

**DISEÑO DE UN ELEMENTO DIDÁCTICO MODULAR PARA EL APRENDIZAJE
DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN ESTILO DE VIDA ECO-
SUSTENTABLES A PARTIR DE UNA PROPUESTA AMBIENTALMENTE
SOSTENIBLE COMO PARTE DE UNA DE LAS LÍNEAS DE PRODUCTO DE LA
EMPRESA DIDÁCTICOS PINOCHO S.A.**

JOSÉ MARTÍN CARREÑO MENDOZA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2013

**DISEÑO DE UN ELEMENTO DIDÁCTICO MODULAR PARA EL APRENDIZAJE
DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN ESTILO DE VIDA ECO-
SUSTENTABLES A PARTIR DE UNA PROPUESTA AMBIENTALMENTE
SOSTENIBLE COMO PARTE DE UNA DE LAS LÍNEAS DE PRODUCTO DE LA
EMPRESA DIDÁCTICOS PINOCHO S.A.**

JOSÉ MARTÍN CARREÑO MENDOZA

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
Diseñador Industrial**

**Director:
D.I. LUIS EDUARDO BAUTISTA ROJAS
Docente Diseño Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2013

DEDICATORIA

A mis papás Sonia Mendoza y Norberto Carreño por creer en todas las decisiones que he tomado apoyarme incondicionalmente y alentarme cada día a esforzarme un poco más. Su ejemplo de superación y dedicación ha sido siempre mi fuerza para seguir adelante.

A mi hermana Juana por hacer de mi estadía en esta ciudad un hogar. Enseñarme a compartir y el valor de la responsabilidad.

A mis amigos Juliana, Laura, Keila, Danny, Liliana, Diana y Alex por darme tantas alegrías, disfrutar cuando más angustias habían y sobre todo por haber sido en este camino casi como una nueva familia.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todo el equipo de Didácticos Pinocho S.A. sin su colaboración, conocimiento, ayuda y disposición este proyecto no habría sido posible.

A todos los profesores que aportaron a mis conocimientos y formación profesional, a mi director de proyecto Luis Eduardo Bautista por todo su conocimiento, tiempo y asesoría para la finalización de este proyecto.

A todo el equipo de Diseño de Didácticos Pinocho S.A. por haber sido dado su opinión oportuna por ayudarme durante todo el proceso de desarrollo y por haberme también brindado su amistad.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-----------|
| 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 17 |
| 1.1. TÍTULO..... | 17 |
| 1.2. OBJETIVO GENERAL..... | 17 |
| 1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 17 |
| 1.4. ORIGEN DEL PROYECTO..... | 18 |
| 1.5. JUSTIFICACIÓN..... | 20 |
| 1.6. METODOLOGÍA DEL PROYECTO | 23 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 28 |
| 2.1. CONCEPTOS GENERALES | 28 |
| 2.2. TÉCNICAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS OBJETOS LÚDICOS Y DIDÁCTICOS | 30 |
| 2.2.1. Sistema ESAR..... | 30 |
| 2.2.2. Inteligencias Múltiples | 34 |
| 2.3. Acciones para un consumidor ecológico | 36 |
| 2.3.1. Reciclaje y residuos sólidos..... | 37 |
| 2.3.3. Conservación de la biodiversidad | 39 |
| 2.4. Normativa en seguridad..... | 41 |
| 3. ESTADO DEL ARTE | 43 |
| 3.1. PRODUCTOS EXISTENTES..... | 43 |
| 3.2. DEFINICIÓN DEL SECTOR | 49 |
| 3.2.1. Didácticos Pinocho | 50 |
| 3.3. DEFINICIÓN DEL USUARIO..... | 52 |
| 3.3.1. Investigación para la recolección de datos del usuario | 53 |
| 3.3.1.1. Resultados del estudio | 54 |
| 3.3.2. Sesiones de grupo..... | 55 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.2.1. Resultados de la sesión de grupo | 57 |
| 4. FORMALIZACIÓN DEL PRODUCTO A DISEÑAR | 60 |
| 4.1. Guía de Diseño..... | 60 |
| 4.2. Matriz de integración de requerimientos | 61 |
| 4.2.1. Requerimientos Humanos | 63 |
| 4.2.2. Requerimientos Técnicos | 63 |
| 4.2.3. Requerimientos Expresivo-Formales | 64 |
| 4.2.4. Requerimientos Formal-Estéticos | 64 |
| 4.2.5. Requerimientos de Mercado..... | 64 |
| 4.2.6. Requisitos de obligatorio cumplimiento..... | 65 |
| 5. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS..... | 66 |
| 5.1. Análisis formal de conceptos | 66 |
| 5.1.1. Concepto 1 “Flor”..... | 67 |
| 5.1.2. Concepto 2 “Árbol” | 68 |
| 5.1.3. Concepto 3 “Agua” | 69 |
| 5.2. Planteamiento de alternativas..... | 70 |
| 5.2.1. Alternativa 1 “Juego de la flor” | 71 |
| 5.2.2. Alternativa 2 “Árbol en equilibrio” | 73 |
| 5.2.3. Alternativa 3 “Tableros aleatorios” | 75 |
| 5.3. Elaboración de propuestas | 77 |
| 5.3.1. Propuesta 1 “Juego de la flor”..... | 77 |
| 5.3.2. Propuesta 2 “Árbol en equilibrio” | 81 |
| 5.3.3. Propuesta 3 “Tableros aleatorios” | 84 |
| 6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 86 |
| 6.1. Evaluación por requerimientos..... | 87 |
| 6.2. Primera parte de evaluación por “puntos feos” | 88 |
| 6.3. Segunda parte de evaluación por “puntos feos” | 89 |
| 6.3.1. Resultados Alternativa 1 | 90 |
| 6.3.2. Resultados Alternativa 2..... | 91 |
| 6.3.3. Resultados Alternativa 3..... | 92 |

| | |
|--|------------|
| 6.4. Resultado final | 93 |
| 7. PRUEBA DE CONCEPTO | 94 |
| 7.1. Fabricación de material para la prueba | 95 |
| 7.2. Disposición y desarrollo de la prueba | 98 |
| 7.3. Resultados de la prueba | 101 |
| 8. EVOLUCIÓN Y DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA FINAL | 102 |
| 8.1. Evolución de Alternativa 1 “Juego de la flor” | 102 |
| 8.2. Fabricación del modelo de comprobación | 109 |
| 8.3. Evaluación de la propuesta final | 113 |
| 8.3.1. Evidencias de pruebas | 113 |
| 8.3.2. Resultados de la evaluación | 115 |
| 8.4. Evaluación general de sostenibilidad de la propuesta..... | 117 |
| 8.4.1. Evaluación por “puntos feos” | 117 |
| 8.4.2. Evaluación de valoración “verde” | 118 |
| 9. ARQUITECTURA DEL PRODUCTO | 121 |
| 9.1. Principios de diseño aplicados..... | 121 |
| 9.2. Revisión de conceptos en la propuesta | 122 |
| 9.3. Diagrama de producción..... | 125 |
| 10. MATERIAL PUBLICITARIO | 126 |
| 10.1. Imagen del producto..... | 126 |
| 10.2. Empaque del producto | 130 |
| 11. DOCUMENTACIÓN PARA LA FABRICACIÓN..... | 136 |
| 12. CONCLUSIONES | 138 |
| 13. REFERENCIAS | 141 |

ILUSTRACIONES

| | Pág. |
|--|-------------|
| Ilustración 1. Desarrollo del cerebro humano. Fuente: Grantham-McGregor, 2007 | 22 |
| Ilustración 2. Diseño Sostenible. Fuente: Fiori 2005 | 23 |
| Ilustración 3. Proceso de desarrollo. Fuente: autor, según Datchefski y Pro dintec | 26 |
| Ilustración 4. Juegos de ejecución. Fuente: autor del proyecto | 31 |
| Ilustración 5. Juegos simbólicos. Fuente: autor del proyecto | 31 |
| Ilustración 6. Juegos de armar. Fuente: autor del proyecto..... | 32 |
| Ilustración 7. Juegos de reglas. Fuente: autor del proyecto | 32 |
| Ilustración 8. Inteligencias Múltiples. Fuente: autor del proyecto | 35 |
| Ilustración 9. Acciones del consumidor ecológico. Fuente: autor del proyecto | 36 |
| Ilustración 10. Logotipo. Fuente: Didácticos Pinocho S.A. | 50 |
| Ilustración 11. Análisis formal flor. Fuente: autor del proyecto | 67 |
| Ilustración 12. Análisis formal árbol. Fuente: Autor del proyecto | 68 |
| Ilustración 13. Análisis formal agua. Fuente: autor del proyecto | 69 |
| Ilustración 14. Funciones de la solución. Fuente: autor del proyecto | 70 |
| Ilustración 15. Alternativa 1. Fuente: Autor del proyecto | 71 |
| Ilustración 16. Alternativa 1. Fuente: Autor del proyecto | 72 |
| Ilustración 17. Alternativa 2. Fuente: Autor del proyecto | 73 |
| Ilustración 18. Alternativa 2. Fuente: Autor del proyecto | 74 |
| Ilustración 19. Alternativa 3. Fuente: Autor del proyecto | 75 |
| Ilustración 20. Alternativa 3. Fuente: Autor del proyecto | 76 |
| Ilustración 21. Modulacion propuesta 1. Fuente: autor del proyecto | 77 |
| Ilustración 22. Tableros propuesta 1. Fuente autor del proyecto..... | 78 |
| Ilustración 23. Tableros propuesta 1. Fuente autor del proyecto..... | 79 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 24. Propuesta 1. Fuente: autor del proyecto | 80 |
| Ilustración 25. Módulo propuesta 2. Fuente: autor del proyecto | 81 |
| Ilustración 26. Partes propuesta 2. Fuente: autor del proyecto | 82 |
| Ilustración 27. Propuesta 2. Fuente: autor del proyecto | 83 |
| Ilustración 28. Módulo propuesta 3. Fuente: autor del proyecto | 84 |
| Ilustración 29. Propuesta 3. Fuente: autor del proyecto | 85 |
| Ilustración 30. Evaluación por requerimientos. Fuente: autor del proyecto | 87 |
| Ilustración 31. Evaluación por requerimientos. Fuente: autor del proyecto | 87 |
| Ilustración 32. Evaluación puntos feos. Fuente: autor del proyecto..... | 88 |
| Ilustración 33. Resultados evaluación por “puntos feos” alternativa 1. Fuente: autor del proyecto | 90 |
| Ilustración 34. Resultados evaluación por “puntos feos” alternativa 2. Fuente: autor del proyecto | 91 |
| Ilustración 35. Resultados evaluación por “puntos feos” alternativa 3. Fuente: autor del proyecto | 92 |
| Ilustración 36. Tablero 1 y 2. Fuente: autor del proyecto | 95 |
| Ilustración 37. Tablero 3 y 4. Fuente: autor del proyecto | 96 |
| Ilustración 38. Tablero 5 y 6. Fuente: autor del proyecto | 96 |
| Ilustración 39. Tablero 7. Fuente: autor del proyecto | 97 |
| Ilustración 40. Dimensiones modelo de prueba. Fuente: autor del proyecto | 97 |
| Ilustración 41. Material de prueba. Fuente: autor del proyecto..... | 98 |
| Ilustración 42. Memoria de prueba de concepto. Fuente: Autor del proyecto | 99 |
| Ilustración 43. Memoria de prueba de concepto. Fuente: autor del proyecto | 100 |
| Ilustración 44. Resultados prueba de concepto. Fuente: autor del proyecto | 101 |
| Ilustración 45. Evolución formal. Fuente: autor del proyecto | 103 |
| Ilustración 46. Misiones de juego. Fuente: autor del proyecto..... | 104 |
| Ilustración 47. Casillas. Fuente: autor del proyecto..... | 104 |
| Ilustración 48. Tableros 1, 2 y 3. Fuente: autor del proyecto | 105 |
| Ilustración 49. Tableros 4, 5 y 6. Fuente: autor del proyecto..... | 106 |
| Ilustración 50. Tablero 7. Fuente: autor del proyecto | 107 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 51. Modulaci3n y dimensiones. Fuente: autor del proyecto | 107 |
| Ilustraci3n 52. Modelo tarjetas. Fuente: autor del proyecto | 108 |
| Ilustraci3n 53. Cortadora laser 120 Watts Fuente: Did3cticos Pinocho S.A. | 109 |
| Ilustraci3n 54. Torno para madera. Fuente: Did3cticos Pinocho S.A. | 110 |
| Ilustraci3n 55. Piezas torneadas. Fuente: autor del proyecto | 110 |
| Ilustraci3n 56. Modelo de comprobaci3n. Fuente: autor dle proyecto | 112 |
| Ilustraci3n 57. Comprobaci3n. Fuente: autor del proyecto | 113 |
| Ilustraci3n 58. Comprobaci3n. Fuente: autor del proyecto | 114 |
| Ilustraci3n 59. Comprobaci3n. Fuente: autor del proyecto | 114 |
| Ilustraci3n 60. Comprobaci3n. Fuente: autor del proyecto | 115 |
| Ilustraci3n 61. Resultados comprobaci3n. Fuente: autor del proyecto | 116 |
| Ilustraci3n 62. Evaluaci3n "verde". Fuente: autor del proyecto..... | 119 |
| Ilustraci3n 63. Principios de dise1o. Fuente: autor del proyecto | 121 |
| Ilustraci3n 64. Escalonamiento. Fuente: autor del proyecto | 122 |
| Ilustraci3n 65. Fabricaci3n a medida. Fuente: autor del proyecto | 123 |
| Ilustraci3n 66. Modularidad de bloques. Fuente: autor del proyecto | 123 |
| Ilustraci3n 67. Modularidad permutada. Fuente: autor del proyecto..... | 124 |
| Ilustraci3n 68. Diagrama de procesos. Fuente: autor del proyecto..... | 125 |
| Ilustraci3n 69. Eco-ciclo. Fuente: autor del proyecto..... | 126 |
| Ilustraci3n 70. Manual de imagen. Fuente: autor del proyecto | 128 |
| Ilustraci3n 71. Manual de imagen. Fuente: autor del proyecto | 129 |
| Ilustraci3n 72. Primera propuesta de empaque. Fuente: autor del proyecto | 130 |
| Ilustraci3n 73 Primera propuesta de empaque. Fuente: autor del proyecto | 131 |
| Ilustraci3n 74. Propuesta escogida de empaque. Fuente: autor del proyecto | 132 |
| Ilustraci3n 75. Propuesta escogida de empaque. Fuente: autor del proyecto | 134 |
| Ilustraci3n 76. Propuesta escogida de empaque. Fuente: autor del proyecto | 135 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Juego de la carta de la tierra. Fuente: Autor del proyecto | 44 |
| Tabla 2. Set de reciclaje. Fuente: Autor del proyecto | 45 |
| Tabla 3. Eco Casa. Fuente: Autor del proyecto..... | 46 |
| Tabla 4. Eco Tren. Fuente: Autor del proyecto..... | 48 |
| Tabla 5. Eco casa verde. Fuente: autor del proyecto | 49 |
| Tabla 6. Síntesis de sesión de grupo. Fuente: autor del proyecto | 57 |
| Tabla 7. Matriz de integración. Fuente: Autor del proyecto | 61 |
| Tabla 8. Matriz de integración de resultados de evaluaciones de alternativas. Fuente: autor del proyecto | 93 |
| Tabla 9. Evaluación por "puntos feos" propuesta final. Fuente: autor del proyecto | 118 |
| Tabla 10. Evaluación final "verde". Fuente: autor del proyecto | 120 |
| Tabla 11. Costos de producción. Fuente: autor del proyecto | 137 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| ANEXO A: FORMATO DE ENCUESTA A USUARIOS | 146 |
| ANEXO B: EVALUACIÓN POR REQUERIMIENTOS | 148 |
| ANEXO C: EVALUACIÓN POR “PUNTOS FEOS” | 150 |
| ANEXO D: MODELO ENCUESTA ONLINE | 151 |
| ANEXO E: MODELO ENCUESTA ONLINE | 153 |
| ANEXO F: RESULTADOS POR CADA PUNTO DE ENCUESTA ONLINE POR “PUNTOS FEOS” | 154 |
| ANEXO G: RESULTADOS PRUEBA DE CONCEPTO..... | 157 |
| ANEXO H: ARTES DE TARJETAS DE JUEGO POR CATEGORÍA | 158 |
| ANEXO I: MODELO DE ENCUESTA DE LA PROPUESTA FINAL..... | 164 |
| ANEXO J: EVALUACIÓN “VERDE” | 165 |
| ANEXO L: PLANOS TÉCNICOS PARA LA FABRICACIÓN | 170 |
| ANEXO M: OTROS PRODUCTOS DESARROLLADOS DURANTE LA PRÁCTICA | 176 |

RESUMEN

TITULO: DISEÑO DE UN ELEMENTO DIDÁCTICO MODULAR PARA EL APRENDIZAJE DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN ESTILO DE VIDA ECO-SUSTENTABLES A PARTIR DE UNA PROPUESTA AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE COMO PARTE DE UNA DE LAS LÍNEAS DE PRODUCTO DE LA EMPRESA DIDÁCTICOS PINOCHO S.A.¹

AUTOR: CARREÑO MENDOZA, José Martín²

PALABRAS CLAVE: sustentabilidad, juego de mesa, didáctico, lúdico, consumo ecológico.

DESCRIPCIÓN

Este proyecto nace con la intención de fabricar un producto didáctico donde se practiquen diferentes conceptos ecológicos, de conservación del medio ambiente y de consumo ecológico. Este producto hará parte de una de las líneas de producto de Didácticos Pinocho S.A. empresa que auspició el desarrollo de este producto.

Utilizando metodologías relativas al desarrollo de un producto sostenible y orientado a la fabricación del producto, se plantearon propuestas a partir de la exploración formal de conceptos relativos a la naturaleza que dieron origen a propuestas de diseño evaluadas por los usuarios definidos al inicio del proyecto. Por medio de pruebas de concepto los usuarios interactuaron con las alternativas y aportaron con su experiencia en la identificación de falencias de la propuesta y definieron las mejoras necesarias para conseguir una propuesta final entretenida y que cumplía con los objetivos.

El producto obtenido cumple con las expectativas de la empresa y responde a las necesidades del mercado. Su producción no afecta en gran medida al medio ambiente y se cumplen los objetivos de sustentabilidad deseados. La evaluación por parte de los usuarios se hizo a lo largo de todo el proceso y permitió la realización de un producto agradable y competente en el mercado. El producto final obtenido será parte de las líneas de comercialización de la empresa y podrá encontrarse en todo el mercado nacional.

La práctica laboral dentro de la empresa fue una experiencia enriquecedora pues, conocer el proceso de producción de un producto y las diferentes áreas de la empresa, permitió el aprendizaje de conceptos implícitos al proceso de desarrollo de este proyecto y otros productos desarrollados durante este tiempo (Anexo M), conceptos que no se logran percibir fácilmente en la academia.

¹ Proyecto de Grado

² Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director de proyecto Luis Eduardo Bautista Rojas

ABSTRACT

TITLE: DEVELOPMENT OF A MODULAR DIDACTIC ELEMENT FOR TEACHING THE BASIC PRINCIPLES OF AN ECO-SUSTAINABLE LIFESTYLE BASED ON A ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE PROPOSAL AS ONE OF THE PRODUCTS LINE IN THE COMPANY DIDÁCTICOS PINOCHO S.A.³

AUTHOR: CARREÑO MENDOZA, José Martín⁴

KEYWORDS: sustainability, board game, educational, recreational, green consumer.

DESCRIPTION

This project was created with the intent to create a product who teaches different ecological concepts, environmental conservation and green consumer. This product will be part of one of the product lines of Didácticos Pinocho S.A. Company that sponsored the development of this product.

Using methodologies of a sustainable development and methodologies oriented in product manufacturing, proposals was raised from the formal exploration of concepts of nature that gave rise to design proposals evaluated by the users defined at the beginning of the project. Using concept tests users interacted with alternatives and contributed their experience in identifying weaknesses of the proposal and identified the improvements needed to get a final proposal entertaining and satisfying the objectives.

The resulting product fulfills the expectations of the company and responds to market needs. Its production does not affect greatly the environment and fulfill the desired sustainability objectives. The evaluation by users is made throughout the process and allows the realization of a pleasant and competent product on the market. The final product will be part of the company's commercialization lines and may found all over the market.

Work practice within the company was an enriching experience then, to know the production process of a product and the different areas of the company, enabled learning concepts underlying the development process of this project and other products developed during this time (Annex M), concepts that are not easily achieved in the academic sense.

³ Dissertation Degree

⁴ Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Industrial Design School. Projector manager Luis Eduardo Bautista Rojas

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. TÍTULO

Diseño de un elemento didáctico modular para el aprendizaje de los principios básicos de un estilo de vida eco-sustentables a partir de una propuesta ambientalmente sostenible como parte de una de las líneas de producto de la empresa Didácticos Pinocho S.A.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un elemento didáctico modular que estimule el aprendizaje de principios básicos de conservación medioambiental en los niños y niñas a partir de una propuesta sostenible.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elegirlas técnicas didácticas y lúdicas más pertinentes al desarrollo de habilidades y de hábitos sostenibles
- Generar una propuesta de diseño donde se evidencie en cada elemento se relacionen problemáticas ambientales y respectivas conductas sustentables eco-amigables
- Validar las propuestas de diseño a través de pruebas de observación y experimentación, utilizando modelos funcionales.

- Construir una propuesta de diseño integral que se ajuste a las necesidades de la empresa y que cumpla con los requerimientos de sostenibilidad del proyecto.

1.4. ORIGEN DEL PROYECTO

A lo largo del proceso de formación en Diseño Industrial siempre ha estado intrínseco en esta disciplina el análisis total del desarrollo de un producto en todos los aspectos que sea necesario, ya sea en el aspecto humano, productivo o simbólico. Muchas veces se logran soluciones productivas muy atractivas y que satisfacen las necesidades de los usuarios identificados a cabalidad. Pero muy pocas veces se tiene en cuenta un aspecto que afecta a cualquier producto, el aspecto ambiental. Para lograr soluciones integrales de diseño es imprescindible el tomar como lineamiento de desarrollo, qué tanto impacto nuestra propuesta hace al ambiente y poder así lograr soluciones que giren en torno a un uso racional de los recursos (Fiori, 2005). Esta forma de ver el proceso de desarrollo no debe ser sólo *a posteriori* en innovar con productos de bajo impacto, sino también pensar que el ejercicio del raciocinio debe ser un ejercicio global; lograr que nuestras acciones estén encaminadas a mantener un equilibrio entre satisfacer nuestras necesidades y no ir en detrimento de las de otros.

El desarrollo de la humanidad siempre ha estado ligado a la transformación y apropiación del ambiente por parte del hombre, esto para satisfacer sus necesidades. Desde la invención de la herramienta, el descubrimiento y aprovechamiento del fuego, la caza, el cultivo y la ganadería para la alimentación y vestimenta, hasta la construcción de grandes ciudades, la extracción y aprovechamiento de materias primas en la producción tecnológica e industrial y hasta nuestras acciones cotidianas de subsistencia (González, 2004); Todas forman parte de un ciclo de uso, de aprovechamiento de los recursos del

ambiente. Donde siempre las materias obtenidas pasan por un proceso de utilización y generan una acción residual en el ambiente.

Sin embargo, este ciclo es en gran medida inconsciente y sólo razonamos en una parte del mismo. Tomamos del ambiente lo que nuestra necesidad dicta y lo transformamos con habilidad en productos súper desarrollados. Pero muy poco analizamos la repercusión de esta producción en el ambiente (Leonard, 2011). Como se había anotado esto es un ciclo y cada acción tiene una reacción; entonces, qué concepto hace falta tener en cuenta dentro de un círculo de acciones para mantener el equilibrio y satisfacer las necesidades de todas las partes del sistema. Un sistema sostenible es el proceso que puede mantenerse por sí mismo⁵, “La idea básica es que una sociedad no debe usar más recursos de los que renueva, para que la siguiente generación pueda tener las mismas oportunidades de acceso a dichos recursos. El límite de uso de estos últimos para el desarrollo de las actividades de las sociedades y de sus economías depende de la capacidad y reproductividad intergeneracional de los ecosistemas” (Marquardt, 2006).

Es algo reconfortante ver que en la actualidad el interés por incluir la visión de sostenibilidad como parte vital del ciclo, el constante deterioro causado por nuestras acciones requiere de ejercicios que favorezcan la cultura de la preservación de los recursos culturales y naturales. Dicha cultura comienza con acciones pequeñas, factibles en ambientes cotidianos que contribuirán a una conciencia mayor, por lo tanto, es necesario proponer productos didácticos que enseñen a niños y niñas principios básicos de conservación, según Muerza en siete principales acciones a saber, reducción de consumo, reflexión sobre la problemática, rechazo de acciones que vayan en detrimento del medio ambiente, reutilización de recursos, reciclaje y separación de residuos de manera adecuada, redistribución del consumo de manera equitativa y la reclamación de acciones

5 Real Academia Española 2001 Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Sostenible

políticas pertinentes al tema de conservación (Muerza 2007). El producto a desarrollar promueve el aprendizaje de todos los aspectos anteriormente descritos enfocándonos en este grupo de población que es la más receptiva a este tipo de enseñanzas.

Dentro de las políticas de educación nacional, existe el programa de educación nacional, este es un instrumento de articulación y coordinación permanente, entre el Ministerio de Educación y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, para la realización de acciones conjuntas en el campo de la Educación Ambiental a nivel territorial, atendiendo a sus Políticas Nacionales, educativa, ambiental y de educación ambiental y tiene como objetivo promover la incorporación de la educación ambiental en el desarrollo local, regional y nacional (Ministerio de Educación Nacional, 2010). Dentro de sus programas educativos está el PRAE (Proyectos Ambientales Escolares) que busca incorporar la dimensión ambiental de contexto local, en el desarrollo institucional de la educación preescolar, básica y media y el desarrollo de material didáctico relativo a la temática, podría ser útil como herramienta para llevar a cabo estos proyectos, como integradora social, lúdica y pedagógica dentro de las aulas y como proyecto investigativo dentro de las instituciones.

1.5. JUSTIFICACIÓN

Los patrones dominantes de producción y consumo están causando devastación ambiental, agotamiento de recursos y una extinción masiva de especies. Las comunidades están siendo destruidas. Según la carta de la tierra *“Los beneficios del desarrollo no se comparten equitativamente y la brecha entre ricos y pobres se está ensanchando”*. *La injusticia, la pobreza, la ignorancia y los conflictos violentos se manifiestan por doquier y son la causa de grandes sufrimientos. Un aumento sin precedentes de la población humana ha sobrecargado los sistemas ecológicos*

y sociales. Los fundamentos de la seguridad global están siendo amenazados. Estas tendencias son peligrosas, pero no inevitables.

En razón a lo anterior, *Se necesitan cambios fundamentales en nuestros valores, instituciones y formas de vida. Debemos darnos cuenta de que, una vez satisfechas las necesidades básicas, el desarrollo humano se refiere primordialmente a ser más, no a tener más. Poseemos el conocimiento y la tecnología necesarios para proveer a todos y para reducir nuestros impactos sobre el medio ambiente* (Earth Charter Associated, 2012). Dentro de las acciones posibles está el integrar en el conocimiento general estos valores y formas de vida sustentables.

Las primeras edades son las más sensible a lo que ocurre en su entorno en cualquier persona, los niños y niñas están enormemente abiertos a las impresiones sensoriales que reciben del ambiente y de las personas a su alrededor. Los niños empiezan a aprender mucho antes de entrar a la escuela. El aprendizaje se produce desde el nacimiento, a medida que el bebé interactúa con sus familiares y cuidadores, y las bases de todo el aprendizaje posterior se establecen en los primeros años (Unicef, 2012). Los primeros años de vida son particularmente importantes, el desarrollo de la persona se da en todos los ámbitos. El cerebro se desarrolla rápidamente a través de la neurogénesis, el crecimiento axonal y dendrítico, sinaptogénesis, la muerte celular, la poda sináptica, la mielinización y la gliogénesis. Estos acontecimientos ontogenéticos ocurren en diferentes momentos, de tal manera que de los estímulos en los tiempos de estos procesos dependen los efectos a largo plazo sobre la capacidad estructural y funcional del cerebro (Grantham-McGregor, 2007). (Ilustración 1).

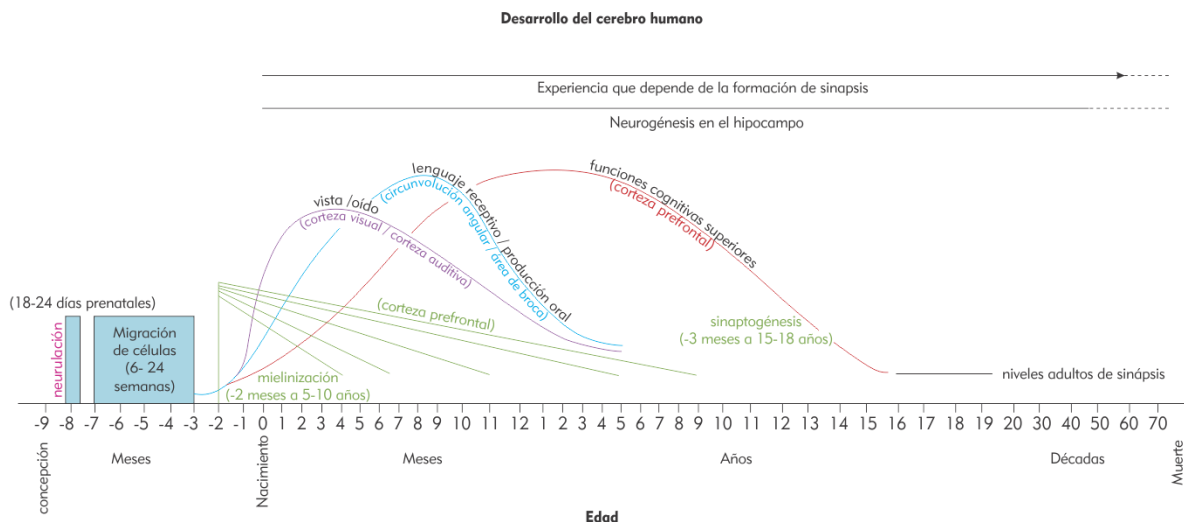


Ilustración 1. Desarrollo del cerebro humano. Fuente: Grantham-McGregor, 2007

Desarrollando productos lúdicos, interactivos y divertidos aprovechamos las capacidades latentes en estas edades y de las temáticas de dichos productos dependen los conocimientos y las actitudes que los niños y niñas adoptarán. Es por esto que esta inquietud se convierte en una necesidad, necesidad de adoptar nuevos hábitos puesto que el erróneo direccionamiento de nuestras acciones ha causado el deterioro masivo del ambiente y el agotamiento de recursos y si no se generan alternativas de pensamiento y políticas de cambio dentro de todos los que integramos la sociedad, será luego muy tarde tomar acciones.

Según Fiori, *“El diseño industrial sustentable se concibe como una herramienta que contribuye a la satisfacción de necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para garantizar la continuidad de la humanidad. El diseño sostenible tiene en cuenta tres aspectos, la economía de recursos, la disminución de desechos planificando el ciclo de vida útil del producto y la integración entre empresa y comunidad”* (Fiori, 2005). Ver Ilustración 2.



Ilustración 2. Diseño Sostenible. Fuente: Fiori 2005

El diseño industrial es una disciplina de gran importancia para solucionar la necesidad de objetos que apoyen el aprendizaje de nuevos hábitos en la sociedad (Valdés de León, 2006). Para ser coherente con el objetivo del proyecto se debe utilizar o seguir una metodología de carácter sustentable, además de tener en cuenta la didáctica, la lúdica y el aprendizaje orientado a un público infantil. De esta manera se espera integrar los conceptos de sustentabilidad mediante la propuesta de objetos diseñados con este fin.

1.6. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

La definición de la metodología de este proyecto permite alcanzar el objetivo planteado inicialmente. Para este caso, es necesario combinar dos metodologías. La primera comprende el análisis del proyecto por partes, con el objetivo de mejorar el desarrollo del producto en el proceso de fabricación de una empresa. En segundo lugar, se implementa un método de evaluación de la sustentabilidad de cada propuesta desarrollada, como medida de control del objetivo principal del

proyecto, el desarrollo de un producto que responda a conceptos de sustentabilidad.

Metodología 1: DFMA (Diseño para la fabricación y el ensamblaje) de Fundación Prodintec⁶ que tiene como objetivo principal mejorar los aspectos de fabricación, montaje y costos, respetando las funciones esenciales del producto, teniendo en cuenta la toma de decisiones en equipo, el ciclo de vida del producto, su producción; logrando así una arquitectura de producto que facilite el desarrollo.

Metodología 2: Evaluación de sustentabilidad, evaluación por “puntos feos” de Edwin Datchefski⁷. Identifica y valora las propuestas en cuanto a problemas de sustentabilidad. La clave que propone el autor para evaluar un producto sustentable es el pensamiento humano y la capacidad de diferenciar entre un producto “bonito” y uno “feo”. La categoría de estas dos calificaciones está dada por la necesidad y el uso del producto, enmarcados en la sustentabilidad del mismo.

Valorar cada material de cada propuesta en relación a su impacto al medio ambiente por cantidad de masa utilizada en la fabricación de dicho producto siendo de bajo (1) medio (5) alto (10) o muy alto (50) según el material y determinar qué tanto impacto produce la utilización de dichos materiales.

La segunda valoración consiste en calificar cada propuesta según cinco criterios puntuales frente a una referencia productiva calificando +/- 4 si mejora o empeora en relación a estos criterios:

Cíclico: Comparar los materiales como parte de un ciclo de vida cerrado y cíclico, reciclable. Valorar más si utiliza más de estos materiales.

⁶ Fundación Prodintec. Centro Tecnológico para el Diseño y la Producción Industrial de Asturias. Edificio Centros Tecnológicos • Parque Científico y Tecnológico 33203 Gijón Asturias (España) www.prodintec.com

⁷ Para Edwin Datchefski, la meta del diseño sustentable es sencilla, hacer todos los productos 100% cíclicos, solares y seguros.

Solar: Comparar que pueda fabricarse con energías renovables y de bajo impacto. Valorar más si utiliza más energías de bajo impacto.

Eficiente: Comparar el gasto el gasto total para la producción de un producto similar en un porcentaje considerable. Valorar más si la propuesta reduce el consumo energético y productivo.

Seguro: Comparar materiales y subproductos peligrosos. Valorar más si se reducen este tipo de materiales.

Social: Comparar los procesos productivos y el recurso humano que lo produce, que no se explote ni sobrecargue el trabajador. Valorar más si se produce en mejores condiciones humanas.

Posteriormente comparar estas cinco valoraciones con el producto referencia y evidenciar la propuesta que sobrepasa las calificaciones de la referencia. Por otra parte, la implementación de una metodología orientada a la fabricación, como la explicada en primer lugar, también corresponde a una visión sustentable, al pensar en una fabricación eficiente se está garantizando un ahorro de material y energía que supone un uso adecuado de los recursos.

Haciendo una combinación de las metodologías antes descritas se propone el siguiente diagrama en la Ilustración 3 como ruta de trabajo para el desarrollo del proyecto.



Ilustración 3. Proceso de desarrollo. Fuente: autor, según Datchefski y Prodintec

Esta metodología puede resumirse en tres fases. La primera de definición del producto, la segunda, definición de la solución y la última de arquitectura y fabricación del producto.

En la fase de definición del producto se plantean las generalidades del proyecto. A partir de esta fase se recopila y analiza información pertinente al proyecto que dará como resultado una guía de diseño, un documento con los requerimientos y necesidades del producto. Se establece un marco referencial del producto, ventajas y desventajas de los mismos y se define el producto a diseñar.

En la fase de definición de la solución, con los resultados de la fase anterior, se da inicio a la formalización de ideas y conceptos del producto. De manera creativa se comienzan a ver los primeros resultados del proyecto, se definen las características de las propuestas y su fabricación. Como conclusión se realizarán pruebas de estos conceptos a los usuarios para valorar la efectividad de las

soluciones planteadas. Esta fase es la más importante, pues la aplicación de estas pruebas garantizará el alcance de los objetivos planteados en la etapa inicial.

La última etapa de arquitectura y fabricación del producto profundiza en la fabricación del resultado obtenido, proponiendo las mejoras necesarias y su aplicación en el marco productivo de la empresa. Además se realizará una valoración final del producto para comprobar la efectividad del resultado y el logro de los objetivos buscados.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. CONCEPTOS GENERALES

El juego es una actividad natural en todos los niños y se puede decir que es la razón de ser de la infancia. El juego es vital para el desarrollo tanto del cuerpo como de la mente. El niño que no juega es un niño enfermo, sin un desarrollo de sus habilidades será en un futuro una persona con una baja personalidad (UNESCO, 1980).

El juego es en primera medida una actividad recreativa, pero en su trasfondo es una útil herramienta para el aprendizaje, su naturaleza práctica es óptima para la aprehensión de conocimiento a través de actividades programadas. Estas actividades desde los comienzos de la humanidad se han generado desde las mismas comunidades, haciendo de estas evidencias importantes del patrimonio cultural de cada pueblo. Según La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el juego está enraizado en lo más profundo de los pueblos, cuya identidad cultural se lee a través de los juegos y los juguetes creados por ellos: las prácticas y los objetos lúdicos son infinitamente variados y están marcados profundamente por las características étnicas y sociales específicas, constituyendo un espejo social, (UNESCO, 1980).

Hoy en día, el interés por desarrollar las habilidades de los niños y niñas va mucho más allá del juego natural, aprovechando esta naturaleza y esta disposición al juego, en la escuela, en casa y en muchos otros ámbitos, la lúdica y un nuevo concepto, la didáctica ayudan son herramientas claves para los procesos de formación de los niños y niñas en todos los campos de aprendizaje. Las memorizaciones forzadas y las amenazas físicas dejaron de ser métodos educativos viables hace mucho tiempo. Los objetos lúdicos y didácticos están

llamados a facilitar que los niños desarrollen habilidades que difícilmente se pueden lograr con otros medios dentro de contextos que tengan significado para ellos y en los que se puedan vivir experiencias entretenidas.

Es importante entonces definir en primera instancia qué es un objeto lúdico y uno didáctico, su importancia y como utilizar estas concepciones de manera conjunta como una actividad completa.

Al referirnos al concepto *lúdico* o *lúdica* generalmente hacemos referencia al juego. Lúdica viene del latín *ludus*: juego, diversión, pasatiempo. Sin embargo "...la lúdica posee una ilimitada cantidad de formas, medios o satisfactores, de los cuales el juego es tan solo uno de ellos" (Bolívar, 1998). De esta manera la lúdica se refiere a la necesidad de los seres humanos de experimentar, sentir, comunicar, emociones primarias, reír, gritar, gozar, saltar, orientadas a la entretención y la diversión. Entonces podemos decir que un objeto lúdico tiene como objetivo divertir a través del juego, es decir, los que comúnmente denominamos juguetes, sin un fin de transmisión de saberes específicos, aunque el uso de objetos lúdicos desarrolla habilidades motrices, cognitivas y socioemocionales.

El término "didáctica" viene del griego *didastékene* que significa *didás*-enseñar y *tékene*-arte, es entonces literalmente el arte de enseñar. Es considerada una disciplina que "estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando" (Mallart, 2000). Podemos decir entonces que un objeto didáctico tiene como fin ayudar al proceso de enseñanza de un tema determinado. Estos dos conceptos lúdico y didáctico se relacionan en la mayoría de objetos cumplen funciones de aprendizaje en los niños y niñas y deben estar relacionados a la hora de proponer objetos que busquen el aprendizaje de los anteriormente mencionados. Según Castillo, es *importante considerar un objeto que permita integrar el concepto didáctico, es*

decir, ser instrumento de enseñanza, pero que se apoye en el juego o la lúdica para transmitir dichos saberes aprovechando/capitalizando la naturaleza lúdica del hombre con la convicción de que el juego cargado de los beneficios mencionados enriquecerá el proceso de enseñanza-aprendizaje (Castillo, 2009).

2.2. TÉCNICAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS OBJETOS LÚDICOS Y DIDÁCTICOS

Para poder clasificar los objetos lúdicos y didácticos se debe tener en cuenta los diferentes campos de acción que algunos autores han determinado como los campos de desarrollo de habilidades que las personas deben desarrollar durante la infancia. Para esto utilizaremos dos clasificaciones generales, estas además son una buena base para analizar la naturaleza de un producto lúdico didáctico.

2.2.1. Sistema ESAR

En este sistema avalado por el Instituto Tecnológico del Juguete de España (AIJU), Diseñado por Denisse Garón, corresponde a una herramienta práctica para ludotecarios, educadores y padres interesados en conocer las habilidades que pueden estimularse a través de los juegos (Garón, 1996) podemos evidenciar estas habilidades que promueve en las Ilustraciones 4 a la 7 por medio de cuatro tipos de actividades principales :

Ejecución

Relacionado con el área senso-motriz y psicomotora

Desarrollo de habilidades motrices finas y gruesas

Estimula coordinación ojo-mano, ojo-pie

Favorece la imaginación

Desarrolla la coordinación de movimientos



Juegos sensorial táctil

Juegos de equilibrio

Juegos de manipulación

Juego sensorial motor

imagen tomada de: www.imaginarium.es

Ilustración 4. Juegos de ejecución. Fuente: autor del proyecto

Simbólico

Desarrollan comunicación, imaginación, interacción, construcción de normas y valores

Representaciones de la vida adulta

Dimensión socioemocional

Desarrollo de la expresión verbal

Favorece la reproducción de acciones



Juegos de roles

Juegos de representación

Títeres

Juegos de imitación

imagen tomada de: www.hapetoys.com

Ilustración 5. Juegos simbólicos. Fuente: autor del proyecto

Armar

Habilidades para la creatividad, construcción de conceptos de tamaño, volumen, forma y colores.

Razonamiento lógico

Favorece la imaginación, orientación espacial.

Desarrolla coordinación ojo-mano y movimientos finos



Juegos de construcción

Juego de montaje mecánico

Juego de ensamblaje artístico

Juego de disposición

imagen tomada de: www.plantoy.com

Ilustración 6. Juegos de armar. Fuente: autor del proyecto

Reglas

Interiorizan el valor de las normas y valores como tolerancia, respeto y comunicación

Desarrollo de habilidades socioemocionales

Estimula el razonamiento lógico

Favorece la atención

Permite la actividad social competitiva



Juegos de lotería y dominó

Juegos de azar

Juegos de preguntas y respuestas

Juegos de análisis matemático

imagen tomada de: www.wonderworldtoy.com

Ilustración 7. Juegos de reglas. Fuente: autor del proyecto

Esta clasificación está trazada de acuerdo con las etapas de desarrollo del niño y constituyen una herramienta para identificar la edad objetivo de un producto lúdico didáctico con una orientación definida. El orden de sus siglas ESAR corresponde a las iniciales de cada una de estas clasificaciones y en este mismo orden corresponden a las etapas de desarrollo, así, de la siguiente manera se expresan estas etapas según Garón:

Los juegos de ejercicio o ejecución

Durante los primeros dos años de vida el niño repite juegos, se ejercita con el objeto de obtener efectos sensoriales interesantes y por el placer de manipular y de moverse, como juguetes sonoros y visuales, caleidoscopios, juguetes de manipulación, etc. trata de favorecer la manipulación, la coordinación de la mano y del ojo, de desarrollar los movimientos del cuerpo entero para favorecer la adquisición de la autonomía motriz.

Los juegos simbólicos

En la etapa siguiente, entre dos y cuatro años, la aparición de los juegos simbólicos, juegos de roles ficticios donde la imitación ocupa un lugar preponderante. Es la etapa donde el niño se familiariza con el mundo de los adultos en dimensiones reducidas. Son juegos que apelan a la capacidad de representación mental de un objeto por otro. Se basa en el placer de imitar gestos, acciones o modelos. Son los juegos como muñecas, personajes en miniatura, trajes, títeres, etc.

Los juegos de ensamblaje o juegos para armar

Entre los cuatro y los siete años, el interés constante por los juegos de ensamblaje, juego para armar, juego de disposición y de construcción, y por los juegos de encajes de piezas de todo tipo, se manifiesta progresivamente y continúa más tarde en forma de juegos de montajes más complejos. Es un período ideal para proponer objetos de juegos que permiten construir y ensamblar a partir de elementos simples, sólidos, variados y atractivos.

Los juegos de reglas simples

En este mismo período, el niño comienza a seguir consignas y a respetar más fácilmente reglas simples que le dan acceso a juegos más colectivos. A la edad de cuatro años, el niño puede ya abordar juegos que implican una sola consigna a la vez, como la regla del “cada uno a su turno” o dos consignas muy simples con la

ayuda y la asistencia de un mayor o de un adulto. El interés por los juegos de reglas se inicia pues lentamente entre los cuatro y los siete años para desarrollarse en complejidad durante todo el período que va de los siete a los doce años. Son juegos que implican reglas concretas fáciles de aplicar. Estas reglas pueden ser muy numerosas para memorizar pero simples para aplicar; además, una gran parte de azar interviene en este tipo de juegos como la lotería, el dominó, juegos de mesa, juegos deportivos, etc.

Los juegos de reglas complejas

Luego, el interés se orienta hacia los juegos de reglas más complejas de la edad adulta, integrando todas las competencias cognitivas y sociales acumuladas. Estas formas de juegos aparecen en último lugar, pues son características de la actividad del ser más socializado.

2.2.2. Inteligencias Múltiples

A través de la teoría de Howard Gardner que pretende ir más allá de la visión tradicional de la inteligencia, como única e uniforme, vista como algo innato, algo con lo que se nacía o no.

Su visión se refiere a una pluralidad de inteligencias. (Gardner, 1983) El autor afirma que la competencia cognitiva del hombre queda mejor descrita en términos de un conjunto de habilidades, talentos o capacidades mentales, que denominamos “inteligencias”. Todos los individuos normales poseen cada una de estas capacidades en un cierto grado; los individuos difieren en el grado de capacidad y en la naturaleza de la combinación de estas capacidades. Esta teoría puede ser más humana y más verídicas que otras visiones alternativas y que refleja de forma más adecuada los datos de la conducta humana “inteligente”. Una teoría así tiene importantes implicaciones educativas y curriculares.

Podemos ver en la Ilustración 8 las ocho inteligencias, estas representan una herramienta para poder valorar los objetos lúdicos y didácticos, pues estos mismos forman parte de experiencias que estimulan el desarrollo de las inteligencias a continuación explicadas.

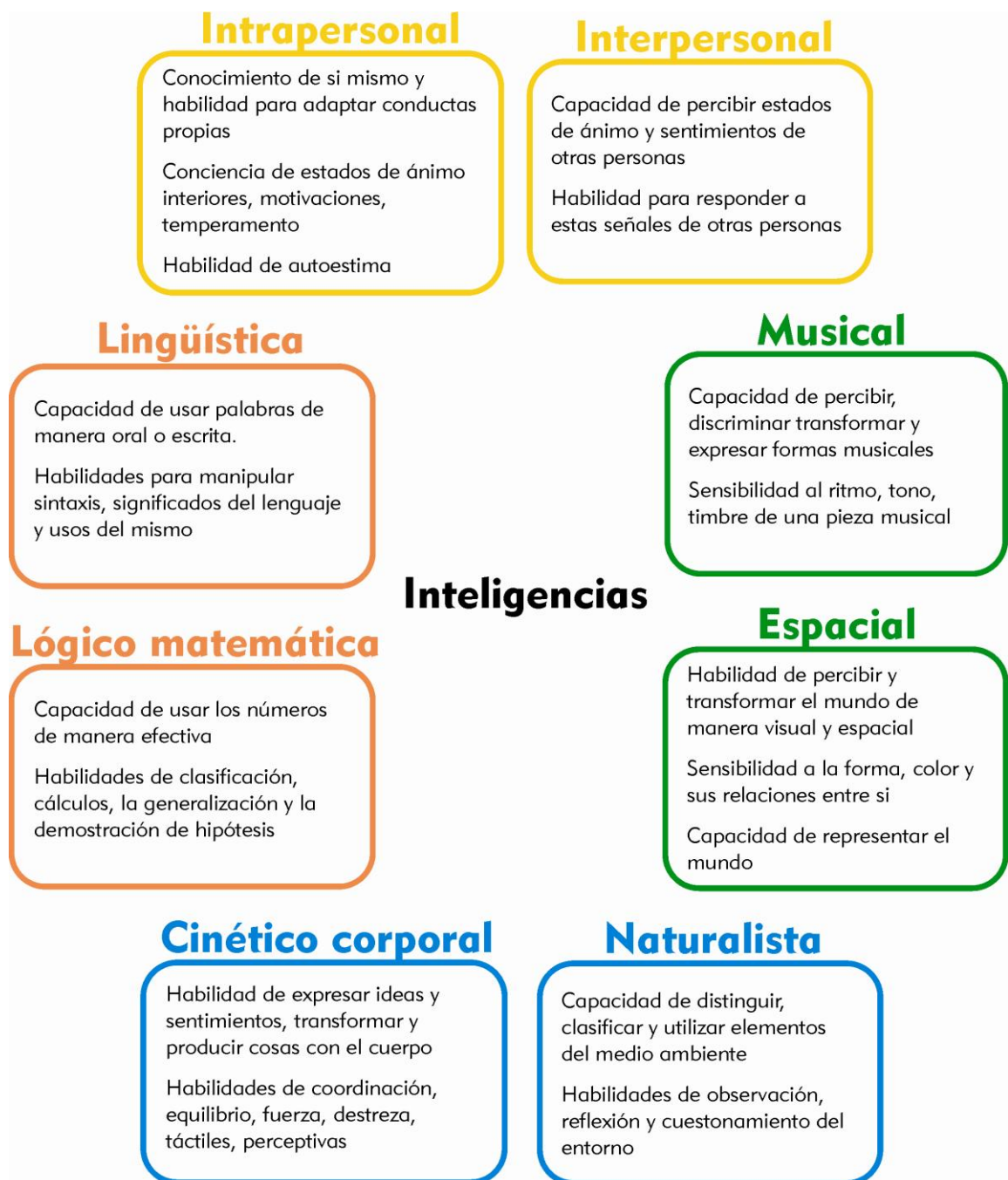


Ilustración 8. Inteligencias Múltiples. Fuente: autor del proyecto

2.3. Acciones para un consumidor ecológico

Es evidente el cambio que ocurre en el planeta, el deterioro de nuestros recursos y los cambios que empiezan a ocurrir en el clima y aire que respiramos; estos cambios son consecuencias de nuestras acciones, entonces el método más efectivo para lograr cambios en nuestro ambiente, es cambiar el modo en que consumimos. Eroski (2006) propone los siguientes siete conceptos presentes en la Ilustración 9 como conductas para lo que él denomina, ser un consumidor ecológico.



Ilustración 9. Acciones del consumidor ecológico. Fuente: autor del proyecto

2.3.1. Reciclaje y residuos sólidos

Durante el lanzamiento del Compromiso Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE) en 2008, el Ministerio de Medio Ambiente expresó lo necesario del reciclaje en Colombia. *El tema del reciclaje es esencial para el país. Las cifras señalan que en Colombia se generan aproximadamente 40.000 toneladas diarias de residuos sólidos. De esta cantidad, entre el 42% y el 45% de los residuos sólidos que terminan en los rellenos sanitarios son materiales reciclables, y de éstos sólo se recupera aproximadamente el 5%.*

Así mismo, el no reciclar impacta no sólo el medio ambiente, sino que genera aumento de costos en energía, materias primas y productividad. Por ejemplo, reciclar una tonelada de papel evita talar 17 árboles. De la misma manera, prácticas adecuadas de reciclaje tendrían un beneficio y un impacto social, económico y ambiental claro para la cadena:

El reciclaje es una alternativa confiable para aliviar el problema mundial de la acumulación y disposición de los residuos urbanos, además ayuda a reducir el consumo de recursos naturales y energía, así como a reducir la contaminación ambiental. El reciclaje es un nicho de mercado del que se puede tomar ventaja, ofreciendo oportunidades de negocio que pueden generar ingresos a comunidades de escasos recursos.

El reciclaje puede hacerse desde casa y es una iniciativa que además de ayudar a la conservación del ambiente, ayuda a mantener una adecuada disposición de los residuos en casa, disminuyendo así diferentes riesgos dentro del hogar. Según ICONTEC en su NTC-GTC 24 de 2009 no existe ninguna norma internacional en cuento a la codificación de color de los residuos, sin embargo es necesario clasificar 4 recipientes de residuos sólidos principales:

1. Plásticos: envases plásticos de productos alimenticios, botellas de PET, bolsas de plástico, envases de tetra-pack , botellas de limpieza, botes plásticos de bebidas, bandejas de corcho blanco, envoltorios, film alimenticio.
2. Vidrios: botellas de bebidas, envases de refrescos, envases de cervezas, frascos y envases de alimentos, conservas vacías, vasos.
3. Papel y cartón: folletos, revistas, periódicos, cuadernos, folios, bolsas de papel, sobres, cartulina y demás derivados del papel, todo tipo de cajas de cartón, envases de cartón, paquetes, hueveras.
4. Orgánicos: desperdicios orgánicos, restos vegetales, restos animales, restos de café, papel engrasado o plastificado, servilletas usadas, retales, cenizas, corcho, residuos diarios.

2.3.2. Ahorro de agua y energía

El Ministerio de Medio Ambiente también advierte del peligro inminente al no ahorrar agua en los hogares, en su Campaña de 2013 nos dice: *Colombia se verá abocada a un periodo de pocas lluvias, acentuada por la llegada del fenómeno de "El Niño". Esto implica que durante el segundo semestre del año, lloverá menos, causando que los ríos y quebradas disminuyan su nivel, causando que los niveles de los embalses que suministran agua a las ciudades, bajen. Es por eso que entre Julio del 2012 y Marzo de 2013 es necesario que cada uno de nosotros ponga de su parte y contribuya "cerrando la llave", para así prevenir un posible desabastecimiento.*

Los tips recomendados por el Ministerio de Medio Ambiente a continuación no sólo deben tenerse en cuenta a la hora de una sequía inminente sino en la cotidianidad, pues a pesar de que el agua es un recurso inagotable, su contaminación si reduce la cantidad de agua para consumo humano y es deber de nosotros asegurar la prevalencia de este importante líquido.

- *Cerrar la llave mientras se lava los dientes o se afeitan. Se estima que si se deja el agua correr se perderán casi 20 litros de agua por cada lavada de dientes.*
- *También cuando se lavan los platos, cerrarla mientras se pone el jabón. Hacerlo con la llave abierta hace que se pierdan 100 litros de agua.*
- *En lugar de utilizar el agua corriente para descongelar alimentos, sea previsor y saquen los alimentos del congelador el día anterior.*
- *Lavar las frutas y verduras dentro de un platoncito, con eso se ahorran 10 litros de agua cada vez.*
- *Arregla con urgencia las averías de grifos y cañerías. Un grifo que gotea pierde 30 litros diarios.*
- *Riega al anochecer para evitar pérdidas por evaporación*

2.3.3. Conservación de la biodiversidad

Colombia es uno de los 10 países mega diversos en el mundo (PNUMA, 2005) y es interés del Estado conservar esta importante riqueza biológica. EL Ministerio de Medio Ambiente cuenta con una amplia legislación sobre la conservación de la biodiversidad. En la ley 165 de 1994 plantea un numero de estrategias para conservar la biodiversidad. Citando a este documento encontramos las siguientes consideraciones.

...Conscientes del valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica y sus componentes, conscientes asimismo de la importancia de la diversidad biológica para la evolución y para el mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida de la biosfera, afirmando que la conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad, reafirmando que los Estados tienen derechos soberanos sobre sus propios recursos biológicos, reafirmando asimismo que los Estados son responsables de la conservación de su diversidad biológica y de la utilización sostenible de sus recursos biológicos...

... Han acordado lo siguiente, conservar de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

Pero esto no debe ser solo un interés de ciertas organizaciones o del Estado, La biodiversidad es deber de todos nosotros y debe ser parte de nuestras acciones no ir en contra del ambiente y de las buenas condiciones de vida de las especies que nos hacen uno de los países más ricos en especies biológicas en todo el mundo.

2.4. Normativa en seguridad

Esta norma trata todo lo relacionado con la seguridad de juguetes para niños en general y representa una excelente herramienta para encontrar requisitos de diseño. La empresa al estar certificada en la Resolución 3388 de 2008 del Ministerio de la Protección Social debe cumplir con todas las restricciones de diseño que se estipulan dentro de la norma. En el Artículo 5 de esta norma se encuentran los siguientes ítems a cumplir. Todos los juguetes destinados al uso humano, que se fabriquen e importen para su comercialización en el territorio nacional, deberán cumplir con lo siguiente:

- a) Los juguetes y sus partes, así como sus uniones, para el caso de juguetes desmontables, deberán tener la resistencia mecánica y la estabilidad suficiente para soportar las tensiones debidas al uso, sin roturas o deformaciones que puedan causar heridas;
- b) Los bordes accesibles, salientes, cuerdas, cables y fijaciones de los juguetes deben diseñarse y construirse de manera que el contacto con ellos no presente riesgos de lesiones corporales;
- c) Los juguetes deberán concebirse y fabricarse de forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de heridas que puedan ser provocados por el movimiento de sus partes;
- d) Los juguetes, sus componentes y sus partes removibles, destinados a niños de edad inferior a treinta y seis meses, deberán ser de dimensiones suficientes para que no puedan ser tragados y/o inhalados;
- e) Los juguetes, sus partes y los embalajes en que se presenten para su venta al por menor no deberán presentar riesgo de estrangulamiento o asfixia;

- f) Los juguetes para uso en el agua o para llevar un niño a través del agua, deberán concebirse y fabricarse de forma que se reduzca al mínimo, el riesgo de hundimiento del juguete y la pérdida de apoyo para el niño;
- g) Los juguetes en los que se pueda entrar y que constituyan por lo tanto un espacio cerrado, deberán contar con un sistema de salida fácil de abrir desde el interior;
- h) Los juguetes que confieran movilidad a sus usuarios deberán en la medida de lo posible, llevar incorporado un sistema de freno adaptado al tipo de juguete y que esté en relación con la energía cinética desarrollada por el mismo. Dicho sistema deberá ser de fácil utilización por sus usuarios, sin peligro de proyección o de heridas para los mismos o para terceros;
- i) Los juguetes deberán ser diseñados y fabricados de forma que su ingestión inhalación, contacto con la piel, las mucosas o los ojos, no presenten riesgo para la salud o peligros de heridas, en caso de su utilización;
- j) Los juguetes no deberán ser explosivos o contener elementos o sustancias que puedan explotar;
- k) Los juguetes no deben constituir un peligroso elemento inflamable en el medio ambiente del niño, por lo tanto, deben estar hechos con materiales que no se quemen al quedar expuestos a una llama o chispa u otra fuente potencial de fuego;
- l) El grado de riesgo presente en el uso de un juguete, debe ser proporcional a la capacidad de los usuarios, o de las personas que los cuidan, especialmente para los juguetes que por sus funciones, dimensiones y características se destinen al uso de niños menores de 36 meses.

3. ESTADO DEL ARTE

3.1. PRODUCTOS EXISTENTES

Como parte primordial del proceso es necesario analizar qué productos existen relativos a juegos pedagógicos y didácticos que generen en los niños y niñas una conciencia ecológica y un aprendizaje de hábitos sustentables.

En la revisión de literatura de esta investigación se encuentra que es prácticamente inexistente la oferta de este tipo de productos a nivel nacional y menos que atiendan a las problemáticas locales. La mayoría de productos encaminados al aprendizaje de hábitos sustentables son fabricados y comercializados en el exterior.

Analizar estos productos contribuye a dar pautas para la creación de elementos didácticos encaminados a desarrollar productos didácticos que se incluyan en la corriente mundial de favorecimiento del medio ambiente, actualizando la visión de un producto didáctico con la tendencia mundial en cuanto a formas, tipos de juego y fabricación.

A continuación veremos en las tablas 1 hasta 5, diferentes ejemplos de productos didácticos presentes en el mercado, sus características generales, las ventajas y desventajas que tiene cada uno de estos productos.

El Juego de la Carta de la tierra

Es una estrategia realizada dentro del marco de “La carta de la tierra” un documento recopilado por varias entidades internacionales con el objetivo de concientizar a toda la sociedad respecto al uso irracional de los recursos. El juego de la carta de la tierra fue desarrollado en Brasil y tiene como objetivo socializar y mentalizar a jóvenes y adultos sobre la problemática actual. Un juego donde las buenas acciones hacen ganar a todo el equipo y las malas hace perder a todos; así



también logrando una participación equitativa.

Fuente: Juego de la carta de la tierra

http://www.harmonianaterra.org.br/nt_html/641-jogo-da-carta-da-terra.html

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| Introducción de conceptos importantes como trabajo en equipo, conservación de recursos, desarrollo sostenible a través del juego. | Solo está disponible en portugués y en inglés. |
| Integra pequeños y adultos en el juego, además tiene varias líneas de juego. | Limita las acciones a una mesa y a un espacio demarcado. |
| Fabricado con materiales sustentables y no está sobredimensionado. | Requiere de conocer ampliamente su forma de uso, reglas y parámetros del juego. |

Ejemplo 1

Tabla 1. Juego de la carta de la tierra. Fuente: Autor del proyecto

Ejemplo 2

Set de reciclaje

Este juego de camiones de reciclaje está diseñado para que el niño o la niña separe los discos marcados que simbolizan los diferentes tipos de residuos, según su color y depositarlos en sitios separados, transportados por los mismos camiones introduciéndose así en el papel de una disposición consiente de las basuras a manera de juego de rol.



Fuente: Plan Toys

http://www.plantoysusa.com/catalog/products_detail.php?id=1573

| Ventajas | Desventajas |
|--|---|
| <p>Representa vívidamente la situación del reciclaje y como parte del juego induce a separar los residuos en cada categoría.</p> <p>El juego de rol genera una asociación directa del juego con la actividad en la vida cotidiana.</p> <p>Esta desarrollado en madera y con proceso de maquinado simple, reduciendo su impacto ambiental.</p> <p>Es aplicable en cualquier ámbito, maneja un lenguaje universal.</p> | <p>No es interactivo por naturaleza y se pierde la posibilidad del aprendizaje en grupo.</p> <p>No tiene una forma clara de uso, no es clara la diferenciación de cada residuo en cada categoría.</p> |

Tabla 2. Set de reciclaje. Fuente: Autor del proyecto

Ejemplo 3

Eco Casa

Esta casa eco-amigable está diseñada con paneles solares, huerta de hortalizas, disposición de basuras adecuada, y grandes entradas de luz dentro de la casa. Es una estrategia que por medio del juego de rol, se incentive en el usuario el adoptar un estilo de vida sustentable sin dejar a un lado las comodidades de la vida moderna.



Fuente: Plan Toys

http://www.plantoysusa.com/catalog/products_detail.php?id=1567

Ventajas

Desventajas

Tabla 3. Eco Casa. Fuente: Autor del proyecto

| | |
|--|---|
| <p>Tiene varias posibilidades de configuración y está abierto a la creatividad del niño para el planteamiento del juego.</p> <p>El juego de rol genera una asociación directa del juego con la actividad en la vida cotidiana.</p> <p>Esta desarrollado en madera y con proceso de maquinado simple, reduciendo su impacto ambiental.</p> <p>Es aplicable en cualquier ámbito, maneja un lenguaje universal.</p> | <p>Al manejar un lenguaje austero no es claro el mensaje de estilo de vida eco sustentable</p> <p>No es interactivo por naturaleza y se pierde la posibilidad del aprendizaje en grupo.</p> |
|--|---|

Ejemplo 4

| | |
|--|---|
| <p>Eco Tren</p> | |
| <p>Este set de rieles en madera simboliza una carrilera de tren eléctrico que funciona principalmente con energía eólica y también energía solar representada con paneles, los vagones del tren se unen por medio de imanes y se conducen con la mano del usuario.</p> | |
|  | |
| <p>Fuente: Grupo EGT http://www.egt-partners.com/2012/nos-univers/leisure?pcat=8&cat=24</p> | |
| <p>Ventajas</p> | <p>Desventajas</p> |
| <p>Las representaciones de la naturaleza indican una simbiosis entre la tecnología y la naturaleza misma en armonía.</p> | <p>Al manejar un lenguaje austero no es claro el mensaje de estilo de vida eco sustentable</p> <p>No es interactivo por naturaleza y se pierde la</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Tiene varias posibilidades de configuración y está abierto a la creatividad del niño para el planteamiento del juego.</p> <p>El juego de rol genera una asociación directa del juego con la actividad en la vida cotidiana.</p> <p>Esta desarrollado en madera y con proceso de maquinado simple, reduciendo su impacto ambiental.</p> <p>Es aplicable en casi cualquier ámbito, maneja un lenguaje universal.</p> | <p>posibilidad del aprendizaje en grupo.</p> <p>La representación de un tren no es aplicable a cualquier geografía, por lo tanto no es totalmente eficaz en cualquier ámbito.</p> |
|---|---|

Tabla 4. Eco Tren. Fuente: Autor del proyecto

Ejemplo 5

Eco Casa verde

Esta representación de una huerta introduce al usuario a la importancia del cuidado de las plantas y de lo ventajoso de la producción agrícola a nivel local, evitando el sobre costo por transporte y manipulación de los alimentos perecederos.



Fuente HAPE toys
<http://www.hapetoys.com/p/hape-bamboo-collection/role-play/eco-greenhouse>

| Ventajas | Desventajas |
|---|--|
| <p>El juego de rol genera una asociación directa del juego con la actividad en la vida cotidiana.</p> <p>Esta desarrollado en madera y con proceso de maquinado simple, reduciendo su impacto ambiental.</p> <p>Es aplicable en cualquier ámbito, maneja un lenguaje universal.</p> | <p>Tiene una limitada configuración por lo tanto el juego puede resultar poco eficaz a la hora de concientizar en un concepto específico.</p> <p>No es interactivo por naturaleza y se pierde la posibilidad del aprendizaje en grupo.</p> |

Tabla 5. Eco casa verde. Fuente: autor del proyecto

3.2. DEFINICIÓN DEL SECTOR

La industria juguetera en Colombia posee un enorme potencial de producción y comercialización, según la alta población de entre los 0 y 19 años el mercado potencial es alto y representa un indicador importante para este tipo de productos. Según el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX) no existen datos reales sobre la producción nacional del sector, ni sobre su evolución. Existen varias empresas que dominan el mercado y conviven con algunas microempresas de capital reducido (ICEX, 2005).

En el estudio de ICEX de 2005 podemos leer *“La producción nacional de juguetes está concentrada en pocas empresas que absorben la mayoría del mercado. Existieron fábricas que representaban la mayor producción de juguetes del país y pasaron a ser una empresa corriente, con ventas estándares y peso reducido en la producción de juguetes. La baja posterior en sus ventas ocurre por la creciente informalidad del mercado. Las fábricas de garaje aumentaron en proporciones alarmantes y la entrada libre de productos del extranjero atacó directamente la industria nacional. Fue así como la competencia en el mercado de juguetes permitió el nacimiento de empresas pequeñas pero con gran potencial en la*

industria. Es el caso de Muñecas Bamboloto, Muñecas de los Andes, Didácticos Pinocho, entre otros.

En cualquier caso, las empresas fabricantes de juguetes en Colombia son conscientes de las fuerzas del mercado y su necesidad de modernización para diferenciar sus productos y responder a la competencia. Es así como la selección natural del mercado ha provocado que muchas empresas hayan tenido que cerrar. Aún existe un buen número de firmas especializadas en el sector, que año tras año buscan alternativas que les permitan permanecer en el mercado y convivir con grandes multinacionales como Mattel”

3.2.1. Didácticos Pinocho



Ilustración 10. Logotipo. Fuente: Didácticos Pinocho S.A.

Esta empresa con 28 años de experiencia en el sector juguetero y de material didáctico es una empresa importadora y fabricante de material didáctico, lúdico y recreativo, desde el comienzo de la empresa han sido pioneros en la fabricación de productos en madera y en la actualidad la principal actividad productiva sigue siendo la transformación de maderas y sus derivados, tecnificando la obtención de productos adecuados y seguros para los niños y las niñas especialmente, su principal usuario.

Es un objetivo de la empresa realizar productos de calidad para todas las edades, es por esto que se encuentran certificados en calidad por COTECNA en ISO 9001 y seguridad de sus productos por COTECNA en la Resolución 3388 de 2008 del Ministerio de la Protección Social. Esto certifica todos sus procesos y productos como totalmente seguros para niños.

Didácticos Pinocho produce y distribuye material didáctico y creativo para preescolar, educación especial, primaria y bachillerato, al igual que programas de ludotecas y centros recreativos pero no solo se dedica a la fabricación de material didáctico, lúdico y recreativo, sino también a la importación de este tipo de productos. Todos los productos importados por la compañía están fabricados bajo los parámetros de seguridad exigidos por el país.

Además es parte de una red de comercialización con otras empresas jugueteras nacionales, haciendo en conjunto parte de diversos proyectos de dotación y equipamiento en material lúdico y didáctico.

El espíritu de Didácticos Pinocho S.A. siempre se ha caracterizado por la investigación, la innovación y la conciencia social, logrando así que la empresa sea competitiva y consciente de su responsabilidad social, educativa y económica. Siempre ha estado interesada en la innovación y la participación del diseño como herramienta motora de sus productos. Siendo esto un proceso clave a la hora de lograr competitividad en el mercado a través de los nuevos productos que puedan desarrollarse además manteniendo en constante renovación sus productos de línea.

Para este proceso la empresa cuenta con el apoyo de expertos en las áreas relativas al producto a desarrollar facilitando la investigación adecuada, la solución de cualquier duda al respecto del producto y la validación del mismo producto en desarrollo. Además los proyectos de diseño y rediseño cuentan con todo el apoyo de la empresa en cualquier iniciativa de innovación

3.3. DEFINICIÓN DEL USUARIO

El mercado objetivo de la empresa es principalmente las instituciones educativas y centros de aprendizaje, en segundo lugar el mercado para casa, en otras palabras, los productos de Didácticos Pinocho S.A. están enfocados en el aprendizaje colectivo y en compañía de un adulto o un educador, en la terapia de rehabilitación o en las ludotecas como centros de esparcimiento y aprendizaje.

Según Garon, la edad adecuada para el aprendizaje de conceptos abstractos y la resolución de problemas corresponde a partir del comienzo del aprendizaje de la lecto-escritura. A partir de esta premisa y en seguimiento del sistema de clasificación ESAR, podemos referirnos a un periodo a partir de los 5 años en adelante en este período, el niño comienza a seguir consignas y a respetar más fácilmente reglas simples que le dan acceso a juegos más colectivos. (Garon, 1996)

Piaget también considera el periodo a partir de los 5 años los niños comienzan a dar razones de sus creencias y acciones así como a formar algunos conceptos, pero su pensamiento no es aún operativo. Todavía no pueden hacer comparaciones mentalmente, sino que deben hacerlas una a la vez y en forma prácticas (Piaget, 1969)

En Colombia, a partir el artículo 14 de la Ley General de Educación No. 115 de 1994, reglamentado en el Decreto 1860 de mismo año y modificado por las Leyes 1013 y 1029 de 2006 (Ministerio de Educación, 2006), se definió que además de las áreas obligatorias los establecimientos debían impartir formación en la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, en todos los niveles de escolaridad.

En conclusión, la proyección del usuario objetivo del proyecto son los educadores y docentes de niños en edades a partir de los 5 años y hasta los 11 años, niños que se encuentren en edad preescolar y primeras edades escolares. Es importante tener en cuenta que el usuario potencial es el niño quien a partir de la práctica podrá afianzar nuevos conceptos; pero el usuario objetivo son los educadores quienes pueden hallar en el producto una herramienta para desarrollar conceptos a partir del juego.

3.3.1. Investigación para la recolección de datos del usuario

Como complemento de la información que se usará en el planteamiento de los requerimientos de diseño, es necesaria una investigación descriptiva⁸ que se centre en conocer la opinión del usuario objetivo del producto, sus necesidades, opiniones, gustos y nociones al respecto del objetivo del proyecto.

Para obtener mayor información acerca de las preferencias de los usuarios objetivo de objetos lúdico-didácticos, se aplicó una encuesta a educadores de nivel preescolar y a expertos relativos del área.

Perfil de encuestado

Esta encuesta se aplicará a hombres y mujeres de diferentes edades profesionales del área de la pedagogía con formación en licenciatura y experiencia docente en edades entre 5 y 11 años.

⁸ Los estudios descriptivos exigen que el investigador identifique de antemano las preguntas específicas que desea contestar, como las responderá y las implicaciones que posiblemente tengan en las decisiones tomadas.

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra está determinado por los siguientes aspectos. Según estudios del DANE en 2011 existen 459859 docentes en servicio registrados en el país. Teniendo en cuenta los docentes de nivel preescolar tendremos un universo de 54123 docentes de educación preescolar en el país que corresponden al 11.8% de docentes de educación media en Colombia, DANE (2012). Aplicando la fórmula del tamaño de muestra, con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10% se tiene que el tamaño de la muestra es de 25 personas.

Estructura de la encuesta

La encuesta es de tipo abierto y está conformada por 5 preguntas, además el encuestado tiene la posibilidad de opinar libremente sobre el tema relacionado sobre productos similares, funciones, intencionalidad pedagógica, formas y demás opiniones al respecto del producto. La aplicación de las encuestas se realizará por medio digital y personalmente.

3.3.1.1. Resultados del estudio

En el anexo A se encuentra el esquema del estudio aplicado, se utilizaron respuestas abiertas que permitieran la libre opinión de los encuestados. Interpretando cada una de las respuestas se obtienen pautas en cuanto al producto a desarrollar y las implicaciones en donde el producto debe desarrollarse.

Con los resultados de este estudio se pueden identificar los principales productos que conocen respecto al tema de cuidado ambiental, los usuarios manifiestan encontrar una baja oferta en el mercado y lo que principalmente conocen son

ayudas audiovisuales, libros y cuentos relativos al cuidado ambiental y otros juegos clásicos como rompecabezas, dominós y otros juegos de mesa. También juegos simbólicos como muñecas y camiones. La principal temática que tienen estos juegos es únicamente el reciclaje.

Todos los encuestados manifestaron necesario una herramienta que desarrolle estos conceptos ambientales a temprana edad y manifiestan que también es necesario el aprendizaje de estos conceptos en los adultos, estas necesidades deben reflejarse en el producto que vaya a proponerse. Prefieren para la enseñanza de estos conceptos utilizar dinámicas de juego conocido y que sean en conjunto. Que representen situaciones cotidianas y fáciles de identificar para lograr una identidad de los jugadores con el producto.

También encuentran necesario la interpretación del producto final como un producto sustentable y que su fabricación sea acorde con el contenido del juego, esto garantiza una identidad del producto con la temática que maneja y logrará un impacto en los jugadores.

3.3.2. Sesiones de grupo

Parte de la política de la empresa es la inclusión de todas las dependencias de la empresa en las decisiones que se tomen al interior de la compañía. Para esto disponen de un cronograma de reuniones estratégicas donde cada área de la empresa presenta avances, opinan de diferentes temas y procesos actuales de la misma, solucionan problemas y opinan al respecto de ellos.

Como parte de la metodología de Diseño para Fabricación y Ensamblaje (DFMA) está el enlistamiento de necesidades de la empresa como parte de la formulación de requerimientos, esto garantiza que el producto final satisfaga las necesidades

tanto de los usuarios, como de la empresa que lo fabricará aumentando así la productividad.

Objetivo

Generar la lista de necesidades respecto al desarrollo del producto por medio de una sesión de grupo.

Perfil del asistente

Hombres y mujeres de diferentes edades de las distintas dependencias de la empresa, Gerente, Subgerencias administrativa y comercial, Asesoras comerciales de mercadeo, Jefe de Producción, Coordinador de despachos.

Estructura de la sesión (metodología)

Teniendo como premisa el planteamiento de grupos de requerimientos para facilitar el enunciado de los mismos. Para esto se facilitará una explicación de la formulación de un requerimiento al grupo para la generación de conceptos claros.

En esta sesión los asistentes primero atenderán a la explicación del tema, utilizando ayudas visuales se les muestra la idea general del proyecto así como imágenes relativas a la problemática ambiental y a las acciones que podemos hacer individualmente para disminuir nuestra huella sobre el ambiente. A partir de esto se expone por medio de ejemplos de productos existentes y relativos que también un producto que podría realizarse en la empresa contribuiría a este objetivo y se piden las necesidades de cada uno respecto a este, que necesidades tiene respecto al desarrollo de un producto de estas características en relación a su posición en la empresa y a través de notas archivadas para posteriormente sintetizarlas en un cuadro de necesidades.

3.3.2.1. Resultados de la sesión de grupo

La organización y jerarquización de estas necesidades es una herramienta para la identificación de necesidades generales de la empresa. Podemos ver en la Tabla 6, cada una de las frases expresadas se valoró en relación a la frecuencia de repetición de las opiniones y de acuerdo a la valoración interna obtenida dentro de las sesiones de grupo.

Tabla 6. Síntesis de sesión de grupo. Fuente: autor del proyecto

| Síntesis de comentarios sesión de grupo | | |
|---|---|-------|
| ÁREA PROVENIENTE | COMENTARIO | VALOR |
| Mercadeo | Productos a partir de materiales naturales | 3 |
| | Acoplar productos existentes en dinámicas como el reciclaje | 1 |
| | Realizar un juego de mesa de conceptos ambientales | 4 |
| | Juego gigante donde el usuario se la ficha del juego | 2 |
| | El producto debe ser claro, básico y conciso | 5 |
| | Debe ser interactivo, con imágenes, situaciones, preguntas y reglas | 5 |
| | Juego de rol que practique el reciclaje | 5 |
| | Debe tener colores llamativos | 4 |
| | Debe contar con empaques reutilizables | 3 |
| | El producto debe interactuar con adultos | 3 |
| | Debe ser divertido | 4 |
| | Debe ser simple y tener el menor número de elementos | 4 |
| | Implícitamente debe generar análisis y concentración | 3 |
| | Debe tener diferentes dinámicas de juego | 4 |
| | Puede jugar con simbolismos de acción reacción | 3 |
| | Porcentaje de ganancias destinado a proyectos ambientales | 1 |
| Despachos y Compras | Juego de preguntas que indaguen al usuario | 4 |
| | Que sea resistente al transporte | 4 |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | Que su empaque no tenga salientes | 3 | |
| | Reducir el embalaje plástico | 5 | |
| | Ahorro de espacio a la hora de almacenar | 4 | |
| Producción | Disminuir la cantidad de piezas en proceso | 2 | |
| | Optimizar la modulación de piezas para no generar desperdicio | 3 | |
| | Reducir el número de procesos para una rápida producción y menor desperdicio | 3 | |
| | Utilizar materiales naturales y locales, asequibles | 4 | |
| | Modular para que una pieza funcione en varias | 2 | |
| | Realizar un empaque que sea utilizable en varios productos | 2 | |
| | Que el producto sea fabricable en la empresa | 4 | |
| | Definir una arquitectura de proyecto clara | 5 | |
| | Evitar procesos con emisiones como corte laser y sellado uv | 2 | |
| | Darle utilidad a los desperdicios | 2 | |
| | Utilizar pinturas atoxicas | 3 | |
| | Plantear actividades paralelas dentro del producto (sembrar un árbol) | 2 | |
| | Incluir una cartilla guía del juego, con conceptos teóricos | 5 | |
| | Contabilidad | Producto con colores llamativos | 5 |
| | | Un juego con múltiples opciones de juego | 4 |
| Que el producto no tenga muchas partes sueltas | | 3 | |
| Que sea económico y al alcance de una personas que gana un salario mínimo | | 4 | |
| Que las cantidades de producción estén establecidas para fácil costeo | | 3 | |
| Que los tiempos de producción estén establecidas para fácil costeo | | 2 | |
| El producto se fabrique totalmente en la empresa | | 4 | |

Como conclusión de la actividad fue importante ver que cada sector de la empresa tiene unas necesidades diferentes y gracias a esto se pudieron identificar diferentes tipos de necesidades que posteriormente se incluirán en la matriz de integración de necesidades. La integración de estas necesidades junto con la de

los usuarios y de las encontradas mediante la investigación permitió la identificación de los requerimientos de diseño.

4. FORMALIZACIÓN DEL PRODUCTO A DISEÑAR

4.1. Guía de Diseño

A partir de la información obtenida en la etapa de análisis, la definición del usuario y mercado objetivo, la definición de los parámetros necesarios para los productos lúdico-didácticos y habiendo analizado los productos existentes, se pueden enunciar los requerimientos y restricciones que darán pautas para el desarrollo del producto, esto será la guía de diseño y será pauta para la evaluación de las propuestas que se generen.

A partir de las conclusiones y el análisis de la información en el capítulo anterior se logra plantear parámetros de lo que espera el mercado encontrar en un producto lúdico-didáctico orientado a la conservación del medio ambiente. Con este estudio también se obtiene orientación en cuanto a dimensiones, modos de juego, materiales y expectativas de producción.

4.2. Matriz de integración de requerimientos

Tabla 7. Matriz de integración. Fuente: Autor del proyecto

| Requerimientos | Por análisis de la información | Resultados de la encuesta | Resultados de las sesiones de grupo |
|----------------|---|--|---|
| humanos | Debe ser un juego de reglas de mediana complejidad, para estimular el aprendizaje cognitivo y la socialización. | Que permita la interacción entre niños y también entre adultos | Debe ser un juego portable y que no ocupe mucho espacio. Puede ser un juego de mesa donde se congreguen varias personas |
| | Debe responder a las normas de seguridad de los juguetes, Resolución 3388 | Debe ser completamente seguro para niños en cuanto a sus formas y materiales | |
| técnicos | | El material debe ser asequible, natural y en lo posible que sea material reciclado o recuperado. | Debe poder producirse en su totalidad dentro de la empresa, con el mínimo de desperdicio y con materiales locales |
| | Debe responder a las normas de seguridad de los juguetes, Resolución 3388 | | Debe ser resistente al transporte y a la manipulación además reducir el espacio al empaçar |
| | | | Soportar con planos claros y reducción de procesos para agilizar su producción |

| | | | |
|---------------------------|---|--|---|
| expresivo-formales | Debe ser lúdico didáctico, facilitar que los niños desarrollen habilidades que difícilmente se pueden lograr con otros medios dentro de contextos que tengan significado para ellos y en los que se puedan vivir experiencias entretenidas. | | Debe ser un juego claro, básico y conciso, para mantener la atención de los usuarios. |
| | | Utilizar elementos locales y referencias a nuestro ambiente para generar conciencia del entorno y atrapar al usuario | Reflejar en el juego las acciones buenas y malas para el ambiente que pueden hacer los usuarios |
| | | Generar una imagen que genere recordación e identidad en los usuarios | |
| formal-estéticos | Las líneas y formas deben estar abstraídas de formas naturales que estimulen la asociación y reflexión, Aprovechando la inteligencia naturalista | La imagen debe ser clara, y con líneas sencillas, de colores llamativas. | Utilizar colores llamativos, líneas simples y el menor número de piezas |
| mercado | | Debe reducirse la cantidad de desechos en el empaque y en su promoción | Se debe evitar el empaque plástico y este debe ser reutilizable |
| | | | El producto debe ser económico y al alcance de una persona que gane un salario mínimo |

4.2.1. Requerimientos Humanos

H1: Las pinturas, acabados y materiales deben ser no tóxicos.

H2: El producto debe poder transportarse con facilidad y no ocupar mucho espacio al estar empacado.

H3: El producto debe fomentar la interacción entre varias personas, adultos y niños.

H4: La dinámica de juego debe ser un juego de reglas de mediana complejidad para estimular el aprendizaje cognitivo y la socialización.

H5: Sus formas y dimensiones deben ser seguras para niños mayores de 5 años de edad.

4.2.2. Requerimientos Técnicos

T1: Utilizar la maquinaria disponible en Didácticos Pinocho S.A.

T2: El producto debe contar con la mínima cantidad de piezas.

T3: Utilizar materiales naturales, locales y asequibles.

T4: Debe ser resistente al transporte y reducir el espacio de almacenamiento.

T5: Debe asegurarse una producción con el mínimo desperdicio y utilizando el mínimo de material.

T6: Garantizar un modelo productivo claro y reducir los procesos para agilizar su producción.

T7: Utilizar principalmente madera o materiales derivados de la misma.

4.2.3. Requerimientos Expresivo-Formales

E1: Contextualizar el producto en temáticas locales para generar identidad y conciencia local.

E2: Mantener la atención en el producto con una dinámica de juego clara.

E3: El uso de materiales reciclados o reciclables mantendrá el carácter sustentable y ecológico del juego.

E4: Generar una imagen con la que los usuarios puedan identificarse.

E5: Debe ser lúdico para complementar el aprendizaje con actividades de juego que estimulen la atención.

4.2.4. Requerimientos Formal-Estéticos

F1: Abstraer formas de la naturaleza y utilizar formas orgánicas que sean relativas a un concepto naturalista.

F2: Utilizar una imagen sencilla, de líneas simples y colores planos.

F3: Utilizar colores llamativos para llamar la atención de los usuarios.

F4: La armonía del juego se dará por la aplicación de conceptos de diseño como radiación, repetición y gradación.

F5: Utilizar formas y colores como recurso en el desarrollo del juego.

4.2.5. Requerimientos de Mercado

M1: Emplear un empaque de bajo costo y de bajo desperdicio

M2: Emplear el empaque como medio publicitario

M3: Utilizar materiales reciclables y evitar el plástico aumenta el carácter ecológico del juego.

M4: El empaque debe ser reutilizable

M5: El producto debe estar al alcance de una persona que gane un salario mínimo.

4.2.6. Requisitos de obligatorio cumplimiento

O1: El producto debe concebirse y fabricarse de forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de heridas que puedan ser provocados por el movimiento de sus partes.

O2: Los bordes accesibles, salientes, cuerdas, cables y fijaciones de los juguetes deben diseñarse y construirse de manera que el contacto con ellos no presente riesgos de lesiones corporales

O3: El producto debe ser diseñado y fabricado de forma que su ingestión inhalación, contacto con la piel, las mucosas o los ojos, no presenten riesgo para la salud o peligros de heridas

O4: El producto no deben constituir un peligroso elemento inflamable, que no fácilmente inflamable (la llama se apaga tan pronto como se retiren del foco del fuego)

O5: Los juguetes, sus partes y los embalajes en que se presenten para su venta al por menor no deberán presentar riesgo de estrangulamiento o asfixia

5. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS

5.1. Análisis formal de conceptos

Para iniciar el desarrollo de las propuestas se hace un análisis formal de diferentes situaciones comunes en la naturaleza que se plantean como fuente de inspiración, el objetivo es obtener módulos y conceptos de diseño para la posterior aplicación en las propuestas.

La utilización de conceptos básicos de configuración formal presentes en la naturaleza ayudará a transmitir identidad a las propuestas a realizar posteriormente, también estos conceptos abstraídos de la naturaleza permitirán encontrar dinámicas de juego que transmitan a los usuarios valores medio ambientales.

Concepto 1 “Flor”: Conceptos a partir de diferentes ejemplos de flores.

Concepto 2 “Árbol”: Conceptos y abstracción a partir de diferentes especies de árboles.

Concepto 3 “Agua”: Conceptos abstraídos de formaciones clásicas del agua.

5.1.1. Concepto 1 “Flor”

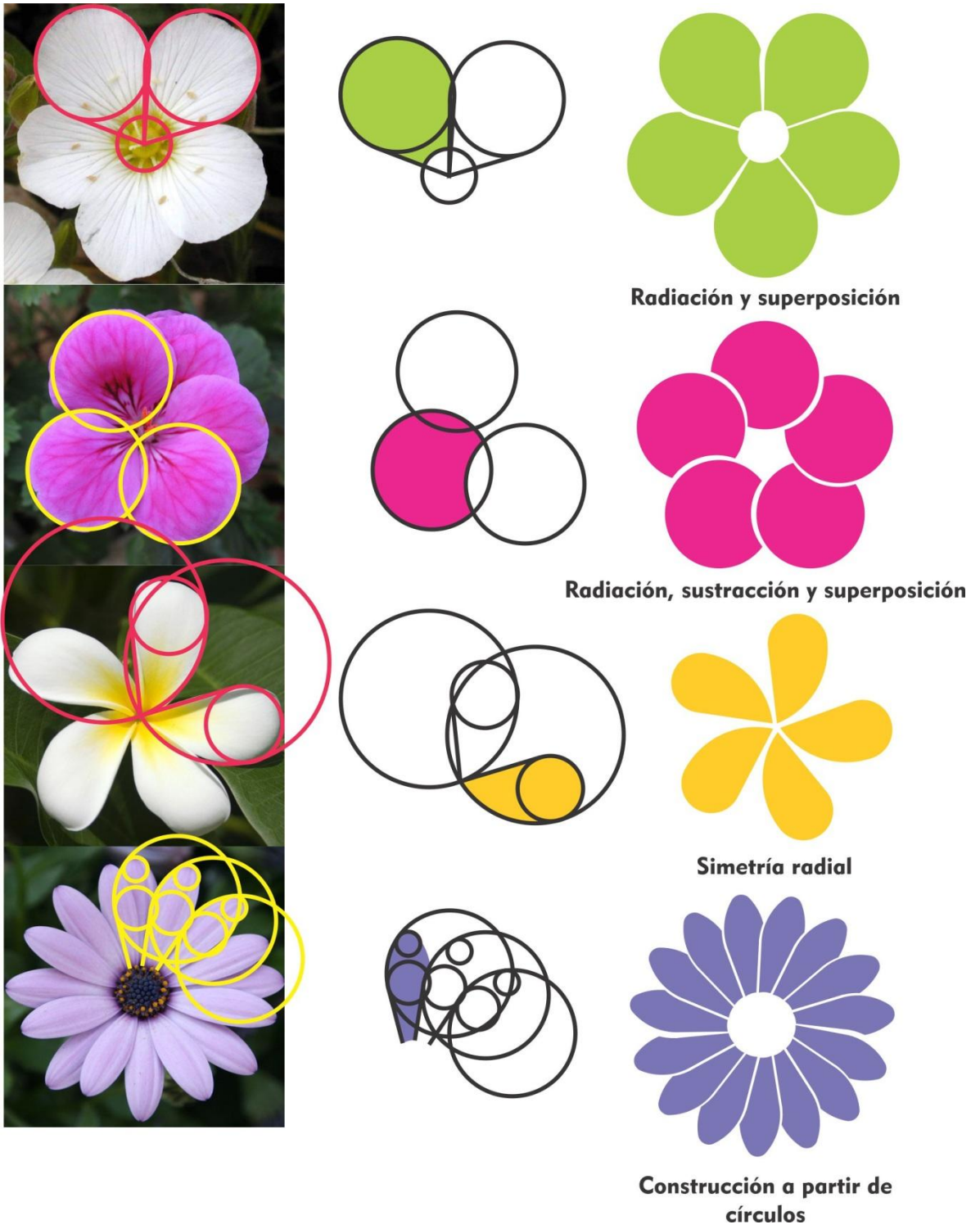
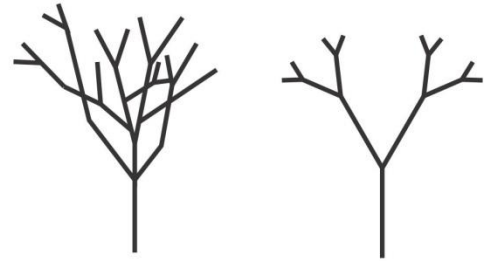
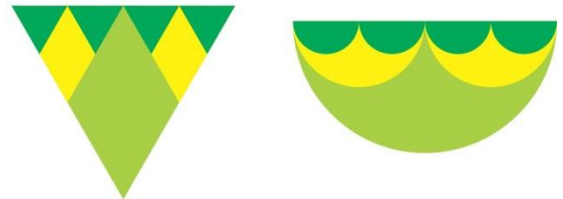


Ilustración 11. Análisis formal flor. Fuente: autor del proyecto

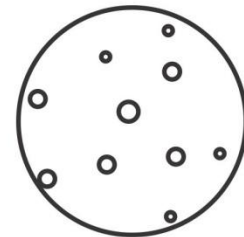
5.1.2. Concepto 2 “Árbol”



Construcción fractal binaria



Construcción fractal binaria con planos



Anomalías dentro del conjunto

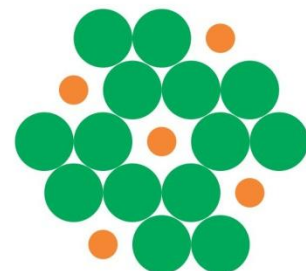
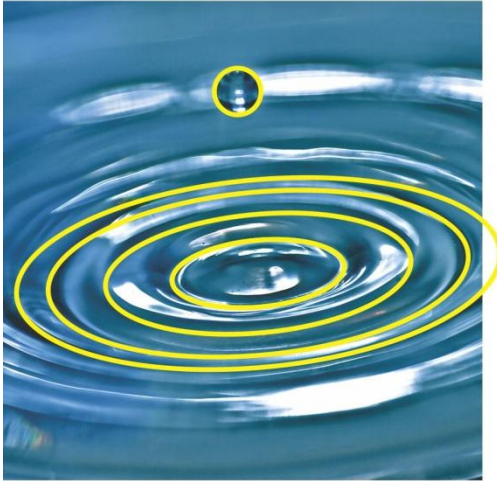
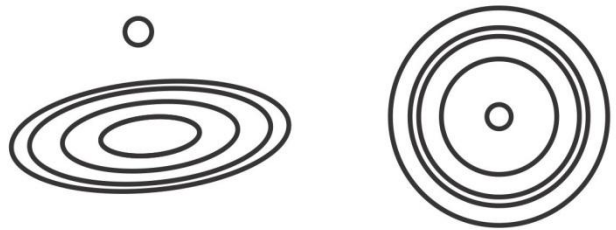


Ilustración 12. Análisis formal árbol. Fuente: Autor del proyecto

5.1.3. Concepto 3 “Agua”



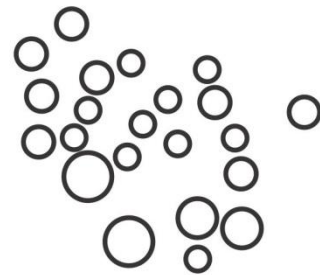
concentricidad



Gradación de tamaño



Gradación de tamaño



Gradación de tamaño y configuración aleatoria

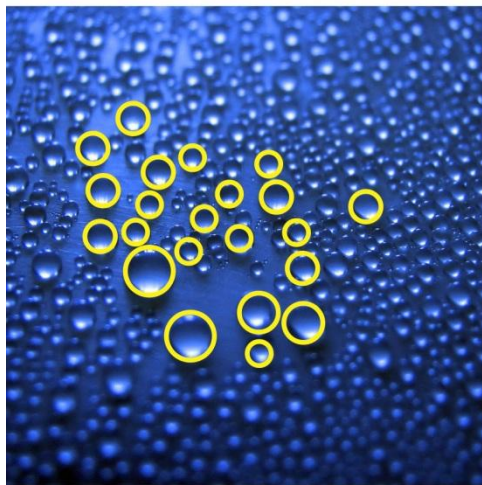
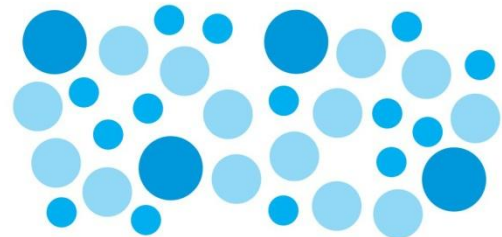


Ilustración 13. Análisis formal agua. Fuente: autor del proyecto

5.2. Planteamiento de alternativas

A partir de la idea de generar un juego de reglas de mediana complejidad y teniendo en cuenta las características formales encontradas en la primera parte se proponen tres diferentes juegos de reglas que incluyen dinámicas de juego diferenciadas. Estas dinámicas de juego surgen a partir de la exploración de los recursos formales y de la experiencia obtenida en la manipulación de otros juegos presentes en la empresa.

A partir de las definiciones de los requerimientos se encontraron cuatro funciones principales, pueden verse en la Ilustración 14, que debe tener la solución para satisfacer los requerimientos, a continuación se presenta un cuadro con las funciones que facilitará el planteamiento de alternativas, los juegos que se plantean a continuación incluyen preguntas y actividades, las preguntas desarrollan la didáctica del juego y ayudan a formar conceptos nuevos y afianzar los conocimientos previos. Las actividades crean una lúdica que hace del juego una experiencia entretenida y captura la atención de los participantes, además pueden llegar a desarrollarse otras habilidades implícitas, como habilidades motoras, lógicas, espaciales, matemáticas.

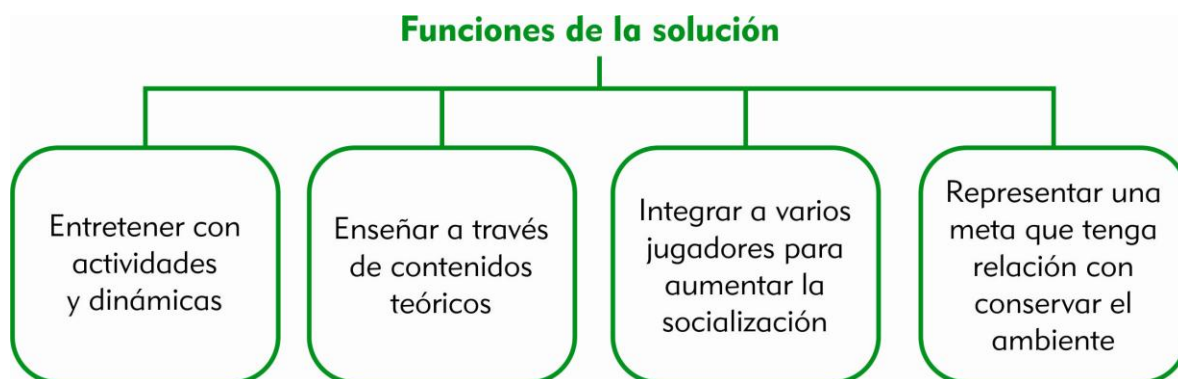


Ilustración 14. Funciones de la solución. Fuente: autor del proyecto

A continuación se ve un bosquejo básico de cada una de las propuestas que surgieron a partir de lo anteriormente planteado, siguiendo las tres temáticas formales se tiene un total de tres propuestas.

5.2.1. Alternativa 1 “Juego de la flor”

Juego de mesa, para más de cuatro jugadores

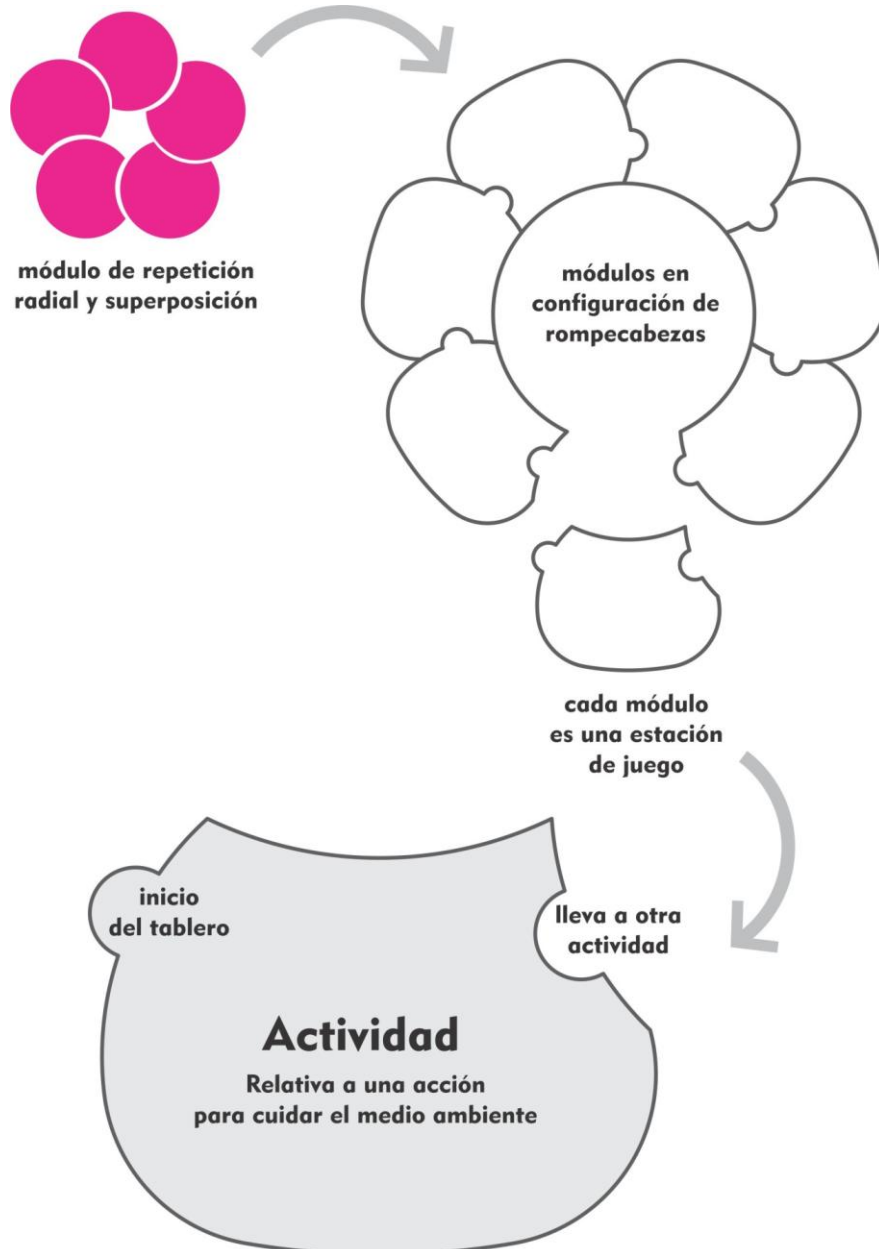
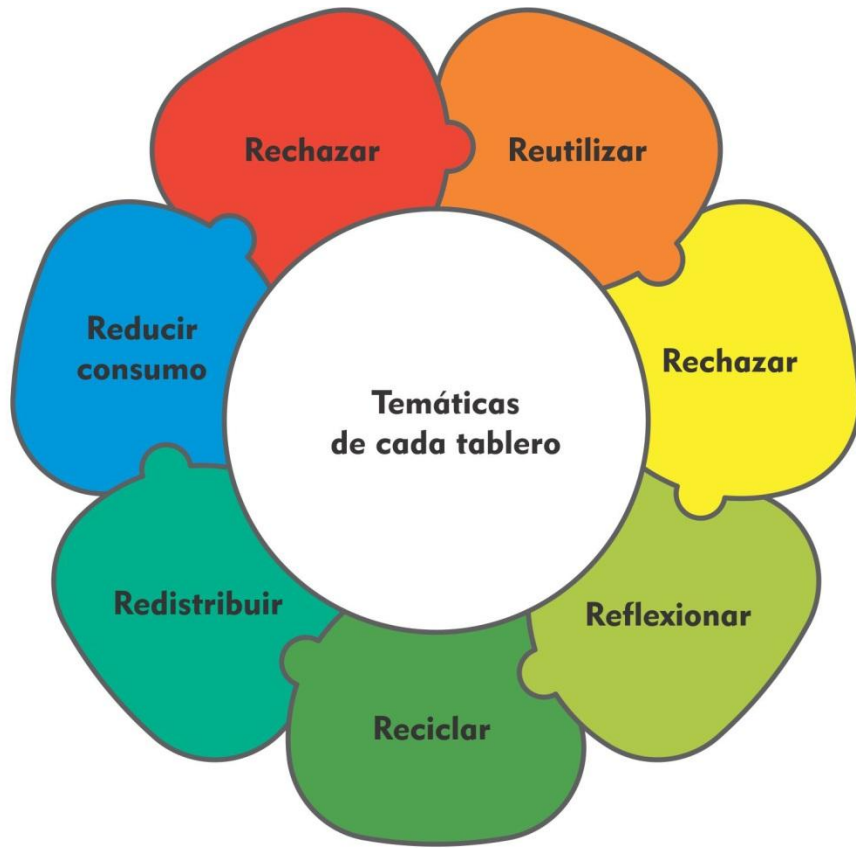


Ilustración 15. Alternativa 1. Fuente: Autor del proyecto



El objetivo es completar cada tablero y continuar al siguiente. La partida puede ser desde cualquier punto



Ejemplo:

Tablero con actividad de dominó de 10 piezas, el objetivo de la actividad es coincidir una frase con un dibujo

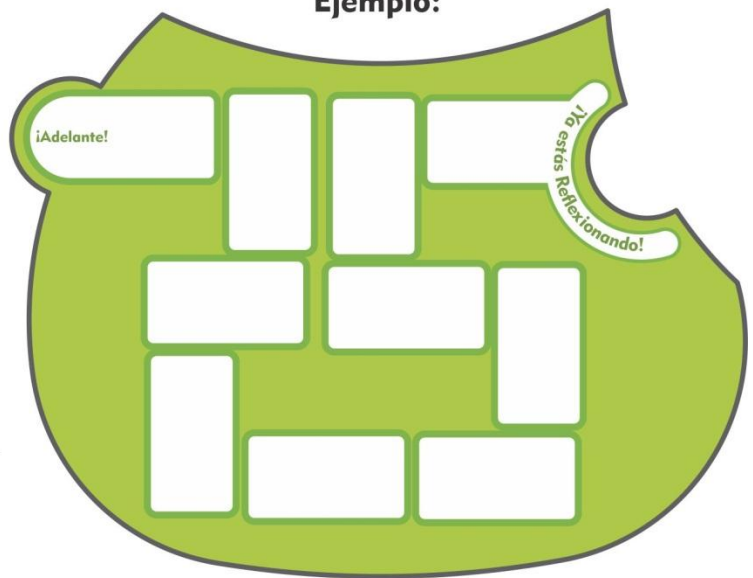


Ilustración 16. Alternativa 1. Fuente: Autor del proyecto

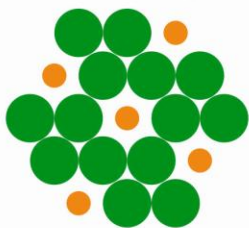
5.2.2. Alternativa 2 “Árbol en equilibrio”

Juego de mesa, para hasta cuatro jugadores

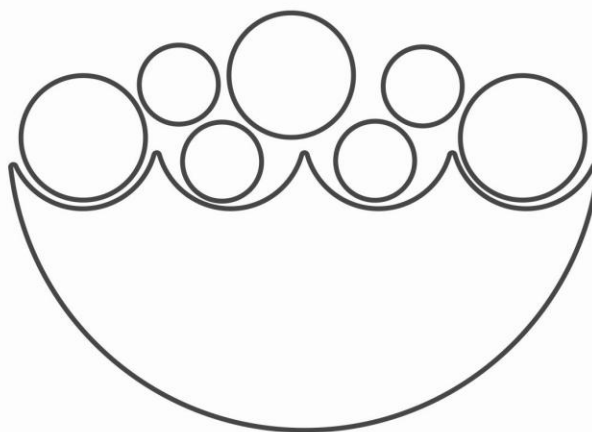
Construcción fractal binaria



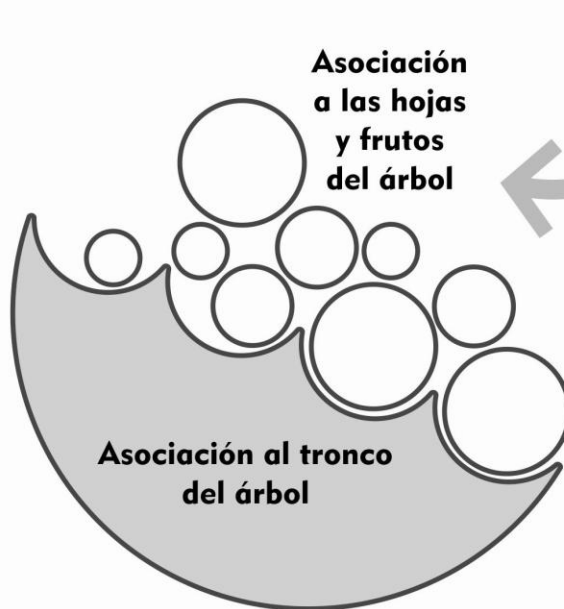
Anomalías dentro del conjunto



disposición irregular



módulo con equilibrio inestable



Asociación
a las hojas
y frutos
del árbol

Asociación al tronco
del árbol

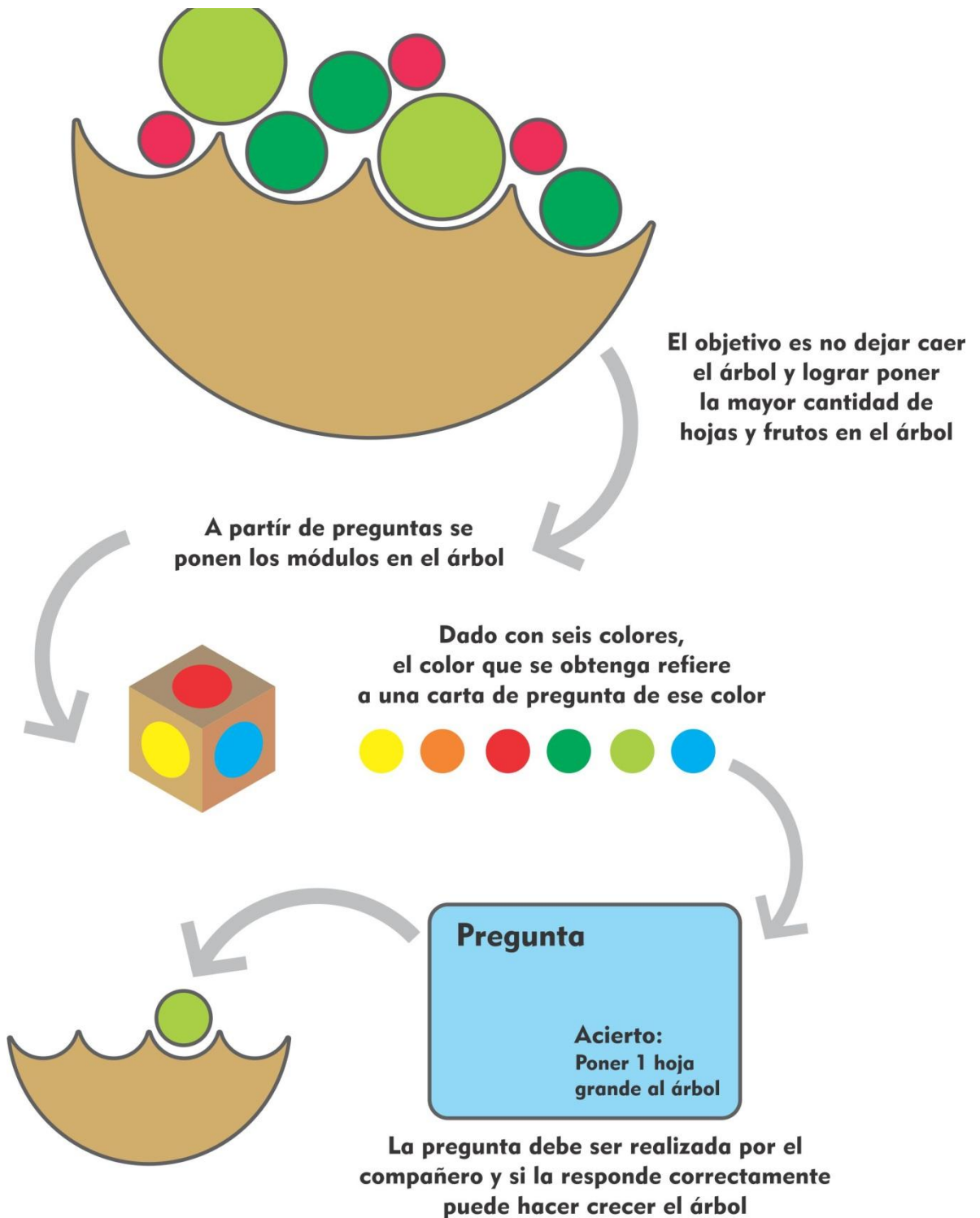
Módulos que se
ubican en orden
aleatorio y por turnos



Pierde y recupera el equilibrio según las piezas que se ubiquen sobre el relieve

Ilustración 17. Alternativa 2. Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 18. Alternativa 2. Fuente: Autor del proyecto



5.2.3. Alternativa 3 “Tableros aleatorios”

Juego gigante de preguntas , para más de cuatro jugadores

Gradación de tamaño y configuración aleatoria

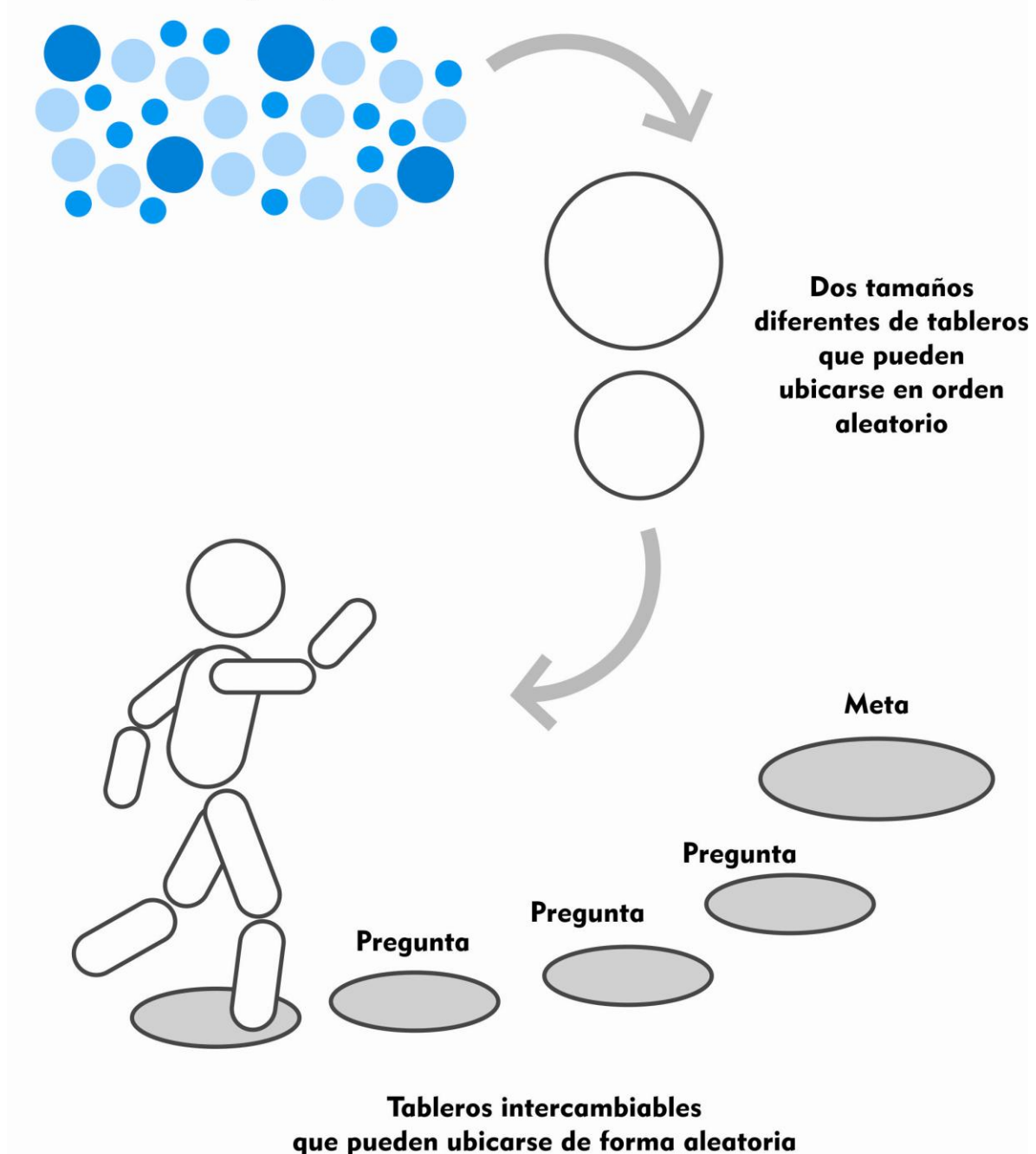
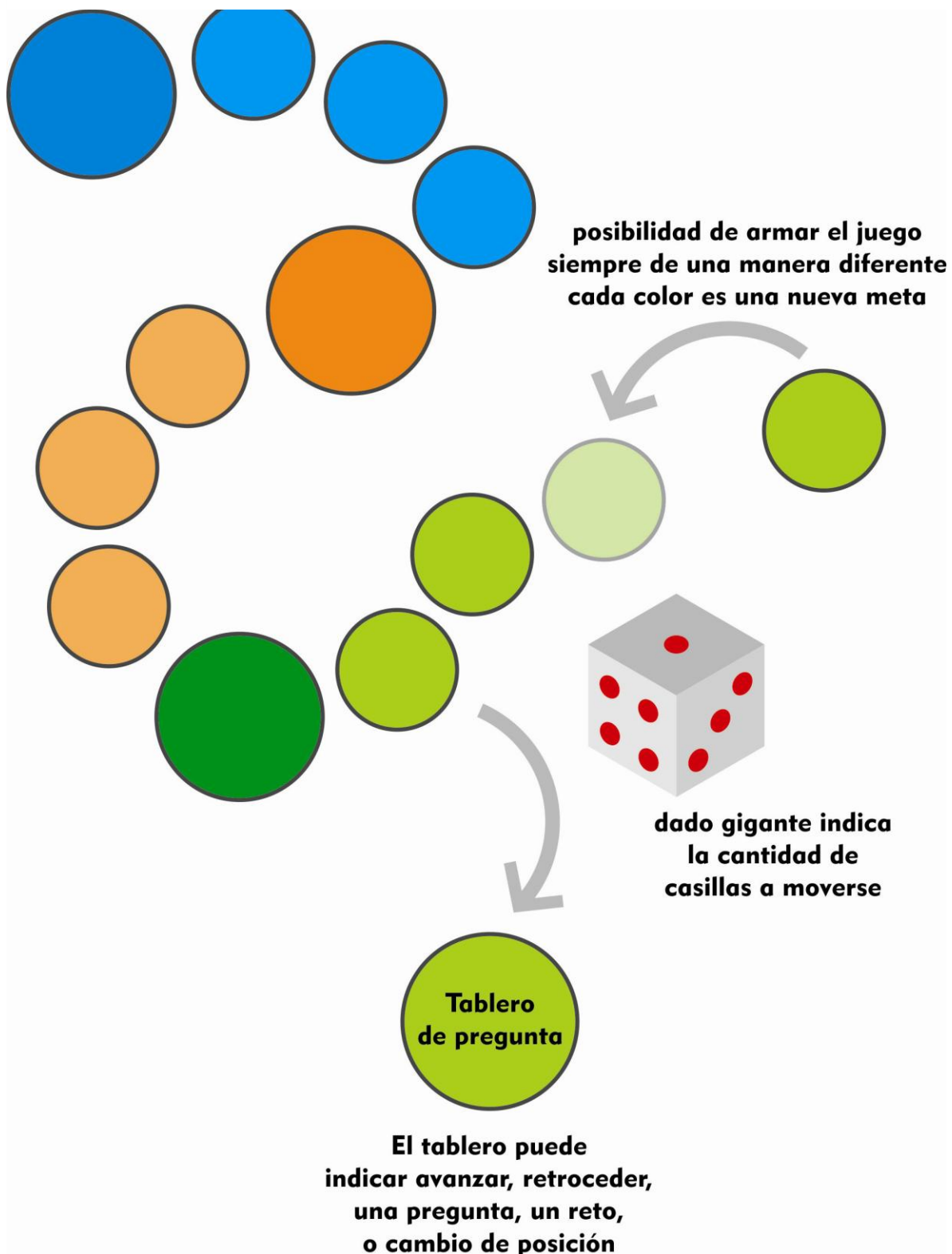


Ilustración 19. Alternativa 3. Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 20. Alternativa 3. Fuente: Autor del proyecto



5.3. Elaboración de propuestas

Para que estas alternativas sean posibles es necesario enmarcarlas dentro del marco productivo de la empresa y definir un posible método de fabricación para cada una. Las capacidades productivas de la empresa son limitadas y algunos procesos son realizados en puntos satélites que prestan sus servicios durante el proceso de producción. El ideal es prescindir de estos procesos y que dentro de lo posible no hagan parte del proceso de fabricación que se propondrá.

5.3.1. Propuesta 1 “Juego de la flor”

Aprovechando el principal material utilizado en la empresa, este juego está realizado casi en su totalidad en lámina de tablero de fibra de densidad media (MDF) este material está fabricado a partir de partículas de madera de desecho y de bosques renovados. A partir de una lámina de MDF se obtendrán por corte laser la mayor parte de piezas necesarias para el juego con un mínimo de desperdicio. También se utilizará madera rolliza en ciertas piezas necesarias para el juego. En la Ilustración 21 se puede ver la disposición de las piezas en la lámina de MDF.

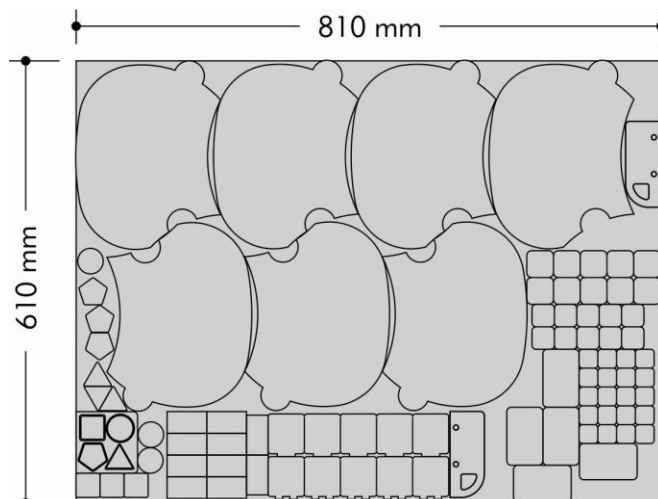


Ilustración 21. Modulación propuesta 1. Fuente: autor del proyecto

El tamaño de este módulo es ideal para el corte de una lámina completa de MDF de esta manera no se obtiene ningún desperdicio en el corte de los módulos, estos módulos posteriormente contarán con un proceso de impresión y posterior corte en laser para obtener cada una de las piezas del juego.

Cada tablero cuenta con una dinámica de juego diferente y en cada tablero existe una actividad diferente a realizar, a continuación se presentan cada uno de los tableros y las dinámicas de cada uno, como se ve en las ilustraciones 22 y 23. Las actividades corresponden a las acciones anteriormente vistas que debe seguir un consumidor ecológico para preservar el medio ambiente y se desarrollan en temáticas familiares a los usuarios.

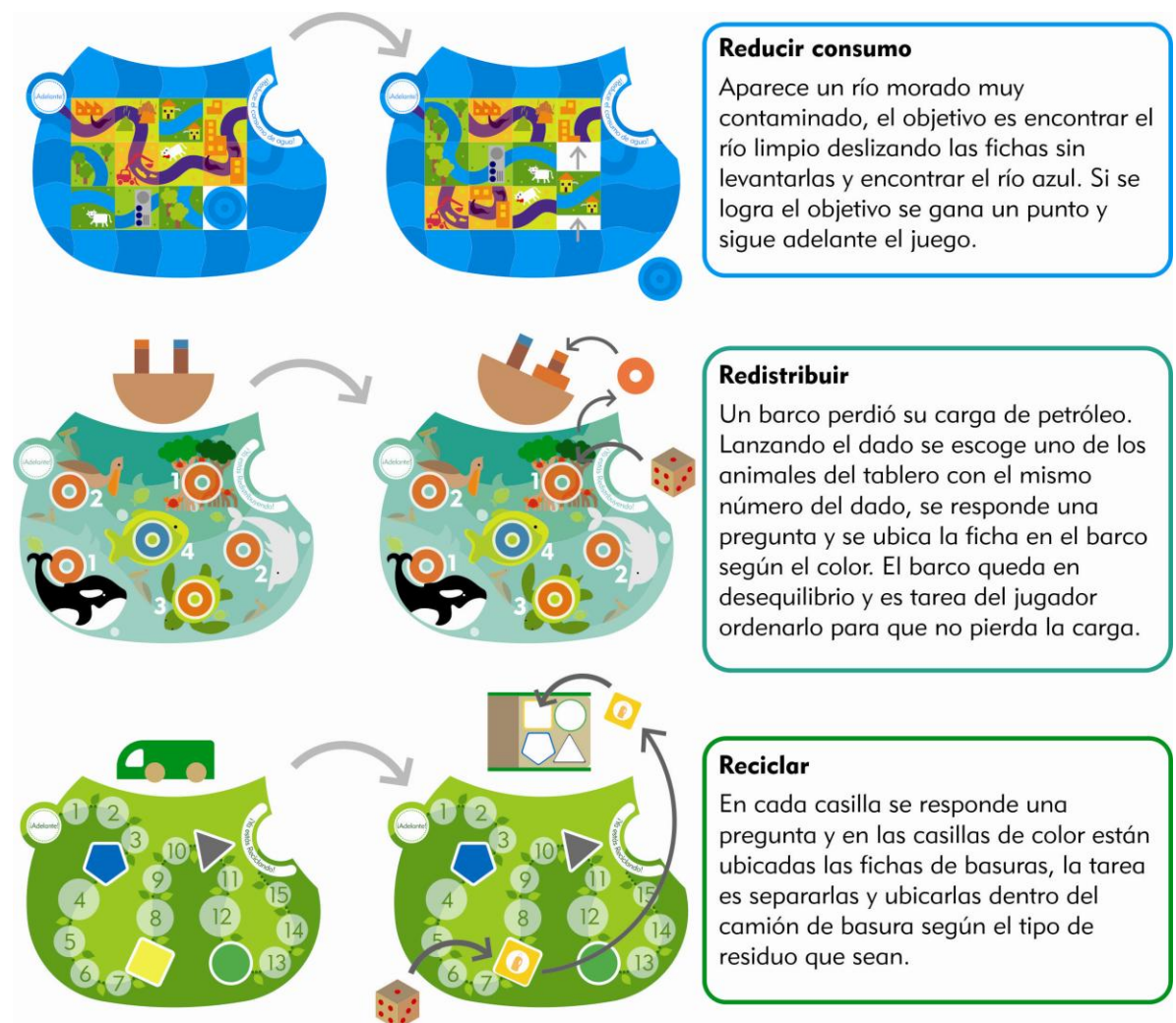
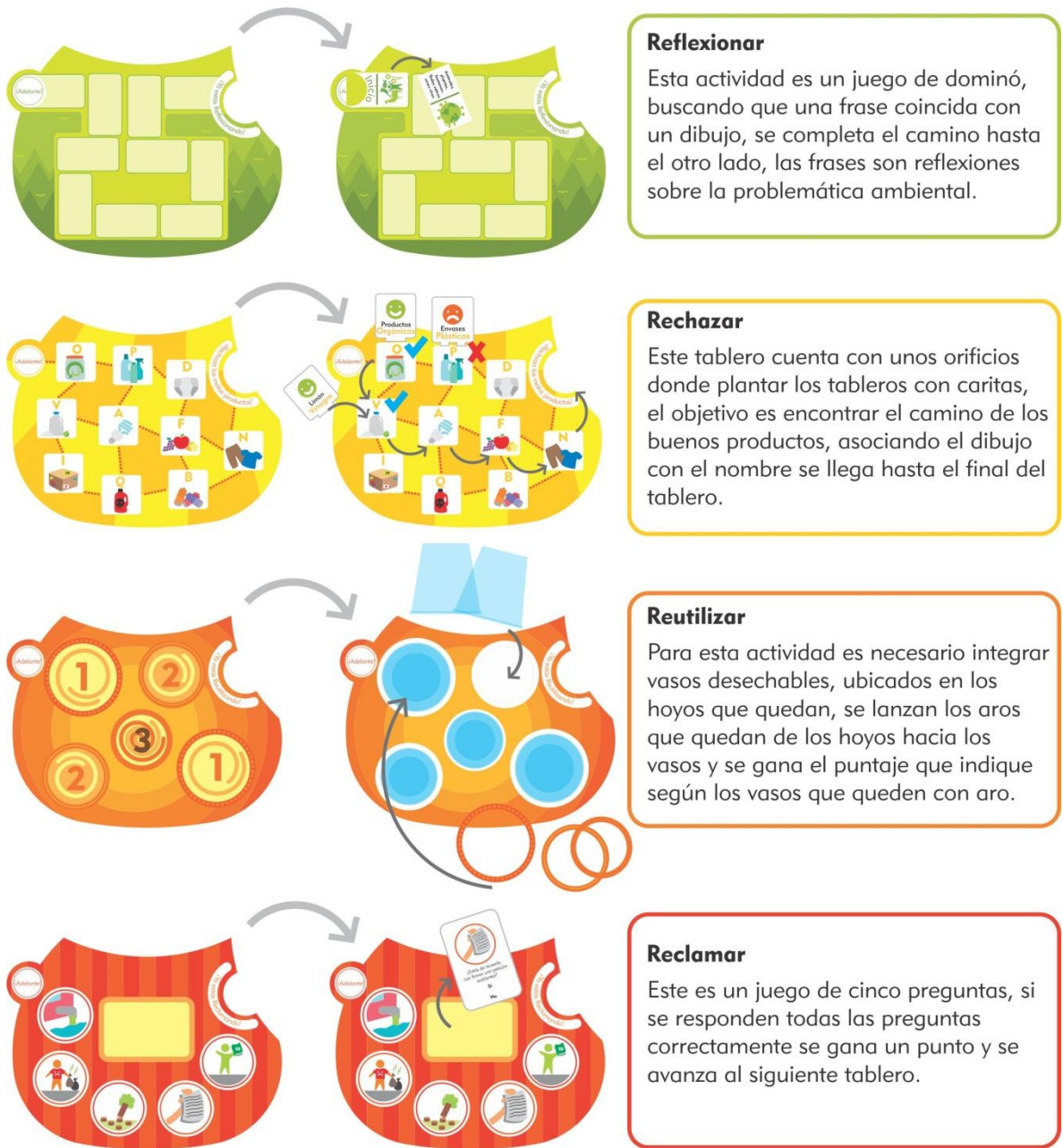


Ilustración 22. Tableros propuesta 1. Fuente autor del proyecto



Reflexionar
 Esta actividad es un juego de dominó, buscando que una frase coincida con un dibujo, se completa el camino hasta el otro lado, las frases son reflexiones sobre la problemática ambiental.

Rechazar
 Este tablero cuenta con unos orificios donde plantar los tableros con caritas, el objetivo es encontrar el camino de los buenos productos, asociando el dibujo con el nombre se llega hasta el final del tablero.

Reutilizar
 Para esta actividad es necesario integrar vasos desechables, ubicados en los hoyos que quedan, se lanzan los aros que quedan de los hoyos hacia los vasos y se gana el puntaje que indique según los vasos que queden con aro.

Reclamar
 Este es un juego de cinco preguntas, si se responden todas las preguntas correctamente se gana un punto y se avanza al siguiente tablero.

Ilustración 23. Tableros propuesta 1. Fuente autor del proyecto

Esta propuesta está compuesta por siete tableros diferentes, fichas de cada tablero, cuatro fichas de jugador y un dado, todas las piezas del juego están elaboradas en MDF y madera maciza. Cada jugador se ubica en un punto diferente del tablero y realiza cada actividad, girando alrededor de todo el tablero y al final el jugador que haya conseguido más puntos es el ganador del juego.

Vemos en la Ilustración 24 el aspecto final de la propuesta, uniendo todos los tableros se forma una flor que es el tablero de juego donde los participantes deben girar alrededor para completar todas las actividades y ganar puntos. Todos los elementos del juego pueden fabricarse en la empresa y hacen parte de los procesos usuales de producción. La masa total de material para la construcción del juego es 1 Kg de madera. El porcentaje de aprovechamiento es del 92% del material.

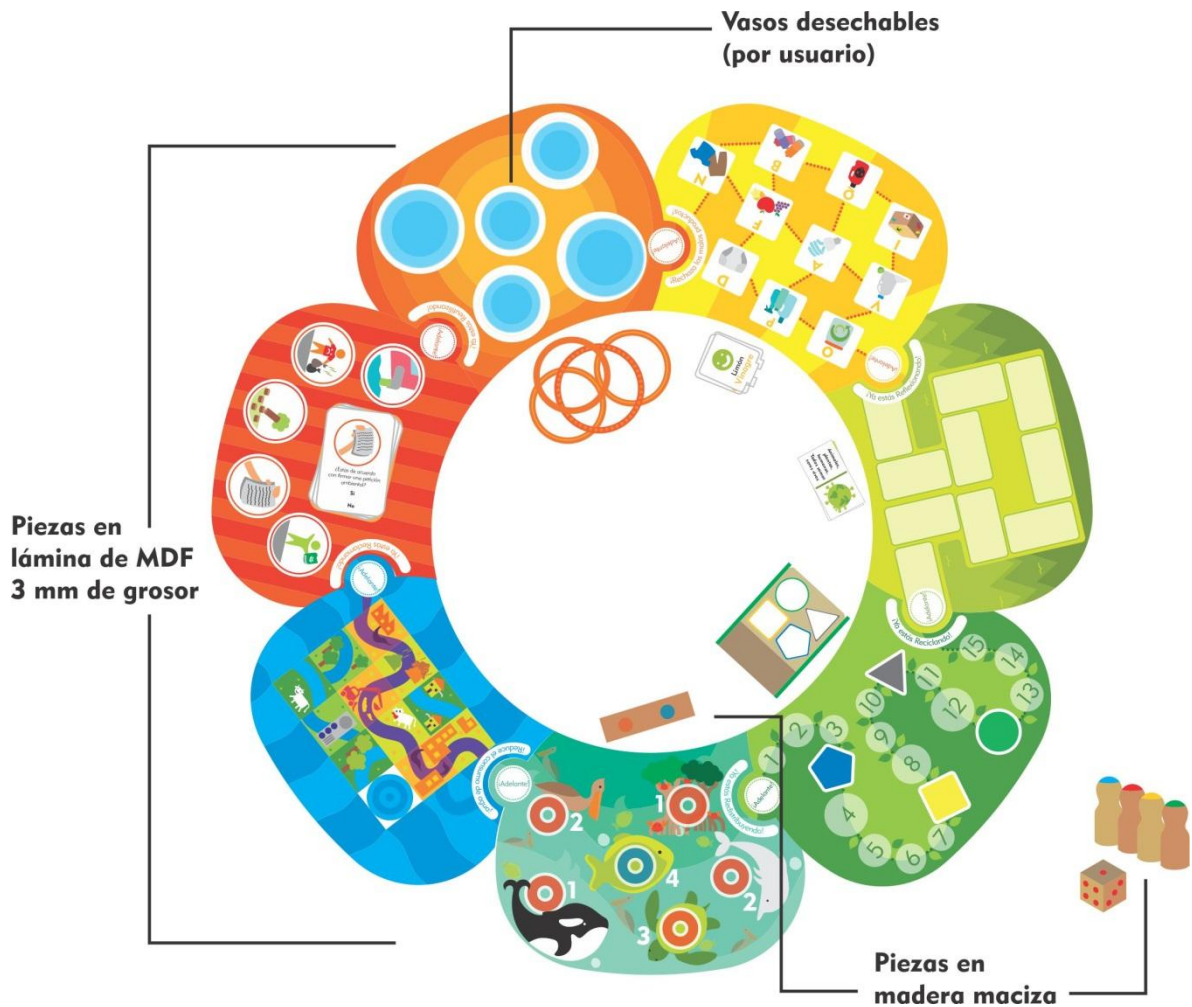
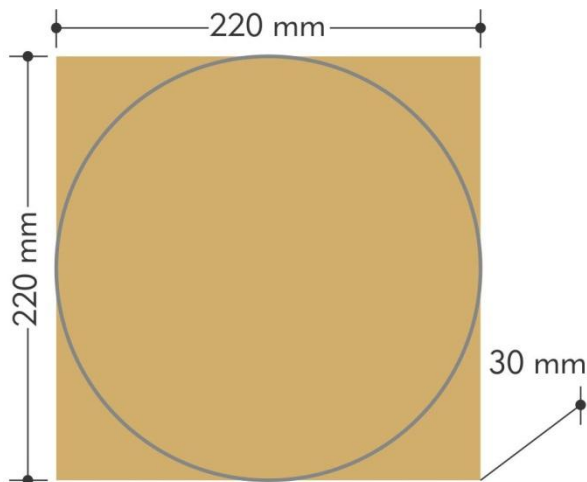


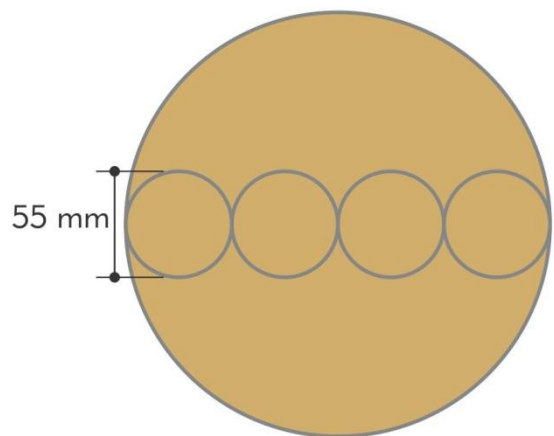
Ilustración 24. Propuesta 1. Fuente: autor del proyecto

5.3.2. Propuesta 2 “Árbol en equilibrio”

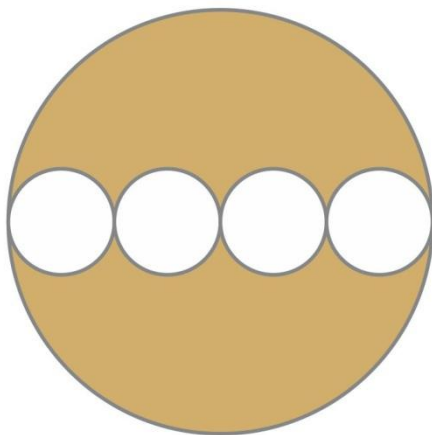
El material principal para esta propuesta es madera sólida que a partir de procesos de fabricación presentes en la empresa puede realizarse. A continuación veremos el desarrollo productivo propuesto para su fabricación.



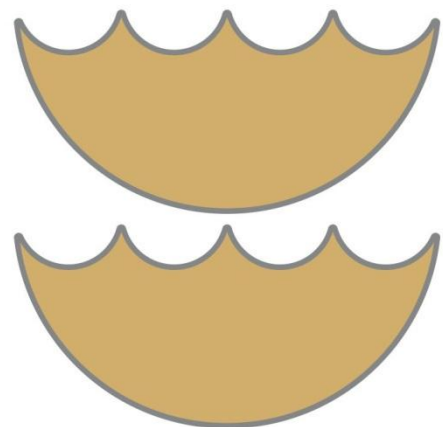
Torneado para formar un disco



Marcado de posición para taladro



Después de taladrar se obtienen 2 piezas



Lijado de puntas filosas

Ilustración 25. Módulo propuesta 2. Fuente: autor del proyecto

De este módulo se obtienen dos piezas para dos juegos, esto aumenta la productividad, las piezas que se ubican sobre el tronco también se obtienen mediante el uso del torno para madera y de listones cuadrados se obtienen veinte cilindros que serán las piezas a equilibrar sobre el tronco.

Estas son las piezas que van a darle la dinámica al juego además de un dado que permite la obtención de una tarjeta de cada categoría. Las tarjetas tendrán seis categorías diferentes, relativas a cuidar el medio ambiente. Cada tarjeta contiene la información de respuesta de la pregunta y el reto para que cada jugador haga crecer el árbol y lo mantenga en equilibrio. Ver Ilustración 26.

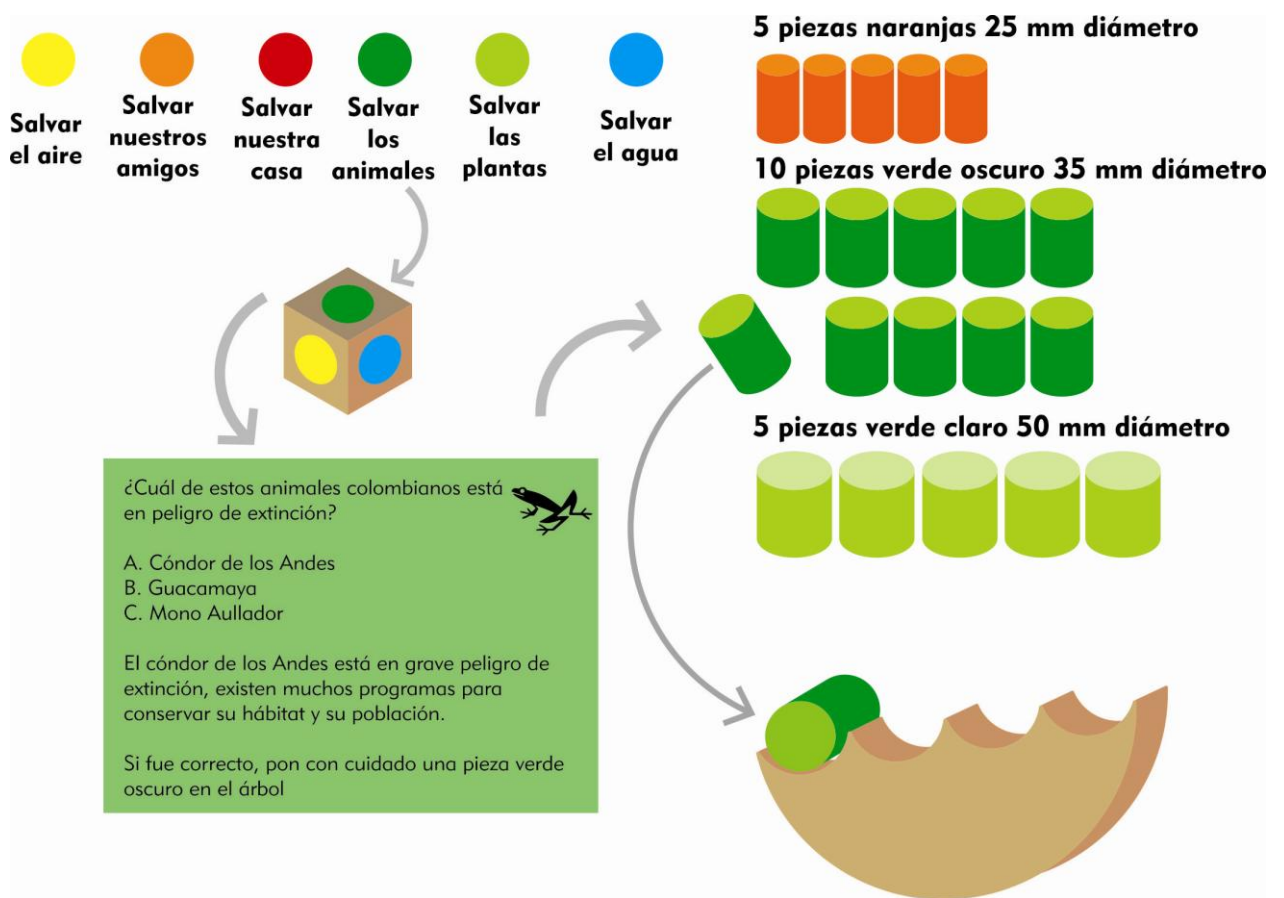


Ilustración 26. Partes propuesta 2. Fuente: autor del proyecto

Vemos en la Ilustración 27 el aspecto final de la propuesta, todos los jugadores juegan dentro de los mismos elementos con un objetivo común y la persona que logre completarlo es el ganador del juego. Todos los elementos del juego pueden fabricarse en la empresa y hacen parte de los procesos usuales de producción. La masa total de material para la construcción del juego es 4 Kg de madera. El porcentaje de aprovechamiento es del 82% del material.

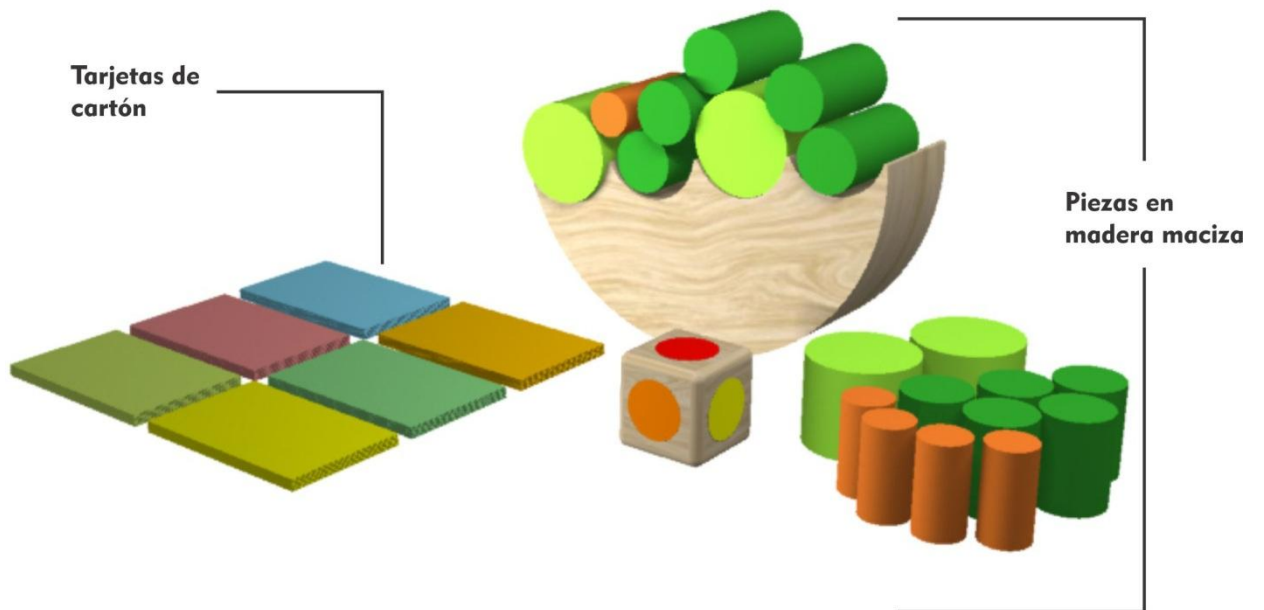


Ilustración 27. Propuesta 2. Fuente: autor del proyecto

5.3.3. Propuesta 3 “Tableros aleatorios”

Esta propuesta de tableros tiene como objetivo integrara a los participantes dentro del juego como pieza clave del mismo, es un tablero de metas donde cada jugador es su propia ficha de juego y debe avanzar dentro del orden que se proponga. Cada juego es diferente pues el orden de los tableros se dispone de manera diferente siempre. Para esto es necesario que el material de los tableros sea resistente a la intemperie, a las pisadas y que sea antideslizante, por esta razón debe utilizarse un material diferente a la madera, dentro de la empresa es común el uso de lámina de poliestireno (PS) ver Ilustración 28, puede imprimirse con las mismas tintas que la madera y su acabado es mucho más durable.

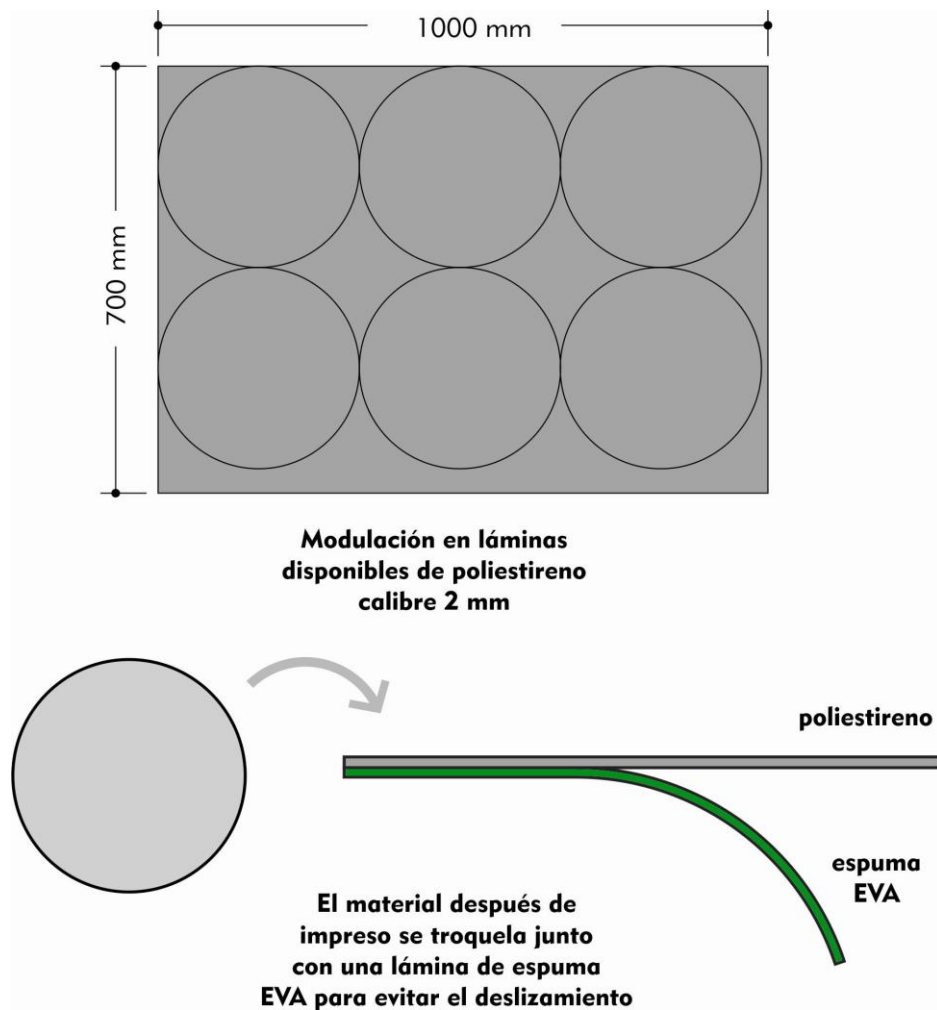


Ilustración 28. Módulo propuesta 3. Fuente: autor del proyecto

En la Ilustración 29 vemos el aspecto de la propuesta. El juego se desarrolla a través de preguntas y algunas dinámicas como mímicas, búsquedas. También hay algunos saltos dentro del juego como avanzar y adelantar según la casilla que lo dicte. Es necesaria la inclusión de un dado que permita el movimiento de los jugadores dentro de los tableros, está fabricado en espuma y forrado en vinilo para que sea resistente a las lanzadas del mismo. Los retos son los mismos retos vistos anteriormente y las preguntas son similares. Se utiliza un total de 1 Kg de poliestireno y el porcentaje de aprovechamiento es de 70% del material.

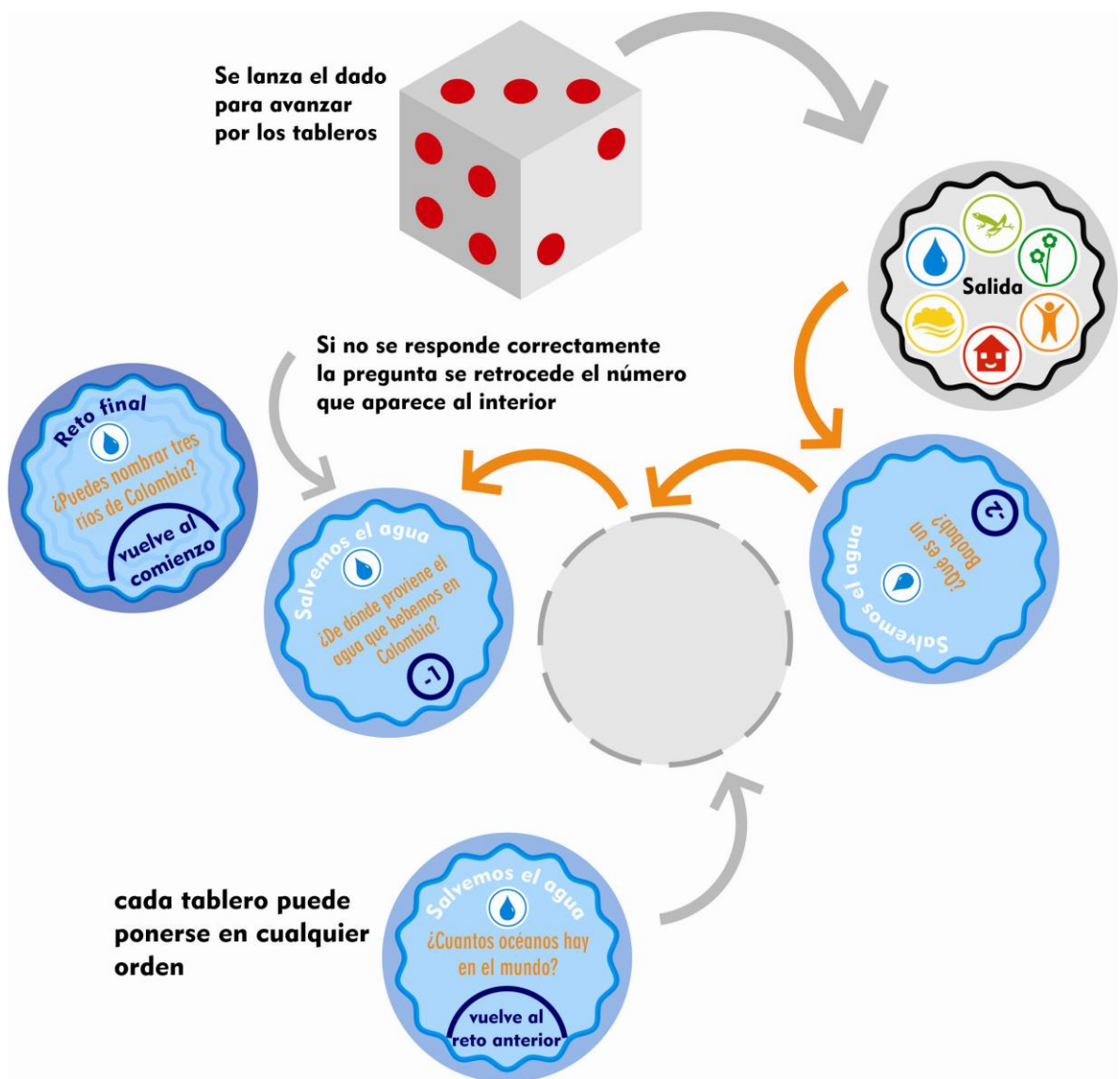


Ilustración 29. Propuesta 3. Fuente: autor del proyecto

6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

La primera evaluación a las alternativas se realizó teniendo en cuenta los diferentes requerimientos y requisitos planteados, humanos, técnicos, expresivo-formal, formal-estético, de mercado y de obligatorio cumplimiento. Esta evaluación permite encontrar cuál de las propuestas es la que mejor cumple las necesidades del proyecto. También permite identificar errores a corregir y la posibilidad de mezclar propuestas.

La segunda evaluación realizada corresponde a determinar los niveles de sustentabilidad del producto planteado para esto se hizo una evaluación en dos partes en la primera se toma como referencia los “puntos feos” (Datschefski, 2002) por tonelada métrica de cada alternativa y se le dará una valoración de acuerdo al material utilizado, así se podrá determinar el grado de sustentabilidad del producto.

La segunda parte corresponde a la valoración por un total de 14 estudiantes de diseño industrial con conocimientos en el área de ecodiseño que respondieron una encuesta online, la encuesta se encontraba disponible en una página web haciendo que los usuarios pudieran acceder a ella fácilmente. Los encuestados compararon cada una de las propuestas con un producto referencial e identificaron los “puntos feos” y “puntos buenos” de las propuestas. La tabulación de los resultados de cada evaluación de requerimientos para las propuestas se encuentra en los anexos, a continuación se ven gráficamente los resultados finales.

El cumplimiento de cada uno de los requerimientos en cada alternativa se valoró de 1 a 5, siendo 1 el cumplimiento mínimo y 5 el cumplimiento máximo del requerimiento, adicionalmente, cada grupo de requerimientos se valoró con un

porcentaje de relevancia del resultado final para así tener como resultado la alternativa que cumple las necesidades y deseos encontrados para el proyecto.

6.1. Evaluación por requerimientos

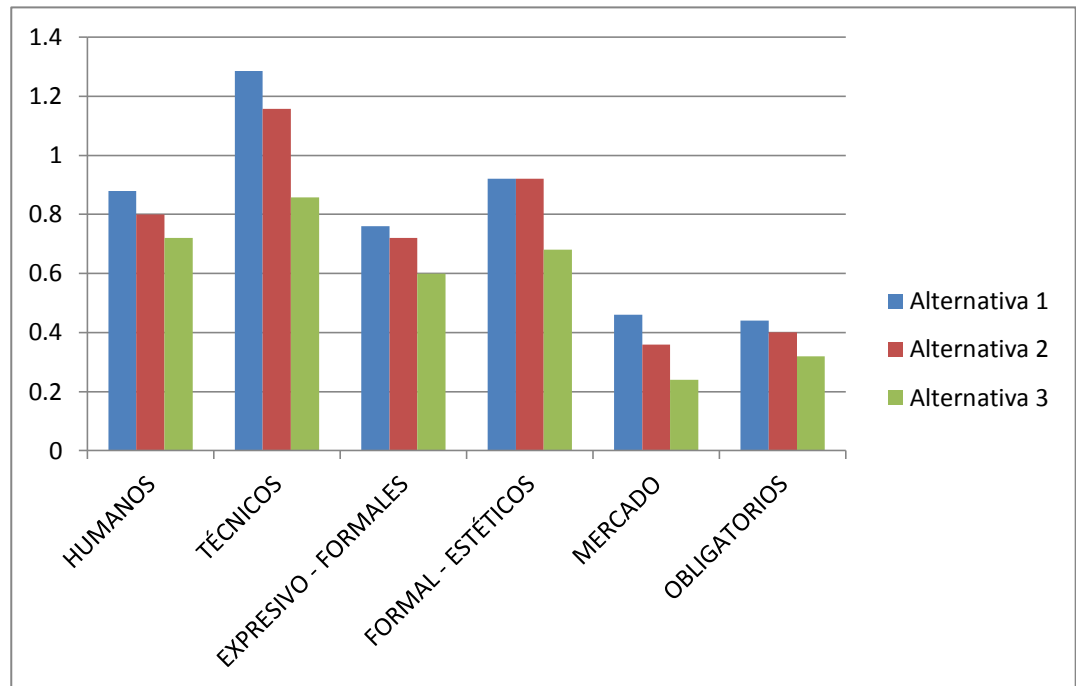


Ilustración 30. Evaluación por requerimientos. Fuente: autor del proyecto

Como se ve en la Ilustración 30 las tres alternativas cumplen satisfactoriamente los requerimientos. En cuatro de las categorías de requerimientos la alternativa 1 superó a las otras y en una de las categorías se iguala junto con la alternativa 2. Siendo así la alternativa 1 la que se destaca dentro de las demás. En el Anexo B se encuentra la evaluación detallada de cada alternativa.

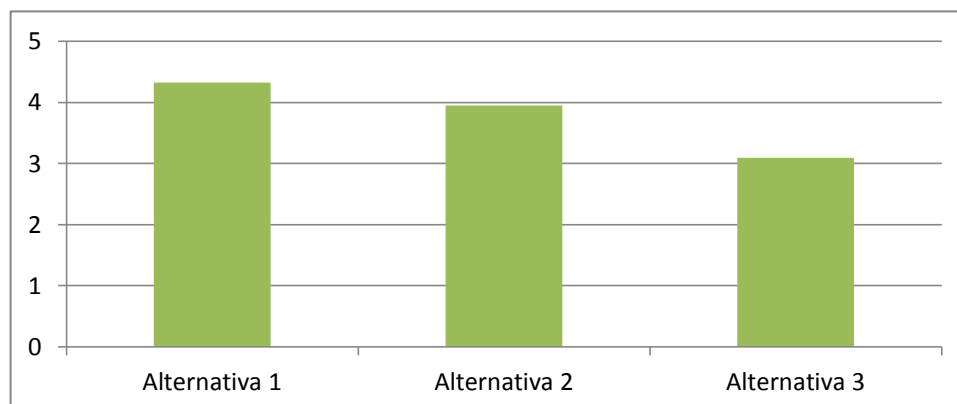


Ilustración 31. Evaluación por requerimientos. Fuente: autor del proyecto

Como puede observarse en la Ilustración 31, la alternativa 1 es la que sobresale en la evaluación total por requerimientos, la alternativa 2 también obtiene un puntaje alto y es importante revisar los aspectos positivos de esta propuesta para encontrar mejorías en la alternativa 1.

6.2. Primera parte de evaluación por “puntos feos”

La primera parte de esta evaluación es un análisis respecto a los materiales que componen cada alternativa. Cada material tiene una valoración según el daño ambiental que genera en el ambiente y de acuerdo a la cantidad de este material en unidad de masa (Datschefski, 2002) se obtiene una valoración de qué impacto ambiental tiene cada alternativa, de esta manera podemos encontrar la alternativa con menor impacto ambiental. En el Anexo C podemos ver la evaluación completa de cada una de las alternativas.

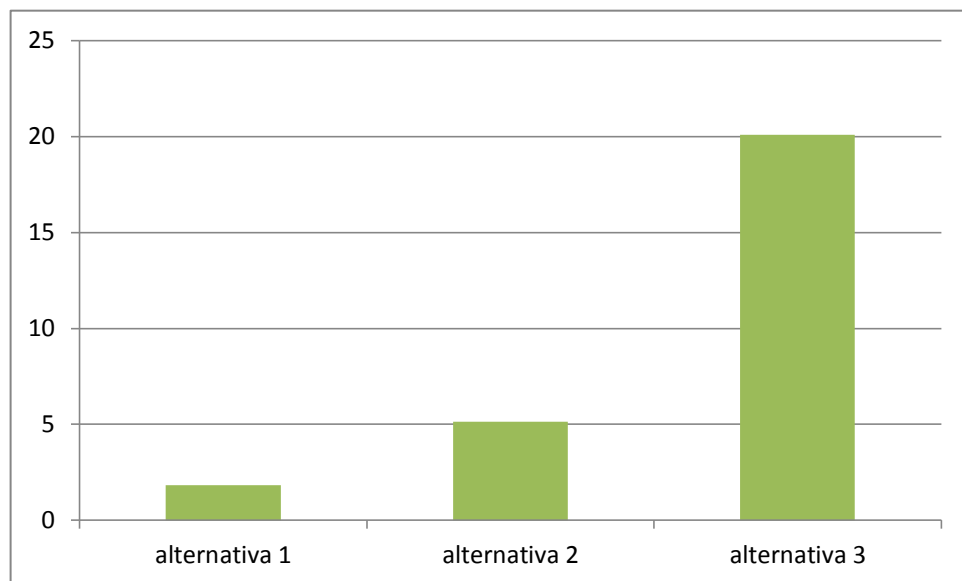


Ilustración 32. Evaluación puntos feos. Fuente: autor del proyecto

Como podemos ver la alternativa tiene un impacto ambiental mucho más bajo que las otras dos alternativas, esto se debe a su menor cantidad de material utilizado, la optimización del uso del material y el uso de materiales de muy bajo impacto ambiental. La segunda alternativa a pesar de contar con materiales de bajo impacto ambiental, la cantidad de masa utilizada es mayor y eso significa una valoración mayor. La tercera alternativa al necesitar materiales durables como el plástico representa un impacto ambiental mucho mayor que las otras dos alternativas.

6.3. Segunda parte de evaluación por “puntos feos”

Para esta evaluación se encuestaron a un total de 14 estudiantes que respondieron a una encuesta de tres partes donde compararon cada alternativa con un producto referencia siguiendo los cinco criterios de sustentabilidad expuestos anteriormente planteados por Datschefski, esta calificación nos permite identificar si supera, iguala o está por debajo de un producto denominado como ecológico. Para poder analizar los resultados, si la alternativa supera o iguala a la referencia significa una buena calificación. En los Anexos D, E y F se encuentra el formato de la encuesta online y el soporte de los resultados y a continuación se muestran los resultados de esta evaluación.

6.3.1. Resultados Alternativa 1

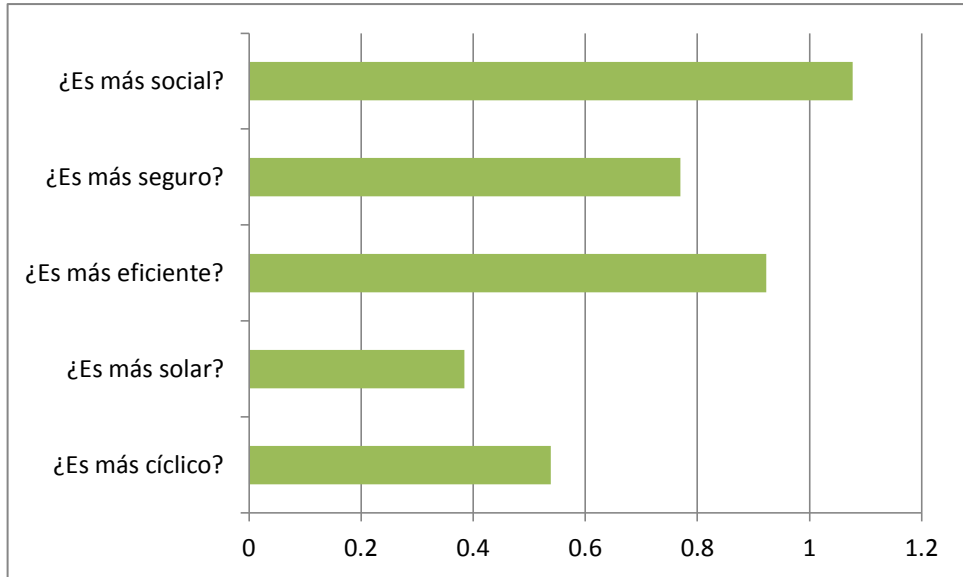


Ilustración 33. Resultados evaluación por “puntos feos” alternativa 1. Fuente: autor del proyecto

Para ilustrar los resultados se muestran las medias aritméticas en cada una de las preguntas presentados en la Ilustración 33. Esta alternativa obtiene un alto puntaje en tres de los conceptos evaluados y puntajes por encima de cero en los dos conceptos restantes. Esta es una buena calificación para el producto. Supera al producto referencia en la evaluación. Esta alternativa es la que obtiene mayor puntaje durante la encuesta y es punto de comparación para las demás alternativas evaluadas.

6.3.2. Resultados Alternativa 2

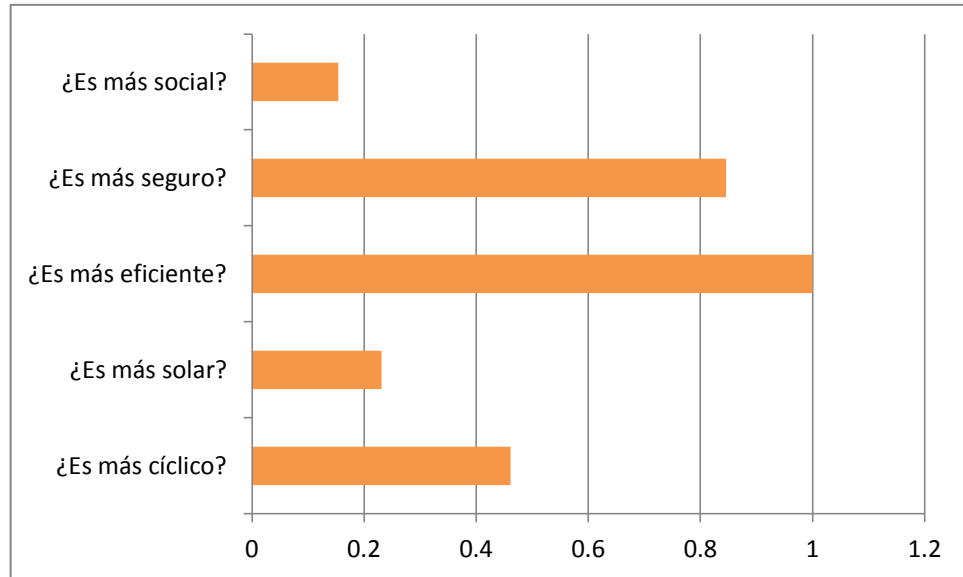


Ilustración 34. Resultados evaluación por “puntos feos” alternativa 2. Fuente: autor del proyecto

Para ilustrar los resultados se muestran las medias aritméticas en cada una de las preguntas presentados en la Ilustración 34. Esta alternativa obtiene un alto puntaje en dos de los conceptos evaluados y puntajes por encima de cero en los tres conceptos restantes. Esta es una calificación aceptable para la alternativa y supera en poca medida, cercana a igualar al producto referencia. Esto ubica a esta alternativa en un punto medio, superando a su referencia pero quedando muy cercano a igualarla.

6.3.3. Resultados Alternativa 3

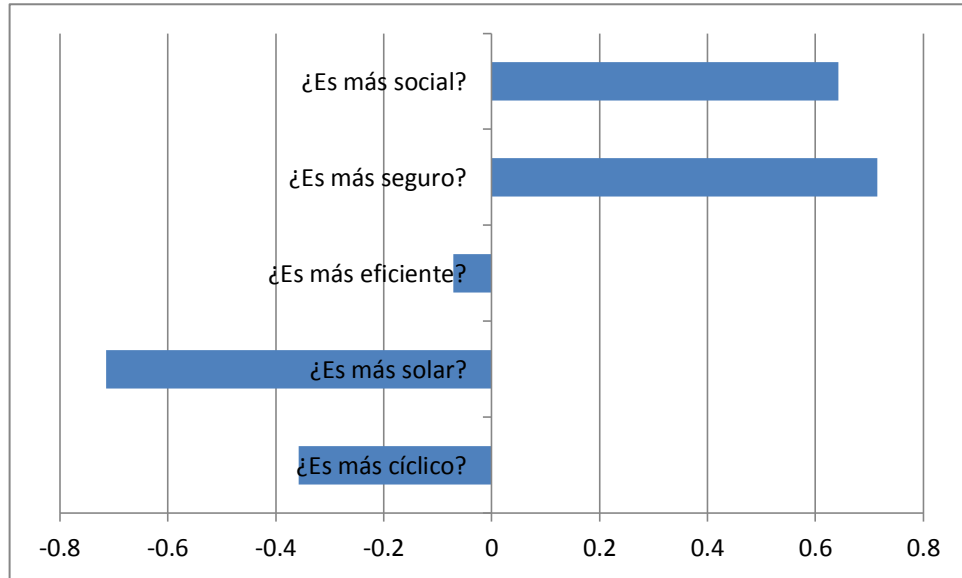


Ilustración 35. Resultados evaluación por “puntos feos” alternativa 3. Fuente: autor del proyecto

Para ilustrar los resultados se muestran las medias aritméticas en cada una de las preguntas presentados en la Ilustración 35. Esta alternativa obtiene un puntaje por encima de cero en dos de los conceptos evaluados, está muy cercano a igualar uno de los conceptos y tiene puntajes por debajo de cero en los dos conceptos restantes. Esta es una calificación baja para la alternativa y está por debajo del producto referencia, quedando así último en la evaluación por puntos feos.

6.4. Resultado final

Teniendo en cuenta las tres evaluaciones realizadas se realizó la Tabla 8 donde se pudo comparar los resultados y evidenciar la alternativa con mayor puntaje. Las tres evaluaciones tienen el mismo nivel de importancia y determinan cuál de las alternativas se acerca más a los objetivos planteados.

| | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Evaluación por requerimientos | 4,31 | 3,96 | 3,10 |
| Evaluación por eco puntos | 1,83 | 5,15 | 20,11 |
| Encuesta por eco puntos | 3,69 | 2,69 | 0,21 |

Tabla 8. Matriz de integración de resultados de evaluaciones de alternativas. Fuente: autor del proyecto

La Alternativa 1 “El juego de la flor es la alternativa ganadora, con los mayores puntajes en la evaluación por requerimientos y en la encuesta. También con la calificación más baja en cuanto a eco puntos lo ubica como la alternativa más sustentable.

Por otra parte la Alternativa 2 “Árbol en equilibrio” obtuvo también buenos puntajes en todas las evaluaciones. Estos resultados hacen que en las posteriores mejoras a la propuesta se tengan en cuenta características de esta alternativa que contribuirán a mejorar los aspectos en que falló la alternativa ganadora.

7. PRUEBA DE CONCEPTO

Como parte del proceso de desarrollo de la alternativa seleccionada está el comprobar en situaciones reales los planteamientos de la propuesta, este proceso es crucial para identificar errores críticos y también los puntos a favor y que deben conservarse de la alternativa seleccionada. Para esta prueba de concepto se construyó un modelo a escala real y con materiales muy cercanos a los reales, se diseñó una prueba bajo el control de expertos del área.

Objetivo

Evaluar y hace registro del comportamiento y el uso que el grupo experimental de al modelo presentado.

Participantes

Para la prueba funcional se tomará como muestra un grupo de 10 niños y niñas entre 7 y 11 años, junto con orientador pedagógico

Metodología

Los usuarios utilizaron el modelo con la guía de un orientador pedagógico, un diseñador de la empresa y un vendedor de la empresa. Con el apoyo de una guía de uso, se realizó la actividad propuesta en grupos de 3 niños cada vez durante un tiempo máximo de 30 minutos por sesión. Durante las sesiones se hizo un registro escrito y fotográfico y posteriormente se evaluó el desempeño de cada niño junto con el orientador pedagógico, recogiendo así valoraciones distintas de cada una de las etapas del juego.

7.1. Fabricación de material para la prueba

Como se mencionó anteriormente, es muy importante para esta prueba respetar lo planteado y desarrollar un modelo lo más cercano a la realidad del producto. Para la fabricación de este material de prueba se utilizaron materiales idénticos a los que se utilizarían para la producción de un producto de características similares. Se construyeron siete tableros con siete actividades diferentes con sus piezas accesorias. El material principal es MDF de un grosor de 3 mm, también se utilizó madera y pigmentos a base de agua.



Ilustración 36. Tablero 1 y 2. Fuente: autor del proyecto

Los tableros de la Ilustración 36 están totalmente fabricados en MDF y cortados con rayo láser, esta tecnología se usa habitualmente en la empresa y no representa ningún problema para su utilización. No se desperdicia ninguna parte de su material, en el tablero de la derecha se puede observar que los aros y discos se obtienen a partir del mismo corte de las piezas. En el tablero de la izquierda las tarjetas también están fabricadas en MDF del mismo calibre, estas piezas se obtienen en los espacios sobrantes de una única lámina donde se disponen todas las fichas de juego.



Ilustración 37. Tablero 3 y 4. Fuente: autor del proyecto

saliente al lado izquierdo para conectarse entre sí, el orden de armado no tiene relevancia pues todas las fichas tienen el mismo encaje y no se pierde la dinámica de juego. En el tablero de la derecha se utilizó para la fabricación del balancín, media pieza de madera donde se pueden ensartar las fichas de madera pintada. También se fabricó un dado de madera con acabado natural.



Ilustración 38. Tablero 5 y 6. Fuente: autor del proyecto

En la Ilustración 38, nuevamente las fichas accesorio se obtienen a partir de los espacios sobrantes, estas tarjetas para plantar en el tablero tienen diferentes formas para encajar, dándole así una dinámica más entretenida al jugador. El dominó de frases y dibujos que se ve en la derecha y como todas las piezas pequeñas, tienen un tamaño adecuado para su manipulación y su fácil lectura.



Ilustración 39. Tablero 7. Fuente: autor del proyecto

El tablero de la Ilustración 39 está acompañado de este carrito de basuras también fabricado en madera que cuenta con los espacios en la parte superior donde las fichas pueden encajarse según la dinámica del juego. La ficha personaje que cada jugador tiene está fabricada en madera y tiene el tamaño adecuado para ser sujetado firmemente con los dedos.

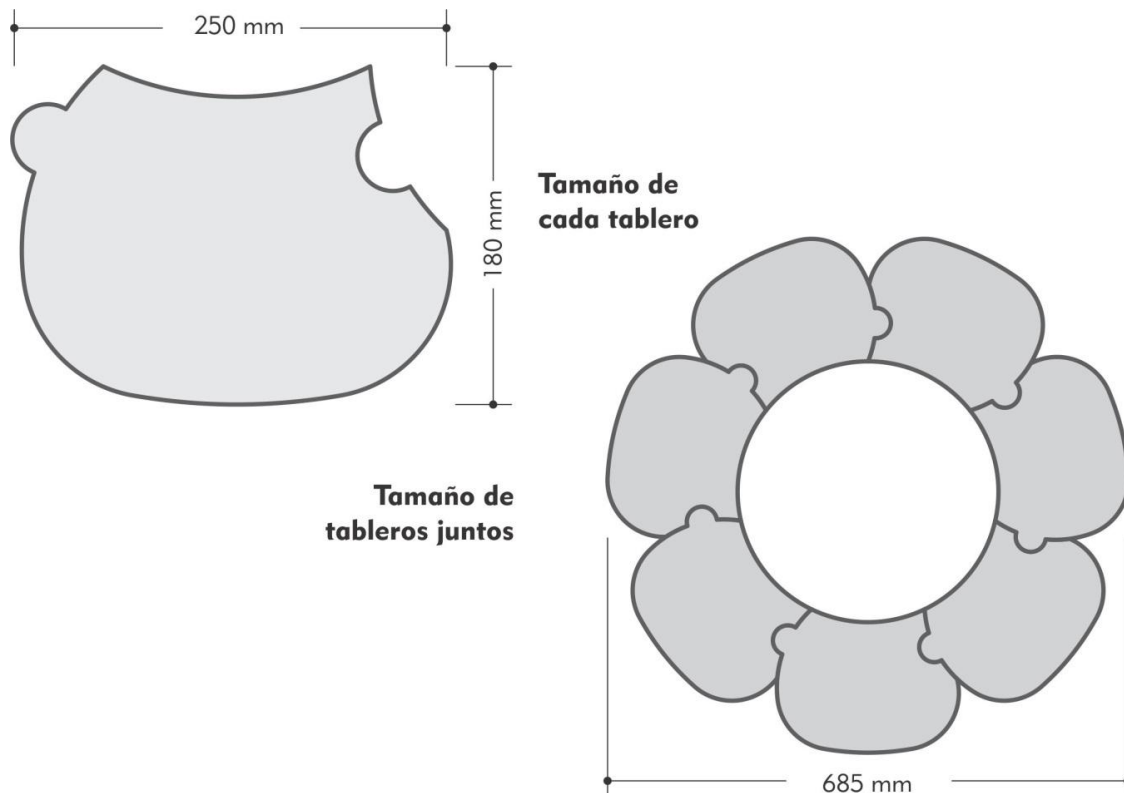


Ilustración 40. Dimensiones modelo de prueba. Fuente: autor del proyecto

7.2. Disposición y desarrollo de la prueba

Con el apoyo del Centro San Ángel fue posible la implementación de la prueba junto con una profesional en el área de pedagogía, fue de mucha ayuda el contar con un espacio amplio, iluminado y con pocas distracciones y así tener unas condiciones controladas de la prueba a realizar. En este centro de aprendizaje se desarrollan varios programas con la intención de trabajar diferentes aspectos del aprendizaje enmarcados desde el desarrollo (Ardila, 2013).



Ilustración 41. Material de prueba. Fuente: autor del proyecto

Como se ve en la Ilustración 41. Los participantes de la prueba ingresaban por grupos de tres personas e interactuaban según la instrucción brindada y siempre tenían el acompañamiento de uno de los adultos presentes. Para guiar el juego y llevar un orden de cada uno de los tableros.

En la ilustración 41 puede verse a los participantes de la interesados en resolver las actividades planteadas por el juego y siempre querían seguir a la siguiente motivados al ver a sus compañeros jugar con los demás tableros. La actividad podía extenderse sin perder atención de los participantes y a cada reto que lograban tenían la satisfacción de haberlo conseguido.



Ilustración 42. Memoria de prueba de concepto. Fuente: Autor del proyecto

Los participantes estaban muy cerca del mínimo límite de edad y algunos temas tratados en el juego eran complejos para ellos, conceptos abstractos que aún no eran claros para ellos. Estos puntos negativos se anotaron para tener en cuenta en las modificaciones a hacer al juego y se tiene en cuenta ser claros con la edad mínima de juego pues niños muy pequeños no cuentan con fundamentos conceptuales suficientes para entender todas las temáticas tratadas.

Al finalizar cada sesión de prueba se llenaba una pequeña ficha de control y de resultados de la prueba. En el Anexo G podemos ver los resultados de cada uno de los niños participantes de la prueba evidenciando los resultados en cada una de las etapas. Estas observaciones fueron cruciales para el posterior desarrollo de las mejoras al producto.



Ilustración 43. Memoria de prueba de concepto. Fuente: autor del proyecto

Fue muy grato para los participantes encontrar situaciones que ellos conocían, podían de esta manera compartir sus experiencias y crear nuevos conceptos sobre el cuidado del medio ambiente. La dinámica del juego muchas veces se perdió y fue necesario explicar al usuario a que punto debía seguir. Esto evidencia que un punto negativo es la falta de una dinámica clara y fue necesario trabajar sobre ese fundamento.

7.3. Resultados de la prueba

Los resultados de cada una de las fichas de registro son un elemento importante para la determinación de los ajustes y modificaciones realizados posteriormente. En general el juego cautivo la atención de los participantes pero tuvo varias fallas en el entendimiento de las temáticas. La siguiente grafica muestra los resultados de los 10 participantes de la prueba.

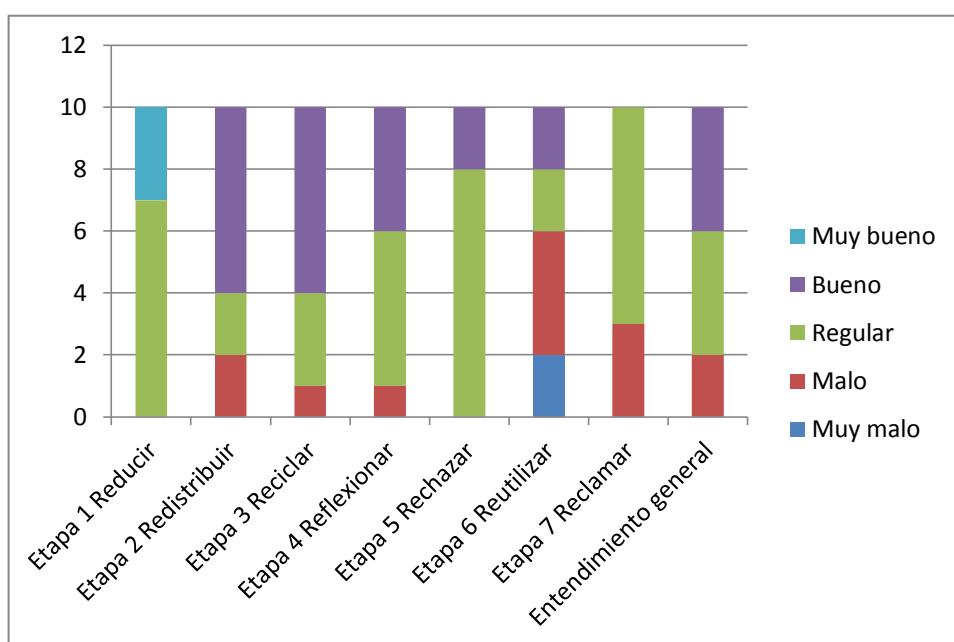


Ilustración 44. Resultados prueba de concepto. Fuente: autor del proyecto

Como se ve en la Ilustración 44. Es evidente que todos los tableros requieren mejoras pero las etapas 1, 2, 3 y 4 son las que mejor puntaje obtuvieron y fueron más claras para los participantes. Las etapas 5, 6 y 7 son las que obtuvieron el menor puntaje y requieren de una mejora significativa, en estas etapas fue donde más confusiones se presentaron en especial por la terminología y temática que era demasiado compleja y se perdía la atención de los participantes cuando intentaban entender el contenido de la etapa.

8. EVOLUCIÓN Y DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA FINAL

Utilizando la información obtenida en las prueba de concepto y en las evaluaciones, la alternativa escogida por los usuarios y que cumple mejor los requerimientos se puede diseñar una propuesta mejorada y detallada, definiendo una dinámica de juego clara y asó proponer todos los aspectos necesarios para su producción.

8.1. Evolución de Alternativa 1 “Juego de la flor”

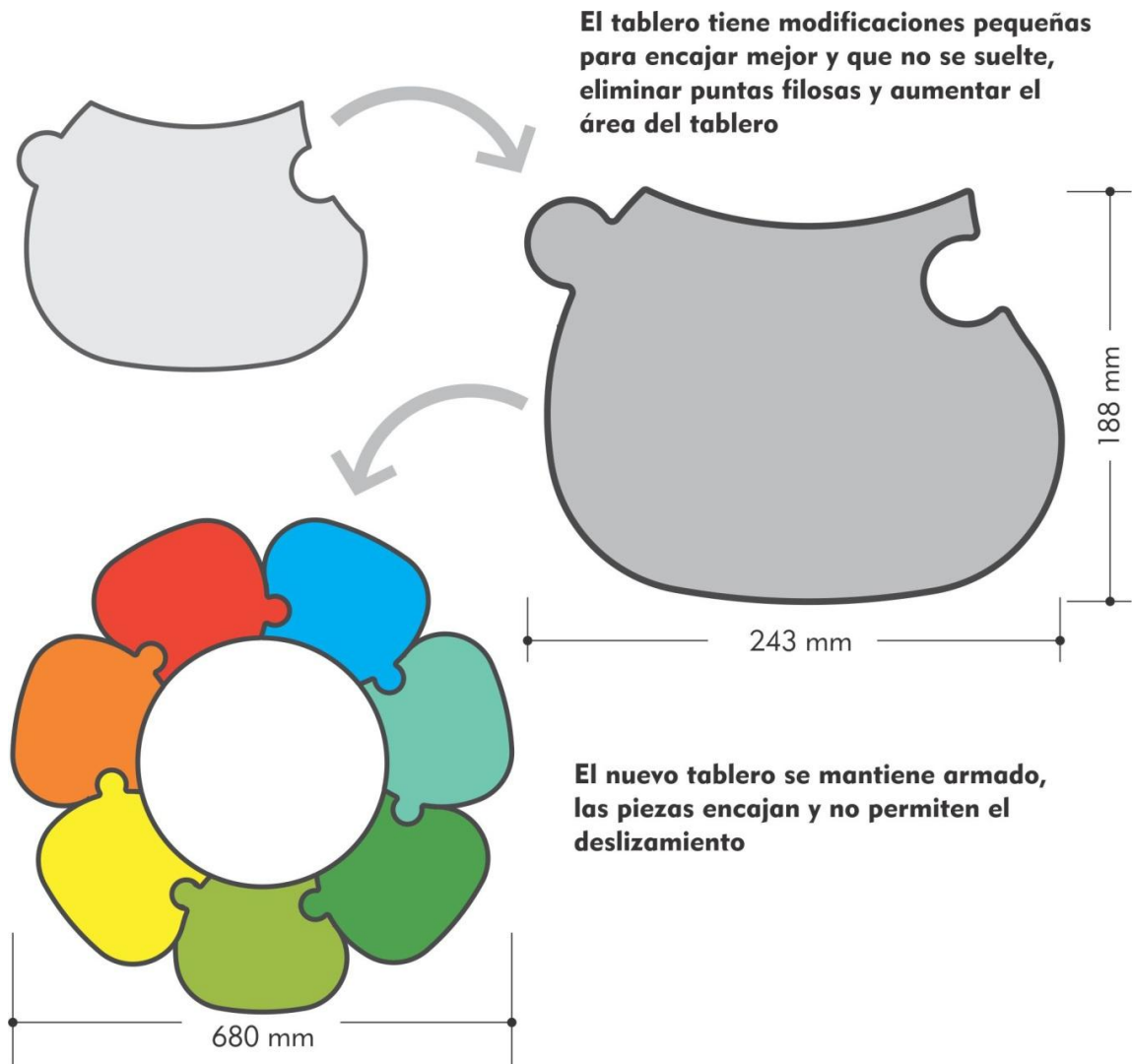


Ilustración 45. Evolución formal. Fuente: autor del proyecto

La dinámica del juego ahora está definida y cada jugador debe completar una misión para ganar el juego, como se ve en la Ilustración 46, existen seis misiones para hasta seis jugadores, cada misión tiene seis puntos y el primer participante que logre conseguirlos es el ganador del juego.



Ilustración 46. Misiones de juego. Fuente: autor del proyecto

Las temáticas se simplificaron al máximo y en cada tablero se planteó un reto que al realizarse completamente y en el tiempo que especifica se gana un punto del reto que se esté salvando. La casilla de reto se identifica con un logotipo específico, existen otras casillas comodines donde se pierde un punto y otra donde se cambia de reto y puntaje con el compañero de la derecha. Las casillas con los mismos logos de los retos son preguntas. Ver Ilustración 47, Cada reto cuenta con 16 preguntas de opción múltiple.



Ilustración 47. Casillas. Fuente: autor del proyecto

Cada tablero cuenta con un reto y un máximo de cuatro casillas de pregunta, también con una casilla o de cambio de reto, o de penalización, o de mini-reto.



Los tableros se ubican en cualquier orden, pero los jugadores deben ubicar el tablero de salida y sus jugadores dentro del círculo de salida, lanzar el dado y comenzar a avanzar. Al reverso de todos los tableros hay información adicional e instrucciones detalladas.



En este tablero cuando se cae en la casilla de reto se ubica un vaso desechable y dentro la ficha para hacer peso y se lanzan las fichas naranjas, si todas se encestan se gana un punto.



En este tablero cuando se cae en una casilla de reto, se lee la instrucción y se busca una ficha de la pila de residuos y se ubica la que la instrucción pida y se gana un punto.

Ilustración 48. Tableros 1, 2 y 3. Fuente: autor del proyecto



En este tablero el reto es equilibrar los productos buenos y malos en los carritos de mercado lanzando el dado, en números pares se ubican los buenos e impares lo malos para el ambiente el objetivo es ubicarlos todos sin dejarlos caer.



El objetivo del tablero es encontrar el río azul limpio y dispersar el río morado sucio en un minuto y sólo deslizando las fichas, sin levantarlas. A lograrlo se gana un punto.



El objetivo del tablero es plantar las 12 palmeras en los hoyos en 30 segundos, si se logra el reto se gana un punto de la misión que se esté salvando.



Este tablero es un rompecabezas de 7 piezas y debe armarse en 1 minuto, la clave para armarlo es unir las mitades de los dibujos para encontrar el orden.

Ilustración 50. Tablero 7. Fuente: autor del proyecto

Todas las fichas de MDF de lámina de 3 mm de grosor se distribuyen en una lámina de 810x570 mm como en la Ilustración 51 que modula perfectamente en una lámina completa de 2.44x1.83 m de este material, asegurando un desperdicio mínimo y un aprovechamiento casi total de la lámina

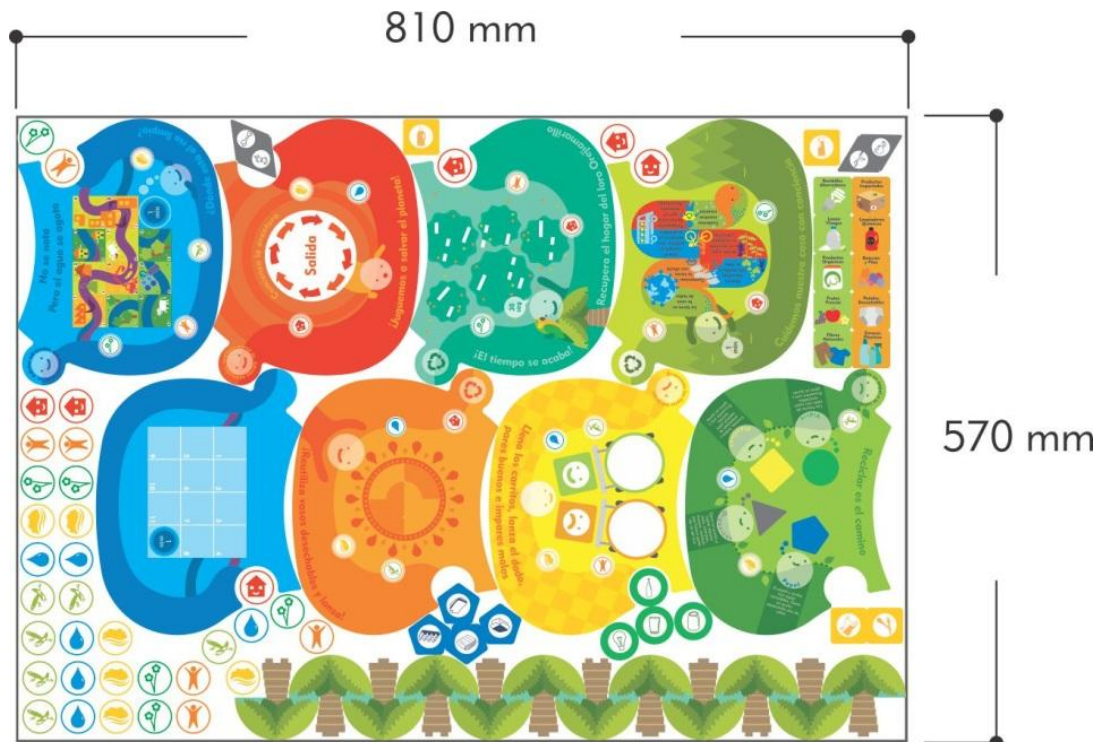


Ilustración 51. Modulación y dimensiones. Fuente: autor del proyecto

Tomando como referencia la segunda alternativa donde las tarjetas de preguntas fueron un elemento significativo y de importancia. Se conservó este concepto para las modificaciones de la nueva propuesta. Como se explica en la Ilustración 52 cada una de las seis misiones cuenta con 16 tarjetas de preguntas relacionadas con el tema específico.

Estas tarjetas serán impresas en litografía por medio de un servicio externo, pues la empresa no cuenta con la maquinaria para la producción de impresos en papel y cartón. Todas las tarjetas de preguntas se encuentran en el Anexo H, a continuación se presenta el ejemplo del formato utilizado en las tarjetas.

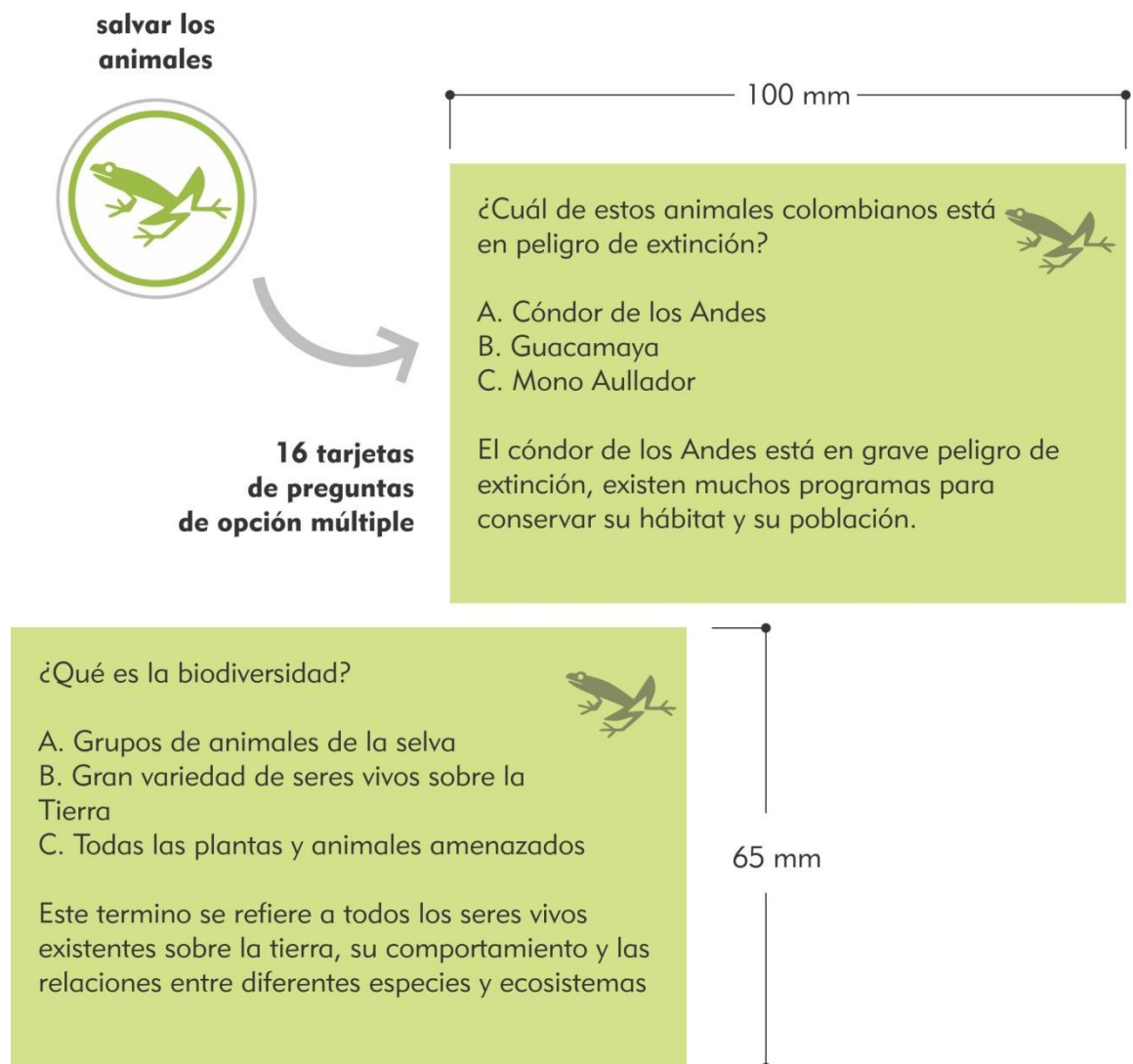


Ilustración 52. Modelo tarjetas. Fuente: autor del proyecto

8.2. Fabricación del modelo de comprobación

Para la posterior comprobación de los ajustes del modelo es necesaria la fabricación de un modelo con la mayor similitud al producto final. Se utilizó para esto una lámina de MDF de la medida propuesta, también se fabricaron las piezas de madera pensadas.

Para las piezas de MDF se utilizó el corte en laser como se ve en la Ilustración 53 y se utilizó una película de vinilo impresa para simular la impresión de las láminas. En el proceso productivo se plantea la impresión por serigrafía con tintas atóxicas.



Ilustración 53. Cortadora laser 120 Watts Fuente: Didácticos Pinocho S.A.

Para las fichas de personajes de juego y dos fichas accesorias necesarias, se utilizaron procesos clásicos de transformación de la madera, específicamente el torno se utilizó para modelar seis fichas de jugadores y una esfera que posteriormente sería cortada en dos, formando dos hemisferios



Ilustración 54. Torno para madera. Fuente: Didácticos Pinocho S.A.

Piezas torneadas a partir de listones de madera de Urapán como se ve en la Ilustración 55, esta es la principal madera trabajada en la empresa. Las piezas tendrán un acabado natural, protegidos con laca a base de agua y atóxica.

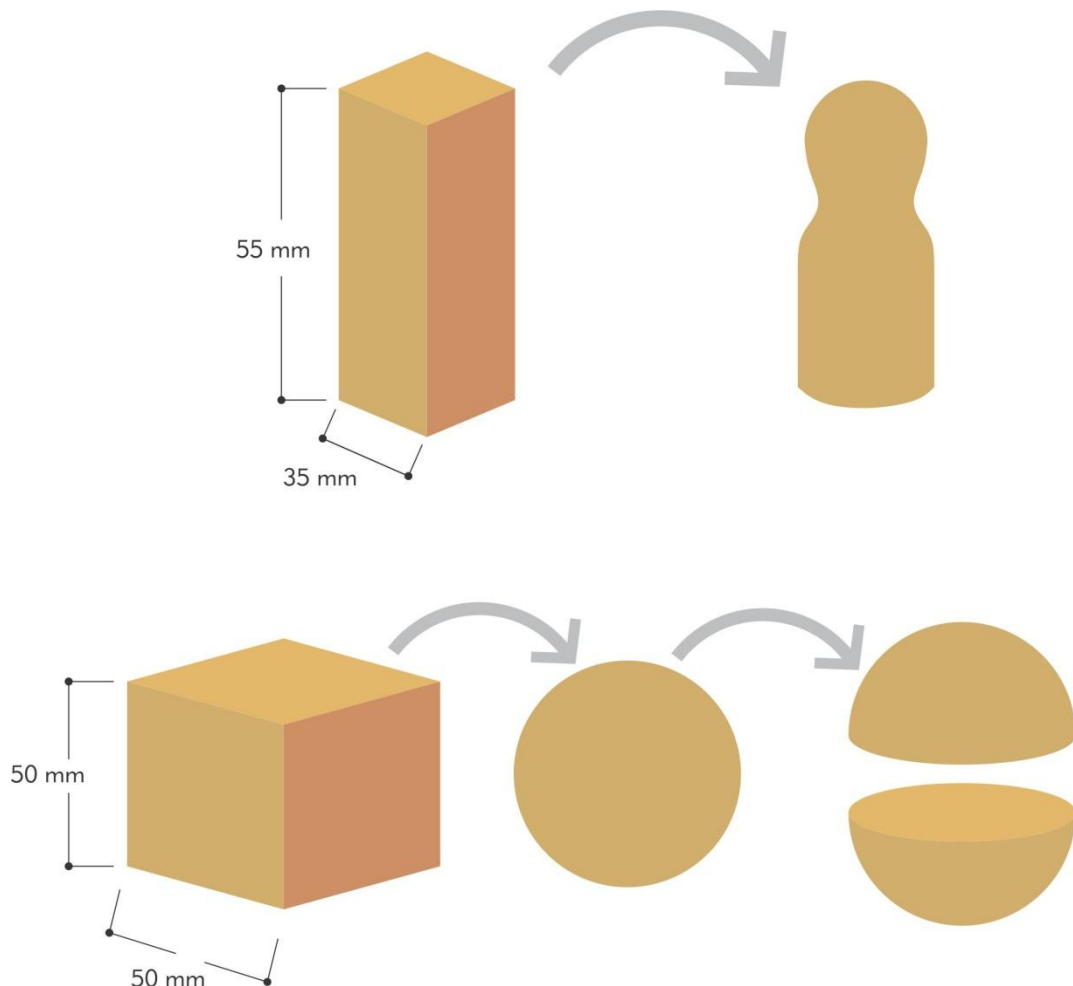


Ilustración 55. Piezas torneadas. Fuente: autor del proyecto

El modelo de prueba obtenido tiene una apariencia muy acercada a lo proyectado para la propuesta final como se ve en la Ilustración 56, además incluye un primer acercamiento al posible empaque del producto. Este modelo se pondrá a prueba a continuación en diferentes condiciones.



Ilustración 56. Modelo de comprobación. Fuente: autor dle proyecto

8.3. Evaluación de la propuesta final

Con el objetivo de observar la interacción de los usuarios con el producto y de identificar los puntos importantes a modificar de la propuesta final, esta prueba se realizó en condiciones reales y con diferentes usuarios. Siguiendo la metodología, participantes y desarrollo de la prueba de concepto, con un total de 10 participantes desde los 7 hasta los 25 años de edad. La prueba se realizó en diferentes espacios y con diferentes grupos de personas.

Los usuarios utilizaban el producto y después de una hora de exposición con el modelo respondían algunas preguntas y daban su apreciación hacia el producto. El formato utilizado en la encuesta se encuentra en el Anexo I. A continuación se muestran algunas evidencias de las pruebas realizadas y los resultados de estas pruebas.

8.3.1. Evidencias de pruebas

Aprovechando el personal de la empresa se realizaron pruebas con algunos de los niños familiares de las trabajadoras de los puntos de ventas y con las vendedoras del local.



Ilustración 57. Comprobación. Fuente: autor del proyecto



Ilustración 58. Comprobación. Fuente: autor del proyecto

También se aprovecharon espacios como la feria internacional del libro de 2013 para presentar el juego y evaluarlo con usuarios que se interesaran en el juego. En este evento el modelo tenía su espacio y era manipulado por los transeúntes.



Ilustración 59. Comprobación. Fuente: autor del proyecto



Ilustración 60. Comprobación. Fuente: autor del proyecto

8.3.2. Resultados de la evaluación

Dentro de las opiniones generales el modelo tuvo una muy buena aceptación y a diferencia de la primera prueba de concepto, la dinámica de juego fue muy clara para los participantes, una vez comprendían todos los componentes del juego, era fácil para los participantes seguir adelante con el juego.

En la ilustración 61 a continuación, podemos ver los resultados de la encuesta realizada a los participantes, evidenciando su nivel de aceptación del juego, su grado de entretenimiento, si lograron aprender algo que no conocían o reforzar algún conocimiento y si volverían a jugar el juego.

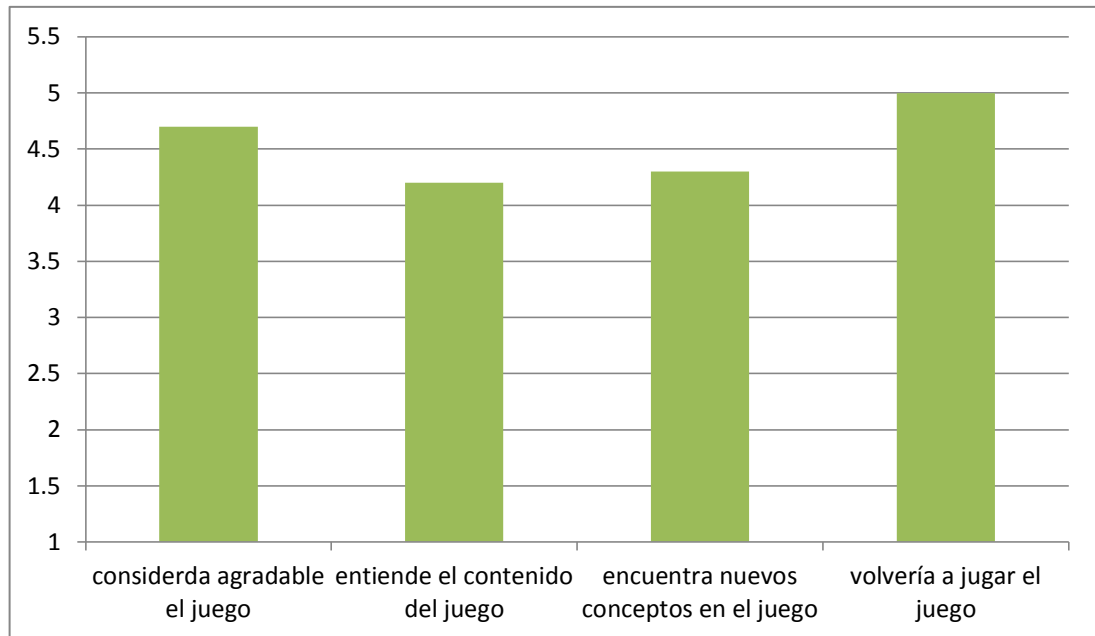


Ilustración 61. Resultados comprobación. Fuente: autor del proyecto

El juego cumplió las expectativas de los usuarios y fue entretenido en gran medida para los jugadores que participaron de la evaluación. Manifestaron también haber reforzado conocimientos previos y haber encontrado datos importantes de conocer. Todos manifestaron que quisieran jugar de nuevo el juego y disfrutaron la partida de este juego. Algunos de los participantes encontraron que el juego puede ser una herramienta para el aprendizaje de cultura medio ambiental y que satisface las necesidades de un juego para la socialización.

8.4. Evaluación general de sostenibilidad de la propuesta

Siguiendo la teoría planteada por Datschefski y como medida de control de la propuesta final es necesario la aplicación de una evaluación final de sostenibilidad de la propuesta y así poder afirmar que la producción de este producto equivale a una producción sustentable y que es afín al objetivo y al contenido teórico del juego.

Para esta evaluación se siguieron los dos métodos de evaluación de la sustentabilidad planteados por Datschefski evaluando los puntos feos de cada material de la propuesta. También se evaluó el producto según el método planteado por Javier Alfonso López Morales para determinar como él denomina, qué tan verde es el producto (López, 2012). La aplicación de estas dos evaluaciones da un indicador certero de la sustentabilidad del proyecto.

8.4.1. Evaluación por “puntos feos”

Según la metodología planteada por Datschefski, cada material utilizado en la producción de cualquier producto produce cierto impacto ambiental, según la magnitud del impacto en el ambiente de cada material, se valora con más o menos puntos feos, siendo los de menor impacto valor 1 y los de mayor impacto valor 25. Luego se multiplica este valor por la masa del material en el producto. Si se obtiene un valor cercano a 1 se puede decir que es un producto de alta sustentabilidad.

En la valoración podemos ver que la propuesta final al reducir la cantidad de material madera, obtiene como resultado una baja valoración, lo que significa que el producto planteado es sustentable y su producción no atenta en gran medida con el medio ambiente.

| Propuesta final | | | |
|------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| material | masa (Kg) | eco-puntos | resultado |
| madera | 1 | 1 | 1 |
| cartón | 0,2 | 1 | 0,2 |
| pintura | 0,005 | 15 | 0,075 |
| papel | 0,07 | 5 | 0,35 |
| TOTAL | | | 1,625 |

Tabla 9. Evaluación por "puntos feos" propuesta final. Fuente: autor del proyecto

8.4.2. Evaluación de valoración “verde”

Esta valoración permite analizar de manera global todos los aspectos que influyen en el ciclo de vida del producto, desde una perspectiva crítica se pueden valorar de todos los procesos que influyen al desarrollo y disposición del producto. Desde sus materiales, su proceso productivo, el uso y desenvolvimiento del producto y la disposición final del mismo. A partir de la evaluación de varios indicadores se obtiene la siguiente puntuación. En el Anexo J se encuentra la valoración detallada de cada uno de los ítems evaluados.

Se valora el producto y también a la empresa según cuatro categorías, sus materias primas, su proceso productivo, su relación con el usuario y su disposición final, dentro de estas existen categorías y cada una tiene una valoración. Con el puntaje obtenido es posible hacer un análisis y obtener un grado de sustentabilidad. La gráfica muestra a continuación los puntajes obtenidos.

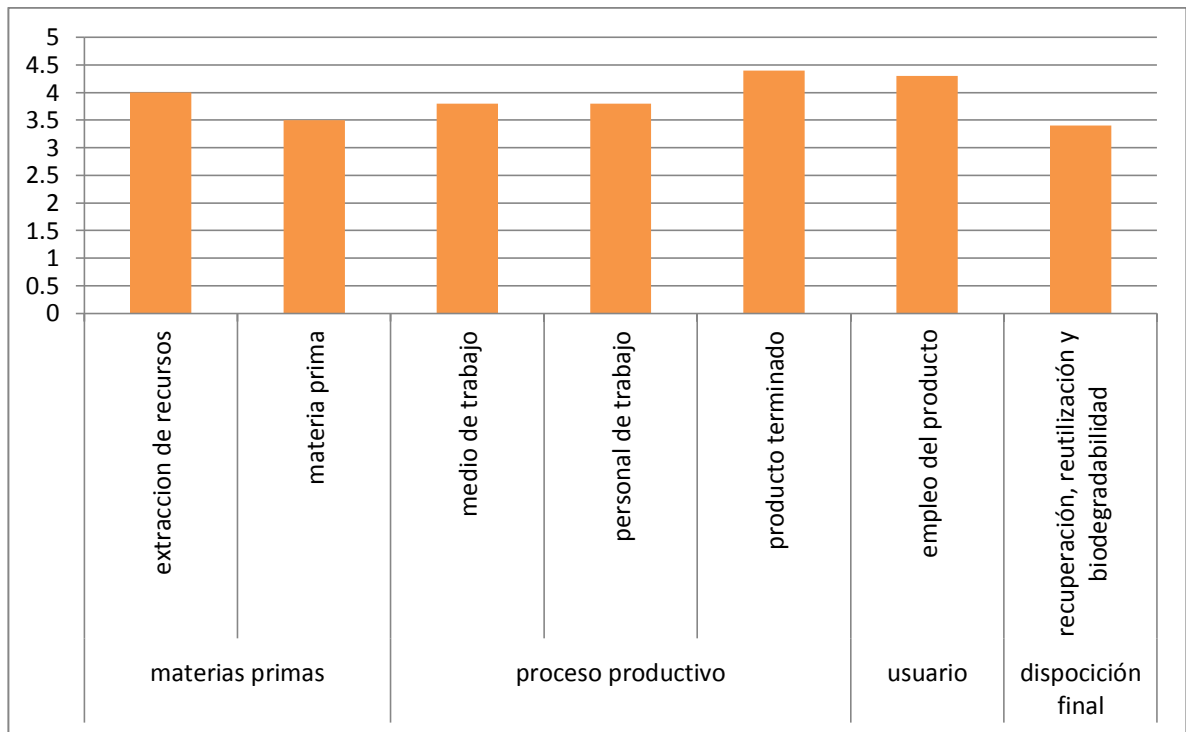


Ilustración 62. Evaluación "verde". Fuente: autor del proyecto

La ilustración 62 nos permite decir según el autor que en cuanto a las materias primas, se puede hablar de una elección óptima, se utilizan materias primas sustentables a partir de recursos renovables, los materiales utilizados pueden enfocarse en un posterior proceso de reciclaje y procesarse industrialmente varias veces.

En cuanto al proceso productivo, según el autor podemos decir que las condiciones de trabajo se encuentran en buen estado y deben programarse planes para mantener los espacios de trabajo y realizar seguimientos programados que modernicen las instalaciones y entrar en una etapa más alta. Los accidentes son muy pocos y los trabajadores tienen unas buenas condiciones de trabajo. El producto terminado representa un producto que guarda satisfactoriamente la mayoría de disposiciones de calidad antes de llegar al consumidor final.

El empleo del producto por los usuarios demuestra una relación más íntegra entre usuario y producto, una identificación y accionamiento satisfactorios. En cuanto a la disposición final del producto hay varias cosas por mejorar, aun se preservan los antiguos métodos productivos lineales de objetos para “usar y botar” se desconocen los principios fundamentales del ciclo de vida cerrado, es necesario una investigación para implementar conceptos de recuperación de materias primas y de adecuada disposición de los productos fabricados.

| MATERIA PRIMA | PROCESO PRODUCTIVO | USUARIO | DISPOSICIÓN FINAL |
|-------------------------|--------------------|---------|-------------------|
| 20% | 40% | 10% | 30% |
| 0,8 | 1,6 | 0,4 | 1 |
| VALORACIÓN TOTAL | | | 3,8 |

Tabla 10. Evaluación final "verde". Fuente: autor del proyecto

La valoración total del producto se determina según un porcentaje de relevancia de cada elemento evaluado, estos porcentajes están definidos por el autor y corresponden a lo que se considera más relevante en cuanto al ciclo de vida del producto. Para el producto se obtiene una valoración que lo clasifica como un producto sobresalientemente “verde”; El nivel de sustentabilidad es alto y deben establecerse cuales son los estándares a seguir para mantener una producción “verde” Se recomienda buscar asesoría para buscar a largo plazo una certificación ambiental. Los procesos productivos están acordes a las normas y guardan con eficiencia los principales procesos de Ecodiseño.

9. ARQUITECTURA DEL PRODUCTO

Como parte primordial del proceso de desarrollo del producto resultado del proceso de diseño siempre se tuvo en cuenta la arquitectura del producto. Este concepto está implícito desde el inicio del desarrollo del proyecto tomando así un carácter de intencionalidad constructiva⁹ (cómo se quiere que sea el sistema de producción). Por medio de la utilización de conceptos básicos productivos posibles en la empresa se establece la arquitectura que definirá el proceso productivo.

9.1. Principios de diseño aplicados

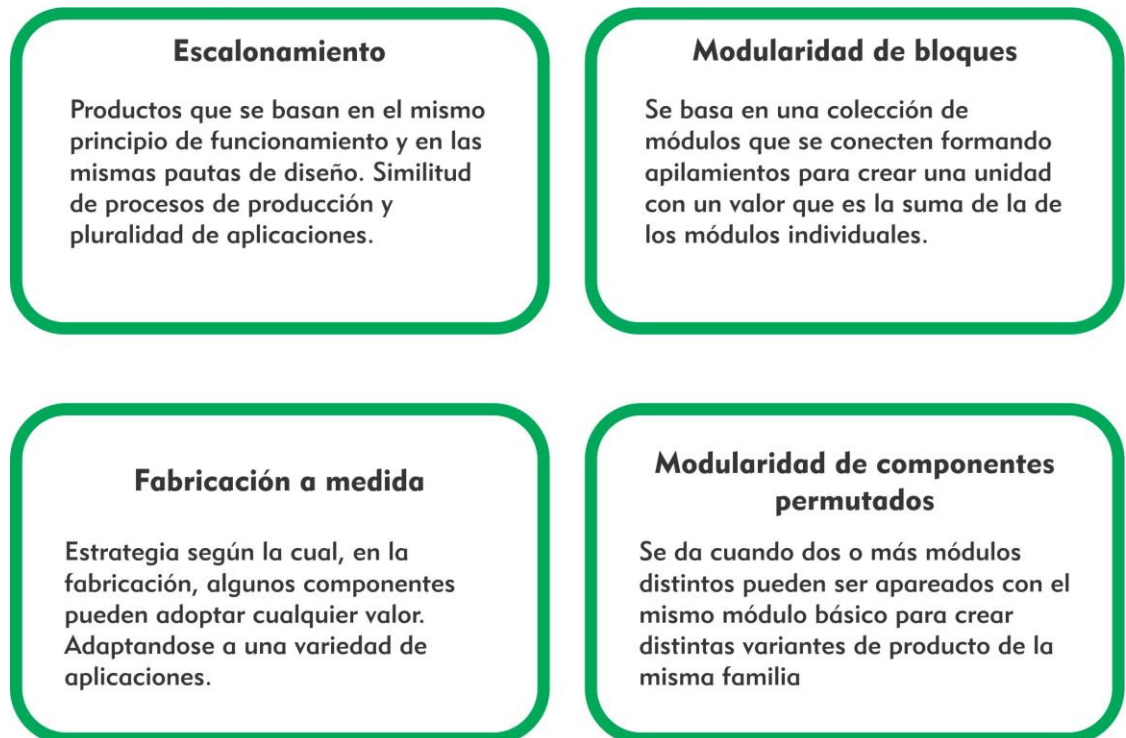


Ilustración 63. Principios de diseño. Fuente: autor del proyecto

⁹ Arquitectura del producto según DFMA

En la Ilustración 63 se evidencian los principios de diseño para la fabricación que fueron empleados durante la concepción del producto obtenido. Teniendo como referencia los diferentes productos de la empresa se aprovecharon los procesos productivos y estos conceptos para aumentar las posibilidades de la propuesta sin aumentar las capacidades productivas.

9.2. Revisión de conceptos en la propuesta

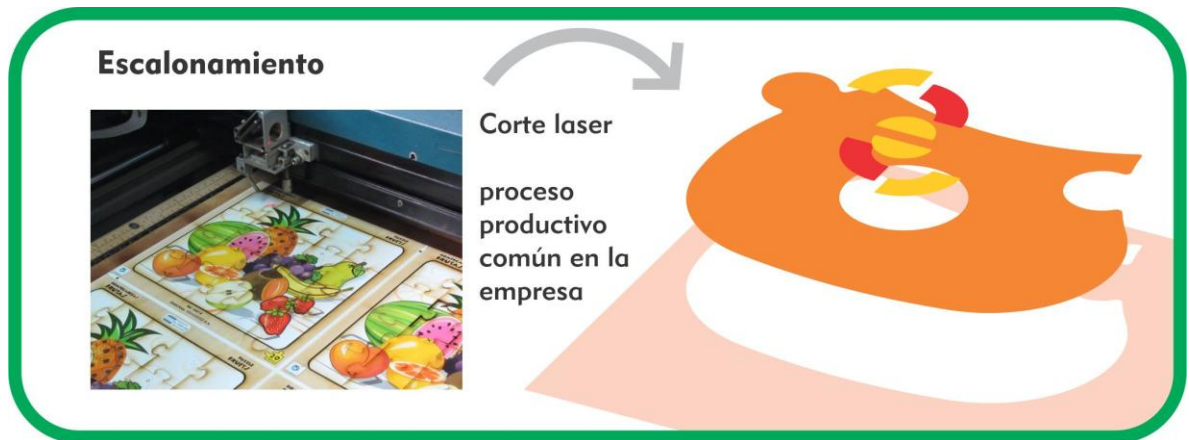


Ilustración 64. Escalonamiento. Fuente: autor del proyecto

En la ilustración 64 podemos apreciar que el proceso de escalonamiento está presente en el proceso de fabricación de la propuesta. Muchos productos realizados en la empresa se fabrican de la misma manera, a partir de una lámina de MDF del mismo espesor, impresa y cortada en laser. De esta manera el proceso idéntico al utilizado usualmente asegura una producción dinámica y conocida por el personal de la fabrica

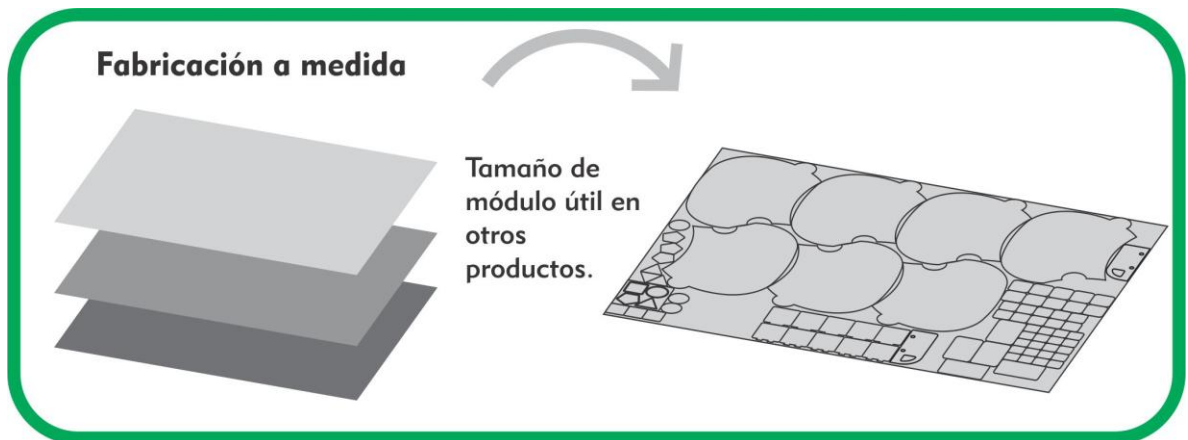


Ilustración 65. Fabricación a medida. Fuente: autor del proyecto

El módulo que se emplea para la producción de todos los componentes del juego puede utilizarse en otros productos esto implica una fabricación a medida de un módulo común, esto asegura versatilidad dentro de la rotación de producción en la empresa.

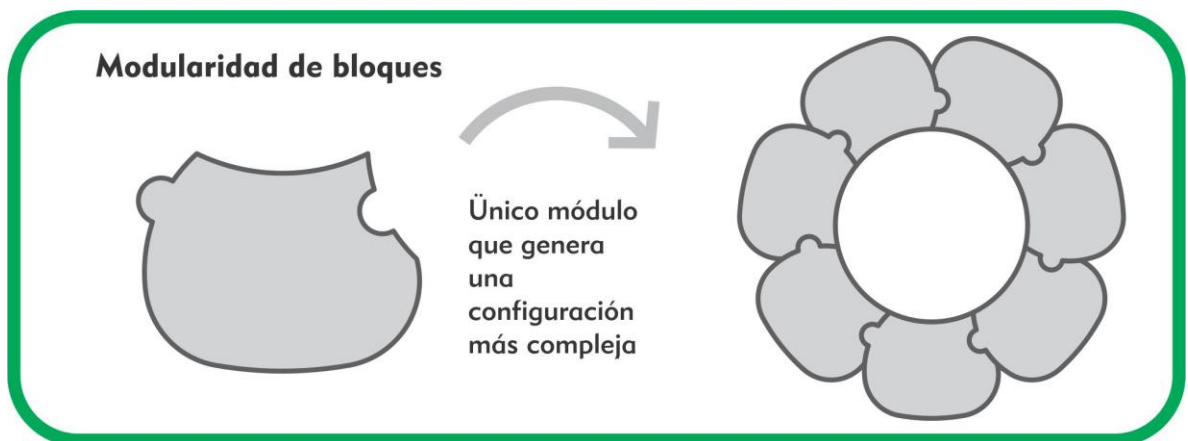


Ilustración 66. Modularidad de bloques. Fuente: autor del proyecto

Como vemos en la Ilustración 66. La forma obtenida permite crear nuevas configuraciones a partir de un único módulo, esto es ventajoso en la reposición de alguno de sus elementos y también supone ventajas productivas al poder producirse en serie una gran cantidad del mismo módulo.

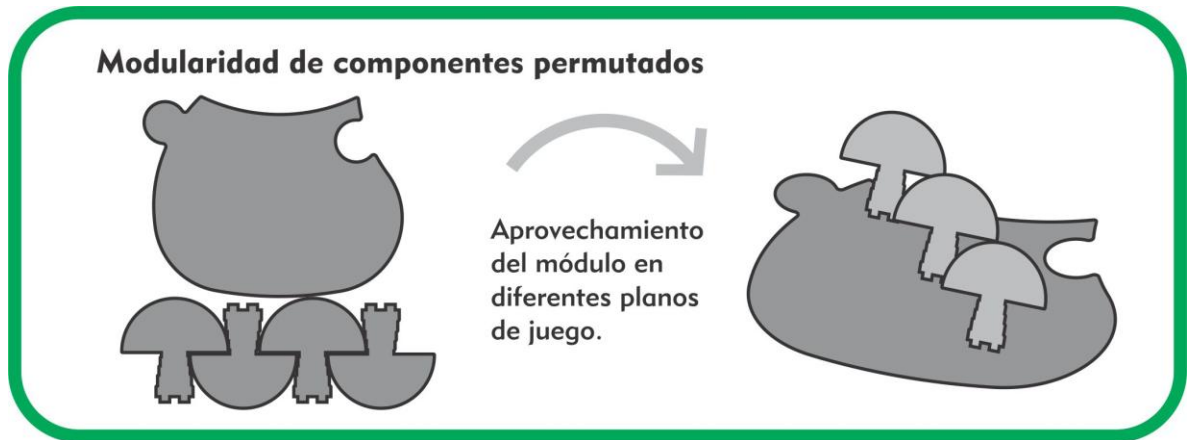


Ilustración 67. Modularidad permutada. Fuente: autor del proyecto

El uso de las fichas obtenidas del único módulo permite la utilización en diferentes planos, obteniendo piezas con diferente utilidad y función dentro del mismo proceso productivo. Esto significa una modularidad de componentes permutados que se obtienen a través del mismo proceso productivo.

9.3. Diagrama de producción

A partir de los conceptos de arquitectura que se cumplen dentro de la propuesta, es posible generar un diagrama de producción para la propuesta. Este diagrama es parte importante en el proceso de producción de cualquier producto dentro de la empresa y el formato utilizado corresponde a los diagramas existentes dentro de la empresa.

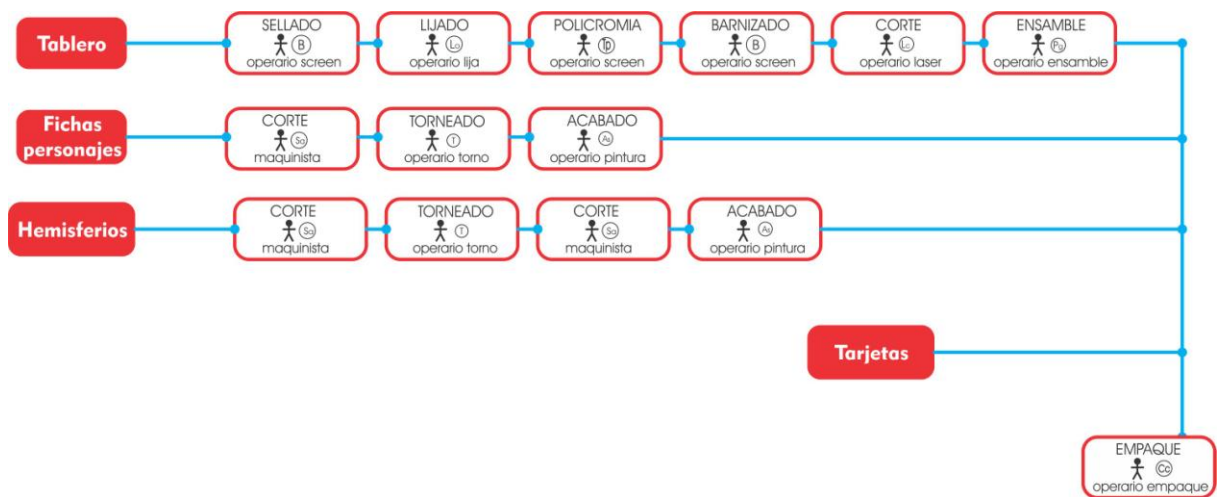


Ilustración 68. Diagrama de procesos. Fuente: autor del proyecto

10. MATERIAL PUBLICITARIO

10.1. Imagen del producto

Siguiendo los lineamientos de la empresa el producto cuenta con un nombre y está enmarcado dentro de una de las categorías de productos de la empresa. Esta clasificación fue dada por las mismas directivas de la empresa y corresponde a identificarlo con un grupo de productos relativos existentes en la empresa.

El nombre del producto surgió a partir de las ideas obtenidas dentro de las reuniones de la empresa y corresponde a las decisiones de las directivas de la empresa junto con las argumentaciones del autor. En la ilustración 69 se observa la imagen del producto.

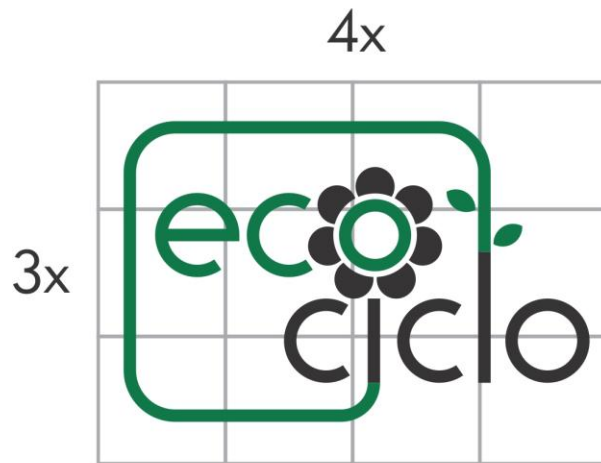


Ilustración 69. Eco-ciclo. Fuente: autor del proyecto

El nombre del producto “eco-ciclo” representa tiene como primer nombre la palabra eco, haciendo alusión al objetivo y finalidad del juego y ciclo se refiere a su forma de juego. Dentro del logo tipo aparece el aspecto del juego armado, representando los siete tableros de juego.

Este logotipo se utilizará en el empaque del producto y en el material publicitario del mismo, para esto es necesario plantear unos parámetros de uso de la imagen del producto. A continuación en la Ilustración 70 se muestran las normas a seguir en la aplicación de la imagen en impresos y contenidos web.

Proporciones



Colores y Fuentes

c:95 m:29 y:100 k:19 ● ● **Geometr415 Blk BT**

c:0 m:0 y:0 k:100 ● ● **Geometr415 Lt BT**

Ilustración 70. Manual de imagen. Fuente: autor del proyecto

**Versión
monocromática**



**Versiones
permitidas**



**Versiones
no permitidas**



10.2. Empaque del producto

El empaque del producto fue un punto importante en el desarrollo de la propuesta y tuvo diferentes variaciones hasta la definición de este elemento de contención y publicitario. La premisa del empaque fue poder darle una segunda función a este elemento y que no se convierta en un elemento de desecho. También debe estar fabricado con materiales que no atenten con la sustentabilidad del producto. Por esta razón se utilizó cartón como material de alto grado de sustentabilidad y también con un porcentaje muy bajo de tintas.

Primera propuesta



Ilustración 72. Primera propuesta de empaque. Fuente: autor del proyecto

En la Ilustración 72 podemos observar la primera propuesta de empaque. Su forma hexagonal guarda relación con la forma circular de la propuesta y en su interior se disponen de manera ordenada todos los componentes del juego. Esta caja puede funcionar como elemento de juego, ubicándose en el centro como elemento de contención de las fichas que juegan durante la partida.



Ilustración 73 Primera propuesta de empaque. Fuente: autor del proyecto

Esta propuesta fue descartada por las directivas de la empresa pues argumentaban que tenía demasiadas divisiones y su construcción resultaba compleja. Con la experiencia de anteriores cajas de formas atípicas, presentaron problemas en su armado y almacenaje. Por esta razón fue necesario recurrir a una caja de forma cuadrada, más convencional pero conservando la funcionalidad.

Propuesta ganadora

Esta propuesta como podemos ver en la imagen a pesar de ser una caja de formato convencional, conserva gracias al diseño sobre la caja la idea en el interior del juego. Además la caja cuenta con toda la información necesaria para poder presentar el producto a los posibles clientes sin necesidad de desempacar el producto. La caja está fabricada a partir de pliegues y no requiere de pegamento para su construcción, está impresa sobre cartón micro corrugado a

dos tintas, esto disminuye el costo de fabricación y le da un carácter mucho mas ecológico.



Ilustración 74. Propuesta escogida de empaque. Fuente: autor del proyecto

La caja se destaca como podemos ver en la Ilustración 74 por destacar el material natural en el que está fabricada esta propuesta de empaque, el interior de la caja también dispone de manera correcta todos los elementos de juego. La caja se compone de dos cuerpos de forma igual y uno encaja completamente dentro del otro dándole un aspecto de unidad al producto.

En el interior de la tapa superior se encuentran las instrucciones generales del juego y en el fondo de la caja inferior se encuentra una indicación de los

elementos que van en cada división de la caja. Estas indicaciones ayudan a los usuarios a conocer el producto y darle una función adicional al empaque como guía para el usuario y poder desarrollar la actividad planteada de manera satisfactoria. En el Anexo K se pueden ver detalles sobre las dimensiones y diseño de cada una de las partes del embalaje.

Ilustración 75. Propuesta escogida de empaque. Fuente: autor del proyecto



En la Ilustración 75 podemos ver las impresiones en cada una de las caras de las dos partes que componen la caja del producto, como anteriormente se mencionó el empaque no necesita de ninguna unión con pegamento. Todas las uniones son mecánicas y son lo suficientemente resistentes para permanecer armadas. En la ilustración 76 podemos apreciar el desarrollo de cada una de las partes, donde sólo varían sus dimensiones pero no su forma de ensamblaje

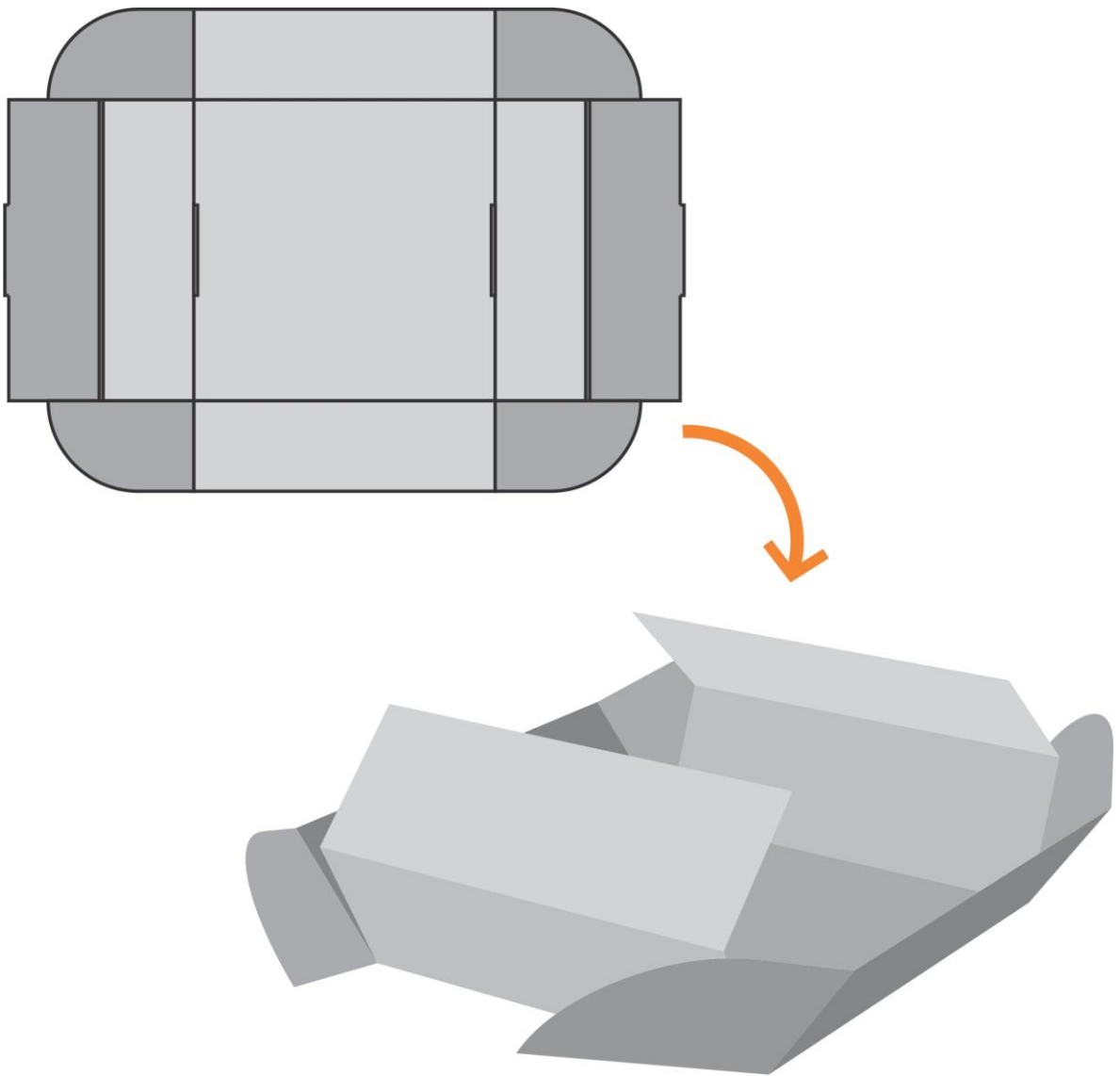


Ilustración 76. Propuesta escogida de empaque. Fuente: autor del proyecto

11. DOCUMENTACIÓN PARA LA FABRICACIÓN

Como requisito para la producción de este producto fue necesaria la implementación de planos. Estos planos están definidos en la empresa dentro del proceso de calidad en el cual están certificados. Su formato y dimensiones están predeterminados y sirven de plantilla para agilizar la fabricación de los mismos.

En el Anexo L se pueden encontrar el detalle de los planos presentados para la fabricación del producto. Estos fueron aprobados por el jefe de diseño y por el gerente de la empresa quien es el que dicta la funcionalidad de cada uno de los planos.

Dentro de estos planos también se incluye el diagrama de procesos. Un documento muy importante a la hora de comenzar la producción del producto. De la definición de planos adecuados depende también la adecuada compra de las materias primas y la reducción de procesos a la hora de entrar al proceso productivo.

Tabla 11. Costos de producción. Fuente: autor del proyecto

| Materias Primas | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|----------|
| PARTE | Dim. Pieza final (mm) | MATERIAL | No. piezas módulo pedido | Dim. Módulo pedido (mm) | Precio |
| Tablero de juego | 810x570x3 | Lámina MDF | 1 | 810x570x3 | \$ 1.450 |
| Divisiones caja de cartón | 231x50x3 | Lámina MDF | 1 | 231x212x3 | \$ 450 |
| Jugadores | 50x25x25 | Madera rolliza | 1 | 318x27x27 | \$ 2.600 |
| Hemisferios | 50x50x25 | Madera rolliza | 1 | 52x52x52 | \$ 950 |
| Dado | 30x30x30 | Madera rolliza | 1 | | \$ 500 |
| Caja cartón ecociclo | 239x239x70 | Cartón impreso | 1 | | \$ 1.550 |
| Tarjetas de preguntas | 65x100 | Cartón impreso | 1 | | \$ 3.500 |
| Producción | | | | | |
| PROCESO | TIEMPO (MINUTO) | PRECIO POR MINUTO | PRECIO | | |
| Impresión serigráfica | 15 | \$ 600 | \$ 9.000 | | |
| Corte laser | 10 | \$ 500 | \$ 5.000 | | |
| Lijado | 5 | \$ 600 | \$ 3.000 | | |
| Maquinado | 7 | \$ 500 | \$ 3.500 | | |
| Torneado | 7 | \$ 400 | \$ 2.800 | | |
| Empaque | 10 | \$ 300 | \$ 3.000 | | |
| Pintura | 7 | \$ 600 | \$ 4.200 | | |
| TOTAL | | | | \$ 41.500 | |

12. CONCLUSIONES

- La práctica laboral dentro de la empresa fue una experiencia enriquecedora pues, conocer el proceso de producción de un producto y las diferentes áreas de la empresa, permitió el aprendizaje de conceptos implícitos al proceso de desarrollo de este proyecto y otros productos desarrollados durante este tiempo (Anexo M), conceptos que no se logran percibir fácilmente en la academia.
- La industria colombiana tiene un gran potencial para la fabricación de material didáctico competitivo con el mercado mundial. Aunque es un mercado aun no explorado por la mayoría de empresas del sector, en el país se cuenta con la tecnología y las materias primas para desarrollar productos lúdicos y didácticos con alto potencial en el mercado internacional.
- La investigación de las diferentes técnicas didácticas permitió encontrar una clasificación de los elementos lúdicos y didácticos. Existe una extensa variedad de elementos didácticos y lograr encontrar aspectos que definan categorías de estos elementos según el desarrollo de los niños y sus formas de juego. El contenido teórico del juego y las habilidades que se quieren desarrollar corresponden a un juego que desarrolla habilidades cognitivas para edades a partir de los 5 años. Con este parámetro fue posible enmarcar la propuesta dentro de los juegos de reglas y obtener resultados adecuados para el usuario objetivo identificado.

- El desarrollo de material didáctico que estimule el pensamiento ecológico es una necesidad creciente en el mercado global y existe una muy baja presencia de este tipo de material didáctico en nuestro país. Es una política nacional como se expuso en el desarrollo del proyecto el lograr una educación en cultura medio ambiental y el desarrollo de este proyecto contribuye a satisfacer esta necesidad del mercado.
- La problemática ambiental es una situación de orden global, sin embargo, el uso de conceptos y problemáticas locales es muy enriquecedor para el desarrollo del proyecto, logrando enmarcar el producto en un contexto y el uso de estos ejemplos es una manera de poder explicar problemáticas globales. Además utilizar problemáticas locales es una forma de identificar a los usuarios con el juego y generar unos valores emocionales más altos que pueden ayudar a construir conocimientos y conceptos que prevalecerán después de la utilización del producto.
- El acercamiento a los usuarios es muy importante para la definición de un producto y evaluarlo en diferentes ambientes y durante todas las etapas de desarrollo es muy importante. La evaluación continua es el mejor método para lograr un producto que satisfaga a plenitud las necesidades y expectativas de los usuarios. Solo los usuarios son los que pueden determinar los puntos negativos y los puntos positivos del producto a lo largo de su desarrollo. En el desarrollo del producto se puede decir que en promedio, el 95% de los usuarios se sintieron satisfechos con el desarrollo del proyecto y manifestaron su agrado con cada paso de desarrollo del mismo.

- Con este proyecto se logra un aporte académico y comercial ya que el resultado del mismo es ahora parte de una de las líneas de producto de la empresa que auspició este proyecto, es para la empresa un producto importante y requerido por muchos de sus clientes. La empresa siempre prestó colaboración y asesoría respecto todos los temas del proyecto y dio respuesta satisfactoria al desarrollo final del producto.
- El producto obtenido puede decirse que es pionero en su género en Colombia. En el mercado no existen productos nacionales que traten temas acerca de un consumo consciente con el medio ambiente y que puedan considerarse productos sustentables. Este producto a pesar de no estar certificado como sustentable según el análisis realizado se produce con materiales reciclables, en buenas condiciones de trabajo, con un ahorro de material y no atenta contra el medio ambiente. La producción del producto es consecuente con sus contenidos didácticos.

13. REFERENCIAS

ARDILA, C. 2013. Directora Centro de Aprendizaje y Desarrollo San Ángel. Descripción de la Institución. Disponible en: <http://www.centrosanangel.com/quienes.html>

BOLIVAR, C. 1998. Aproximación a los conceptos de lúdica y ludopatía. En página del V Congreso Nacional de Recreación Coldeportes Caldas, Universidad de Caldas, Colombia. FUNLIBRE. Disponible en: <http://www.redcreacion.org/documentos/congreso5/CBolivar.htm>

CASTILLO, P. 2009. Criterios transdisciplinarios para el diseño de objetos lúdico-didácticos. Tesis de maestría. Universidad de Palermo. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. Páginas 64 -73.

CEMPRE, 2008. Comisión Nacional para el Reciclaje. Ministerio de ambiente. Memoria sobre el lanzamiento de CEMPRE. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido_imprimir.aspx?catID=813&conID=2774&pagID=2461

DANE, 2012, Boletín De Prensa 09 de Agosto. Educación Formal, Alumnos, Docentes Y Establecimientos Educativos 2011. Bogotá, D. C. página 8

DATSCHEFSKI, E. 2002. El Re-Diseño de Productos. Productos Sustentables. El regreso a los ciclos naturales. Editorial McGraw-Hill. Páginas 155-156

DIDÁCTICOS PINOCHO S.A. 2008. Misión. Disponible en: http://www.didacticospinocho.com/tiendas_us.php

EARTH CHARTER ASSOCIATES, LTD, 2012. La Carta de la Tierra. Disponible en:<http://earthcharterinaction.org/contenido/pages/Lea%20la%20Carta%20de%20la%20Tierra>

FIORI, S., 2005. Diseño Industrial Sustentable, Una percepción desde las ciencias sociales. Registro de Propiedad intelectual: Inscripción N° 97278 año 2005. página 27

FUNDACION PRODINTEC, Fernández García, López García, Sánchez Lamas, Antuña Nuño, 2010. Guía Metodológica. Diseño para Fabricación y Ensamblaje. DFMA páginas 10-99

GARDNER, H 1993. Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona:

GARON, D 1996. El Sistema ESAR, Un método de análisis psicológico de los juguetes. Alicante, España. Publicado por AIJU: Instituto Tecnológico del Juguete. Página 142.

GONZÁLEZ, E, 2004. Contribuciones Cortas. Conocimiento y evolución de la humanidad. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_2_04/aci0904.htm

GRANTHAM-MCGREGOR, S et al, 2007. 'Developmental Potential in the First 5 Years for Children in Developing Countries', Lancet, vol. 369, no. 9555, 6 de enero, Páginas 60–70

ICEX, 2005. El Sector Juguetes y Maquinaria de la Industria del Juguete en Colombia. Bogotá, Colombia. Páginas 5-11

ICONTEC, 2009. Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente. Norma Técnica Colombiana GTC 24. Disponible en: <http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf>

LEONARD, A., 2011. Story Of Stuff, Referenced and Annotated Script. Disponible en:http://dev.storyofstuff.org/wp_content/uploads/2011/10/annie_leonard_footnoted_script.pdf

LÓPEZ, J. 2012. ¿Qué tan Verde es mi producto? Editorial Fundación Universitaria del Área Andina. Pereira, Colombia. Páginas 38-157.

MALLART, J. 2000. “Didáctica: del currículum a las estrategias de aprendizaje”. Revista Española de Pedagogía, n. 217, Páginas 417-438.

MARQUARDT, B. 2006, Historia de la sostenibilidad. Un concepto medio ambiental en la historia de Europa central. Historia crítica julio-diciembre, número 032. Editorial Página 174

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. 2006. Ley General de Educación No. 115 de 1994, reglamentado en el Decreto 1860 de mismo año y modificado por las Leyes 1013 y 1029 de 2006.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. 2010. Programa de educación ambiental. Disponible en: <http://64.76.190.172/prae/contenidos/index.php>

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, 2008. Reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios de los juguetes, sus componentes y accesorios, que se comercialicen en el Territorio Nacional. Resolución 3388. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=32545>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 1994. Convenio de las Naciones Unidas Sobre Diversidad Biológica. Ley 165 de 1994. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/ley_0165_091194.pdf

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2013. Campaña sobre el ahorro de agua. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1326&conID=8280>

MUERZA, F., 2011. Las 7 "erres" del consumidor ecológico. Disponible en: <http://www.rankia.com/blog/humanite/665263-7-erres-consumidor-ecologico>. Paidós.

PIAGET, J. 1969. Psicología y pedagogía. Barcelona: Ariel.

PNUMA, 2005. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Asistencia Técnica. Grupo de países Megadiversos Afines. Disponible en: <http://www.pnuma.org/deramb/GroupofLikeMindedMegadiverseCountries.php>

UNESCO 1980. El niño y el juego. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. París, Francia. ISBN 92-3-301658. Páginas 8-12

UNICEF. 2012. FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA. Estado Mundial de la Infancia 2012. Disponible en: http://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/EMI2012_PDF.pdf

VALDÉS DE LEÓN, G. 2006. Otra vez, el Diseño. Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo. Buenos Aires. Argentina. Páginas 8-12

ANEXOS

ANEXO A: FORMATO DE ENCUESTA A USUARIOS



Diseño de un elemento didáctico modular para el aprendizaje de los principios básicos de un estilo de vida eco-sustentables a partir de una propuesta ambientalmente sostenible como parte de una de las líneas de producto de la empresa Didácticos Pinocho S.A.

1. Qué productos didácticos conoce usted relacionados con la enseñanza de conceptos ecológicos o cultura medio ambiental en el mercado.

2. ¿Considera llamativa la propuesta de un producto didáctico novedoso para el aprendizaje de este tipo de conceptos ambientales?

Si ___ No ___

Por qué? _____

3. ¿Qué sugerencias daría para un proyecto de diseño de elementos didácticos y ecológicamente sustentables?

4. Como parte de la propuesta, está el desarrollar un producto modular (varios tamaños) y productos con finalidades específicas y articulables para el uso en conjunto ¿Qué opinión tiene al respecto?

Agradezco cualquier comentario o sugerencia con respecto al tema.

ANEXO B: EVALUACIÓN POR REQUERIMIENTOS

| | Relevancia | Requerimientos | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|----------------------|------------|---|---------------|---------------|---------------|
| HUMANOS | 20 | Las pinturas, acabados y materiales deben ser no tóxicos. | 5 | 5 | 3 |
| | | El producto debe poder transportarse con facilidad y no ocupar mucho espacio al estar empacado. | 4 | 3 | 3 |
| | | El producto debe fomentar la interacción entre varias personas, adultos y niños. | 5 | 4 | 4 |
| | | La dinámica de juego debe ser un juego de reglas de mediana complejidad para estimular el aprendizaje cognitivo y la socialización. | 4 | 5 | 4 |
| | | Sus formas y dimensiones deben ser seguras para niños mayores de 5 años de edad. | 4 | 3 | 4 |
| HUMANOS | | | 0,88 | 0,8 | 0,72 |
| TÉCNICOS | 30 | Utilizar la maquinaria disponible en Didácticos Pinocho S.A. | 5 | 4 | 2 |
| | | El producto debe contar con la mínima cantidad de piezas. | 3 | 4 | 4 |
| | | Utilizar materiales naturales, locales y asequibles. | 4 | 4 | 3 |
| | | Debe ser resistente al transporte y reducir el espacio de almacenamiento. | 4 | 5 | 3 |
| | | Debe asegurarse una producción con el mínimo desperdicio y utilizando el mínimo de material. | 4 | 2 | 2 |
| | | Garantizar un modelo productivo claro y reducir los procesos para agilizar su producción. | 5 | 3 | 4 |
| | | Utilizar principalmente madera o materiales derivados de la misma. | 5 | 5 | 2 |
| TÉCNICOS | | | 1,29 | 1,16 | 0,86 |
| EXPRESIVO - FORMALES | 15 | Contextualizar el producto en temáticas locales para generar identidad y conciencia local. | 5 | 3 | 3 |
| | | Mantener la atención en el producto con una dinámica de juego clara. | 3 | 4 | 4 |
| | | El uso de materiales reciclados o reciclables mantendrá el carácter sustentable y ecológico del juego. | 4 | 4 | 1 |

| | | | | | |
|----------------------|----|---|------|------|------|
| | | Generar una imagen con la que los usuarios puedan identificarse. | 4 | 3 | 3 |
| | | Debe ser lúdico para complementar el aprendizaje con actividades de juego que estimulen la atención. | 3 | 4 | 4 |
| EXPRESIVO - FORMALES | | | 0,57 | 0,54 | 0,45 |
| FORMAL - ESTÉTICOS | 15 | Abstraer formas de la naturaleza y utilizar formas orgánicas que sean relativas a un concepto naturalista. | 5 | 5 | 3 |
| | | Utilizar una imagen sencilla, de líneas simples y colores planos. | 5 | 5 | 4 |
| | | Utilizar colores llamativos para llamar la atención de los usuarios. | 4 | 4 | 4 |
| | | La armonía del juego se dará por la aplicación de conceptos de diseño como radiación, repetición y gradación. | 5 | 5 | 3 |
| | | Utilizar formas y colores como recurso en el desarrollo del juego. | 4 | 4 | 3 |
| FORMAL - ESTÉTICOS | | | 0,69 | 0,69 | 0,51 |
| MERCADO | 10 | Empelar un empaque de bajo costo y de bajo desperdicio | 5 | 3 | 3 |
| | | Emplear el empaque como medio publicitario | 4 | 4 | 2 |
| | | Utilizar materiales reciclables y evitar el plástico aumenta el carácter ecológico del juego. | 5 | 4 | 2 |
| | | El empaque debe ser reutilizable | 5 | 3 | 2 |
| | | El producto debe estar al alcance de una persona que gane un salario mínimo. | 4 | 4 | 3 |
| MERCADO | | | 0,46 | 0,36 | 0,24 |
| OBLIGATORIOS | 10 | O1 | 5 | 4 | 3 |
| | | O2 | 5 | 5 | 5 |
| | | O3 | 4 | 4 | 3 |
| | | O4 | 3 | 3 | 2 |
| | | O5 | 5 | 4 | 3 |
| OBLIGATORIOS | | | 0,44 | 0,4 | 0,32 |
| TOTAL EVALUACIÓN | | | 4,33 | 3,95 | 3,10 |

ANEXO C: EVALUACIÓN POR “PUNTOS FEOS”

| Alternativa 1 | | | |
|----------------------|-----------|------------|--------------|
| material | masa (Kg) | eco-puntos | resultado |
| madera | 1,2 | 1 | 1,2 |
| cartón | 0,2 | 1 | 0,2 |
| pintura | 0,005 | 15 | 0,075 |
| papel | 0,07 | 5 | 0,35 |
| TOTAL | | | 1,825 |

| Alternativa 2 | | | |
|----------------------|-----------|------------|-------------|
| material | masa (Kg) | eco-puntos | resultado |
| madera | 4 | 1 | 4 |
| papel | 0,2 | 5 | 1 |
| pintura | 0,01 | 15 | 0,15 |
| TOTAL | | | 5,15 |

| Alternativa 3 | | | |
|----------------------|-----------|------------|---------------|
| material | masa (Kg) | eco-puntos | resultado |
| poliestireno | 1 | 15 | 15 |
| espuma EVA | 0,5 | 5 | 2,5 |
| pintura | 0,007 | 15 | 0,105 |
| lámina vinilo | 0,2 | 5 | 1 |
| espuma poliuretano | 0,3 | 5 | 1,5 |
| TOTAL | | | 20,105 |

| Propuesta final | | | |
|------------------------|-----------|------------|--------------|
| material | masa (Kg) | eco-puntos | resultado |
| madera | 1 | 1 | 1 |
| cartón | 0,2 | 1 | 0,2 |
| pintura | 0,005 | 15 | 0,075 |
| papel | 0,07 | 5 | 0,35 |
| TOTAL | | | 1,625 |

ANEXO D: MODELO ENCUESTA ONLINE

Para medir que tan sustentable y ecológico es un producto se utiliza esta metodología de Edwin Deflechtski que consiste en evaluar el producto según los puntos feos o malos del producto, con relación a 5 categorías.



Eco es un producto referencia. Eco es un juego de mesa para aprender el reciclaje. Eco es un producto desarrollado sustentable y ecológico, identificado por las 5 denominaciones a continuación: Ciclo, Solar, Eficiente, Seguro y Social. Lea por favor las descripciones.



- ciclo**: Está fabricado con madera de bosques de madera de caucho renovados por la compañía
- solar**: Está fabricado con energías renovables y al menor consumo de la misma
- eficiente**: Se aprovecha al máximo el material y sus propiedades, una parte del producto es reutilizado por el usuario
- seguro**: Está fabricado con pinturas a base de agua y no tóxicas
- social**: Están certificados en proveer a sus empleados condiciones de trabajo adecuadas.

Eco es la propuesta a evaluar. Eco es un juego de mesa, desde cada una lanza el dado y responde las preguntas marcadas en dichos pedrones que va saliendo, el primero en llegar a la meta gana el juego. Eco es un juego no puede maltratarse en la Naturaleza subterránea y requiere más procesos de fabricación.



5. Con respecto al producto referencia ¿Cree usted que la propuesta presentada supera (S), igual (I), o está por debajo (D) del producto referencia? (7)

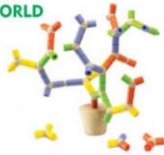
| | S | I | D |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ¿Es más seguro? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Es más sano? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Es más eficiente? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Es más seguro? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Es más sano? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Para medir que tan sustentable y ecológico es un producto se utiliza esta metodología de Edwin Daltechski que consiste en evaluar el producto según los puntos feos o malos del producto, con relación a 5 categorías.

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |
| ciclo | solar | eficiente | seguro | social |
| el producto y sus materiales hacen parte de ciclos naturales, sus partes pueden reciclarse y reutilizarse | la energía para fabricarlo proviene de fuentes renovables, preferiblemente del sol | en su producción se aprovechan mas las propiedades del material y se reduce el uso de los mismos | los materiales utilizados son seguros para sus usuarios | en su producción no se explotan trabajadores ni se les pone en situaciones de riesgo |

Este es un producto referencia, Este juego de mesa para aprender el reciclaje. Es un producto denominado sustentable y ecológico, identificado por las 6 denominaciones a continuación, Ciclo, Solar, Eficiente, Seguro y Social. Lee por favor las descripciones

Tree Domino WONDERWORLD



-  **ciclo** **Está fabricado con madera de bosques certificados y renovados**
-  **solar** **Está fabricado con energías renovables y al menor consumo de la misma**
-  **eficiente** **Se aprovecha al máximo el material y sus propiedades**
-  **seguro** **Está fabricado con pinturas a base de agua y no tóxicas**
-  **social** **Están certificados en proveer a sus empleados condiciones de trabajo adecuadas.**

Este es la propuesta a evaluar: Es un juego de mesa fabricado en madera formada de piezas redondeadas y con algunas tarjetas de papel, lanzando el dado se tira el arbol y se responden preguntas, quien deja caer el arbol pierde. Este producto se realizaría gran parte en la empresa, algunos cortes se realizarían en un taller



3. Con respecto al producto referencia ¿Cree usted que la propuesta presentada supera (2), iguala (1), o está por debajo (-2) del producto referencia? (*)

| | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ¿Es más innovador? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Es más seguro? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Es más eficiente? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Es más social? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

ANEXO E: MODELO ENCUESTA ONLINE

Para medir que tan sustentable y ecológico es un producto se utiliza esta metodología de Edwin Doltechski que consiste en evaluar el producto según los puntos feos o malos del producto, con relación a 5 categorías.

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |
| ciclito | solar | eficiente | seguro | social |
| el producto y sus materiales hacen parte de ciclos naturales, sus partes pueden reciclarse y reutilizarse | la energía para fabricarlo proviene de fuentes renovables, preferiblemente del sol | en su producción se aprovechan más las propiedades del material y se reduce el uso de los mismos | los materiales utilizados son seguros para sus usuarios | en su producción no se explotan trabajadores ni se les pone en situaciones de riesgo |

Este es un producto referencia. Este juego de mesa para aprender el reciclaje. Es un producto desarrollado sustentable y ecológico, identificado por sus 5 denominaciones a continuación: Ciclico, Solar, Eficiente, Seguro y Social. Lea por favor las descripciones.

Recycling Memo Game WONDERWORLD



-  Esta fabricada con madera de bosques de madera de caucho, renovados por la compañía
-  Esta fabricada con energías renovables y al menor consumo de la misma
-  Se aprovecha al máximo el material y sus propiedades
-  Esta fabricada con pinturas a base de agua y no tóxicas
-  Están certificados en proveer a sus empleados condiciones de trabajo adecuadas.

Este es la propuesta a evaluar. Es un juego de mesa fabricado en MDF a partir de una lámina de 3 mm impresa en tinta los colores y cortado en láser. Tiene algunas piezas en madera y puede jugarlo hasta por 6 personas, el objetivo es completar todas las reglas de los belieres. Este producto se manufactura solamente en la empresa



5. Con respecto al producto referencia ¿Cree usted que la propuesta presentada supera (S), igual (I), o está por debajo (D) del producto referencia? (7)

| | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ¿Se más ciclico? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Se más solar? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Se más eficiente? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Se más seguro? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Se más social? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

[← Anterior](#) [Finalizar →](#)

**ANEXO F: RESULTADOS POR CADA PUNTO DE ENCUESTA ONLINE POR
“PUNTOS FEOS”**

| 1 - Con respecto al producto referencia ¿Cree usted que la propuesta presentada supera (2), iguala (0), o está por debajo (-2) del producto referencia? | | | | |
|---|-----------|------------|--|------------|
| | Respuesta | Porcentaje | | |
| ¿Es más cíclico? | | | | |
| -2 | 2 | 14,29% | | -4 |
| -1 | 3 | 21,43% | | -3 |
| 0 | 7 | 50% | | 0 |
| 1 | 2 | 14,29% | | 2 |
| 2 | 0 | 0% | | 0 |
| ¿Es más solar? | | | | - |
| | | | | 0,35714286 |
| -2 | 1 | 7,14% | | -2 |
| -1 | 9 | 64,29% | | -9 |
| 0 | 3 | 21,43% | | 0 |
| 1 | 1 | 7,14% | | 1 |
| 2 | 0 | 0% | | 0 |
| ¿Es más eficiente? | | | | - |
| | | | | 0,71428571 |
| -2 | 1 | 7,14% | | -2 |
| -1 | 5 | 35,71% | | -5 |
| 0 | 4 | 28,57% | | 0 |
| 1 | 2 | 14,29% | | 2 |
| 2 | 2 | 14,29% | | 4 |
| ¿Es más seguro? | | | | - |
| | | | | 0,07142857 |
| -2 | 1 | 7,14% | | -2 |
| -1 | 0 | 0% | | 0 |
| 0 | 4 | 28,57% | | 0 |
| 1 | 6 | 42,86% | | 6 |
| 2 | 3 | 21,43% | | 6 |
| ¿Es más social? | | | | 0,71428571 |
| -2 | 0 | 0% | | 0 |
| -1 | 3 | 21,43% | | -3 |
| 0 | 3 | 21,43% | | 0 |









| | | | |
|---|-----------|------------|-------------------|
| 1 | 4 | 28,57% | 4 |
| 2 | 4 | 28,57% | 8 |
| Total | 14 | | 0,64285714 |
| 2 - Con respecto al producto referencia ¿Cree usted que la propuesta presentada supera (2), iguala (0), o está por debajo (-2) del producto referencia? | | | |
| | Respuesta | Porcentaje | |
| ¿Es más cíclico? | | | |
| -2 | 0 | 0% | 0 |
| -1 | 1 | 7,69% | -1 |
| 0 | 6 | 46,15% | 0 |
| 1 | 5 | 38,46% | 5 |
| 2 | 1 | 7,69% | 2 |
| ¿Es más solar? | | | |
| | | | 0,46153846 |
| -2 | 0 | 0% | 0 |
| -1 | 1 | 7,69% | -1 |
| 0 | 9 | 69,23% | 0 |
| 1 | 2 | 15,38% | 2 |
| 2 | 1 | 7,69% | 2 |
| ¿Es más eficiente? | | | |
| | | | 0,23076923 |
| -2 | 0 | 0% | 0 |
| -1 | 0 | 0% | 0 |
| 0 | 2 | 15,38% | 0 |
| 1 | 9 | 69,23% | 9 |
| 2 | 2 | 15,38% | 4 |
| ¿Es más seguro? | | | |
| | | | 1 |
| -2 | 0 | 0% | 0 |
| -1 | 1 | 7,69% | -1 |
| 0 | 3 | 23,08% | 0 |
| 1 | 6 | 46,15% | 6 |
| 2 | 3 | 23,08% | 6 |
| ¿Es más social? | | | |
| | | | 0,84615385 |
| -2 | 1 | 7,69% | -2 |
| -1 | 2 | 15,38% | -2 |
| 0 | 5 | 38,46% | 0 |
| 1 | 4 | 30,77% | 4 |









| | | | | |
|--|-----------|------------|-------|-------------------|
| | 2 | 1 | 7,69% | 2 |
| Total | | 13 | | 0,15384615 |
| <p>3 - Con respecto al producto referencia ¿Cree usted que la propuesta presentada supera (2), iguala (0), o está por debajo (-2) del producto referencia?</p> | | | | |
| | Respuesta | Porcentaje | | |
| ¿Es más cíclico? | | | | |
| -2 | 0 | 0% | | 0 |
| -1 | 0 | 0% | | 0 |
| 0 | 7 | 53,85% | | 0 |
| 1 | 5 | 38,46% | | 5 |
| 2 | 1 | 7,69% | | 2 |
| ¿Es más solar? | | | | 0,53846154 |
| -2 | 0 | 0% | | 0 |
| -1 | 0 | 0% | | 0 |
| 0 | 8 | 61,54% | | 0 |
| 1 | 5 | 38,46% | | 5 |
| 2 | 0 | 0% | | 0 |
| ¿Es más eficiente? | | | | 0,38461538 |
| -2 | 0 | 0% | | 0 |
| -1 | 0 | 0% | | 0 |
| 0 | 4 | 30,77% | | 0 |
| 1 | 6 | 46,15% | | 6 |
| 2 | 3 | 23,08% | | 6 |
| ¿Es más seguro? | | | | 0,92307692 |
| -2 | 0 | 0% | | 0 |
| -1 | 2 | 15,38% | | -2 |
| 0 | 2 | 15,38% | | 0 |
| 1 | 6 | 46,15% | | 6 |
| 2 | 3 | 23,08% | | 6 |
| ¿Es más social? | | | | 0,76923077 |
| -2 | 0 | 0% | | 0 |
| -1 | 0 | 0% | | 0 |
| 0 | 3 | 23,08% | | 0 |
| 1 | 6 | 46,15% | | 6 |
| 2 | 4 | 30,77% | | 8 |
| Total | | 13 | | 1,07692308 |









ANEXO G: RESULTADOS PRUEBA DE CONCEPTO









| | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno |
|-----------------------|----------|------|---------|-------|-----------|
| Etapa 1 Reducir | | | 7 | | 3 |
| Etapa 2 Redistribuir | | 2 | 2 | 6 | |
| Etapa 3 Reciclar | | 1 | 3 | 6 | |
| Etapa 4 Reflexionar | | 1 | 5 | 4 | |
| Etapa 5 Rechazar | | | 8 | 2 | |
| Etapa 6 Reutilizar | 2 | 4 | 2 | 2 | |
| Etapa 7 Reclamar | | 3 | 7 | | |
| Entendimiento general | | 2 | 4 | 4 | |

ANEXO H: ARTES DE TARJETAS DE JUEGO POR CATEGORÍA









| | |
|--|--|
| <p>¿Cuál de estos animales colombianos está en peligro de extinción? </p> <p>A. Cóndor de los Andes B. Guacamaya C. Mono Aullador</p> <p>El cóndor de los Andes está en grave peligro de extinción, existen muchos programas para conservar su hábitat y su población.</p> | <p>¿Qué es la biodiversidad? </p> <p>A. Grupos de animales de la selva B. Gran variedad de seres vivos sobre la Tierra C. Todas las plantas y animales amenazados</p> <p>Este termino se refiere a todos los seres vivos existentes sobre la tierra, su comportamiento y las relaciones entre diferentes especies y ecosistemas</p> |
| <p>¿Qué son especies protegidas? </p> <p>A. Animales que viven en las casas B. Especies que se protegen de los desastres naturales C. Especies susceptibles a extinguirse en un futuro próximo.</p> <p>Son especies que sus poblaciones se han reducido principalmente por el hombre, están ahora protegidas para evitar su desaparición.</p> | <p>¿Qué es un hábitat? </p> <p>A. Región específica que ocupan diferentes especies B. Donde viven los animales salvajes C. Gran extensión de selva</p> <p>Es una región natural, el hábitat o ecosistema es un lugar con características especiales donde viven diferentes plantas y animales en armonía. Ejemplo: selva, desierto, páramo, polos</p> |
| <p>¿Los animales silvestres son buenas mascotas? </p> <p>A. Si B. No C. Algunos</p> <p>Ningún animal que este en estado silvestre debe ser arrancado de su ecosistema, así destruimos el equilibrio del hábitat, reducimos su población y genera un problema para nosotros.</p> | <p>¿Cómo se le llama a un grupo de aves? </p> <p>A. Enjambre B. Pajarada C. Bandada</p> <p>Muchas especies de aves forman bandadas que se desplazan grandes distancias, aún en el cielo podemos ver cruzar estos grupos de aves en busca de comida o un lugar donde dormir.</p> |
| <p>¿Cuántas especies se han extinto en los últimos 35 años? </p> <p>A. 14 B. 5 C. 68</p> <p>Es alarmante el ritmo como desaparecen especies, 68 especies de peces, mamíferos y aves han desaparecido y la lista sigue aumentando rápidamente.</p> | <p>¿Cual es el material natural más resistente del mundo? </p> <p>A. Madera B. Hielo C. Tela de araña</p> <p>La tela de araña es 5 veces más resistente que el acero y aguanta fuertes vientos como de un huracán.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>¿Por qué es importante la selva Amazónica?</p> <p>A. Es una gran fuente de alimento B. Es una reserva de especies de plantas C. Es patrimonio de la humanidad</p> <p>Además de la gran cantidad de agua, el Amazonas tiene una inmensa variedad de especies vegetales incluso algunas sin descubrir.</p>  | <p>¿Qué es un parque natural?</p> <p>A. Un parque de diversiones en el bosque B. Una reserva de un ecosistema C. Grandes jardines construidos por el hombre</p> <p>Es un ecosistema natural y de importancia general que es conservado en su totalidad y pretende preservar las especies que viven dentro de él.</p>  |
| <p>¿Qué es ecología?</p> <p>A. Ciencia que estudia los seres vivos B. Ciencia que estudia el efecto invernadero C. Ciencia que estudia los animales</p> <p>La ecología estudia todos los seres vivos, su ambiente y sus relaciones, también estudia las especies amenazadas y cómo ayudar a conservarlas.</p>  | <p>¿Cuántos ecosistemas tiene Colombia?</p> <p>A. 13 B. 30 C. 5</p> <p>Existen 13 ecosistemas en nuestro país donde viven muchísimas especies de plantas únicas. En especial las ciénagas y los páramos son ecosistemas propios de nuestro país.</p>  |
| <p>¿Cuál árbol crece más rápido?</p> <p>A. Pino B. Bambú C. Sauce</p> <p>El bambú es el árbol que crece más rápido. En Colombia la guadua es familiar del bambú y adorna nuestras selvas. Además ayuda a conservar el agua de los ríos y los suelos.</p>  | <p>¿Qué es la milpa?</p> <p>A. Un pueblo antiguo B. Una laguna entre montañas C. Una forma de cultivar de los indígenas</p> <p>La milpa hecha por los indígenas es un cultivo de maíz, el frijol y la calabaza uno encima del otro. Así aprovechaban la tierra y se nutría por el cultivo.</p>  |
| <p>¿Que fruta tiene como nombre científico <i>Musa Paradisiaca</i>?</p> <p>A. Manzana B. Banano C. Maracuyá</p> <p>El banano es una fruta tropical que por su sabor y suavidad se le dio este singular nombre.</p>  | <p>¿Cuál de estos alimentos se descubrió en América?</p> <p>A. Chocolate B. Papa C. Tomate</p> <p>Todos los anteriores son plantas originarias de América que han dado la vuelta al mundo y son populares en todas las comidas.</p>  |

| | |
|--|---|
| <p>¿Cuántos litros de agua se necesitan para producir un kilo de carne de vaca?</p> <p>A. 170 litros B. 1700 litros C. 17000 litros</p> <p>Se necesitan 17000 litros de "agua virtual" utilizados desde el nacimiento de la vaca y toda su vida. Por eso debemos ser conscientes del consumo de este alimento.</p>  | <p>¿De dónde proviene el agua que bebemos en Colombia?</p> <p>A. Del mar B. De los ríos y páramos C. De la lluvia</p> <p>Los ríos y páramos son los que alimentan las ciudades y pueblos de agua. Por eso debemos cuidarlos de la contaminación.</p>  |
| <p>¿Qué es un Baobab?</p> <p>A. Una laguna B. Un árbol C. Un animal</p> <p>Es un árbol nativo de África, también llamado árbol botella y en su interior almacena entre 6.000 y 100.000 litros de agua en su interior.</p>  | <p>¿Que produce más oxígeno?</p> <p>A. Selvas B. Océano</p> <p>Los océanos producen el 80% del oxígeno que respiramos. Algas y arrecifes de coral son los pulmones del planeta</p>  |
| <p>¿Cuál es el lugar más lluvioso del planeta?</p> <p>A. Isla de Hawaii B. India C. Chocó, Colombia</p> <p>En Chocó, se encuentra el sitio más lluvioso del planeta, casi 13000 milímetros de lluvia anuales en medio de una espesa selva.</p>  | <p>¿Qué es más pesado el hielo o el agua líquida?</p> <p>A. Hielo B. Agua líquida</p> <p>El hielo pesa menos que el agua líquida por la estructura de sus moléculas. Haz un experimento poniendo hielos en un vaso de agua y verás como flotan.</p>  |
| <p>¿Qué porcentaje de agua está en nuestro cuerpo?</p> <p>A. 50% B. 20% C. 75%</p> <p>Somos 75% agua, casi todo lo que nos compone es agua por eso este líquido es lo más importante para vivir.</p>  | <p>¿Cuánta agua utilizamos en una ducha de 5 minutos?</p> <p>A. 10 litros B. 30 litros C. 110 litros</p> <p>30 litros. En una sola ducha podemos desperdiciar toda esa cantidad de agua, por eso debemos abrir la llave sólo cuando es necesario.</p>  |

| | |
|---|---|
| <p>¿Qué es la capa de ozono?</p> <p>A. Un abrigo resistente tejido con agua B. Una capa de niebla que cubre las ciudades C. Una capa de la atmósfera que nos protege</p> <p>La capa de ozono es una capa de la atmósfera que rodea el planeta cubriéndolo con gas ozono y nos protege de los rayos del sol que pueden enfermarnos.</p>  | <p>¿Qué consecuencia trae destruir la capa de ozono?</p> <p>A. La entrada de asteroides B. La entrada de rayos UV C. El descongelamiento de los polos</p> <p>Los rayos UV (ultravioleta) son muy dañinos y puede producir enfermedades, la capa de ozono nos protege de estos rayos. Destruirla nos deja indefensos.</p>  |
| <p>¿Qué es la energía eólica?</p> <p>A. Energía de los animales B. Energía del viento C. Energía del océano</p> <p>La energía eólica es la energía que produce el viento que mueve grandes molinos de viento. Esta energía es limpia pues no produce ningún contaminante.</p>  | <p>¿De qué está compuesto el aire?</p> <p>A. Agua, oxígeno y nitrógeno B. Insectos, oxígeno y agua C. Oxígeno y gases tóxicos</p> <p>En general el aire se compone de agua en estado gaseoso, oxígeno y nitrógeno. En las ciudades el aire está lleno de gases contaminantes que son peligrosos para la salud</p>  |
| <p>¿Qué es el efecto invernadero?</p> <p>A. Acumulación de gas carbónico en el aire B. Acumulación de ozono en el aire C. Acumulación de nitrógeno en el aire</p> <p>Es la acumulación de gas carbónico y otros gases en el aire, formando una capa gruesa. Dentro de esta capa el calor se concentra y se eleva la temperatura de todo el mundo.</p>  | <p>¿Por qué son importantes los árboles para el aire?</p> <p>A. Porque calientan el aire frío B. Porque producen la brisa C. Porque limpian el aire</p> <p>Los árboles limpian el aire, producen oxígeno para respirar y consumen los gases peligrosos. Por eso todos debemos sembrar y cuidar a estos amigos verdes.</p>  |
| <p>¿De qué están compuestas las nubes?</p> <p>A. De algodón B. De humo C. De agua</p> <p>Las nubes son agua en estado gaseoso, por esa razón cuando hay muchas nubes llueve y cae el agua hasta el suelo.</p>  | <p>¿Por qué el cielo es azul?</p> <p>A. Es el reflejo del mar B. Es un fenómeno de la física C. Está pintado de ese color</p> <p>El azul del cielo es un fenómeno de la física donde la luz blanca del sol pasa entre el aire pero una parte rebota en el oxígeno y agua del aire y esta pequeña parte de la luz es de color azul y por eso vemos el cielo de este color.</p>  |

| | |
|---|---|
| <p>¿Cuáles son las "3 R"?</p> <p>A. Reciclar, Reutilizar y Reducir B. Repasar, Reír y Reciclar C. Respirar, Reciclar y Reír</p> <p>Reciclar, Reutilizar y Reducir son las acciones que podemos hacer para ayudar a cuidar el ambiente, Reciclar es separar residuos y basuras. Reutilizar las cosas que ya son basuras y Reducir el consumo de agua, papel y otros elementos.</p> | <p>¿Cuál es el país más contaminado del mundo?</p> <p>A. China B. India C. Rusia</p> <p>China por su alta producción industrial es el país más contaminado del mundo. En especial la ciudad de Linfen, tiene el aire más contaminado del mundo.</p> |
| <p>¿Cuántos años demora en descomponerse una bolsa plástica?</p> <p>A. 3 años B. 300 años C. 30 años</p> <p>300 años en un botadero de basura demora una bolsa en descomponerse, por eso debemos reducir su uso.</p> | <p>¿Cuál es el país mas contaminante del mundo?</p> <p>A. Estados Unidos de América B. Canada C. Alemania</p> <p>Estados Unidos de América es el más contaminante del mundo. Arrojando 6 millones de toneladas de emisiones contaminantes al año.</p> |
| <p>¿Cuál te parece el medio de transporte más amigable con el ambiente?</p> <p>A. Autobús B. Bicicleta C. Tren</p> <p>La bicicleta es la mejor manera para movernos, hacer ejercicio y cuidar el planeta, además podemos pasear con amigos.</p> | <p>¿En general cuánta basura genera una persona a diario?</p> <p>A. 0.5 Kg B. 2 Kg C. 1 Kg</p> <p>2 Kg diarios de basura, lo que significa 725 Kg de basura en un año por persona. Imaginate esa cantidad multiplicada por tu familia.</p> |
| <p>¿Si vez a un amigo tuyo haciendo algo malo para el ambiente que haces?</p> <p>A. No le prestas atención. B. Lo regañas y te peleas con el C. Le explicas como hacerlo mejor</p> <p>Explicale como hacerlo mejor, cuéntale lo que sabes del medio ambiente. El ambiente es responsabilidad de todos y debemos cuidarlo siempre.</p> | <p>¿En general cuánta basura genera una persona a diario?</p> <p>A. 0.5 Kg B. 2 Kg C. 1 Kg</p> <p>2 Kg diarios de basura, lo que significa 725 Kg de basura en un año por persona. Imaginate esa cantidad multiplicada por tu familia.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>¿Qué es la biosfera? </p> <p>A. Combustibles viejos B. Combustibles del petróleo y carbón C. Combustibles de las rocas</p> <p>Son los combustibles del petróleo. Se llaman fósiles porque el petróleo y el carbón se originaron a partir de restos prehistóricos de animales y plantas convertidos en líquidos y rocas inflamables.</p> | <p>¿Que significa energía limpia? </p> <p>A. Energía con bajas emisiones B. Energía de los animales C. Energía eléctrica</p> <p>Se llama energía limpia si tiene bajas emisiones el uso de esta energía. Por ejemplo la energía del viento que no produce contaminantes o la energía solar que viene directamente del calor del sol.</p> |
| <p>¿Qué es el protocolo de Kioto? </p> <p>A. Acuerdo de países para consumir productos orgánicos B. Acuerdo de países para reducir los Gases de Efecto Invernadero C. Acuerdo en Kioto sobre tecnología</p> <p>Es un acuerdo entre países para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Colombia lo firmó en 1997.</p> | <p>¿Cuanta energía consumen los electrodomésticos conectados y sin utilizarse? </p> <p>A. 20% del consumo B. 5% del consumo C. 10% del consumo</p> <p>20% del consumo de electricidad corresponde a dejar los electrodomésticos conectados. Apaga y desconecta siempre que sea posible.</p> |
| <p>¿Cuál es el electrodoméstico que más energía consume? </p> <p>A. Plancha B. Televisor C. Nevera</p> <p>La nevera es la que más energía consume, mantén la nevera limpia, bien cerrada y no muy llena para reducir su consumo de electricidad.</p> | <p>¿Qué son los techos verdes? </p> <p>A. Techos pintados de verde B. Techos con musgo C. Techos cubierto de vegetación</p> <p>Los techos cubiertos de vegetación y plantas se les llama techos verdes, estos techos son purificadores del aire, regulan la temperatura al interior del edificio o casa y son una barrera natural al ruido exterior.</p> |
| <p>¿El horno microondas quita nutrientes a los alimentos? </p> <p>A. Si B. No</p> <p>Si, los microondas crean ondas muy chicas que mueven las moléculas de los alimentos muy rápido para calentarlas. Al moverse tan rápido las moléculas se destruyen y así también los nutrientes.</p> | <p>¿Cuál país ha sido el primer país en obtener su electricidad a partir de energía solar? </p> <p>A. Alemania B. Tokelau C. Madagascar</p> <p>Tokelau es un archipiélago en el Pacífico, cerca de Nueva Zelanda donde existen 4000 paneles solar que abastecen a toda la comunidad.</p> |

ANEXO I: MODELO DE ENCUESTA DE LA PROPUESTA FINAL

| Muchas gracias por responder esta encuesta, después de interactuar con el modelo presentado por favor responda las siguientes preguntas, siendo 1 la menor satisfacción y 5 la mayor satisfacción a la pregunta de cada numeral. | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| considera agradable el juego | | | | | |
| entiende el contenido del juego | | | | | |
| encuentra nuevos conceptos en el juego | | | | | |
| volvería a jugar el juego | | | | | |

ANEXO J: EVALUACIÓN “VERDE”

| MATERIA PRIMA | | | 20% |
|--------------------|--------------------------------------|-----|------------|
| 1 | extracción de recursos | 4 | 4,0 |
| | materia prima | | 3,5 |
| 2 | material natural | 4 | |
| 3 | material artificial reciclable | 3 | |
| | | | 0,8 |
| PROCESO PRODUCTIVO | | | 40% |
| | medio de trabajo | | 3,8 |
| 4 | temperaturas | 5 | |
| 5 | iluminación | 4 | |
| 6 | aireción | 5 | |
| 7 | instalaciones locativas | 4 | |
| 8 | energías empleadas | 3 | |
| 9 | reducción de consumo | 3 | |
| 10 | olores desagradables | 4 | |
| 11 | reducción en fuente | 3 | |
| 12 | acumulación de residuos | 4 | |
| 13 | reutilización de residuos | 4 | |
| 14 | servicios sanitarios | 3 | |
| 15 | elementos de aseo | 4 | |
| 16 | suministros de agua | 4 | |
| 17 | sonidos y ruidos | 3 | |
| | personal de trabajo | | 3,8 |
| 18 | tipo de trabajo | 3 | |
| 19 | organización laboral | 2 | |
| 20 | duración de la jornada | 4 | |
| 21 | riesgos disergonómicos | 3 | |
| 22 | vestuarios y elementos de protección | 5 | |
| 23 | turnos | 4 | |
| 24 | tareas ejercidas | 2 | |
| 25 | inseguridad laboral | 4 | |
| 26 | riesgos mecánicos | 4,5 | |
| 27 | riesgos físico químicos | 4 | |
| 28 | procedimientos peligrosos | 4,5 | |
| 29 | riesgos contaminantes físicos | 4 | |
| 30 | riesgos contaminantes químicos | 4 | |
| 31 | riesgos contaminantes biológicos | 4,5 | |
| | | | 1,6 |

| | | | | |
|---------------------------|---|-----|------------|------------|
| producto terminado | | | 4,4 | |
| 32 | durabilidad | 4,5 | | |
| 33 | funcionalidad | 4 | | |
| 34 | simplicidad | 5 | | |
| 35 | información y etiquetado | 4 | | |
| 36 | control de calidad | 4,5 | | |
| USUARIO | | | | 10% |
| 36 | transporte y entrega | 4,3 | 4,3 | 0,4 |
| 37 | empaque, envase y embalaje | 4,5 | | |
| 38 | restricciones de manejo | 4 | | |
| 39 | cumplimiento de expectativas y necesidades | 5 | | |
| 40 | servicio al usuario | 3,5 | | |
| DISPOSICIÓN FINAL | | | | 30% |
| 41 | sistema de retornabilidad y recuperación de componentes | 1 | 3,4 | 1,0 |
| 42 | facilidad de separación | 4,5 | | |
| 43 | reutilización de elementos | 3 | | |
| 44 | biodegradabilidad | 5 | | |
| 45 | voluntad política de la empresa | 4,8 | | |
| 46 | prioridad ambiental de la empresa | 3,5 | | |
| 47 | misión y visión de desarrollo sostenible | 2,8 | | |
| 48 | posibles controles ambientales | 2,2 | | |
| GRAN TOTAL | | | | 3,8 |

ANEXOS K: PLANOS CAJA DE JUEGO

Caja superior, vista exterior



Caja superior, vista interior

iVamos a jugar!

1 Armar



Desarmar de la caja los siete tableros de forma redondeada.



Armar como una flor en la superficie plana, respetando el orden, dejar la caja en el centro.

2 Jugar

a Cada jugador escoge un personaje con gorriito de color:



b Cada jugador escoge uno de los seis misioneros de los fichas redondas, el primero en completar los seis fichas de misión es el ganador del juego:



c Se ubican los participantes en el tablero



lanzando los dados y siguiendo las casillas del camino. Pueden seguir dando vueltas al rededor si terminan el tablero.

d Tienes que estar atento a que casilla caíste, estos son los tipos de casillas que hay:



Es un rebo y si lo logras ganas la misión. Algunas tienen tiempo límite.



Es una pregunta, toma uno de las tarjetas de la misión. Algunas ganan un punto si es una casilla de tu misión.



Toda cambian de misión y puntos con el compañero de la derecha.



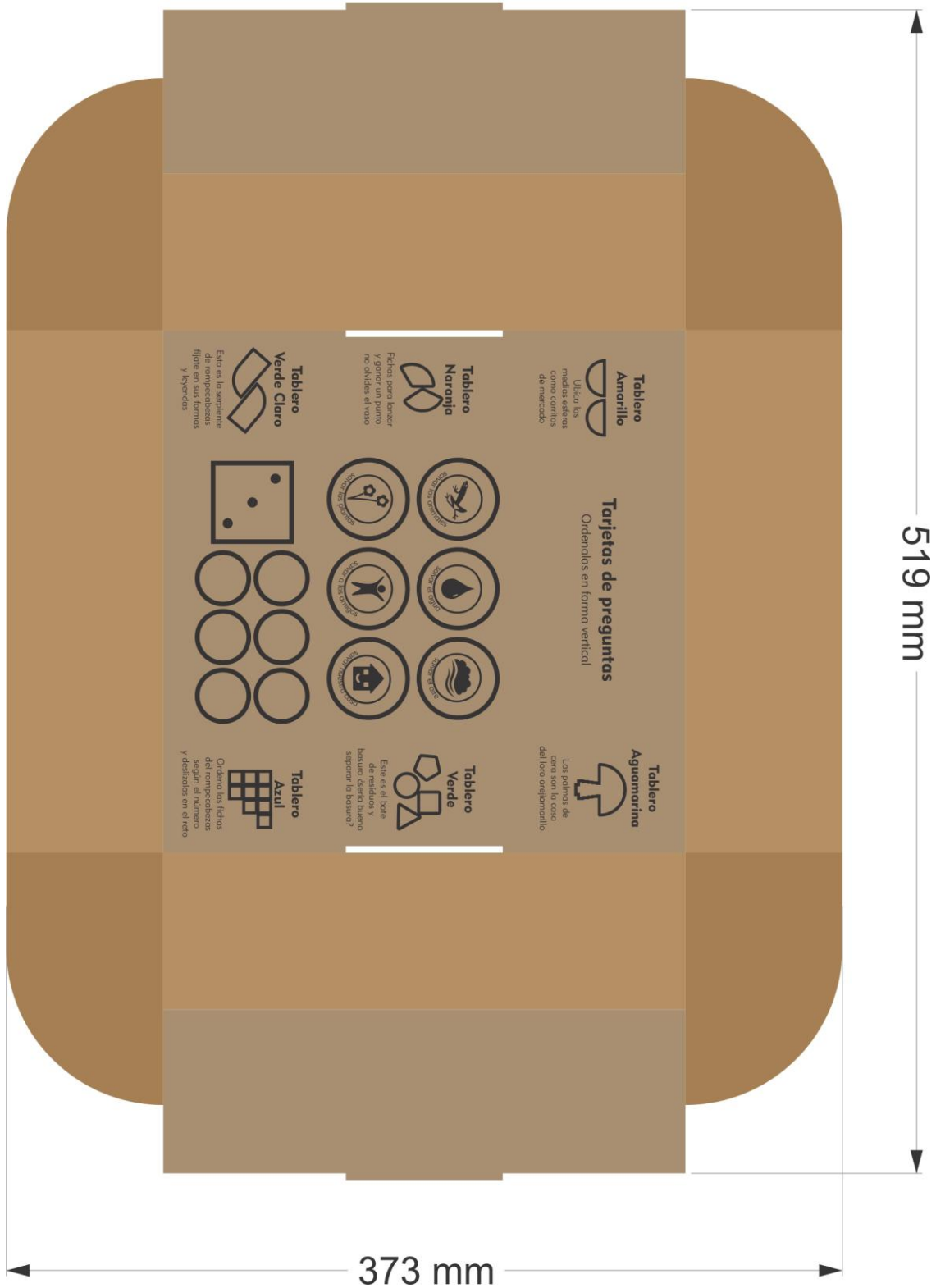
Pierdes un punto cuando casa se agota.




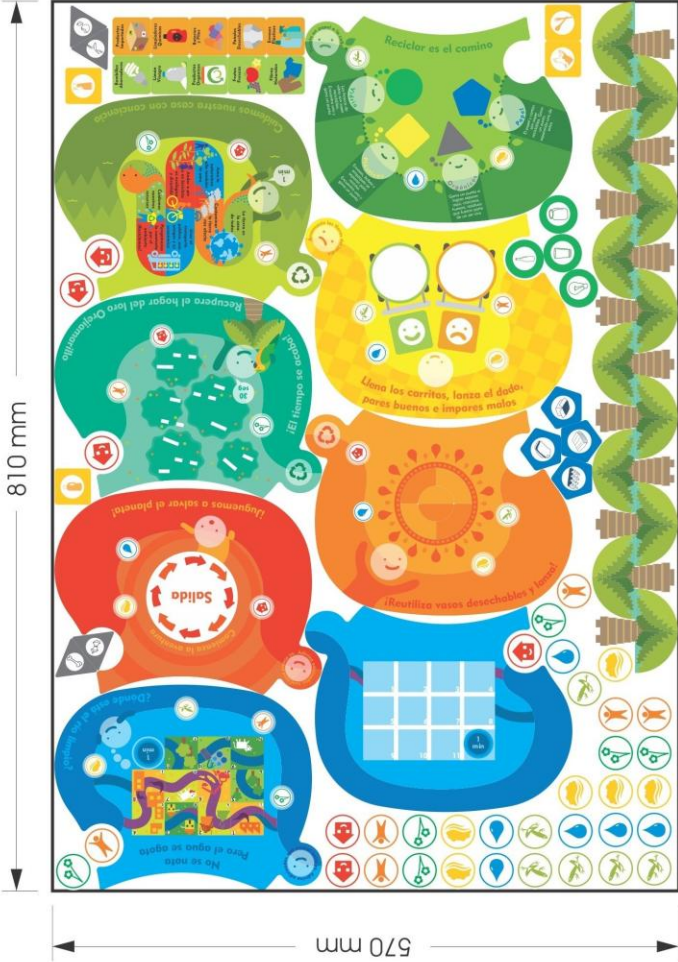
Pierdes un punto cuando casa se agota.

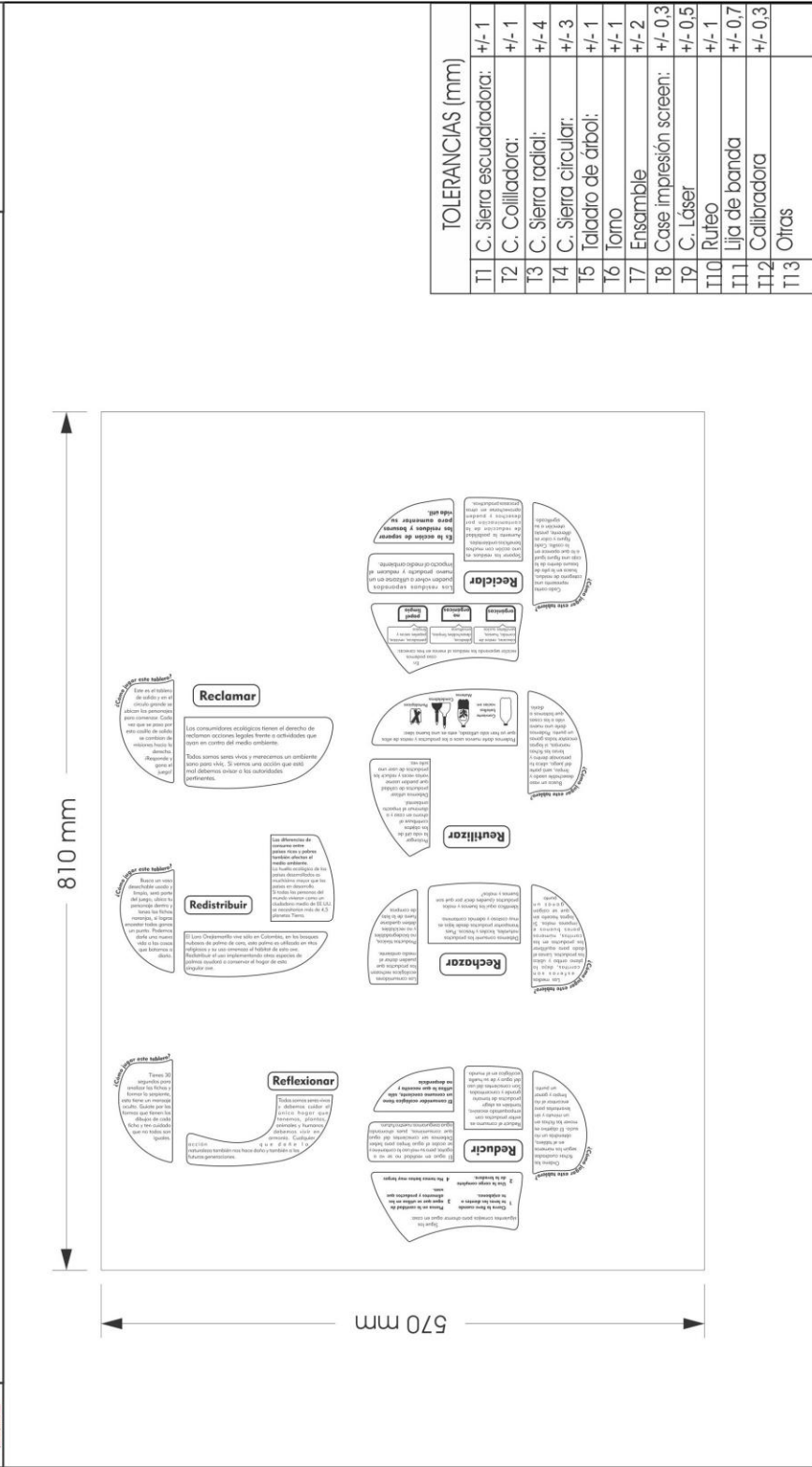
Recuerda mirar el respaldo de los tablero encontrarás pistas y más instrucciones

Caja inferior, vista interior



ANEXO L: PLANOS TÉCNICOS PARA LA FABRICACIÓN

|  | Didácticos PINOCHO S.A. FORMATO PARA PLANOS HORIZONTALES | DIS-R-007 Versión: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------|----|-----------------------|----|-------------------------|----|---------------------------|----|-------------------------|----|--------------|----|-----------------|----|--------------------------------|----|-------------------|-----|--------------|-----|------------------------|-----|----------------------|-----|-------|
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIAS (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T1</td><td>C. Sierra escuadradora: +/-.1</td></tr> <tr><td>T2</td><td>C. Colilladora: +/-.1</td></tr> <tr><td>T3</td><td>C. Sierra radial: +/-.4</td></tr> <tr><td>T4</td><td>C. Sierra circular: +/-.3</td></tr> <tr><td>T5</td><td>Taladro de árbol: +/-.1</td></tr> <tr><td>T6</td><td>Torno: +/-.1</td></tr> <tr><td>T7</td><td>Ensamble: +/-.2</td></tr> <tr><td>T8</td><td>Case impresión screen: +/-.0.3</td></tr> <tr><td>T9</td><td>C. Láser: +/-.0.5</td></tr> <tr><td>T10</td><td>Ruteo: +/-.1</td></tr> <tr><td>T11</td><td>Lija de banda: +/-.0.7</td></tr> <tr><td>T12</td><td>Calibradora: +/-.0.3</td></tr> <tr><td>T13</td><td>Otros</td></tr> </tbody> </table> | | | TOLERANCIAS (mm) | | T1 | C. Sierra escuadradora: +/-.1 | T2 | C. Colilladora: +/-.1 | T3 | C. Sierra radial: +/-.4 | T4 | C. Sierra circular: +/-.3 | T5 | Taladro de árbol: +/-.1 | T6 | Torno: +/-.1 | T7 | Ensamble: +/-.2 | T8 | Case impresión screen: +/-.0.3 | T9 | C. Láser: +/-.0.5 | T10 | Ruteo: +/-.1 | T11 | Lija de banda: +/-.0.7 | T12 | Calibradora: +/-.0.3 | T13 | Otros |
| TOLERANCIAS (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T1 | C. Sierra escuadradora: +/-.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T2 | C. Colilladora: +/-.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T3 | C. Sierra radial: +/-.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T4 | C. Sierra circular: +/-.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5 | Taladro de árbol: +/-.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T6 | Torno: +/-.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T7 | Ensamble: +/-.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T8 | Case impresión screen: +/-.0.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T9 | C. Láser: +/-.0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T10 | Ruteo: +/-.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T11 | Lija de banda: +/-.0.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T12 | Calibradora: +/-.0.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T13 | Otros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: Eco Ciclo | REF: 13202 | TIPO DE PLANO: Arte y Dimensiones | PARTE: Tablero | ESCALA: 1:5 | FECHA: 4 Mayo de 2013 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RUTA DE ARCHIVO DIGITAL: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNIDAD DE DIMENSIONES: mm | | | MATERIALES: MDF calibre 3 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORADO POR: Martín Carreño | | REVISADO POR: | | APROBADO POR: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | HOJA No: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | VERSIÓN No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

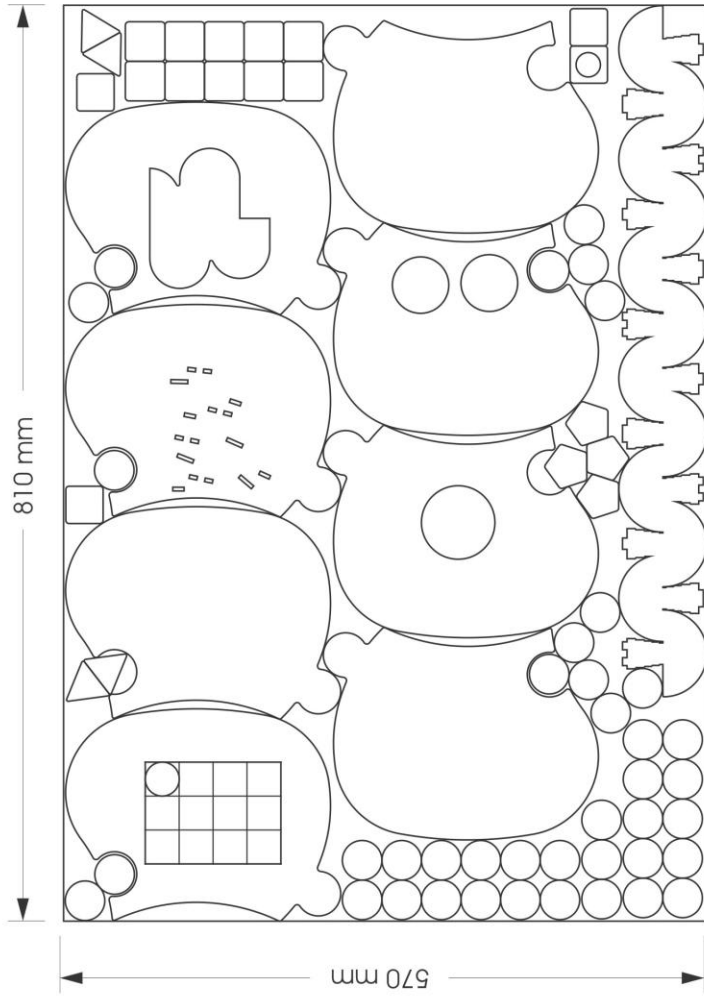


| | | | | | |
|--|----------------------|--|-------------------------------|--------------------|------------------------------|
| PRODUCTO: Eco | REF: 13202 | TIPO DE PLANO: Arte y Dimensiones | PARTE: Reverso Tablero | ESCALA: 1:5 | FECHA: 4 Mayo de 2013 |
| RUTA DE ARCHIVO DIGITAL: | | | | | |
| UNIDAD DE DIMENSIONES: mm | | MATERIALES: MDF calibre 3 mm | | | |
| ELABORADO POR: Martín Carreño | REVISADO POR: | APROBADO POR: | | HOJA No: | |



Didácticos PÍNOCHO S.A.
FORMATO PARA PLANOS HORIZONTALES

DJS-R-007
 Versión: 1



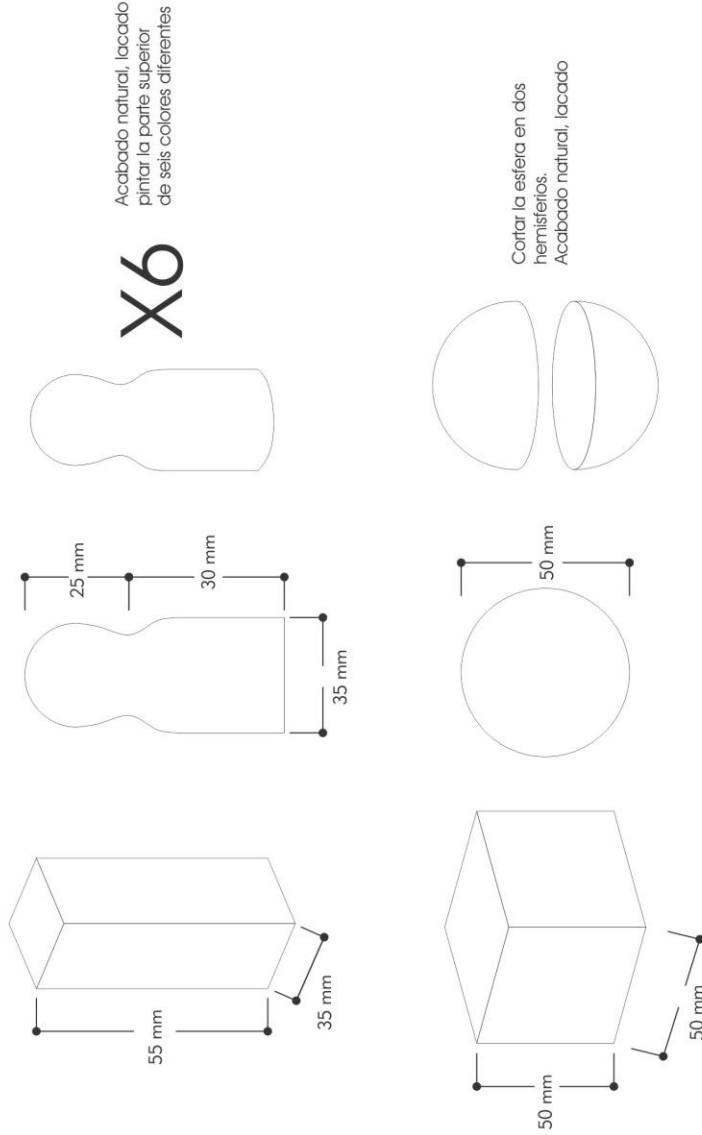
| TOLERANCIAS (mm) | |
|----------------------------|---------|
| T1 C. Sierra escuadradora: | +/- 1 |
| T2 C. Colladora: | +/- 1 |
| T3 C. Sierra radial: | +/- 4 |
| T4 C. Sierra circular: | +/- 3 |
| T5 Taladro de árbol: | +/- 1 |
| T6 Torno | +/- 1 |
| T7 Ensamble | +/- 2 |
| T8 Case impresión screen: | +/- 0.3 |
| T9 C. Láser | +/- 0.5 |
| T10 Ruteo | +/- 1 |
| T11 Lija de banda | +/- 0.7 |
| T12 Calibradora | +/- 0.3 |
| T13 Otras | |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------|----------------|-------------------|------------------------------|-------------|----------|-----|--------|----------------|
| PRODUCTO: | REF: 13202 | TIPO DE PLANO: | Plano corte laser | PARTI: | Tablero | ESCALA: | 1:5 | FECHA: | 4 Mayo de 2013 |
| Eco Ciclo | RUTA DE ARCHIVO DIGITAL: | | | | | | | | |
| | UNIDAD DE DIMENSIONES: mm | | | MATERIALES: MDF calibre 3 mm | | | | | |
| ELABORADO POR: | Martín Carreño | REVISADO POR: | APROBADO POR: | | | HOJA No: | | | |
| | | | | | VERSIÓN No. | | | | |



Didácticos PINOCHO S.A.
FORMATO PARA PLANOS HORIZONTALES

DJS-R-007
 Versión: 1



| TOLERANCIAS (mm) | |
|----------------------------|---------|
| T1 C. Sierra escuadradora: | +/- 1 |
| T2 C. Colilladora: | +/- 1 |
| T3 C. Sierra radial: | +/- 4 |
| T4 C. Sierra circular: | +/- 3 |
| T5 Taladro de árbol: | +/- 1 |
| T6 Torno | +/- 1 |
| T7 Ensamble | +/- 2 |
| T8 Case impresión screen: | +/- 0.3 |
| T9 C. Láser | +/- 0.5 |
| T10 Ruteo | +/- 1 |
| T11 Lija de banda | +/- 0.7 |
| T12 Calibradora | +/- 0.3 |
| T13 Otras | |

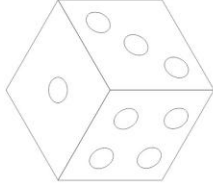
| | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|---------------------------|-------------------|------------------------------|-------------|----------|-----|--------|----------------|
| PRODUCTO: | REF: 13202 | TIPO DE PLANO: | Plano corte laser | PORTE: | Tablero | ESCALA: | 1:5 | FECHA: | 4 Mayo de 2013 |
| Eco | | RUTA DE ARCHIVO DIGITAL: | | | | | | | |
| Ciclo | | UNIDAD DE DIMENSIONES: mm | | MATERIALES: MDF calibre 3 mm | | | | | |
| ELABORADO POR: | Marfin Carreño | REVISADO POR: | APROBADO POR: | | | HOJA No: | | | |
| | | | | | VERSIÓN No. | | | | |

100 mm

65 mm

¿Cuál de estos animales colombianos está en peligro de extinción?
A. Cóndor de los Andes
B. Guacamaya
C. Mono Aullador
El cóndor de los Andes está en grave peligro de extinción, existen muchos programas para conservar su hábitat y su población.

¿Por qué es importante la selva Amazónica?
A. Es una gran fuente de alimento
B. Es una reserva de especies de plantas
C. Es patrimonio de la humanidad
Además de la gran cantidad de agua, el Amazonas tiene una inmensa variedad de especies vegetales incluso algunas sin descubrir.



1 dado de madera
de 35 mm de lado

¿Cuántos litros de agua se necesitan para producir un kilo de carne de vaca?
A. 170 litros
B. 1700 litros
C. 17000 litros
Se necesitan 17000 litros de "agua virtual" utilizados desde el nacimiento de la vaca y toda su vida. Por eso debemos ser conscientes del consumo de este alimento.

¿Qué es la capa de ozono?
A. Un abrigo resistente tejido con agua
B. Una capa de niebla que cubre las ciudades
C. Una capa de la atmósfera que nos protege
La capa de ozono es una capa de la atmósfera que rodea el planeta cubriéndolo con gas ozono y nos protege de los rayos del sol que pueden enfermarnos.

¿Cuáles son las "3 R"?
A. Reciclar, Reutilizar y Reducir
B. Repasar, Reír y Reciclar
C. Respirar, Reciclar y Reír
Reciclar, Reutilizar y Reducir son las acciones que podemos hacer para ayudar a cuidar el ambiente, Reciclar es separar residuos y basuras. Reutilizar las cosas que ya son basuras y Reducir el consumo de agua, papel y otros elementos.

¿Qué es la biosfera?
A. Combustibles viejos
B. Combustibles del petróleo y carbón
C. Combustibles de las rocas
Son los combustibles del petróleo. Se llaman fósiles porque el petróleo y el carbón se originaron a partir de restos prehistóricos de animales y plantas convertidos en líquidos y rocas inflamables.

16 tarjetas por cada categoría, cada categoría es un color diferente
96 tarjetas en total

| TOLERANCIAS (mm) | |
|------------------|--------------------------------|
| T1 | C. Sierra escuadradora: +/- 1 |
| T2 | C. Colladora: +/- 1 |
| T3 | C. Sierra radial: +/- 4 |
| T4 | C. Sierra circular: +/- 3 |
| T5 | Taladro de árbol: +/- 1 |
| T6 | Torno +/- 1 |
| T7 | Ensamble +/- 2 |
| T8 | Case impresión screen: +/- 0.3 |
| T9 | C. Láser +/- 0.5 |
| T10 | Ruteo +/- 1 |
| T11 | Lija de banda +/- 0.7 |
| T12 | Calibradora +/- 0.3 |
| T13 | Otros |

PRODUCTO:

**Eco
Ciclo**

REF: 13202

TIPO DE PLANO: **Tarjetas de juego**

PARTE: **Varias**

ESCALA: **1:5**

FECHA: **4 Mayo de 2013**

ruta de archivo digital:

UNIDAD DE DIMENSIONES: mm MATERIALES: **MDF calibre 3 mm**

HOJA No:

ELABORADO POR: **Marfín Carreño**

REVISADO POR:

APROBADO POR:

VERSIÓN No.

ANEXO M: OTROS PRODUCTOS DESARROLLADOS DURANTE LA PRÁCTICA

Arte para teatrino ensamblable



Juego rompecabezas del mundo



Cata-pum (Catapulta matemática)



Ajedrez pionero



Rediseño Parqués



Sala y comedor infantil ensamblables

