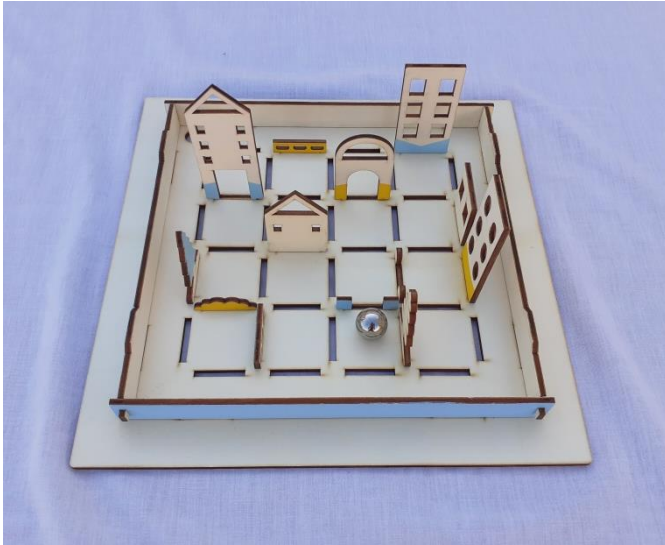


Figura 138. Modalidad de juego 1: laberinto

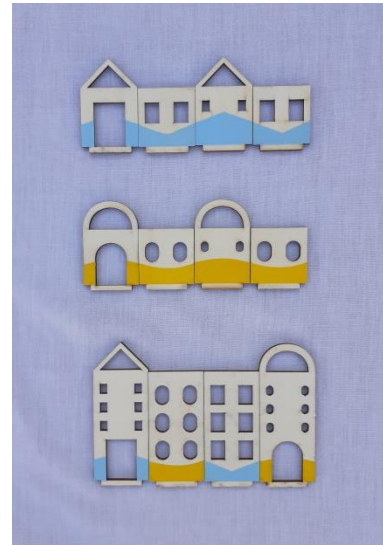


Figura 139. Modalidad de juego 3:
patrones

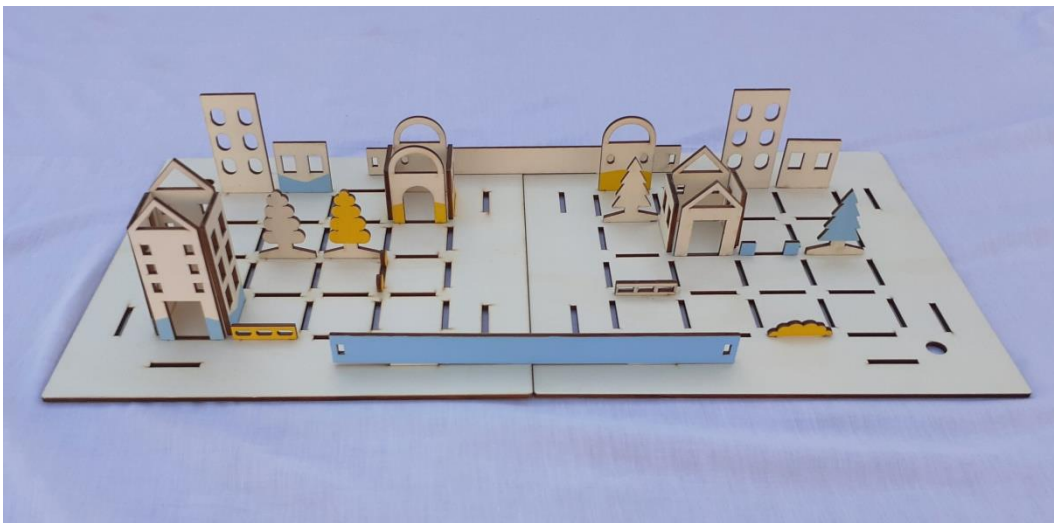


Figura 140. Modalidad de juego 2: escenarios

4. Condiciones técnicas de los materiales

4.1. Materiales comprados

El material empleado para la fabricación de todas las piezas del juguete que han sido diseñadas es la madera contrachapada de chopo. Los tableros de contrachapado son paneles formados a partir de la unión de un número impar de chapas de madera natural, las cuales se superponen de modo que se alterna la dirección de las vetas para después encolarlas y prensarlas. A pesar de que existen distintos tipos de contrachapado adecuados para determinados usos en función de la especie de madera utilizada, el tipo de encolado y la calidad y el espesor de las chapas, estos presentan las siguientes características comunes:

- **Resistencia.** Este tipo de tableros destacan por su resistencia y uniformidad, debidas a la perpendicularidad entre las fibras de una chapa y las de las adyacentes.
- **Ligereza.** Los tableros de contrachapado suelen proceder de maderas ligeras o semi-ligeras con una densidad que oscila entre los 400 y los 700 kg/m³, lo que supone una clara ventaja para su transporte y manipulación, ambos aspectos importantes en este proyecto al tratarse de un juguete.
- **Estabilidad.** Esta característica procede del proceso de fabricación, ya que la posibilidad de moverse de cada chapa se evita al superponer las restantes láminas que conforman el tablero.
- **Facilidad de trabajo.** Debido a los formatos en los que se presentan los contrachapados y a su baja densidad, las operaciones de mecanizado se ven favorecidas.

En cuanto al uso de contrachapado proveniente del chopo, esta decisión se debe principalmente a razones estéticas, ya que el color natural claro de esta madera y su superficie mayormente lisa, en la que las vetas se encuentran poco marcadas, favorecen la apariencia limpia y cuidada que se deseaba conseguir y facilitan el proceso de pintado.

Por otra parte, se consideran también en este apartado, como materiales necesarios para la fabricación del juguete, la pintura utilizada para aplicar el grafismo en las piezas y el cartón con el que se realiza la caja interior que las contiene.

A continuación, se detallan los datos referentes a los materiales empleados, así como las empresas proveedoras y los motivos por los que se han seleccionado las mismas. En caso de no poder utilizar los materiales indicados, se recurrirá a otros de características similares que no afecten al estado final del producto.

4.1.1. Tablero contrachapado de chopo



Referencia: 3067500

Proveedor: Gabarró: empresa distribuidora de una amplia gama de madera aserrada y mecanizada, tableros y suelos de madera y tecnológicos.

Marca: Garnica

Figura 141. Tablero de contrachapado de chopo 3067500

Datos técnicos:

- Dimensiones: 2500x1220 mm.
- Encolado clase 1 interior según norma UNE-EN 314
- Emisión de formaldehído clase E1 según la norma UNE-EN 717-2
- Calidad BB/BB
- Densidad: 437 kg/m³
- Módulo de elasticidad: 3.500 N/mm² - 4.800 N/mm² según UNE EN 310
- Humedad: 6 % -14 % según UNE-EN 322

Criterios de selección:

- Oferta de tableros con el espesor requerido: 4 mm.
- Tableros compuestos en su totalidad por chopo europeo de plantación sostenible.

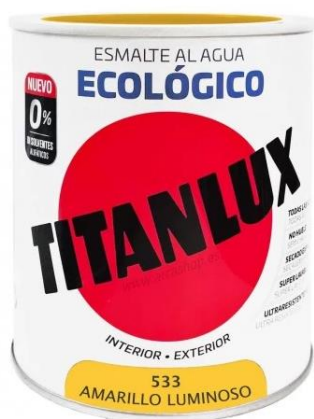
Como se observa en los datos técnicos proporcionados, el encolado utilizado en el tablero elegido está regulado por la norma UNE EN 314 y es de clase 1 interior, lo que significa que se han empleado colas y resinas de urea-formaldehído, por lo que está destinado para su uso interior no estructural para aplicaciones secas, a diferencia de los que presentan adhesivos fenólicos, los cuales pueden exponerse total o parcialmente a los agentes atmosféricos. En cuanto a los criterios de selección, destaca el hecho de que los chopos de los que se obtienen estos tableros proceden de plantaciones sostenibles de rápido crecimiento. Esto se debe al compromiso que la empresa abastecedora del material tiene por preservar el medioambiente y hacer un

uso responsable de sus recursos, el cual la ha llevado a suscribir el documento “Código de Buenas Prácticas Medioambientales” aprobado por la Asociación Española de Importaciones de Madera (AEIM) en 2005. Además, Gabarró cuenta también con la certificación “Cadena de Custodia” por parte de las entidades PEFC (Asociación para la Certificación Española Forestal) y FSC (Consejo de Administración Forestal).



Figura 142. Certificaciones FSC y PEFC

4.1.2. Pintura



Referencias: 533 y 515

Proveedor: Colorsan. Empresa orientada a la venta y distribución de pinturas y sus herramientas.

Marca: Titanlux

Figura 143. Pintura Titanlux ECO

Datos técnicos:

- Cantidad: 750 ml
- Colores seleccionados: amarillo luminoso y verde menta
- Acabado mate
- Naturaleza: acrílica

- Tiempo de secado: 15 – 30 minutos
- Repintado: de 2 a 4 horas
- Densidad: 1,10 – 1,30 kg/l
- Rendimiento: 11 m² /750 ml
- Diluyente: agua
- Conservante anti-moho
- Aplicación: madera, metal o plástico en exterior o interior
- Método de aplicación: brocha, pistola o rodillo de microfibra o espuma

Criterios de selección:

- Certificaciones:
 - ECOLABEL
 - Calidad del Aire A+
 - Reacción al Fuego
- Cumplimiento de la norma Seguridad de Juguetes UNE-EN 71-3



Figura 144. Certificaciones pintura Titanlux ECO

4.1.3. Cartón



Referencia: No indicada

Proveedor: digitalpapel.com. Papelería especializada en la venta de sobres, pergaminos, cartulinas y papeles con diferentes acabados y variados, como papeles fotográficos, creativos, kraft o artesanos.

Figura 145. Cartón kraft liso liner

Datos técnicos:

- Gramaje: 400 gramos
- Resistente
- Color natural marrón
- Material 100 %reciclable y ecológico

Criterios de selección:

- Posibilidad de grabar a línea para realizar dobleces
- Apariencia rústica y tradicional

4.2. Productos subcontratados

Seguidamente, se muestra la información relativa a aquellos productos que han sido subcontratados. Cabe mencionar, que no todos ellos se incluyen en el juguete tal y como se reciben tras realizar el encargo sin sufrir ningún tipo de modificación, sino que en el caso de las cintas elásticas, estas deben ser manipuladas por los operarios de modo que coloquen en ellas los ollaos metálicos que permiten el paso del asa.

4.2.1. Bola de acero



Referencia: No indicada

Proveedor: eCalidad. Empresa *online* especializada en la venta de contadores manuales, equipos de medida e instrumentos de precisión.

Figura 146. Bolas de acero

Datos técnicos y de compra:

- Ø 18 mm
- Acero cromado y pulido
- Peso: 23,97 g/bola
- Venta en paquetes de 30 unidades

Criterios de selección:

- Relación calidad - precio
- Oferta con el diámetro requerido

4.2.2. Ollaos metálicos



Referencia: VL-40-TP

Proveedor: Fashion Metal Acc. Empresa dedicada a la venta de herrajes metálicos para la fabricación de marroquinería a nivel europeo.

Figura 147. Ollao níquel VL-40-TP

Datos técnicos y de compra:

- Ollao y arandela de latón con acabado en níquel
- Ø interior y exterior del ollao: 9,5x18,5 mm
- Pedido mínimo de 100 unidades

Criterios de selección:

- Buen acabado de las piezas
- Descuentos a partir de 500 unidades

4.2.3. Cinta elástica



Referencia: Elastic PX40

Proveedor: LIASA. La Industrial Algodonera. Empresa dedicada a la fabricación de cordones, cordones elásticos, cintas e hilos con distintos materiales y acabados destinados a una amplia variedad de aplicaciones.

Figura 148. Cinta elástica PX40

Datos técnicos:

- Anchura de la cinta: 40 mm
- Poliéster – Látex

Criterios de selección:

- Material reciclable
- Posibilidad de fabricación en color Pantone bajo consulta
- Posibilidad de acabado cosido

4.2.4. Cordón



Referencia: O36

Proveedor: LIASA. La Industrial Algodonera. Empresa dedicada a la fabricación de cordones, cordones elásticos, cintas e hilos con distintos materiales y acabados destinados a una amplia variedad de aplicaciones.

Figura 149. Cordón O36

Datos técnicos:

- Ø del cordón: 8 mm
- Algodón reciclado

Criterios de selección:

- Material reciclable y biodegradable
- Posibilidad de fabricación en color Pantone bajo consulta
- El algodón empleado cumple con las exigencias de la certificación OEKO-TEX, por lo que no se han aplicado sustancias nocivas o tóxicas para su aplicación. Se adapta también al Reglamento REACH, de modo que se encuentra libre de sustancias consideradas como altamente preocupantes
- Posibilidad de acabado con terminal metálico

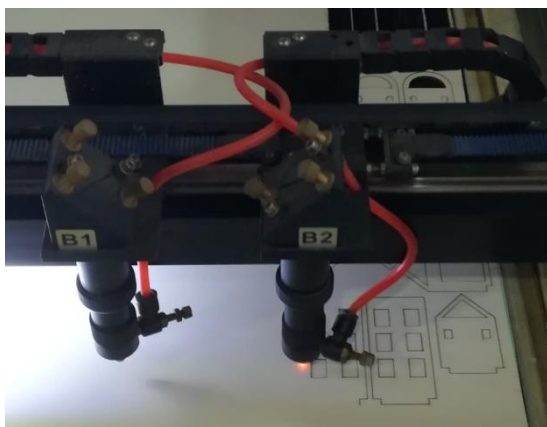
5. Descripción del proceso de fabricación y montaje

5.1. Corte de las piezas

El primer paso en el proceso de fabricación del laberinto de juguete es la obtención de las piezas diseñadas por corte láser. El motivo por el que se ha recurrido a esta técnica de separación térmica se halla en la eficacia, la rapidez y la precisión con la que corta los materiales, los cuales son tres aspectos de especial interés dada la naturaleza, la cantidad y la geometría de las piezas que lo forman: el hecho de incluir un total de 40 piezas de obstáculo, dos tableros y 8 laterales, todas ellas de superficie plana, extraídas del mismo tablero de contrachapado y con detalles pequeños e internos lo convierten en el método idóneo para realizar este proyecto.

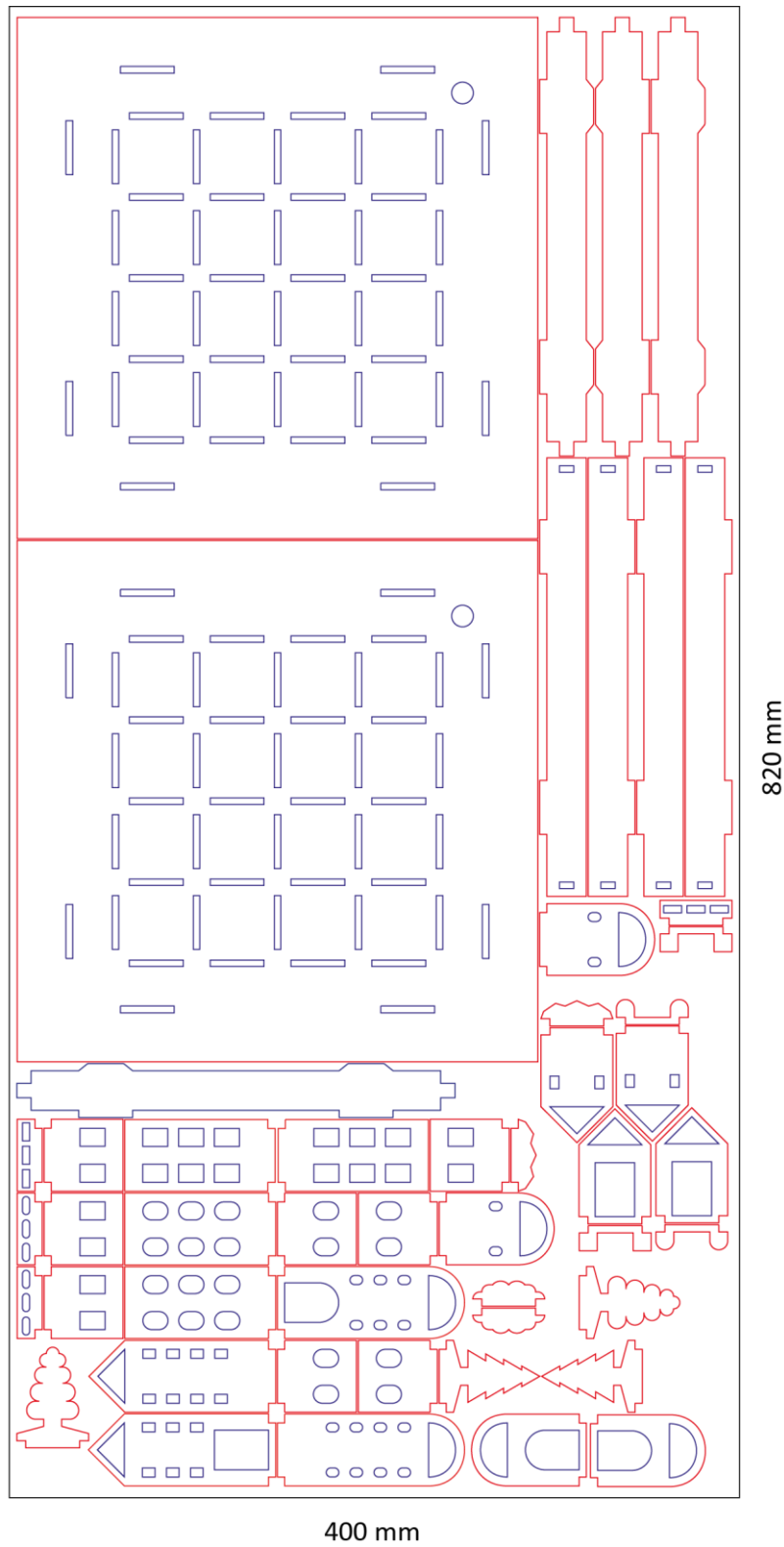
Además, el corte láser no genera viruta por ser un proceso sin contacto y sus máquinas no experimentan desgaste, puesto que el cabezal, cuya función es seguir el trazado del diseño vectorial y hacer incidir el rayo láser en el material, no tiene herramientas que puedan perder sus propiedades con cada uso, lo que supone un ahorro significativo de maquinaria en producciones de grandes tiradas.

En la imagen 151 se muestra el plano de corte de las partes del juguete que han sido diseñadas. Para la realización de este se ha tenido en cuenta el tamaño del tablero de contrachapado suministrado (1220x2500 mm) y se han seguido una serie de criterios para minimizar el desperdicio de material y agilizar el proceso de corte. Asimismo, se han distribuido las piezas con una distancia de 1 mm entre ellas para asegurar que el láser respeta su geometría y dimensiones, salvo en el caso de aquellas con formas circulares o semicirculares, en las que se ha dejado un espacio mayor con el mismo fin. De este modo, se ha contenido la totalidad de piezas y partes que componen una unidad de juguete en una superficie de 400x820 mm. Con estas dimensiones, se ha



calculado que de un mismo tablero de 1220x2500 mm se pueden fabricar 9 juguetes, los cuales ocupan una superficie total de 1220x2480 mm, por lo que los restos de madera son mínimos. En estas medidas se han incluido unos márgenes laterales de 10 mm para prevenir posibles desfases de la máquina y garantizar que todos los elementos son cortados correctamente.

Figura 150. Corte láser de las piezas



Líneas interiores — Líneas exteriores —

Figura 151. Plano de corte de las piezas

Una vez cortadas, se dejan airear las piezas 48 horas, con el fin de que pierdan el olor que deja el láser en ellas al quemarlas, y se lijan sus superficies ligeramente con una lija fina para reducir el oscurecimiento de algunas partes tras el corte y facilitar el pintado.

Para la fabricación de la caja se sigue el mismo procedimiento, salvo que en este caso se requiere una operación de grabado láser de baja intensidad para generar las líneas de doblez. Su plano de corte es el siguiente:

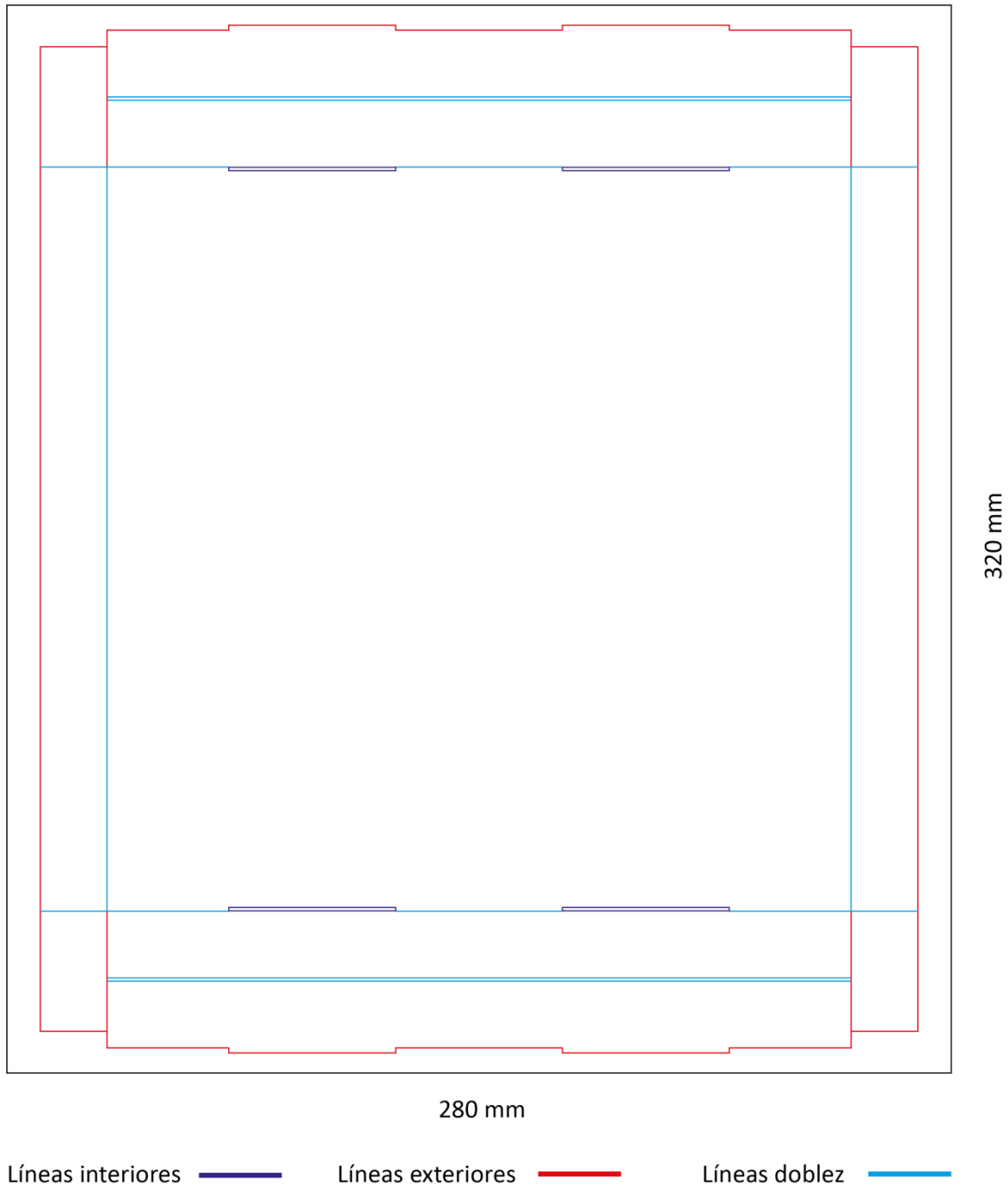


Figura 152. Plano de corte de la caja

5.2. Pintado de las piezas

La segunda fase en la fabricación del juguete es el pintado de las piezas obtenidas por corte láser. Para ello, se emplea esmalte al agua ecológico con acabado mate, apto para su uso en juguetes al cumplir con la norma UNE EN 71-3. Según las indicaciones del fabricante, esta pintura puede aplicarse con brocha, rodillo o pistola. En este caso, se ha decidido que el mejor método para pintar las piezas es mediante rodillo de espuma, ya que ofrece un acabado fino similar al de la laca. Además, este permite agilizar el proceso, puesto que de emplear una brocha o una pistola sería necesario proteger los laterales y el vaciado de las puertas, con el fin de evitar pintar los bordes y mantenerlos así con el tono oscurecido deseado que adquieren por el contacto con el láser, mientras que con el rodillo, al poder cubrir con él tan solo la superficie de las piezas, no es preciso tomar estas precauciones.

Después de ser pintadas, y transcurridas 4 horas desde la aplicación de la primera capa (tiempo máximo recomendado por el fabricante), se repintan las piezas para asegurar el cubrimiento del esmalte y se dejan secar 30 minutos.

En cuanto a los colores empleados, se han seleccionado los más similares a los definidos en un principio según los 24 disponibles en la carta. Así, se han elegido el verde menta (ref. 533) y el amarillo luminoso (ref. 515).

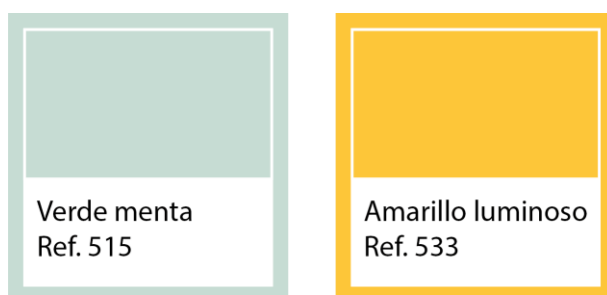


Figura 153. Colores Titanlux

Por otra parte, cabe destacar que para aplicar el grafismo en las piezas con forma de fachada de casa y de edificio se emplean plantillas. Dado que hay cuatro diseños diferentes, se realizan ocho plantillas, de modo que hay una por cada patrón y tipo de pieza (de casa o de edificio) para que se adapten a las dos alturas. También se utiliza este recurso para resaltar el punto de salida y meta del tablero.

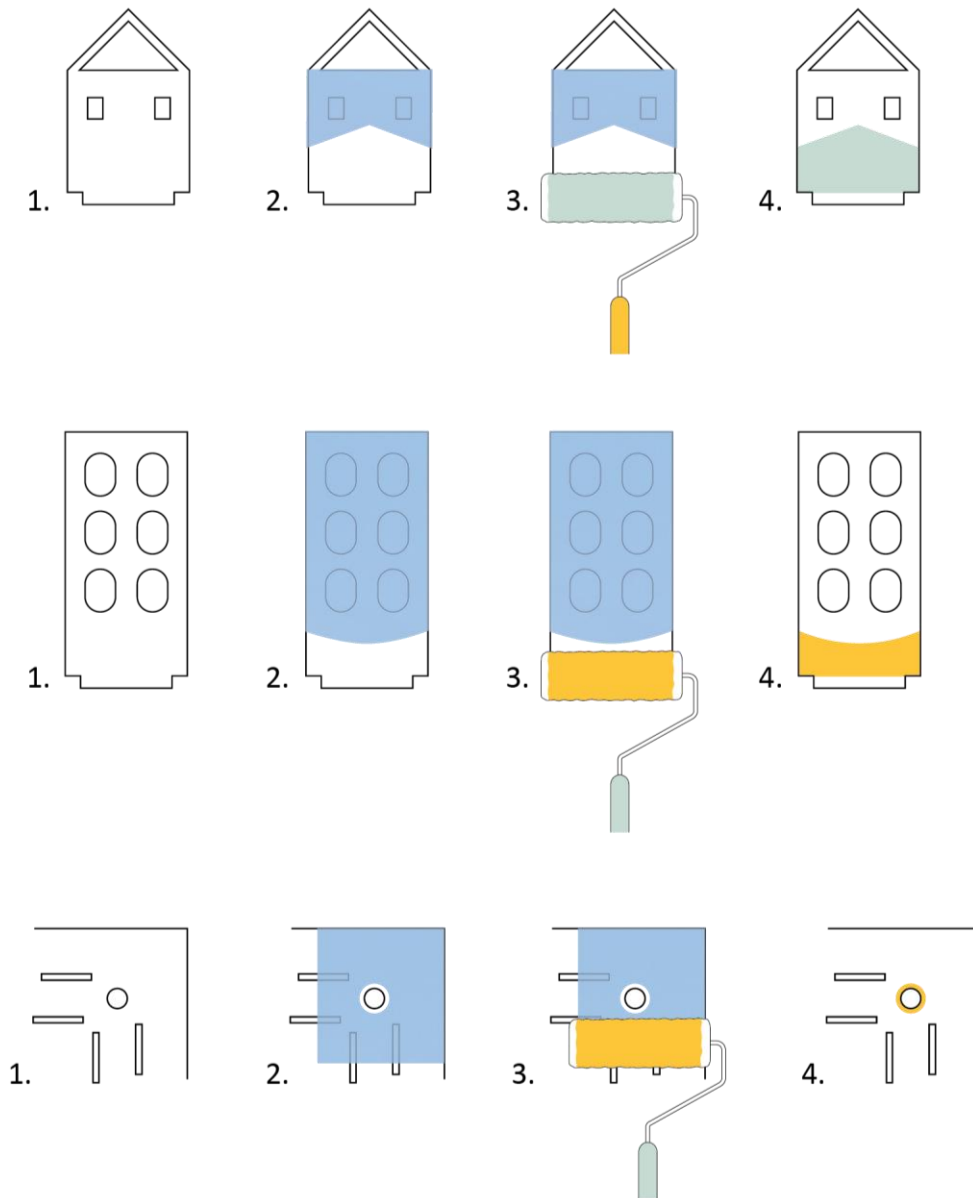


Figura 154. Proceso de pintado con plantillas

5.3. Montaje

Para poder montar el juguete para su venta al público, primero debe prepararse el sistema de cierre, en el cual intervienen las dos cintas elásticas, los ollaos junto con sus arandelas y el cordón.

El primer paso en el proceso de montaje es abrir un agujero con unas tijeras en la mitad de la anchura de cada banda elástica, es decir, a 2 cm de cada extremo, y en el lado opuesto al cosido. Después, se emplea un kit manual consistente en un anillo y un cilindro de metal, o bien herramientas similares como las que se muestran en la imagen 155, para fijar los ollaos con sus arandelas y reforzar los ojales. De este modo, se colocan sobre una superficie dura de madera, y en el orden especificado, el anillo, el ollao, la cinta y la arandela, se apoya el cilindro sobre esta última y se le da pequeños golpes con la ayuda de un martillo hasta que se embute el refuerzo. Tras ello, se repite el procedimiento en la otra cinta. Una vez están listas ambas gomas, se prepara el asa, para lo que se pasa cada extremo del cordón por un ollao, de modo que el terminal metálico de cada uno actúa de sujeción y los tres elementos (las dos cintas y el cordón) quedan unidos.



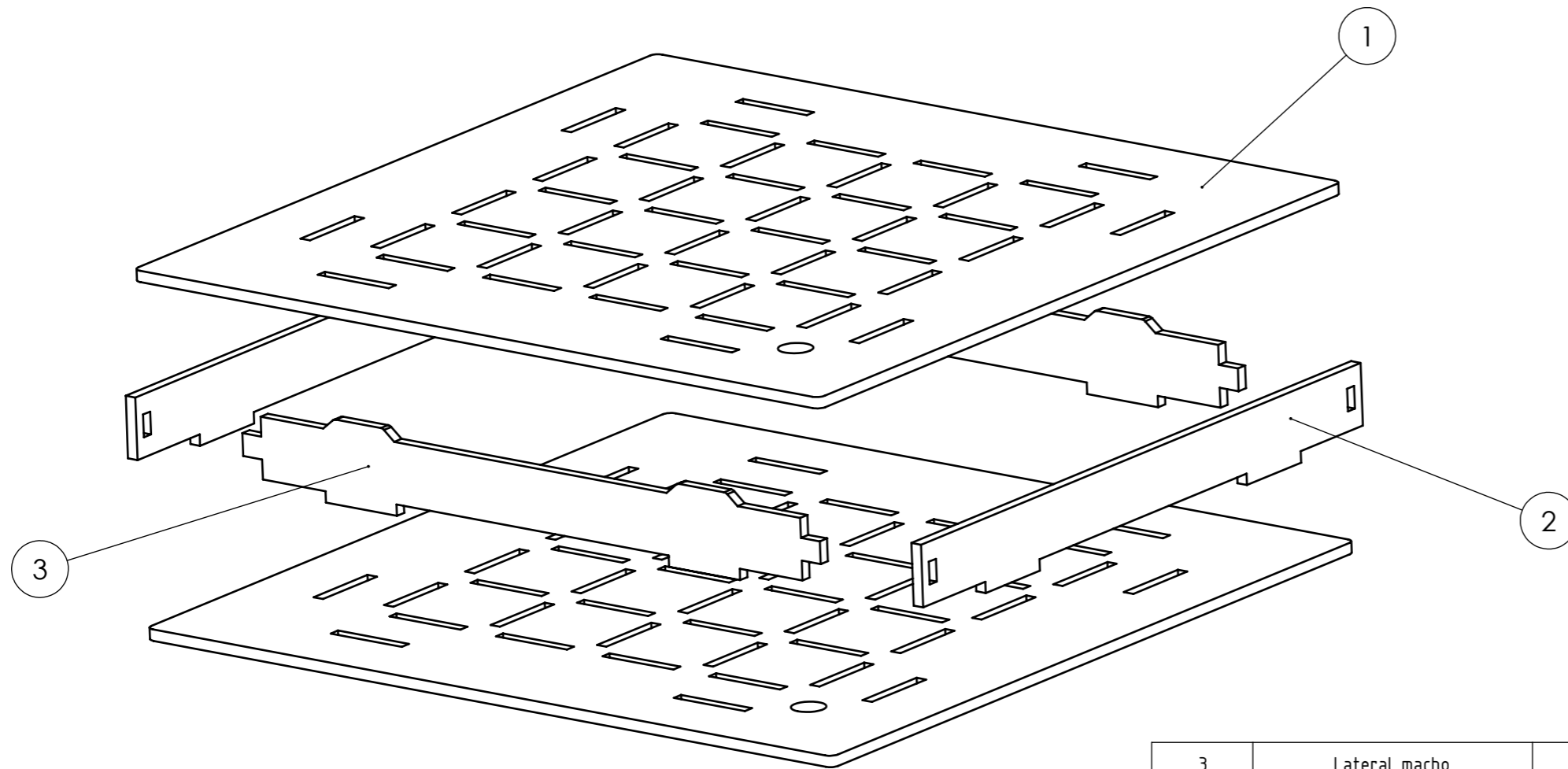
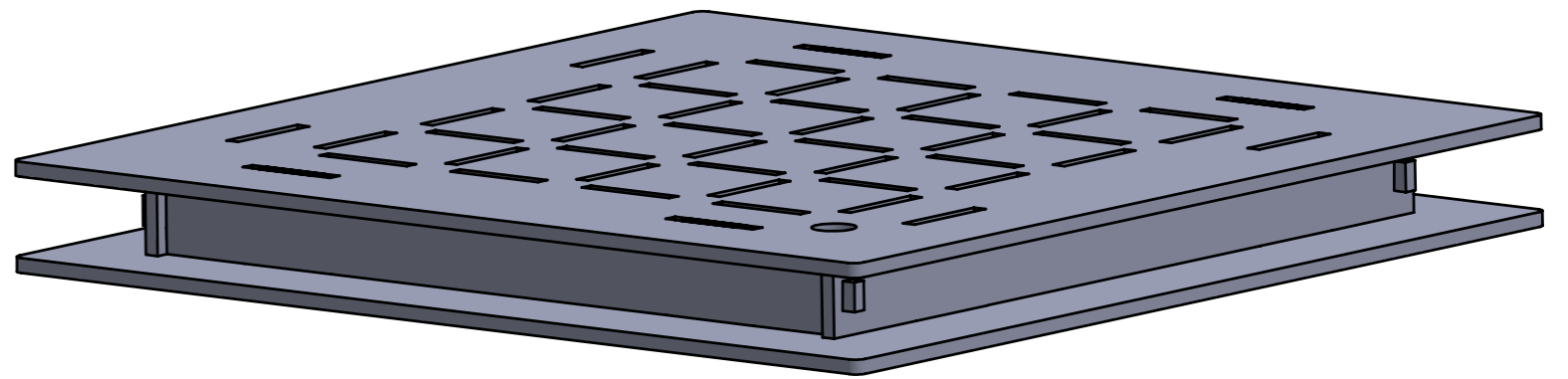
Figura 155. Herramientas para la colocación de los ollaos



Por último, se encajan y colocan todos los elementos para cerrar el juguete, proceso que también realizan los usuarios cuando lo recogen. Este se muestra en las imágenes descriptivas del producto (vid. 3) y se lleva a cabo como sigue:

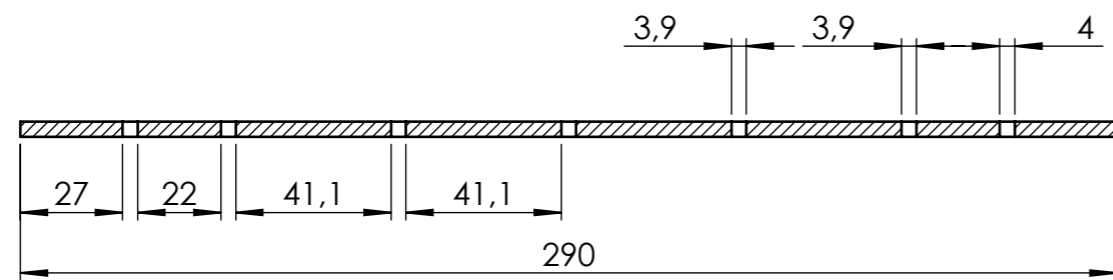
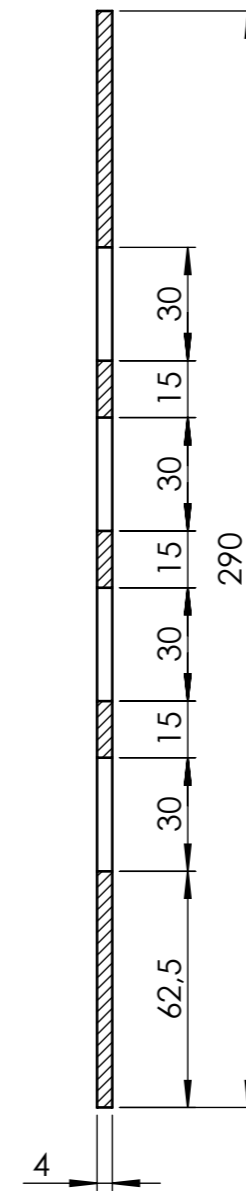
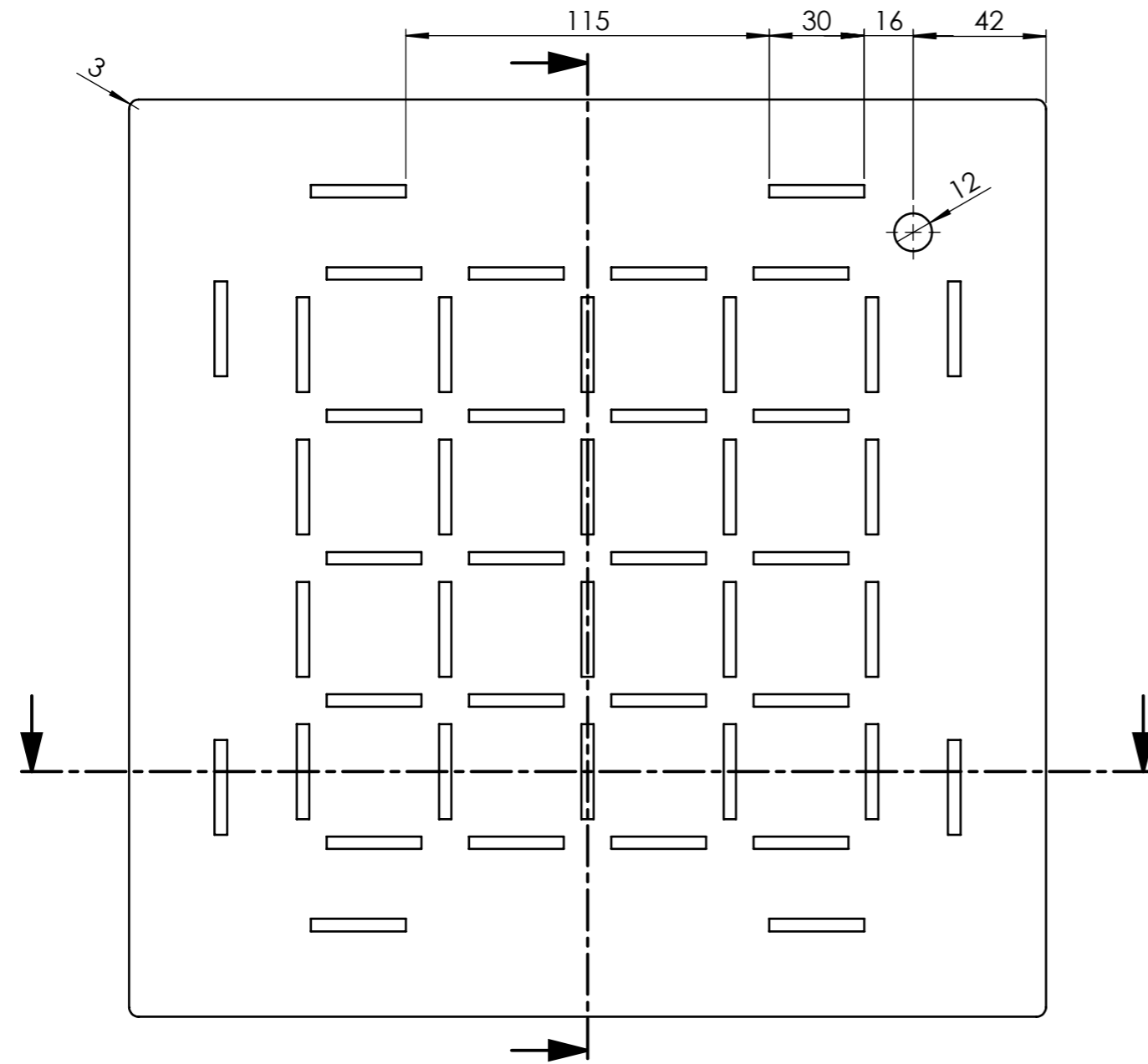
1. Se encajan los cuatro laterales entre sí y en el tablero que sirve de base.
2. Se coloca la caja de cartón con el folleto de instrucciones, las piezas de obstáculo, las dos bolas y los cuatro laterales restantes en el espacio libre entre los topes encajados.
3. Se acopla el tablero que actúa como tapa de la caja.
4. Se colocan las cintas elásticas alrededor de la caja para asegurar la unión de esta y de forma que el asa quede en uno de sus lados.



III. PLANOS



3	Lateral macho	2	Madera contrachapada de chopo
2	Lateral hembra	2	Madera contrachapada de chopo
1	Tablero	2	Madera contrachapada de chopo
MARCA	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete
ESCALA	TÍTULO		
1:2	Explosionado de la caja del juguete		
			 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
MARCA			PLANO Nº 1



Agujeros pasantes

	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete
ESCALA	TÍTULO		
1:2	Tablero		



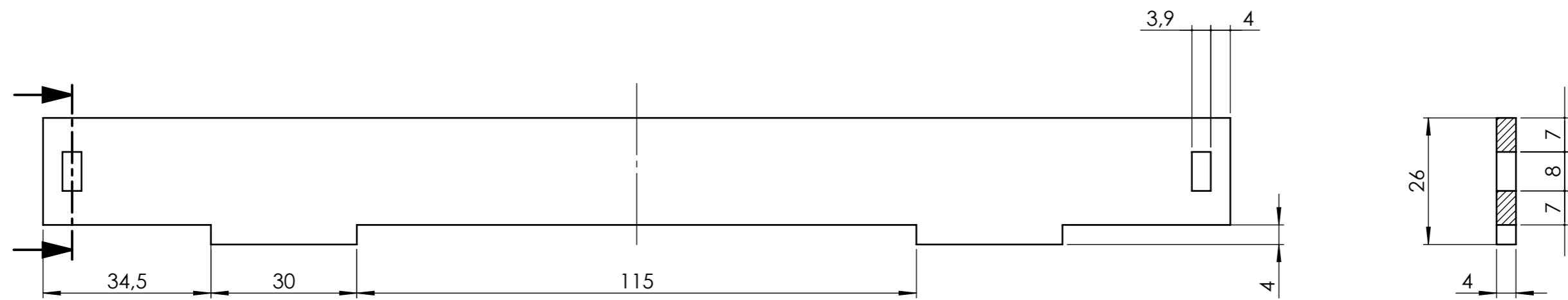
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA




Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

MARCA 1


PLANO Nº 2



	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete
ESCALA	TÍTULO		
1:1	Lateral hembra		



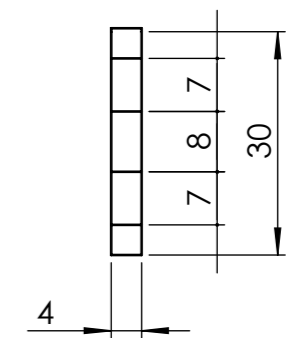
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA




Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

MARCA 2


PLANO Nº 3



	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete
ESCALA	TÍTULO		
1:1	Lateral macho		

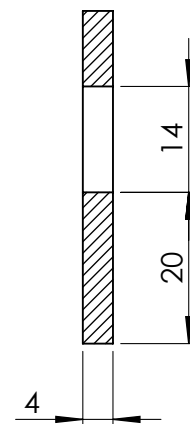
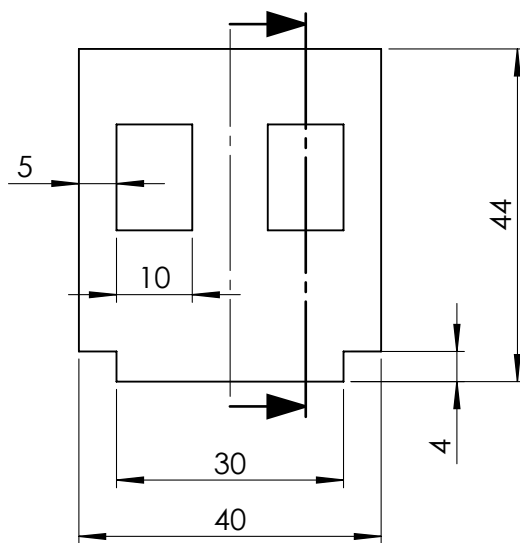




UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

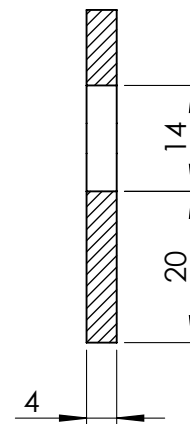
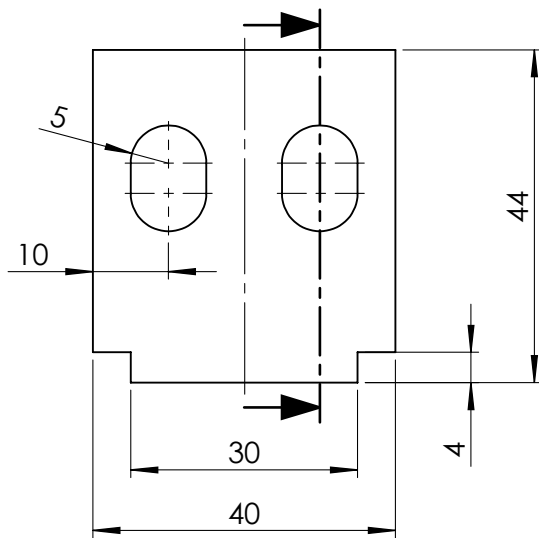




Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

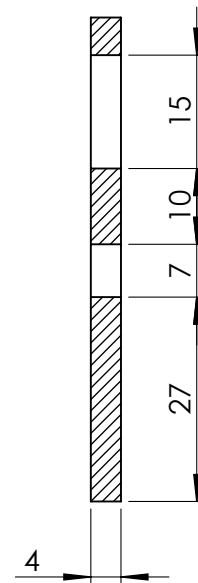
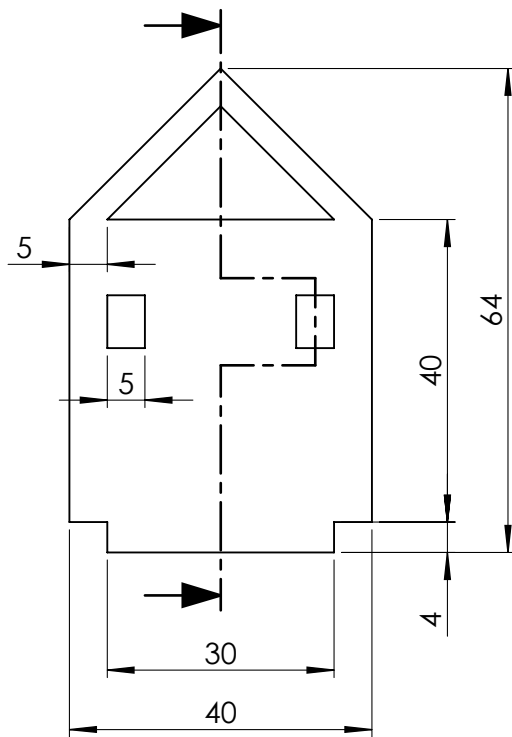
MARCA 3	PLANO Nº 4
---------	------------





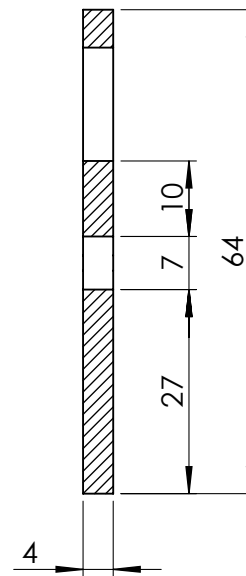
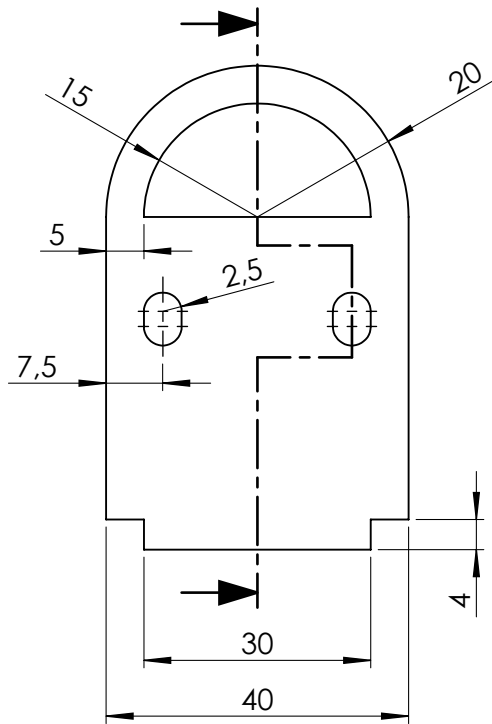
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
1:1	Pieza de obstáculo-Casa-T1			
			MARCA	PLANO Nº 5





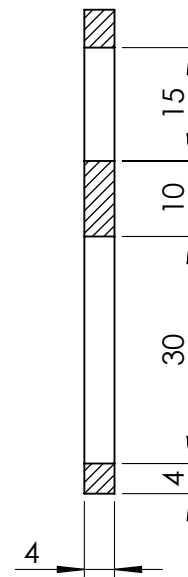
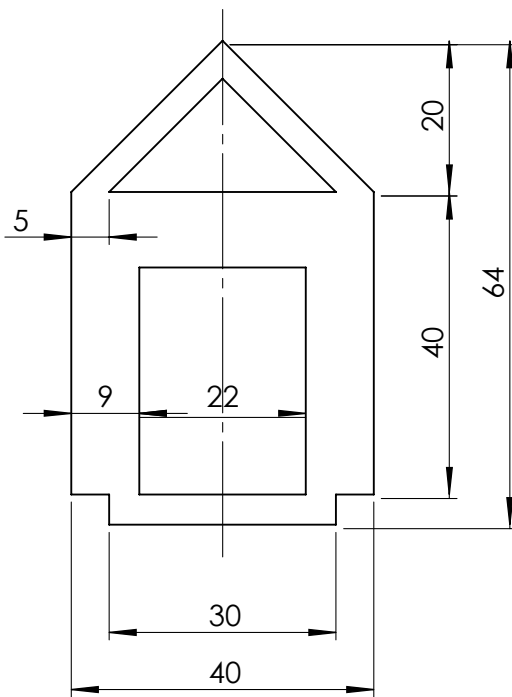
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Casa-T2			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 6





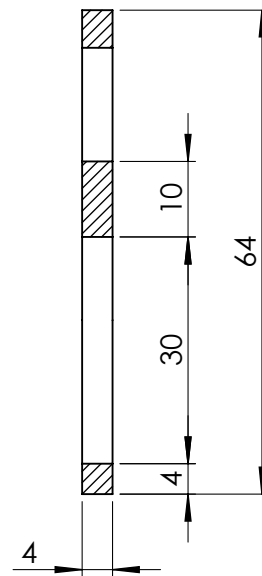
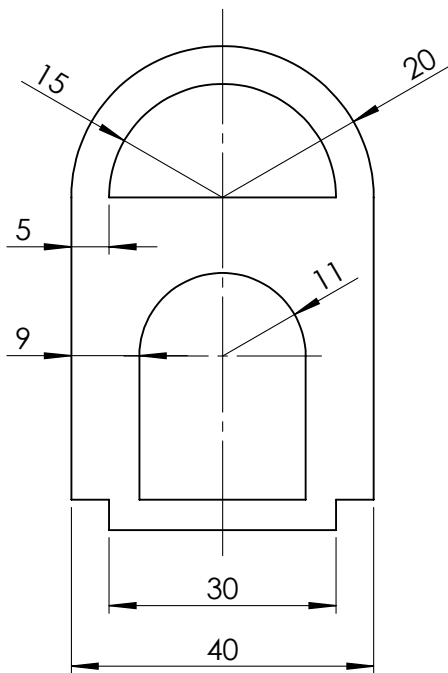
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Casa con tejado-T1			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 7





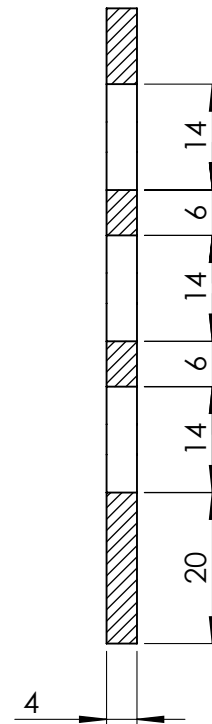
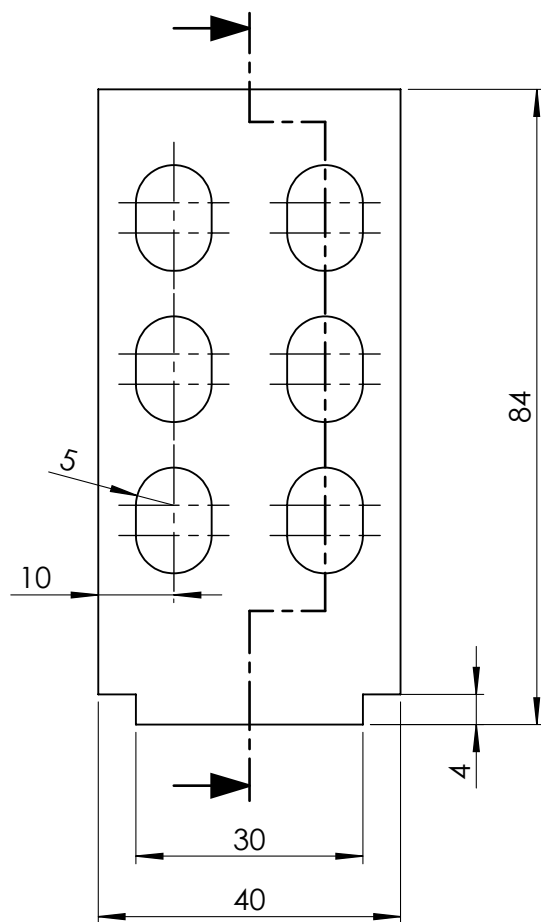
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Casa con tejado-T2			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 8





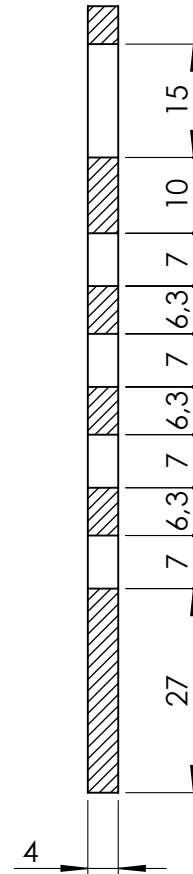
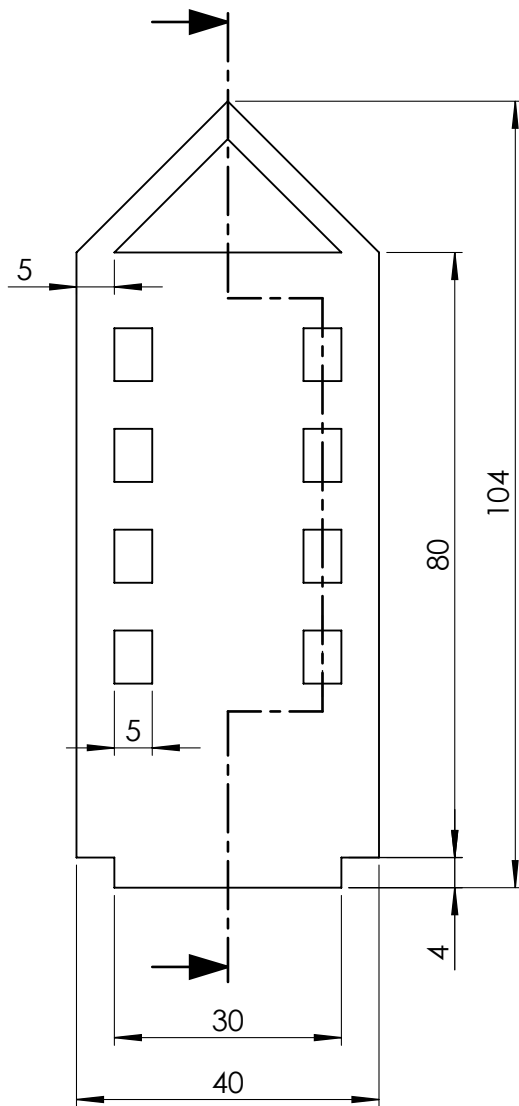
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Casa con tejado y puerta-T1			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 9





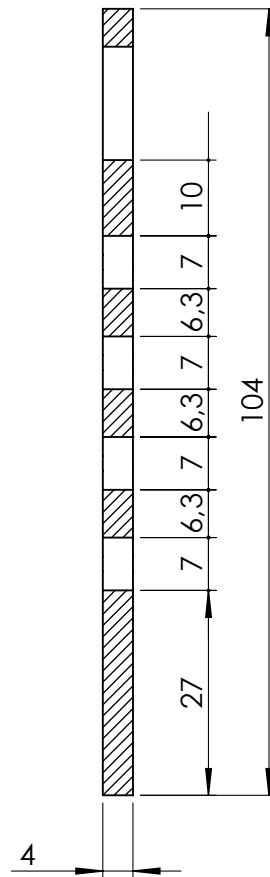
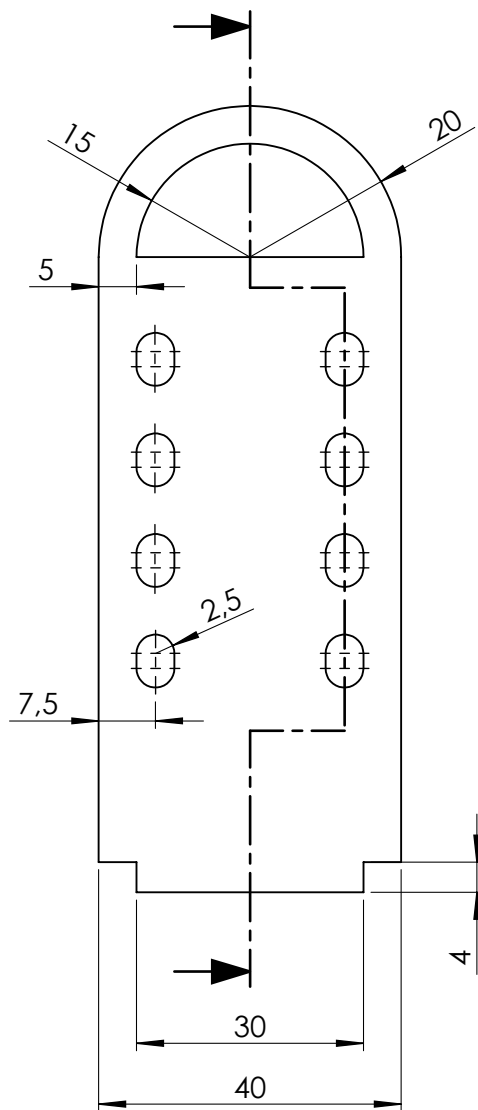
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		
1:1	Pieza de obstáculo-Casa con tejado y puerta-T2			
			MARCA	PLANO Nº 10





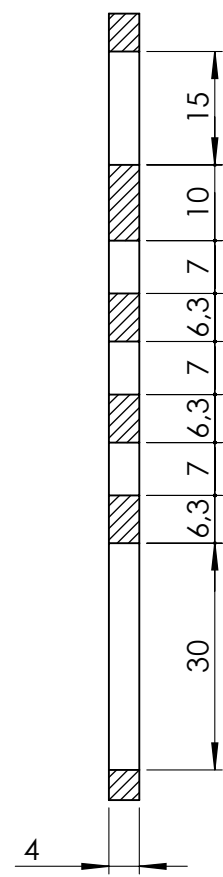
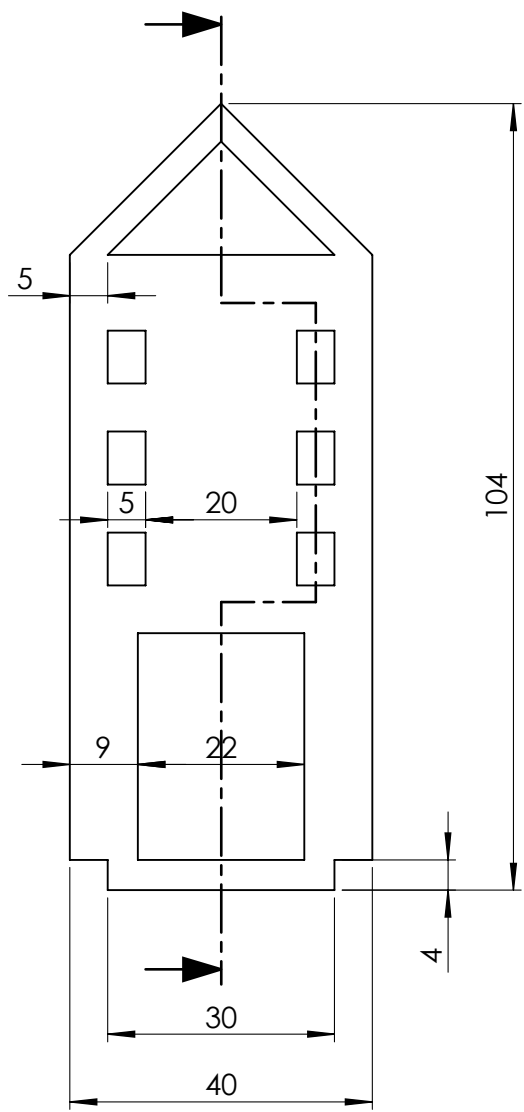
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Edificio-T2			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 12





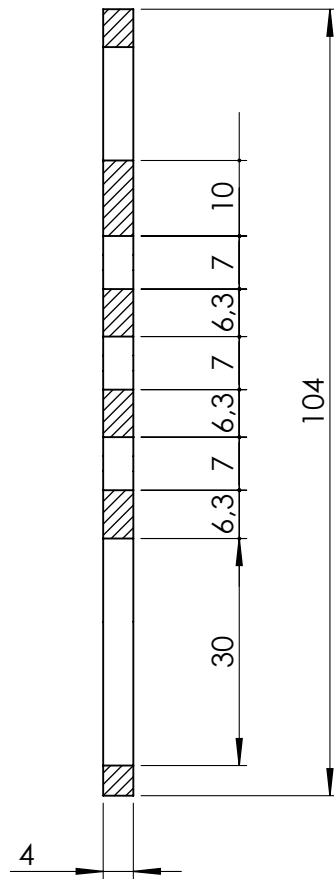
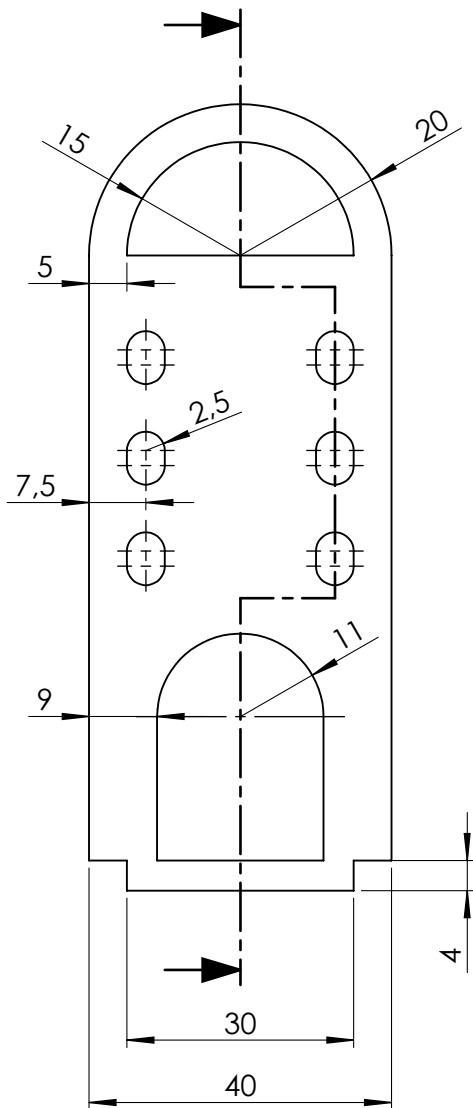
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		
1:1	Pieza de obstáculo-Edificio con tejado-T1			
MARCA			PLANO Nº 13	





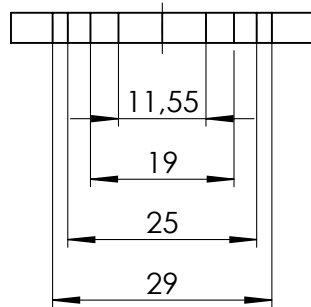
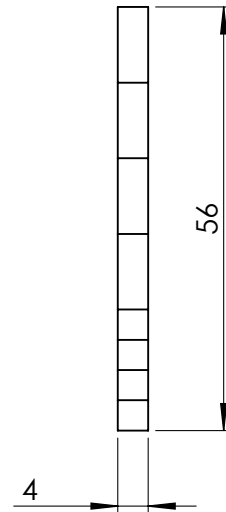
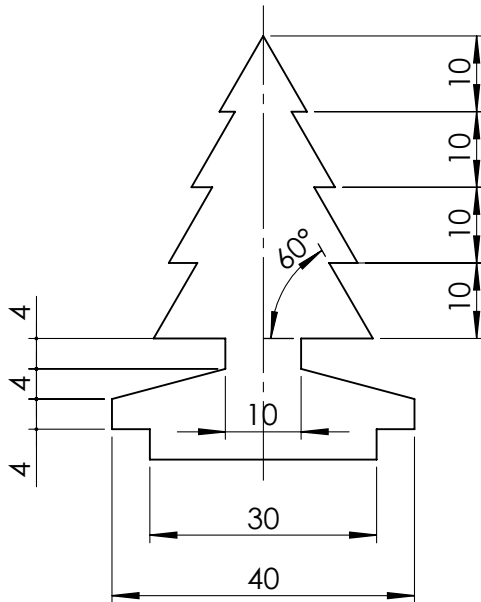
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		
1:1	Pieza de obstáculo-Edificio con tejado-T2			
MARCA			PLANO Nº 14	





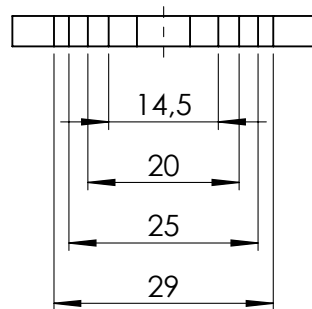
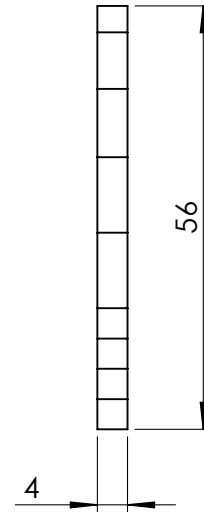
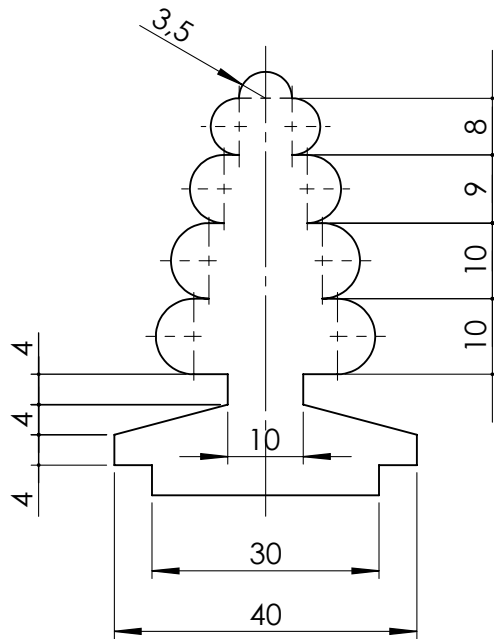
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		
1:1	Pieza de obstáculo-Edificio con tejado y puerta-T1			
MARCA			PLANO Nº 15	





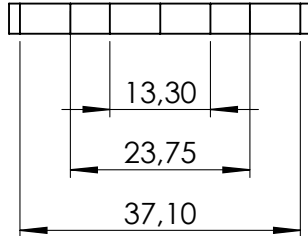
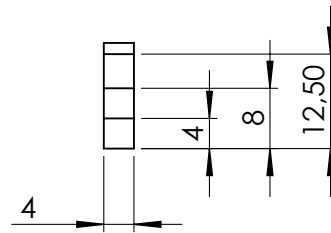
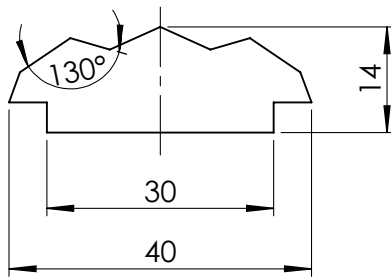
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		
1:1	Pieza de obstáculo-Edificio con tejado y puerta-T2			
			MARCA	PLANO Nº 16





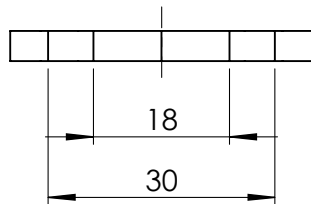
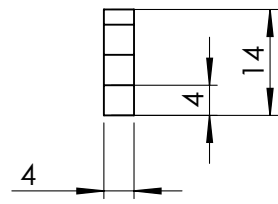
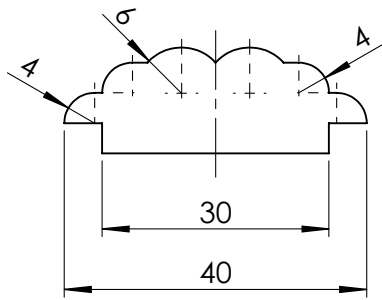
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO		
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete		
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Árbol-T1			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
				MARCA	PLANO Nº 17





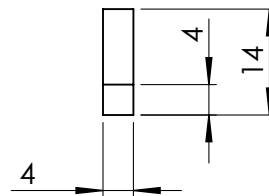
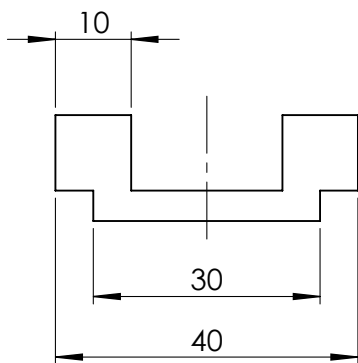
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Árbol-T2			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 18





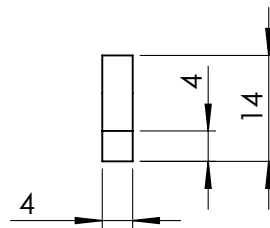
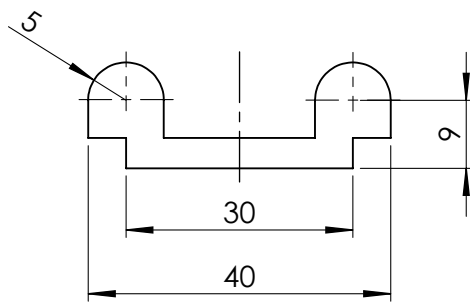
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Arbusto-T1			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 19





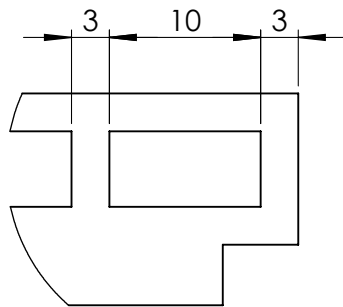
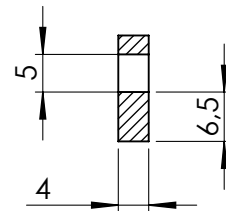
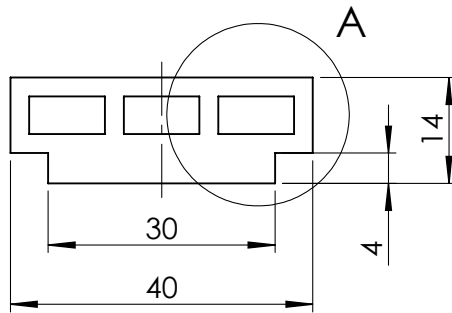
	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
1:1	Pieza de obstáculo-Arbusto-T2			
			MARCA	PLANO Nº 20





	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO		
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete		
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Valla abierta-T1			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
				MARCA	PLANO Nº 21

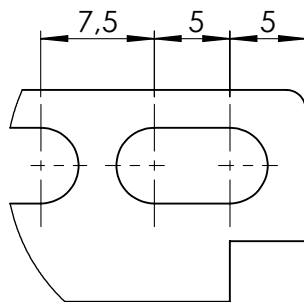
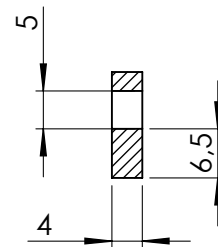
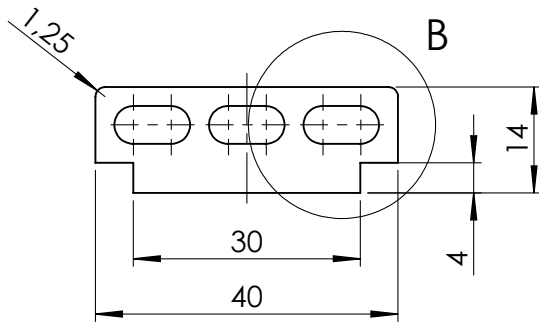


	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA 1:1	TÍTULO Pieza de obstáculo-Valla abierta-T2			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
			MARCA	PLANO Nº 22





A (2:1)

	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
1:1	Pieza de obstáculo-Valla cerrada-T1			
			MARCA	PLANO Nº 23



B (2:1)

	NOMBRE	FECHA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	Lena Soriano	05/2020	PROYECTO	
REVISADO	Elisa March	05/2020	Bon voyage. Laberinto de juguete	
ESCALA	TÍTULO			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
1:1	Pieza de obstáculo-Valla cerrada-T2			
			MARCA	PLANO Nº 24



IV. PRESUPUESTO

1. Introducción

Con el objetivo de clarificar del presupuesto que a continuación se expone, es importante destacar los aspectos que se han tomado en consideración para su realización.

En primer lugar, dado que la cantidad de pintura necesaria por unidad de juguete es muy baja en relación a la contenida en los botes adquiridos, se ha determinado que deben producirse al menos 300 juguetes para conseguir el máximo aprovechamiento de la pintura. En base a este dato, se han obtenido los precios del resto de la materia prima, es decir, de los tableros de contrachapado de chopo y del cartón para la caja interior, y de los productos subcontratados para calcular el coste de fabricación de un juguete.

En segundo lugar, es importante destacar que el coste de fabricación de las piezas diseñadas (piezas de obstáculo, tableros y laterales) ha sido calculado de forma conjunta, es decir, en un mismo cuadro, puesto que todas ellas son obtenidas de un mismo tablero de contrachapado mediante corte láser y emplean una cantidad similar de pintura, lo que permite simplificar el presupuesto. Además, de este modo se tiene en cuenta también el coste relativo a la superficie del tablero sobrante.

Por otra parte, cabe mencionar que el coste de los acabados en aro cosido y en terminal metálico en el caso de las cintas elásticas de cierre y del cordón del asa, respectivamente, se encuentra incluido en el precio presentado en el cuadro de presupuesto de estos dos elementos.

Por último, se muestran los cálculos realizados para saber los mililitros aproximados de pintura necesarios en la fabricación de un juguete, y, a partir de ellos, la cantidad de unidades que deben producirse. Para ello, primero se ha calculado la superficie pintada de la totalidad de piezas de cada una de las tres clases especificadas según la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Superficie pintada}}{\text{Pieza}} \times N^{\circ} \text{ piezas}$$

- Casas y edificios:

$$0,00072m^2 \times 24 = \mathbf{0,01728 m^2}$$

- Vallas, arbustos y árboles: $0,00049m^2 \times 16 = \mathbf{0,00784 m^2}$

- Laterales: $0,0057m^2 \times 8 = \mathbf{0,0456 m^2}$

Si se desprecia el valor de la superficie del borde circular pintado en los tableros se obtiene que la superficie total pintada es de **0,071 m²**. Para conocer a cuántos mililitros equivale esta cantidad, se tiene en cuenta el dato del rendimiento de la pintura:

$$0,071 \text{ m}^2 \times \frac{750 \text{ ml}}{11 \text{ m}^2} = \mathbf{4,840 \text{ ml}}$$

Dado que el resultado anterior expresa los mililitros de pintura totales y la cantidad de pintura de cada color es la misma, se tiene que:

Cantidad de pintura amarillo luminoso = Cantidad de pintura verde menta = **2,42 ml**

Para finalizar, este valor permite calcular el número de juguetes que deben fabricarse para minimizar el desperdicio de pintura:

$$750 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ juguete}}{2,42 \text{ ml}} = 309,92 \text{ juguetes} \rightarrow \mathbf{300 \text{ juguetes}}$$

2. Costes directos y de fabricación

Los costes directos y de fabricación hacen referencia al coste de los materiales empleados, tanto la materia prima como los productos subcontratados, así como las operaciones realizadas por mano de obra directa y las subcontratadas.

Piezas de obstáculo, tableros y laterales					
COSTE DE MATERIALES:					
Materia prima					
Ref.	Descripción	Proveedor	€/tablero	ud./tablero	Precio/ud.
3067500	Tablero contrachapado de chopo de 250x122 cm	Gabarró	23,95	9	2,661
Subtotal 1:					2,661 €
Productos subcontratados					
Ref.	Descripción	Proveedor	€/bote	ml/ud.	Precio/ud.
533	Bote de 750 ml de pintura amarillo luminoso mate	Colorsan	14,95	2,42	0,048
515	Bote de 750 ml de pintura verde menta mate	Colorsan	14,95	2,42	0,048
Subtotal 2:					0,096 €
Total parcial 1:					2,757 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

Operación	Operario	Tasa horaria (€/h)	Tiempo de la operación (h)	Precio/ud.
Corte láser	Oficial de 1ª	15,00	0,70	10,50
Lijado	Oficial de 2ª	11,90	0,20	2,380
Pintado	Oficial de 2ª	11,90	0,30	3,570
Repintado	Oficial de 2ª	11,90	0,15	1,785

Subtotal 1: 18,235 €

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2: 0,00 €

Total parcial 2: 18,235 €

Coste de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 20,992 €

Caja interior

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

Ref.	Descripción	Proveedor	€/lote	uds./lote	Precio/ud.
-	Planchas de cartón kraft liso liner a medida de gramaje 400	digitalpapel	94,670	300	0,316

Subtotal 1: 0,316 €

Productos subcontratados

—

Subtotal 2: 0,00 €

Total parcial 1: 0,316 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

Operación	Operario	Operación	Tasa horaria (€/h)	Tiempo de la operación (h)	Precio
Corte láser	Oficial de 1ª	Corte láser	15,00	0,15	2,250

Subtotal 1: 2,250 €

Operaciones subcontratadas

—

Subtotal 2: 0,00 €

Total parcial 2: 2,250 €

Coste de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 2,566 €

Bolas de acero

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

—

Subtotal 1: 0,00 €

Productos subcontratados

Ref.	Descripción	Proveedor	€/lote	uds./lote	Precio/ud.
—	Bolas de acero cromado de Ø18 mm	eCalidad	11,00	30	0,367

Subtotal 2: 0,367€

Total parcial 1: 0,367 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

—

Subtotal 1: 0,00 €

Operaciones subcontratadas

—

Subtotal 2: 0,00€

Total parcial 2: 0,00 €

Coste de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 0,367 €

Cintas elásticas de cierre

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

—

Subtotal 1: 0,00 €

Productos subcontratados

Ref.	Descripción	Proveedor	€/lote	uds./lote	Precio/ud.
PX40	Cintas elásticas de poliéster verde menta de 40 mm de ancho y acabado en aro cosido	La Industrial Algodonera	180,00	600	0,30

Subtotal 2: 0,30

Total parcial 1: 0,30 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

—

Subtotal 1: 0,00 €

Operaciones subcontratadas

—

Subtotal 2: 0,00€

Total parcial 2: 0,00 €

Coste de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 0,30 €

Cordón con terminal metálico

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

—

Subtotal 1: 0,00 €

Productos subcontratados

Ref.	Descripción	Proveedor	€/lote	uds./lote	Precio/ud.
O36	Cordones trenzados de algodón color Lino Eco de Ø8 mm, 0,30 m de largo y acabado en terminal metálico	La Industrial Algodonera	67,50	300	0,225

Subtotal 2: 0,225 €

Total parcial 1: 0,225 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

—

Subtotal 1: 0,00 €

Operaciones subcontratadas

—

Subtotal 2: 0,00€

Total parcial 2: 0,00 €

Coste de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 0,225 €

Ollaos metálicos

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

—

Subtotal 1: 0,00 €

Productos subcontratados

Ref.	Descripción	Proveedor	€/lote	uds./lote	Precio/ud.
VL-40-TP	Ollaos y arandelas de latón de Ø interior 9,5 mm y Ø exterior 18,5 mm	Fashion Metal Acc	19,360	100	0,194

Subtotal 2: 0,194 €

Total parcial 1: 0,194 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

—

Subtotal 1: 0,00 €

Operaciones subcontratadas

—

Subtotal 2: 0,00€

Total parcial 2: 0,00 €

Coste de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 0,194 €

Folleto explicativo			
COSTE DE MATERIALES:			
Materia prima			
—			Subtotal 1: 0,00 €
Productos subcontratados			
Ref.	Descripción	Empresa	Precio/ud.
—	Impresión folleto DIN A3 gramaje 120 gr	ABC Imprenta	0,860
			Subtotal 2: 0,860 €
			<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>
			Total parcial 1: 0,860 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA:			
Mano de obra directa			
—			Subtotal 1: 0,00 €
Operaciones subcontratadas			
—			Subtotal 2: 0,00€
			<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>
			Total parcial 2: 0,00 €
Coste de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 0,860 €			

Montaje

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

—

Subtotal 1: 0,00 €

Productos subcontratados

—

Subtotal 1: 0,00 €

Total parcial 1: 0,00 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

Operación	Operario	Tasa horaria (€/h)	Tiempo de la operación (h)	Precio
Perforación de las cintas elásticas	Oficial de 2ª	11,90	0,080	0,952
Colocación de los ollaos y las arandelas	Oficial de 2ª	11,90	0,120	1,428
Colocación del cordón	Oficial de 2ª	11,90	0,004	0,048
Encaje de los laterales en el tablero	Oficial de 2ª	11,90	0,050	0,595
Montaje de la caja interior y guardado de las piezas	Oficial de 2ª	11,90	0,080	0,952
Cierre de la caja	Oficial de 2ª	11,90	0,030	0,357

Subtotal 1: 4,332 €

Operaciones subcontractadas	
Subtotal 2:	0,00 €
<hr/>	
Total parcial 2:	0,00 €
Coste total de fabricación = Total parcial 1 + Total parcial 2 = 4,332 €	

Seguidamente, se muestra un cuadro donde se resumen los costes de cada pieza y donde se observa el precio final de una unidad de juguete: **30,697 €**. En el mismo se indica también la cantidad incluida de cada elemento, para lo que las piezas de obstáculo, los tableros y los laterales se han contabilizado como una unidad por obtenerse del mismo tablero.

Cuadro resumen					
Denominación	Coste materiales	Coste mano de obra	Coste fabricación	Cantidad	Coste final
Piezas de obstáculo, tableros y laterales	2,757	18,235	20,992	1	20,992
Caja interior	0,316	2,250	2,566	1	2,566
Bolas	0,367	-	0,367	2	0,734
Cintas elásticas de cierre	0,300	-	0,300	2	0,600
Cordón	0,225	-	0,225	1	0,225
Ollaos metálicos	0,194	-	0,194	2	0,388
Folleto	0,860	-	0,860	1	0,860
Montaje	-	4,332	-	-	4,332
Total	5,019	24,817	24,314	-	30,697 €

3. Conclusiones del presupuesto

Después de calcular el presupuesto del juguete en función de cada uno de los elementos que lo componen, se observa que el coste de producción es de 30,697 €, con lo que el precio de venta al público se encontraría entre los 45 y los 55 €.

Es importante destacar que los costes obtenidos son aproximados, ya que si se realizan tiradas mayores del producto, por ejemplo de 5000 o 10000 unidades, estos se verían reducidos al aplicarse descuentos por parte de los proveedores y, con ello, el precio de venta al público resultaría más económico. A pesar de que los precios de la materia prima comprada, es decir, de los tableros contrachapados de chopo y del cartón, experimentarían un leve descenso, esta reducción sería principalmente notoria en el caso de los productos subcontratados: folleto, cintas elásticas, cordón, bolas y ollaos metálicos, puesto que, en comparación con el coste de la materia prima, son los que suponen un mayor desembolso.

Por último, puesto que la operación de corte láser contribuye considerablemente al coste de fabricación del juguete, la producción de cantidades elevadas de producto permitiría también disminuir este coste y, por tanto, se obtendría un precio de venta al público más competitivo. Sin embargo, como se ha observado en el estudio de mercado (vid. 2.3.), el precio de los juguetes de madera pintados a mano varía desde los 30 € hasta los 60 €. Por este motivo, además de por su naturaleza y los valores que pretende transmitir, se puede concluir que el precio de fabricación calculado y el de venta estimado para el juguete diseñado no resultan excesivos, sino que le permiten competir en el mercado con otros productos similares.

Conclusiones

Una vez finalizado el diseño del juguete expuesto en este proyecto, se puede concluir que se han cumplido los requisitos especificados. Como se explicaba al principio, este producto nace de la intención de ofrecer una alternativa a los videojuegos de superación de pantallas que reúna el dinamismo y la variedad propios de estos. De este modo, el juguete diseñado resuelve el bajo nivel de experimentación y exigencia presente en la mayoría de laberintos existentes en el mercado, los cuales tienen un número limitado de recorridos posibles, por lo que, con la práctica, los niños y las niñas acaban memorizándolos y dejan de suponerles un desafío. Este objetivo se ve satisfecho por la libertad de personalización que permiten el tablero y las piezas del juguete diseñado, con lo que además se pone a prueba la imaginación de los más pequeños y les ayuda a fomentar habilidades como la motricidad, la paciencia, la visión espacial y la coordinación mano-ojo.

En cuanto a la sencillez y simplicidad buscadas, estas se han conseguido gracias a la morfología de las piezas, la cual se ha adaptado a las formas rectas y curvas que permiten distinguir dos tipologías dentro de cada familia (casas, edificios, árboles, arbustos y vallas) y que contribuyen a conseguir la coherencia estética y formal perseguidas. Por otra parte, el hecho de obtener todas las piezas del mismo material y mediante el mismo proceso de fabricación también ha favorecido, notablemente, la consecución de estos objetivos. Además, el empleo de madera proveniente de bosques de plantación sostenible cumple el requisito referido a la consideración de la sostenibilidad en la producción.

En lo que respecta al método de guardado de las piezas del juguete y su transporte, cabe destacar que este paso del proceso de diseño ha resuelto dos de los requisitos establecidos. En primer lugar, se ha conseguido que los niños y las niñas que lo emplean puedan llevarlo consigo cuando van de viaje, de excursión o incluso al parque, sin necesidad de recurrir a una caja de cartón o de emplear más material, puesto que el embalaje del producto lo forman los mismos elementos que componen este último. Esta solución ha permitido también ofrecer nuevas formas de jugar que han ampliado el concepto de juego, lo cual había sido planteado inicialmente tan solo como un modo para otorgar mayor libertad y versatilidad al producto, pero que no partía de ninguna idea concreta. Así, el hecho de emplear como base y como tapa de la caja dos tableros ha supuesto la posibilidad de que jueguen simultáneamente dos personas. Del mismo modo, la adaptación de la forma de los laterales y las ranuras donde se encajan han permitido la segunda modalidad de juego, la cual ya había sido planteada antes de abordar el diseño de la caja, al servir también estos como elemento de unión entre ambos tableros, con lo que se crea una superficie de juego más grande en la que los niños y las niñas pueden formar escenarios urbanos.

Otra de las capacidades contempladas en los requisitos de diseño era la asociación de formas y colores, lo que se cumple con el grafismo aplicado en las piezas, de tal modo que aquellas pintadas de color azul se corresponden con las formas rectas, mientras que el color amarillo está vinculado a líneas curvas. La aplicación del grafismo contribuye además a la tercera modalidad de juego consistente en crear patrones continuos mediante la unión de las piezas, lo que ayuda a que los niños y las niñas desarrollen su creatividad.

Finalmente, la intención de crear un vínculo emocional entre el niño y el juguete, así como de conseguir una experiencia de juego satisfactoria, han supuesto dos aspectos de gran relevancia, puesto que han servido tanto de hilo conductor a lo largo del proyecto como de base para fundamentar parte de las decisiones tomadas. La consecución de estos dos objetivos se debe a la libertad de juego y a la versatilidad ya mencionadas, al empleo de madera en todas las piezas diseñadas, la cual aporta calidez y evoca la tradición de los juegos clásicos, y al cuidado con el que se ha tratado cada detalle. En este último aspecto destacan la búsqueda realizada para encontrar los elementos subcontratados que mejor encajan con la estética del juguete y resuelven las exigencias del diseño, así como la redacción de un folleto explicativo dirigido directamente a los niños y las niñas, no solo con el fin de que sean capaces de entender el funcionamiento del juguete por ellos mismos, sino también para hacerlos partícipes y protagonistas del juego desde el primer momento.

Referencias bibliográficas

- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-a). *UNE-EN 71-1:2015+A1:2019 Seguridad de los juguetes. Parte 1: P...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0061909>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-b). *UNE-EN 71-2:2011+A1:2014 Seguridad de los juguetes. Parte 2: I...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0053422>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-c). *UNE-EN 71-3:2013+A3:2018 Seguridad de los juguetes. Parte 3: M...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0061109>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-d). *UNE-EN 71-6:1995 Seguridad de juguetes. Parte 6: Símbolo gráfi...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0008365>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-e). *UNE-EN 71-9:2005+A1:2007 Seguridad de los juguetes. Parte 9: C...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0039947>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-f). *UNE-EN 315:2001 Tablero contrachapado. Tolerancias dimensionales.* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0024082>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-g). *UNE-EN 318:2002 Tableros derivados de la madera. Determinación...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0027074>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-h). *UNE-EN 323:1994 Tableros derivados de la madera. Determinación...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0008540>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (s. f.-i). *UNE-EN 636:2012+A1:2015 Tableros contrachapados. Especificacio...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0055217>

- Cabrera González, M. R., & Carrió Rovira, M. T. (2000). *Els joguets de Dénia Un segle d'activitat industrial* (1.ª ed.). Publicacions de la Universitat de València.
- Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, sobre la seguridad de los juguetes Texto pertinente a efectos del EEE. (s. f.). 37.
- El juego en el desarrollo infantil*. (s. f.). Recuperado 12 de diciembre de 2019, de <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171519.pdf>
- Esteban, E. (2017, noviembre 24). La adicción de los niños a los videojuegos. *Guiainfantil.com*. Recuperado 12 de diciembre de 2019, de <https://www.guiainfantil.com/blog/educacion/conducta/la-adiccion-de-los-ninos-a-los-videojuegos/>
- García Prósper, B. G., & Songel, G. (2004). *Factores de innovación para el diseño de nuevos productos en el sector juguetero*. Editorial UPV, Universidad Politécnica de Valencia.
- Gorris, J. M. (1976). *El juguete y el juego: aproximación a la historia del juguete y a la psicología del juego*. Avance.
- Guía del juguete*. (s. f.). Recuperado 18 de diciembre de 2019, de <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Consumo/Publicaciones/Gu%C3%A4DasConsumoNUEVA/FicherosGuiasConsumoNUEVA/Guia%20del%20juguete.pdf>
- Historia de los videojuegos*. (s. f.). Recuperado 12 de diciembre de 2019, de <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/historia/videojocs.html>
- Instituto Tecnológico de producto infantil y ocio. (2019). *Guía AIJU 3.0*. Recuperado 14 de diciembre de 2019, de <https://guiaaiju.com/guias/Guia-AIJU-2019-20.pdf>
- La seguridad en los juguetes. Todo lo que tienes que saber*. (s. f.). Recuperado 18 de diciembre de 2019, de <https://www.sectorasegurador.es/seguridad-iuguetes-todo-tienes-saber/>
- Martí Lorenzo, J. (2012). *Evolución histórica de la industria juguetera de la Foia de Castalla. Retos y problemas de la globalización para la competitividad del sector del juguete*. https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_1560::9a084befb5a1f78e9cc50f2fe0ccc23e
- Organización Internacional de Estandarización. (s. f.). *ISO/TR 8124-8:2016 Safety of toys -- Part 8: Age determination...* Recuperado 13 de abril de 2020, de <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/iso/?c=068561>

Tableros Contrachapados: Características, Tipos y Usos. (s. f.). Maderame. Recuperado 14 de abril de 2020, de <https://maderame.com/clases-de-tableros/contrachapados/>

todopapas. (s. f.). *El juguete a lo largo de la historia.* www.todopapas.com. Recuperado 30 de noviembre de 2019, de <https://www.todopapas.com/ninos/juegos-y-manualidades/el-juguete-a-lo-largo-de-la-historia-811>

Triglia, A. (2015, diciembre 23). *Las 4 etapas del desarrollo cognitivo de Jean Piaget.* Recuperado 16 de diciembre de 2019, de <https://psicologiaymente.com/desarrollo/etapas-desarrollo-cognitivo-jean-piaget>

Valero Escandell, J. R. (1998). *Origen y desarrollo de la industria del juguete en Ibi: (1900-1942).* Universidad de Alicante.

Videojuegos y los niños. Consejos y cuidados. Clínica Universidad de Navarra. (s. f.). Recuperado 12 de diciembre de 2019, de <https://www.cun.es/chequeos-salud/infancia/videojuegos-ninos>




V. ANEXOS

Anexo de documentación

Tablero contrachapado de chopo

<https://www.gabarro.com/es/tableros/tableros-contrachapados/garnica-plywood/tablero-contrachapado-chopo/>



Servicio exclusivo a Profesionales


[Twitter](#)
[Facebook](#)
[LinkedIn](#)
[Instagram](#)

[ES](#)
[CA](#)
[EN](#)
[FR](#)



[EMPRESA](#)
[RR.HH](#)
[NOTICIAS](#)
[PROYECTOS](#)
[CONTACTAR](#)
[ÁREA DE CLIENTE](#)
[REGÍSTRSE](#)

[MADERAS](#)
[MADERAS MECANIZADAS](#)
[TABLEROS Y OTROS PRODUCTOS](#)
[SUELOS DE MADERA / TECNOLÓGICOS](#)
[CORTE Y MECANIZACIÓN](#)
[SOLID SURFACES](#)

[Gabarro](#) / [Tableros](#) / [Tableros Contrachapados](#) / [GARNICA Plywood](#) / [Tablero Contrachapado de Chopo](#)

Visitar web de 

Contrachapado Chopo Urea

ampliar imagen

DESCRIPCIÓN
INFORMACIÓN DESCARGABLE

Tablero ligero fabricado totalmente con chapas de chopo, que se unen mediante una construcción entrecruzada. Tableros ompuestos en su totalidad por chopo europeo de plantación sostenible.

Características

- Encolado clase 1 interior según norma UNE EN 314
- Emisión de formaldehido clase E1 según la norma UNE EN 717-2
- Calidad disponible de la chapa: B/BB y BB/BB
- Densidad: 437 kg/m3
- *Referencias con certificado PEFC bajo encargo

Aplicaciones

Infinidad de aplicaciones gracias a sus excelentes propiedades mecánicas. Ideal para construcción, decoración, mobiliario etc...

¿Tienes preguntas sobre este artículo?

[Twitter](#)

CÓDIGO		Del.	Calidad	Largo mm	ANCHO mm	GRUESO mm
▼▲		▼▲	▼▲	▼▲	▼▲	▼▲
3067500	CONTRACHAP. CHOPO BB/BB STD 2500 1220 4	Urea	BB/BB	2500	1220	4
3067501	CONTRACHAP. CHOPO BB/BB STD 2500 1220 5	Urea	BB/BB	2500	1220	5
3067503	CONTRACHAP. CHOPO B/BB STD 2500 1220 10	Urea	B/BB	2500	1220	10
3067505	CONTRACHAP. CHOPO B/BB STD 2500 1220 15	Urea	B/BB	2500	1220	15
3067506	CONTRACHAP. CHOPO B/BB STD 2500 1220 18	Urea	B/BB	2500	1220	18
3067513	CONTRACHAP. CHOPO B/BB STD 2500 1220 20	Urea	B/BB	2500	1220	20
3001702	CONTRACHAP. CHOPO B/BB STD 2500 1220 30	Urea	B/BB	2500	1220	30
3067522	CONTRACHAP. CHOPO BB/BB STD 3100 1530 5	Urea	BB/BB	3100	1530	5
3067525	CONTRACHAP. CHOPO B/BB STD 3100 1530 30	Urea	B/BB	3100	1530	30

Cartón kraft liso

<https://www.digitalpapel.com/articulo/cartoncillo-y-papel-kraft/kraft-liso-liner-400gr-a4-a5-a3-sra3/>

digitalpapel.com
el papel a la carta


Busca por referencia o nombre

Mi cesta 0
puedes comprar sin registrarte


Catálogo de productos Solicitudes de muestras Digitalpapel Incidencias envío Newsletter

Inicio / Productos / Cartoncillo y papel Kraft / Kraft Liso Liner

LÁSER FOTOCOPIA INKJET A MANO



LÁSER FOTOCOPIA INKJET A MANO



Kraft Liso Liner

Gramaje: 400 gr

Tamaño: A3

Cantidad: Otras cantidades

Otras cantidades: 300

Cantos: Normal Redondo Romo

Le podemos cortar el papel seleccionado a la medida que nos indique.

Tamaño mínimo de corte A-6 (14,85 x 10,50 cms)

28,00 x 32,00 cm

94,67€ iva incluido
78,24€
El precio por unidad es:
0,2608€ / 0,3156€

Añadir a la cesta

★★★★★
10/10
(Ver las 5 opiniones)

DESCRIPCIÓN KRAFT LISO LINER

Cartulina de apariencia rústica y aire "retro". 400gr.

Muy utilizada para carpentería, etiquetaje y tarjetería.

El papel kraft es más oscuro por una cara que por la otra y puede cambiar el color en cada fabricación.

Este gramaje tan elevado no se puede imprimir en la mayoría de impresoras láser o inkjet.

ACABADOS:

Podrá elegir **Normal** si quiere un papel plano, o bien **Díptico** en donde el papel se lo entregamos con un hendidido (surco en el papel que facilita el doblado del mismo) o **Triptico** con dos hendididos.

Estas opciones le ayudan a doblar la cartulina sin que se rompa la fibra.

En los papeles inferiores a 150 grs. el hendidido es más suave y menos efectivo debido a la menor resistencia del papel.

Esmalte ecológico al agua mate

<https://www.pinturascolosan.com/shop/ver/pintura-para-metal/titanlux-ecologico/titanlux-esmalte-ecologico-mate-0-disolventes>

The screenshot shows the product page for Titanlux Ecofriendly Paint. The page layout includes a top navigation bar with the Colosan logo, a search bar, and a shopping cart icon. A left sidebar lists various product categories. The main content area features the product name, a large image of the paint can, and a grid of color swatches. Below the color swatches is a quantity selector and a prominent orange 'Añadir a la Cesta' button.

COLORSAN
SOLUCIONES DE PINTURA

INICIO CONÓCENOS VÍDEOS EXPLICATIVOS LOCALIZACIÓN BLOG 0,00 €

CATEGORÍAS

- INICIO
- PAPEL PINTADO
- PINTURA ECOLÓGICA
- PINTURA PARA PISCINAS
- PINTURA PARA METAL
 - Acabado especial
 - Imprimación
 - SPRAY TITANLUX
 - Acabado Brillante
 - Acabado Satinado
 - Acabado Mate
 - Oxiron
 - TITANLUX ECOLÓGICO
 - Esmalte al Agua
 - BARNIZ PARA METALES
 - ESMALTE TITAN ORO
 - PINTURA PARA MADERA
 - REVESTIMIENTOS
 - TRATAMIENTO DE LIMPIEZA
 - HERRAMIENTAS
 - PINTURA PAREDES Y TECHOS
 - MANUALIDADES

Inicio / PINTURA PARA METAL / TITANLUX ECOLÓGICO
/ TITANLUX ESMALTE ECOLÓGICO MATE (0% DISOLVENTES)

TITANLUX ESMALTE ECOLÓGICO MATE (0% DISOLVENTES)

MATE

ESMALTE AL AGUA ECOLÓGICO
TITANLUX
0% DISOLVENTES
MATE

ANTES DESPUES DESPUES

Seleccióna tu tamaño
TITANLUX ESMALTE ECOLÓGICO MATE 750ML ▾

Seleccióna tu color

- BLANCO REF: 566
- MARFIL REF: 528
- VERDE PRIMAVERA REF: 516
- VERDE MINT REF: 515
- AZUL INDIGO REF: 541
- GRIS PERLA REF: 509
- GRIS SUAVE REF: 507
- ROSA FLAMINGO REF: 526
- BLANCO PIEDRA REF: 525
- AMARILLO LUMINOSO REF: 533
- VERDE MAYO REF: 559
- VERDE JADE REF: 557
- AZUL LUMINOSO REF: 539
- AZUL OCEANO REF: 531
- ROJO CORAL REF: 553
- ROSA RAMBUESA REF: 552
- NEGRO REF: 567
- ROJO CHINA REF: 565
- TABACO REF: 544
- GRIS MARENGO REF: 550

Cantidad

TITANLUX ESMALTE
ECOLÓGICO MATE 750ML
14,95 €
AÑADIR A LA CESTA

Características técnicas del esmalte

http://ficheros.industriastitan.es/titan/FICHAS%20TECNICAS/02T_0000_ESMALTE_EC OLOGICO_AL_AGUA_TITANLUX_es.pdf

ESMALTE ECOLÓGICO AL AGUA TITANLUX

Interior - Exterior. Mate



Código de producto : 02T

Descripción

Esmalte multi-superficies al agua de máxima calidad y uso universal. Decora y protege con una sola capa. Con conservante anti-moho. Blanco inalterable, no amarillea y conserva los colores y el brillo. Respetuoso con las personas y el medio ambiente. Fácil de aplicar, sin olor, secado-repintado muy rápidos con acabados profesionales, lo que permite puestas en servicio a las pocas horas de pintado. Gran resistencia a productos de limpieza domésticos, manchas (café, vino, salsas, aceite ...), roces, golpes y a la intemperie. No deja marcas de pincel. 0% disolventes alifáticos y aromáticos, 0% metil etil cetoxima y 0% metales pesados.

Nueva tecnología que garantiza las prestaciones premium de resistencia, dureza, durabilidad, flexibilidad y lavabilidad del producto.

Campos Aplicación

Para la protección y decoración de cualquier superficie en su hogar tanto en interiores como en exteriores (metal, madera, pvc, melamina, cerámica porosa, superficies ya pintadas ...). Muebles, puertas, ventanas, radiadores, mobiliario de jardín, maquinaria. Ideal para el bricolaje por su facilidad de uso y resultados sorprendentes.

TITANLUX Esmalte Ecológico al Agua Mate posee la certificación ECOLABEL, Calidad del Aire A+, Reacción al Fuego y cumple con la norma Seguridad de juguetes UNE-EN 71-3 que permite su aplicación en juguetes y mobiliario infantil.

Por todo ello se aconseja su uso en centros de salud, guarderías, hoteles y todas aquellas zonas o mobiliarios con elevada manipulación.

Datos técnicos

Naturaleza	Acrílica
Acabado	Mate
Color (UNE EN ISO 11664-4)	Blanco y colores
Densidad (UNE EN ISO 2811-1)	Blanco: 1,31 -1, 33 kg/l / Colores: 1,10 - 1,32 kg/l
Rendimiento (UNE 48282)	10 - 14 m ² /l
Secado a 23°C 60 % HR (UNE 48301)	Tacto: 15 - 30 minutos
Repintado a 23°C 60% HR (UNE 48283)	2 - 4 horas
Métodos de Aplicación	Brocha, rodillo micro-fibra / espuma (*) y pistola
Diluyente	Agua
Condiciones de Aplicación, HR<80%	+10°C - +30 °C. No aplicar con previsión de lluvia en las próximas horas.
Teñido	Tinte Universal TITAN o Tinte al Agua Profesional
Volumen Sólidos (UNE EN ISO 3233-3)	36 - 40 %
COV (UNE EN ISO 11890-2)	2.004/42IIA (d) (150/130) Máx. COV 75 g/l.
Presentación	750 ml. / 2,5 l y 250 ml (según color)

Variaciones de temperatura, humedad, grosor, teñido o según tipo de soporte, etc., pueden ocasionar cambios en el secado, rendimiento u otras propiedades.

Certificaciones

Reacción al Fuego UNE EN 13501-1: B-s1, d0

Determinación del poder cubriente UNE EN ISO 6504/3: 11, 81 m²/l (98% Poder cubriente)

Emisión VOC ISO 16000-6:A+

Ensayo de corte por enrejado ISO 2409: Acero carbono: 0 / Galvanizado:0 / PVC: 0 / Aluminio: 0 (100% adherencia)

Permeabilidad al agua líquida UNE EN 1062-3: W3 (Baja) Impermeable

Permeabilidad al vapor de agua UNE EN ISO 7783: V2 (Media)

Seguridad de los juguetes. Migración de ciertos elementos UNE-EN 71-3: Cumple

Modo de empleo

RECOMENDACIONES GENERALES:

Remover bien en el envase. Las superficies a pintar deben estar limpias, secas e imprimadas adecuadamente.

Eliminar cualquier resto de suciedad, grasa, óxido mal adherido y recubrimientos utilizando disolvente o decapante, según necesidad.

(*)Para obtener un acabado perfecto en aplicación a rodillo se debe utilizar en primer lugar uno de microfibra para descargar la pintura sobre la superficie y obtener una buena cubrición. Inmediatamente después repasar con un rodillo de espuma de poro "0" para obtener una superficie sin relieves y muy uniforme.

SUPERFICIES NO PREPARADAS:

Madera: lijar la madera en el sentido de las vetas, limpiar a fondo, eliminar resinas o secreciones de resina y matar cantos vivos. Aplicar **Preparación Multiusos al Agua TITAN** o **Selladora al Agua TITAN**. En maderas con nudos o con alto contenido en taninos, se debe aplicar **Preparación Multiusos al Agua**, para evitar el sangrado en las capas posteriores. En maderas a la intemperie aplicar previamente **Titanxyl Lasur Fondo Ultra**.

Acero: en interiores sin humedad se puede aplicar directamente **TITANLUX Esmalte Ecológico al Agua Mate**. Para trabajos al exterior serán necesarias dos manos de **Preparación Multiusos al Agua TITAN**. En interiores, una capa será suficiente.

Metales no ferrosos (aluminio, galvanizado, etc...): sobre superficies convenientemente preparadas y limpias, aplicar directamente **TITANLUX Esmalte Ecológico al Agua Mate**.

Melamina: se puede aplicar directamente. El lijado superficial de estas superficies mejora la adherencia.

Cerámica porosa, PVC rígido, porexpan, metacrilato y corcho: aplicar directamente **TITANLUX Esmalte Ecológico al Agua Mate**.

Yeso: es conveniente regularizar la absorción del soporte con **Hidrolín Fijador al Agua** o **Preparación Multiusos al Agua TITAN**.

Superficies pintadas: Posee excelente adherencia sobre esmaltes de 2 componentes o alquídicos. El lijado superficial de estas superficies mejora la adherencia.

Otros soportes: Consultar.

En todos los casos aplicar una mano de **TITANLUX Esmalte Ecológico al Agua Mate**. Según tonalidad del fondo o el color elegido puede ser necesaria una segunda mano del esmalte. La segunda mano siempre mejora el aspecto del acabado.

MANTENIMIENTO SUPERFICIES YA PINTADAS EN BUEN ESTADO:

Lavar, lijar suavemente y aplicar directamente 1 o 2 capas de **TITANLUX Esmalte Ecológico al Agua Mate**.

MANTENIMIENTO SUPERFICIES YA PINTADAS EN MAL ESTADO:

Eliminar totalmente y proceder como en superficies no preparadas.

Precauciones

Antes de usar el producto leer atentamente las instrucciones del envase. Para más información consultar Ficha de Seguridad.

Almacenar los envases bien cerrados al abrigo de fuentes de calor y temperatura bajo cero. Conservación: 36 meses en envase original sin abrir.

Gestión de residuos: Siga las disposiciones legales locales. Ayude a proteger el medio ambiente, no tire los residuos por el desagüe, depositelos en el centro de reciclaje más cercano. Calcule la cantidad de producto que necesitará y así evitará residuos y sobre coste. Guarde el producto sobrante bien almacenado para un nuevo uso.

Contiene: IPBC para proteger las propiedades iniciales del artículo tratado.

Bolas Ø 18mm

<http://ecalidad.es/bolas-de-acer/171-30-x-bolas-de-acer-de-18-mm-milimetros-bolas.html>

eCalidad
equipos de medida, a tu alcance

entrega en 24-48 horas
gastos de envío desde 4,95 €
garantía 2 años
pago contrareembolso tarjeta y transferencia

SEUR
TIPS
VISA
MasterCard
CBR / Sabadell

968 83 05 51
622 82 20 20
Los 7 días de la semana, de 9.00 a 21.00 hs.
info@ecalidad.es

Categorías

- 1 AUDIO
- 1.1 CONTADORES MANUALES
- 2 BANDERAS
- 2 BASCULAS PRECISION
- 3 METEOROLOGIA
- 4 LUPAS
- 5 TERMOMETROS
- 6 PRECISION
- 7 CRONOMETROS
- 8 HERRAMIENTAS
- 9 PINTURA SPRAY
- BOLAS - RODAMIENTOS
- BOLAS DE ACERO**
- GOMAS - ELÁSTICAS
- IMANES
- LAMPARAS
- OZONO
- PILAS-BATERIAS
- VEHICULOS

Home > BOLAS - RODAMIENTOS > BOLAS DE ACERO > 30 X - BOLAS DE ACERO DE 18 MM MILIMETROS - BOLAS

30 X - BOLAS DE ACERO DE 18 MM MILIMETROS - BOLAS

30 BOLAS DE ACERO DE 18 MM de diametro. Bolas de alta calidad para diferentes usos. Entrega en 2-3 días.

Has Detalles

11,00 € IVA Incluido
Cantidad: 1
Comprar

CARRITO

Sin producto
Transporte 0,00 €
Total 0,00 €

Carrito Confirmar

qué buscas?
Buscar

Ø 18 mm

EN LA MISMA CATEGORÍA

- 25 X - BOLAS...
- 20 X - BOLAS...
- 20 X - BOLAS...
- 20 X - BOLAS...
- 20 X - BOLAS...

CONTACTO

e-mail: info@ecalidad.es
teléfono: 968 83 05 51 / 622 82 20 20
formulario

Información

- Quiénes Somos
- Garantía y Devoluciones
- Pago y Entrega
- Gastos de Envío
- Política de Privacidad
- Derecho Desistimiento
- Aviso legal

30 BOLAS DE ACERO DE 18 MM MILIMETROS DE DIAMETRO.

Bolas de acero de 18 MM son fabricadas en acero cromado y pulido siendo de tamaño y forma muy regular. Su esfericidad y tolerancia es casi perfecta.

Las bolas de acero de 18 MM tienen una gran cantidad de utilidades, siendo frecuente su uso en manualidades, maquinaria, industria, laboratorio, usos deportivos, etc, etc.

Especificaciones del Producto:
Bola de **Acero al Carbono** de 18 MM de Diámetro
Diámetro aprox: **18 MM**
Color: **acero pulido.**

Peso en gramos por 1 bola: **23,970 gr**

Contenido del Paquete:
- 30 bolas de acero de 18 MM milímetros.

Recomendaciones de Uso:
El uso de las bolas de acero de 18 MM es innumerable. se usan en todo tipo de sectores y actividades.

Seguridad:
No dejar al alcance de los niños que puede ingerirlas. Tampoco debende usarse como proyectil, etc.

Comprar **bolas de acero de 18 MM** es fácil y económico. Se lo entregamos en casa en 24 – 48 horas.
Disponemos de una gran gama de diámetros de bolas de metálicas. ([Más Bolas aquí](#))
Si no encuentra lo que busca contacte con nosotros y haremos todo lo posible por localizarlas.

Puede realizamos cualquier consulta en el 622-822020 - 968-830551 , enviando un correo a info@ecalidad.es o a través del formulario de contacto [pulsando aquí](#).

Cinta elástica

<https://laindustrialalgodonera.com/productos/cinta-elastica/cinta-elastica-px>



LIASA
LA INDUSTRIAL
ALGODONERA

100
AÑOS
1918-2018

ECOLOGÍA LIASA - FAVORITOS (0) - +34 977 844 000 CONTACTA - ES/CA/EN/FR/IT

EMPRESA **PRODUCTOS** APLICACIONES ACABADOS MATERIALES COLORES ACTUALIDAD

INICIO / PRODUCTOS / CINTA ELÁSTICA / CINTA ELÁSTICA PX

Cinta elástica PX



DESCRIPCIÓN

SERIE PX. Cinta elástica plana más resistente que la cinta PB, que podemos fabricar en diferentes anchos. En LIASA adaptamos el producto a medida del cliente. Cinta elástica muy utilizada en el sector confección y calzado. **Cinta elástica PX.**



 Añadir a favoritos



CARACTERÍSTICAS

Trenzador:
Clásico normal

Tipos:
Cinta elástica

Forma:
Plano

Materiales:
Poliéster-Látex

REFERENCIAS Y DIÁMETROS

Tamaños disponibles:

ELASTIC PX10 (10 MM)	ELASTIC PX30 (30 MM)
ELASTIC PX15 (15 MM)	ELASTIC PX40 (40 MM)
ELASTIC PX20 (20 MM)	ELASTIC PX50 (50 MM)
ELASTIC PX25 (25 MM)	ELASTIC PX80 (80 MM)

Cordón

<https://laindustrialalgodonera.com/productos/cordon-trenzado/cordones-redondos-trenzado-estandar-de-algodon>



ECOLOGÍA LIASA - FAVORITOS (0) - +34 977 644 000 CONTACTA - ES / CA / EN / FR / IT

EMPRESA PRODUCTOS APLICACIONES ACABADOS MATERIALES COLORES ACTUALIDAD

INICIO / PRODUCTOS / CORDÓN TRENZADO / CORDONES REDONDOS TRENZADO ESTÁNDAR DE ALGODÓN

Cordones redondos trenzado estándar de algodón



DESCRIPCIÓN

SERIE O. Cordones trenzados redondos de algodón con trenzado estándar. Se pueden fabricar con 36 colores y también al Pantone. Se fabrican en diferentes diámetros y con la mayoría de nuestros acabados. En el mismo cordón, también se pueden combinar diferentes colores. Los presentamos en mazos cuando los fabricamos a piezas y en carretes cuando los fabricamos a metros. **Cordones redondos trenzado estándar de algodón.**



 **LIASA**
LA INDUSTRIAL ALGODONERA
100 AÑOS

 Añadir a favoritos

CARACTERÍSTICAS

Trenzado: Estándar	Forma: Redondo
Tipos: Cordón trenzado Cordón materia reciclada Cordón materia reciclable Cordón biodegradable	Materiales: Algodón reciclado

REFERENCIAS Y DIÁMETROS

Tamaños disponibles:

O250 (Ø 2.5 MM)	O238 (Ø 7 MM)
O78 (Ø 3.1 MM)	O36 (Ø 8 MM)
O208 (Ø 4 MM)	O10 (Ø 10 MM)
O218 (Ø 5 MM)	O12 (Ø 12 MM)
O228 (Ø 6,2 MM)	

Ollaos metálicos

<https://www.fashionmetalacc.com/ollaos-laton/295-ollao-maquina-arandela-vl-40-tp.html>

The screenshot shows the product page for 'OLLAO MAQUINA + ARANDELA VL-40-TP' on the Fashion Metal ACC website. The page features a navigation bar with categories like 'Anillas', 'Aplicques', 'Cierres Metálicos', etc., and a search bar. The product details include a price of 0,19 €, a quantity selector set to 100, and a 'DESCUENTOS POR VOLUMEN' table. The table shows volume-based discounts: 500 units for 0,02 €/unit, 2500 units for 0,04 €/unit, and 5000 units for 0,06 €/unit. The product image shows a metal lid with a handle.

OLLAO MAQUINA + ARANDELA VL-40-TP

¡Escribenos una reseña!

Olla-maquina (Medidas olla interior-exterior: 9,5x12,5 mm) + arandela latón

0,19 €

Acabado

- Niquel
- Niquel Mate
- Niquel Negro
- Oro
- Oro Viejo
- Plata Vieja

100 **AÑADIR AL CARRITO**

La cantidad mínima en el pedido de compra para el producto es 100

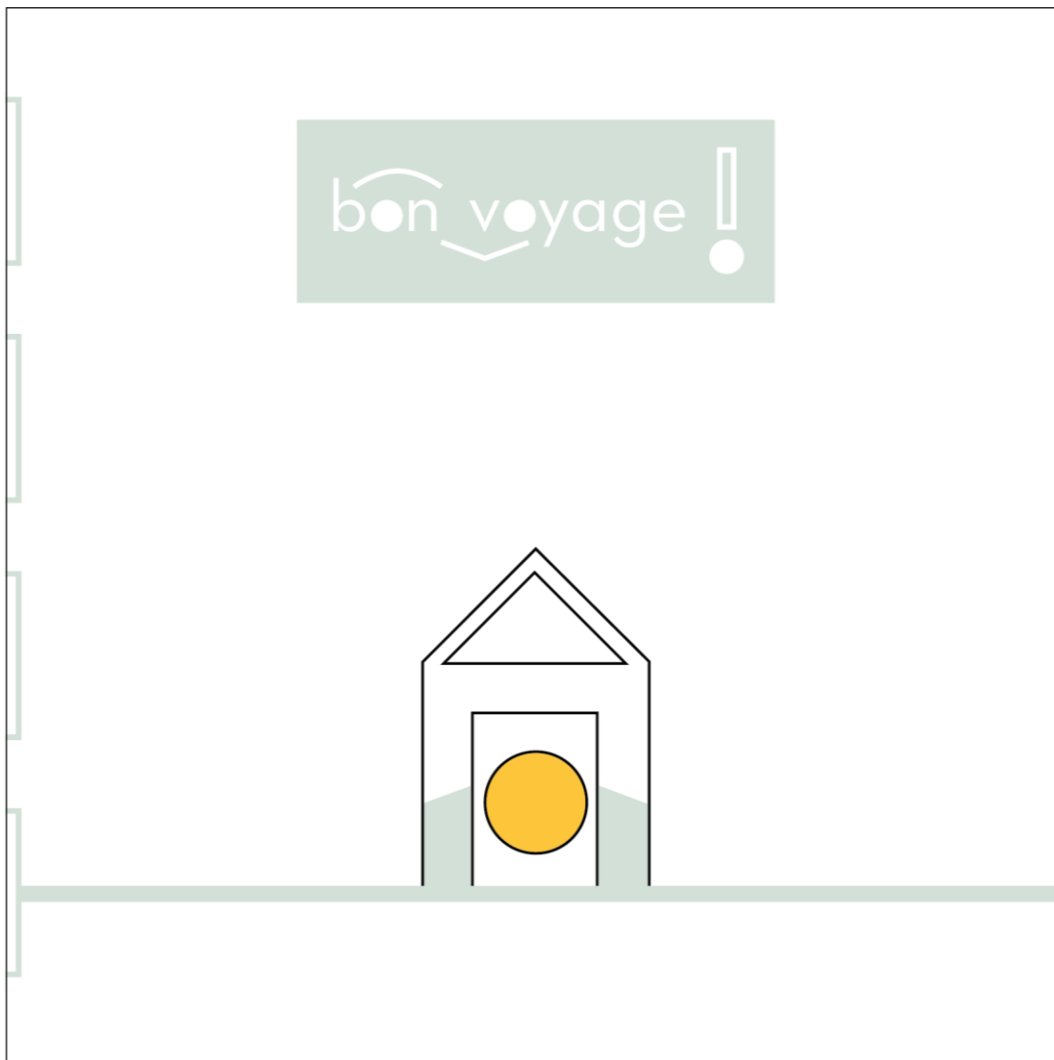
Marca FashionMetalAcc

A partir de	Descuento por Unidad
500	0,02 €
2500	0,04 €
5000	0,06 €

www.fashionmetalacc.com

Folleto explicativo

Cara A



Cara B

Antes de empezar a jugar...

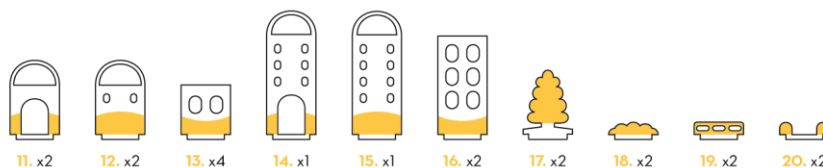
... es importante presentarse. ¡Tú primero!

¡Hola! Me llamo _____

¡Hola! Estas son las piezas de obstáculo. Como verás, las hay con formas rectas y de color **azul**,



y también redondeadas pintadas de **amarillo**.



Las **1, 4, 10, 11, 14** y **20** dejan pasar la bola, pero a las **2, 3, 5-9, 12, 13, 15-19** les gusta ponérselo más difícil.

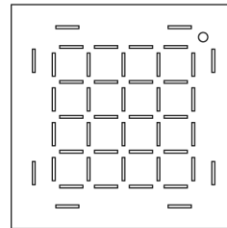
Cara C



¡Sigamos!

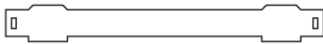
Este de aquí al lado es el **tablero**. En él se encajan las piezas, y además ayuda a que todo esté bien recogido.

Hay dos, así que puedes invitar a otra persona a jugar.

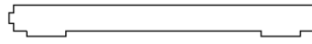


x2

Estos de abajo son los **laterales**. Ellos impiden que la bola salga del tablero mientras juegas, pero también permiten unir los dos que hay.



x2



x2

Y por último..., ¡la **bola**!



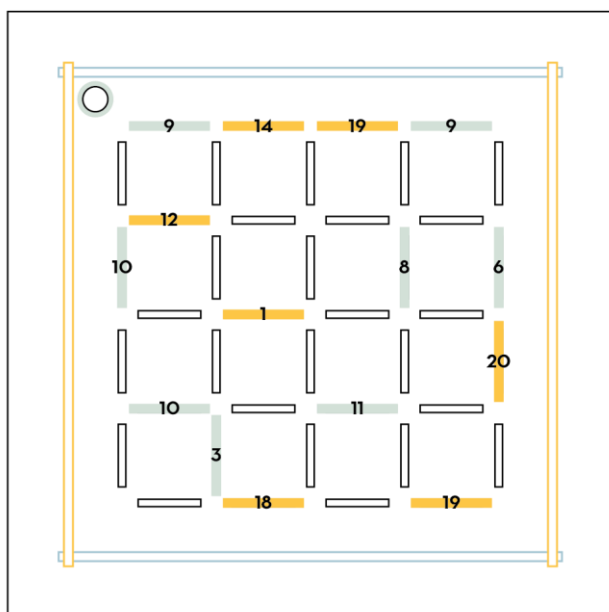
x2

Su misión es rodar por el tablero siguiendo tus indicaciones. Puede que al principio no te haga mucho caso, pero con un poco de práctica conseguirás que vaya por donde tú quieras.


Cara D

Ahora que ya nos conoces...

... es momento de crear divertidos **laberintos** como este:

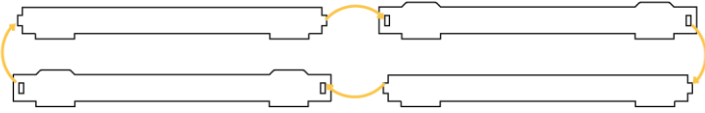


Cara E

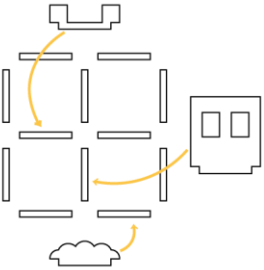


¡Hacerlos es muy sencillo!

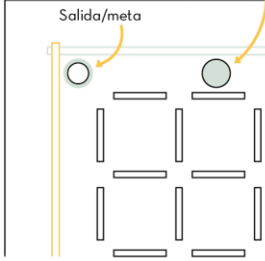
1. Encaja los laterales



2. Coloca las piezas que quieras y donde quieras



3. Conduce la bola por el tablero



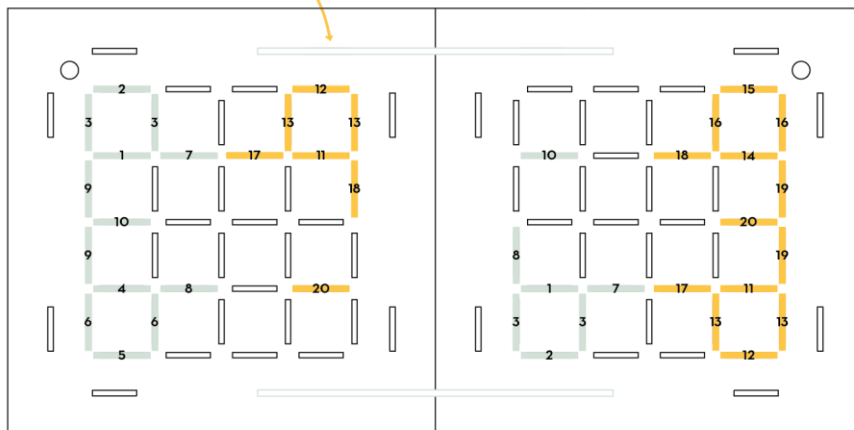
Salida/meta

Cara F

También puedes diseñar tu **propia ciudad** ...

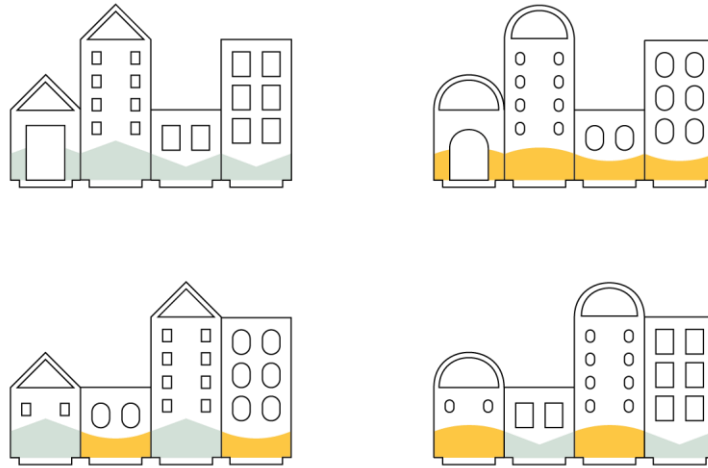
1. Une los tableros con dos de los laterales

2. Distribuye las piezas a tu gusto. ¡Este es solo un ejemplo!



Cara G

... o generar multitud de **patrones** uniendo las piezas.



Estas son algunas de las formas en las que puedes jugar. ¡Seguro que tú descubres muchas más!

Cara H

