



BUKA: Preservación de los juegos tradicionales colombianos

Laura Sofía Rivera Rueda

Universidad de Pamplona

Notas del autor

Laura Sofía Rivera Rueda, Ingenierías y Arquitectura, Diseño Industrial

Este proyecto ha sido financiado por el autor

Universidad de Pamplona, Pamplona, Norte de Santander

Contacto: somophie@gmail.com





AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, el motor de mi vida.

A mis hermanas, Adriana Rivera y Natalia Rivera, los dos pilares más fuertes de mi existir.

A mi asesora, Sandra Forero que jamás dejó de creer en mí y en este proyecto, sin su guía, esto sería un imposible.

A mis amigos, a Pamplona, a la Universidad de Pamplona, al programa de Diseño Industrial, a mis profesores y a todas las personas que han pasado por mi vida en pro de mi progreso como profesional y persona.

Infinitas gracias.





DEDICATORIA

Mi esfuerzo va enteramente dedicado a la memoria de mi papá, me hubiese gustado demostrarte que sí se puede salir del vacío, te amo y lo haré siempre.

Esto va por ti.



DQS is member of:



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK





ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIA	3
ÍNDICE GENERAL	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	10
ÍNDICE DE TABLAS	17
RESUMEN	20
JUSTIFICACIÓN	21
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	23
Planteamiento del problema.	23
Formulación del problema.....	24
Objetivo general.....	24
Objetivos específicos	25
Definición del modelo de investigación.....	25
MARCO DE REFERENCIA	26



Marco conceptual.....	26
Identidad.....	26
Nativos Digitales.....	28
Marco histórico.....	30
Tejo.....	33
Bolo criollo.....	34
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	36
Definición conceptual para el diseño.....	36
Tabla de requerimientos generales.....	36
Tablas de requerimientos específicos.....	39
Tablero de juego.....	39
Bola – Tejo.....	42
Pines.....	43
Aplicación.....	44
Alternativas.....	45
Alternativa 1: Tablero de juego.....	47
Alternativa 2: Bola/Tejo.....	50



Alternativa 3: Pines	52
Elección de alternativas.....	53
Evolución de las alternativas escogidas	60
Tablero de juego	61
Pines	63
Bola – Tejo	64
Comprobaciones iniciales	64
Diseño de la comprobación	64
Ejecución de las comprobaciones	66
Resultados de la comprobación	79
Evolución de alternativas.	82
Tabla de requerimientos generales.....	82
Tablero de juego	86
Bola – Tejo	88
Pines	90
Tablero de puntos.....	91
Alternativas.....	92



Tablero de puntos.....	92
Modelo de ajuste	96
PROPUESTA FINAL.....	99
Análisis de la configuración formal.....	100
Tablero de juego	100
Pines	101
Esfera.....	105
Volumen	107
Teoría de sistemas.....	110
Planos técnicos	111
Ficha técnica del tablero de juego.....	112
Ficha técnica de los pines.....	114
Ficha técnica de la esfera.....	115
Plano electrónico.....	115
Materiales y proceso productivo.....	118
Materiales poliméricos	118
Proceso productivo.....	122





Desarrollo del producto	134
Costos.....	136
Desarrollo concurrente	141
Análisis ergonómico	144
Medidas antropométricas del usuario.....	144
Análisis postural.....	149
Visualización de BUKA respecto al ambiente contemporáneo.....	149
Secuencia de uso	150
Análisis del color	153
Legibilidad.....	155
Manual de usuario	156
Definición de mercado	159
Marca.....	159
Público objetivo	165
Gestión de diseño	168
Modelo de negocio: CANVAS	168
Innovación.....	180



Análisis ambiental de la propuesta	184
Análisis del ciclo de vida del producto	184
Comprobaciones finales	185
Diseño de la comprobación final	185
Observaciones de la comprobación.....	188
Tiempos de uso aproximados	221
Tabla de comprobación en relación con los objetivos generales.....	225
CONCLUSIONES	229
BIBLIOGRAFÍA	230



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa de apartamento para el uso de BUKA.....	46
Ilustración 2 Elemento 1 - Tablero de juego. Alternativa 1.....	47
Ilustración 3 Elemento 1 - Tablero de juego. Alternativa 2.....	48
Ilustración 4 Elemento 1- Tablero de juego. Tarjeta Arduino.	49
Ilustración 5 Elemento 2: Objeto de lanzamiento. Alternativa 1.	50
Ilustración 6 Elemento 2: Objeto de lanzamiento. Alternativa 2.	51
Ilustración 7 Elemento 2: Objeto de lanzamiento. Alternativa 3.	51
Ilustración 8 Elemento 3 Pines. Alternativa 1.....	52
Ilustración 9 Elemento 3 Pines. Alternativa 2.....	53
Ilustración 10 Elección de alternativas. Tablero de juego. Alternativa 1.	54
Ilustración 11 Elección de alternativas. Tablero de juego. Alternativa 2.	55
Ilustración 12 Elección de alternativas. Objeto de lanzamiento. Alternativa 1.	56
Ilustración 13 Elección de alternativas. Objeto de lanzamiento. Alternativa 2.	57
Ilustración 14 Elección de alternativas. Objeto de lanzamiento. Alternativa 3.	58
Ilustración 15 Elección de alternativas. Pines. Alternativa 1.....	59
Ilustración 16 Elección de alternativas. Pines. Alternativa 2.....	60
Ilustración 17 Modelo de comprobación. Tablero de juego BUK.	61
Ilustración 18 Modelo de comprobación. Tablero de juego UKA.	62



Ilustración 19 Modelo de comprobación. Pines.	63
Ilustración 20 Modelo de comprobación. Esfera.	64
Ilustración 21 Objetivos de las comprobaciones.	65
Ilustración 22 Formato de observación.	66
Ilustración 23 Modelos de comprobación para BUKA.	67
Ilustración 24 Planta de casa. Comprobaciones.	68
Ilustración 25 Interacción de los usuarios con BUKA.	69
Ilustración 26 Comprobación respecto a la tabla 1.	70
Ilustración 27 Lanzamiento con análisis.	70
Ilustración 28 Secuencia de lanzamiento.	71
Ilustración 29 Secuencia de lanzamiento 2.	72
Ilustración 30 Secuencia de lanzamiento con análisis.	72
Ilustración 31 Secuencia de lanzamiento con análisis 2.	73
Ilustración 32 Reacción de usuario.	74
Ilustración 33 Comprobación respecto a la tabla 2.	75
Ilustración 34 Evidencia de impacto.	76
Ilustración 35 Evidencia del maltrato por impacto.	80
Ilustración 36 Alternativa de tablero de puntos 1.	93
Ilustración 37 Alternativa de tablero de puntos 1. Versión 2.	94



Ilustración 38 Alternativa de tablero de puntos 3.....	95
Ilustración 39 Alternativa de tablero de puntos 4.....	96
Ilustración 40 Modelo de ajustes	97
Ilustración 41 Modelo de escala.	98
Ilustración 42 Render BUKA cerrado.....	99
Ilustración 43 Render BUK.....	99
Ilustración 44 Forma justificación 1.	100
Ilustración 45 Forma justificación 2.	100
Ilustración 46 Forma justificación 3.	101
Ilustración 47 Forma justificación 4.	101
Ilustración 48 Diseñador Gráfico Colombiano Antonio Grass	102
Ilustración 49 Representación de Diken, Diseñador Gráfico Colombiano.	103
Ilustración 50 Representación de Consuegra, Diseñador Industrial Colombiano.	103
Ilustración 51 Evidencia de extracción de coronas circulares.....	104
Ilustración 52 Esfera cerrada.....	105
Ilustración 53 Esfera del bolo criollo. Imagen recuperada del Espectador.....	106
Ilustración 54 Evidencia de la división de la esfera.	106
Ilustración 55 Volumen que ocupa BUKA dentro del espacio.	107





Ilustración 56 Volumen de UKA en el espacio.....	108
Ilustración 57 Intercambio de volúmenes en BUKA.....	109
Ilustración 58 Teoría de sistemas de los elementos de BUKA.....	111
Ilustración 59 Ficha técnica BUK.....	112
Ilustración 60 Ficha técnica UKA.....	112
Ilustración 61 Ficha técnica empaque o contenedor.....	113
Ilustración 62 Ficha técnica pines.....	114
Ilustración 63 Ficha técnica esfera.....	115
Ilustración 64 Planos técnicos electrónicos.....	115
Ilustración 65 BUK molde de termoformado.....	116
Ilustración 66 Planos técnicos de termoformado.....	117
Ilustración 67 Planos técnicos termoformado BUK.....	118
Ilustración 68 Posición de las piezas para corte en troquel.....	123
Ilustración 69 Adhesión de imanes a BUK.....	125
Ilustración 70 Recortes sobre el tablero de UKA.....	126
Ilustración 71 Empaque acercamiento en Render.....	132
Ilustración 72 Diagrama de procesos.....	134
Ilustración 73 Concurrencia y BUKA.....	142
Ilustración 74 Función de los departamentos.....	144



Ilustración 75 Imagen de medidas antropométricas colombianas.....	145
Ilustración 76 Interacción mano-tablero.....	146
Ilustración 77 Relación mano-esfera y pin. En mujer.....	147
Ilustración 78 Relación mano-esfera y pin. En niños.....	148
Ilustración 79 Análisis de lanzamiento. Juego original.....	149
Ilustración 80 Espacio y lanzamiento.....	150
Ilustración 81 Secuencia de uso 1.....	151
Ilustración 82 Secuencia de uso 2.....	152
Ilustración 83 Secuencia de uso 3.....	153
Ilustración 84 Ilustración de fuente. Autor: Lafont.....	156
Ilustración 85 Indicaciones para BUK, reglas e instrucciones.....	157
Ilustración 86 Indicaciones para UKA, reglas e instrucciones.....	158
Ilustración 87 Tabla recuperada de Wikipedia.....	160
Ilustración 88 Pruebas de color.....	162
Ilustración 89 BUKA en RGB.....	163
Ilustración 90 Relación del logo con elementos de juego.....	164
Ilustración 91 Características U-A.....	165
Ilustración 92 Modelo de Negocio CANVAS.....	169
Ilustración 93 Ciclo de vida del producto.....	184



Ilustración 94 Diseño de la comprobación final.....	186
Ilustración 95 Planilla de evaluación de BUKA.....	187
Ilustración 96 Mapa de casa para comprobaciones.	188
Ilustración 97 Fotos de comprobación 1.	189
Ilustración 98 Fotos de comprobación 2.....	190
Ilustración 99 Fotos de comprobación 3.	191
Ilustración 100 Fotos de comprobación 4.	192
Ilustración 101 Fotos de comprobación 5.	193
Ilustración 102 Foto de comprobación 6.....	194
Ilustración 103 Foto de comprobación 7.....	195
Ilustración 104 Fotos de comprobación 8.	196
Ilustración 105 Foto de comprobación 9.....	197
Ilustración 106 Fotos de comprobación 10.	198
Ilustración 107 Fotos de comprobación 11.	199
Ilustración 108 Fotos de comprobación 12.	200
Ilustración 109 Foto de comprobación 13.....	201
Ilustración 110 Foto de comprobación 14.....	202
Ilustración 111 Foto de comprobación 15.....	203
Ilustración 112 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 1.	205



Ilustración 113 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 2.	206
Ilustración 114 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 3.	207
Ilustración 115 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 4.	208
Ilustración 116 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 5.	209
Ilustración 117 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 6.	210
Ilustración 118 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 7.	211
Ilustración 119 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 8.	212
Ilustración 120 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 9.	213
Ilustración 121 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 10.	213
Ilustración 122 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 11.	214
Ilustración 123 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 12.	215
Ilustración 124 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 13.	215
Ilustración 125 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 14.	216
Ilustración 126 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 15.	216
Ilustración 127 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 16.	217





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Discriminación de los juegos en categorías.....	32
Tabla 2 Tabla de requerimientos generales del proyecto.....	38
Tabla 3 Tabla de requerimientos específicos del Tablero de Juego	42
Tabla 4 Tabla de requerimientos específicos de la esfera.....	43
Tabla 5 Tabla de requerimientos específicos de los pines.....	43
Tabla 6 Tabla de requerimientos específicos de la aplicación.....	45
Tabla 7 Requerimientos anteriores vs. Requerimientos nuevos.....	84
Tabla 8 Tabla de requerimientos 1.....	86
Tabla 9 Tabla de requerimientos 2.....	88
Tabla 10 Tabla de requerimientos 3.....	89
Tabla 11 Tabla de requerimientos 4.....	90
Tabla 12 Tabla de requerimientos 5.....	92
Tabla 13 Tabla de geometrización.....	103
Tabla 14 Tabla de maquinaria 1.....	129
Tabla 15 Tabla de maquinaria 2.....	131
Tabla 16 Herramientas para el desarrollo del producto.....	135
Tabla 17 Herramientas para el desarrollo del producto 2.....	135
Tabla 18 Herramientas para el desarrollo del producto 3.....	136



Tabla 19 Costos de materias primas	137
Tabla 20 Nómina de mano de obra directa	137
Tabla 21 Nómina mano de obra variable	137
Tabla 22 Costos totales de mano de obra directa y variable.	138
Tabla 23 Maquinaria y equipos	138
Tabla 24 Maquinaria y equipos costos.....	139
Tabla 25 Precios de dominio en páginas web	139
Tabla 26 Costos de publicidad	139
Tabla 27 Costos de transporte	140
Tabla 28 Costos de inversión	140
Tabla 29 Punto de equilibrio y precio de venta.....	140
Tabla 30 Proyección de ventas.....	141
Tabla 31 Definición de mercado.....	166
Tabla 32 Aspectos geográficos del mercado.....	166
Tabla 33 Criterios del mercado.....	167
Tabla 34 Criterios de comportamiento del mercado.....	167
Tabla 35 Criterios psicográficos del mercado.....	167
Tabla 36 Paralelo del juego tradicional vs. BUKA	182
Tabla 37 Características del juego y la innovación radical.....	183





Tabla 38 Características del juego y la innovación incremental.	183
Tabla 39 Tabla de aciertos y errores 1.	204
Tabla 40 Tabla de errores y aciertos 2.	218
Tabla 41 Tabla de errores y acierto 3.	219
Tabla 42 Medida de tiempos.	225
Tabla 43 Tabla de comprobación respecto al objetivo 1.	226
Tabla 44 Tabla de comprobación respecto al objetivo 2.	227
Tabla 45 Tabla de comprobación respecto al objetivo 3.	228

DQS is member of:



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK





RESUMEN

BUKA es el resultado de diseño en respuesta a la pérdida de la tradición lúdica colombiana, con el cual a través de un desarrollo teórico-práctico se propone una evolución a los juegos colombianos tejo y bolo criollo, que se han quedado estancados y no han avanzado a la par de la sociedad. Este resultado de diseño busca la preservación de los juegos tradicionales a través de la motivación del uso de la propuesta por parte de los nativos digitales en ambientes contemporáneos y con la finalidad de conservar la memoria lúdica colombiana.





JUSTIFICACIÓN

Para poder definir la terminología específica del tema a abordar se entiende que los juegos tradicionales son aquellos que transitan de época en época sin perder su esencia, llevan implícito la idiosincrasia, los valores y costumbres, por lo que es la representación más autóctona de la sociedad que los crea, manteniendo viva la memoria lúdica de una región (Vásquez, Rodríguez, Jajanque y Gómez, 2013). Como afirma Guerrero (s.f) el promover los juegos tradicionales como elementos patrimoniales enriquecerá el conocimiento de la cultura y serán actividades placenteras no sólo para el niño, sino también para los jóvenes, adultos y ancianos, pues los juegos tradicionales son ideales para mantener una conexión física y simbólica acorde con la edad.

Sin embargo, dadas las diferencias entre generaciones, ya no se marcan exclusivamente por la mentalidad, costumbres de vida y valores, sino también por la forma y velocidad en que se recibe y se procesa el conocimiento, esta diferencia surge gracias al cambio tecnológico. Las nuevas tecnologías importan creencias, hábitos, intereses, estilos de vida, costumbres y saberes entre otros, tal como han demostrado algunos estudios que ponen de manifiesto cómo las nuevas tecnologías están modificando las relaciones sociales lo que da lugar a individuos solitarios acostumbrados a relacionarse virtualmente (Nie y Erbring, 2001). Este patrón,





corresponde a nativos e inmigrantes digitales (personas menores de 25 años), los cuales adoptan la cultura digital por la influencia que ejerce sobre ellos el posmodernismo, lo que imprime ciertas peculiaridades en su estilo de vida y manera de apropiarse del conocimiento, desplazando en ocasiones a la cultura local, generando olvido y rechazo por lo propio.

Algunas iniciativas que se han destacado para contrarrestar el olvido de las prácticas lúdicas tradicionales son actividades realizadas por organizaciones gubernamentales y ONG, quienes buscan el rescate de estos juegos tradicionales por las ventajas y los aportes en el desarrollo de los niños y que se han implementado principalmente a través de estrategias y planes de desarrollo gubernamentales. Entre algunas de ellas se pueden destacar:

“Llegó la hora de jugar” que es un plan implementado por la Alcaldía en la ciudad de Cúcuta donde se desarrollaron actividades como bailar el trompo, jugar yoyo, tángara, yerbis, turra, rondas, palmoteos, carrera de costales y la coca.

Y en la ciudad de Pamplona realizadas por la alcaldía local fomentando los vínculos sociales y familiares enfocados en rescatar los juegos tradiciones realizando actividades al aire libre que buscaron la promoción de juegos tales como como el yoyo, la coca, saltar al lazo, jugar al trompo y la golosa.





DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Planteamiento del problema.

El desarrollo cultural de una sociedad está íntimamente ligado a la adecuada transmisión de la tradición, la cultura es un componente esencial para el desarrollo de un pueblo, Gonzáles (2009) afirma. “La identidad es ante todo una construcción social basada en el vínculo que los sujetos establecen con su cultura y con culturas disímiles” (p. 77)

Por consiguiente, cuando la transmisión de la información se ve comprometida, empieza a desarrollarse un distanciamiento entre lo tradicional y lo moderno este distanciamiento, debido al auge tecnológico compromete el vínculo que los sujetos establecen con su cultura.

Para evidenciar que dicha brecha se manifiesta en Colombia, se realizó una encuesta a 64 personas de diferentes zonas del país ubicadas dentro del espectro nativo digital. En esta encuesta se realizaron preguntas relacionadas a dos de los juegos tradicionales colombianos, el tejo y el bolo criollo, las preguntas giraban en torno al conocimiento del juego y si lo sigue jugando. Anexo: Encuestas Turmequé y Bolo Criollo.





Las encuestas reflejan poca práctica y conocimiento de los juegos tradicionales colombianos, si bien poco más del 93% de los encuestados reconocen el juego del Turmequé (Tejo) es relevante que de ese porcentaje el 76% no lo juega, para el caso del bolo criollo se hace más evidente la pérdida de la tradición lúdica colombiana pues el 57% de las personas no conocen el juego y en una proporción mayor a la del tejo, es decir, el 88% no lo juega. Dados estos resultados se puede afirmar que es latente el riesgo que corren los juegos tradicionales colombianos pues han sido desplazados por nuevas prácticas más afines a los tiempos modernos.

Formulación del problema

¿Cómo preservar los juegos tradicionales colombianos del tejo y el bolo criollo para facilitar o permitir su trascendencia en ambientes contemporáneos?

Objetivo general

Preservar los juegos tradicionales colombianos de tejo y el bolo criollo en ambientes contemporáneos.





Objetivos específicos

- Rescatar las tradiciones lúdicas de los juegos de tejo y bolo criollo para conocimiento de la generación nativa digital.
- Fomentar el uso de juegos tradicionales (de tejo y bolo criollo) en ambientes contemporáneos.
- Propiciar la integración familiar y social en torno a los juegos tradicionales (de tejo y bolo criollo)

Definición del modelo de investigación.

El modelo metodológico de investigación de este proyecto es una investigación aplicada con enfoque mixto de corte longitudinal con alcance no experimental, la muestra del proyecto es una muestra no probabilística de oportunidad y los instrumentos utilizados para la recolección de datos son observaciones basadas en test de usabilidad entendido como el nivel con el que un producto se adapta a las necesidades del usuario y puede ser usado por el mismo para lograr unas metas con efectividad, eficiencia y satisfacción.





MARCO DE REFERENCIA

Marco conceptual

Para delimitar la interpretación de los términos más relevantes del proyecto se incluyen a continuación los referentes conceptuales basados por expertos en cada tema.

Identidad.

La identidad es el lado intersubjetivo de la cultura, se construye a partir de materiales culturales y del intercambio de información entre personas, Gimenez (2009) afirma. “La identidad no debe entenderse como un contexto homogéneo, estático e inmodificable” (p.13) Pues puede verse alterada a través del tiempo y ser modificada.

Cultura.

El primero en plantear el concepto de cultura fue el sofista Calicles, quien definía esta palabra dentro del campo semántico referido a la transición histórica del mundo rural al mundo urbano, el concepto fue modificado a través del tiempo y se ligó al intercambio de información por el contacto entre personas como lo expone Rausell (2000) quien afirma: “Toda cultura se construye necesariamente en procesos históricos como resultado del contacto, intercambio y comunicación entre sus



miembros” (p.3), al ser construida por procesos históricos es un término que está ligado a la tradición e identidad de los pueblos gracias a la construcción de intercambios culturales.

Tradición.

La tradición es todo lo construido del pasado que se actualiza y se renueva desde el presente. Arévalo (s.f) afirma “La tradición se modifica al compás de la sociedad para no quedar atrás entendiéndose como el resultado del proceso evolutivo inacabado” (p.927) Se convierte en la permanencia del pasado vivo en el presente, pero modificado a las condiciones de la época.

Es un error ligar la tradición únicamente con aspectos rurales o concebirla como elementos estancados en el pasado esto puede significar correr el riesgo de dejar atrás toda la carga simbólica de los elementos tradicionales que definen la identidad de pueblos o ciudades.

Se reconoce también al juego como una forma importante de expresión de la tradición relacionada directamente a la carga cultural, tal como lo afirma UNESCO (1990)

“La cultura popular y tradicional es el conjunto de creaciones, que emanan de una comunidad cultural fundadas en la tradición, expresadas por un grupo o por individuos y que





reconocidamente responden a las expectativas de la comunidad en cuanto expresión de su identidad cultural y social; las normas y los valores se transmiten oralmente, por imitación o de otras maneras. Sus formas comprenden, entre otras, la lengua, la literatura, la música, la danza, los juegos, la mitología, los ritos, las costumbres, la artesanía, la arquitectura y otras artes” p. 246

La transmisión de la tradición lúdica debe trascender y evolucionar a los ambientes contemporáneos, entender las necesidades actuales de los más jóvenes inmersos en la tecnología.

Nativos Digitales.

El primero en plantear el término fue el estadounidense Marc Prensky en 2001 quien define a los nativos digitales como aquellas personas nacidas después del boom tecnológico, estas personas ven a la tecnología como algo que complementa su vida cotidiana y a su vez la mejora, es un ser humano que no es estable y permanente, sino que evoluciona y cambia a la par del desarrollo de la tecnología.

El concepto describe el cambio generacional en el que las personas son definidas por la cultura tecnológica a la que están familiarizadas, se define a los nativos digitales como la primera generación que ha crecido con tecnologías digitales y que





son nativos de un lenguaje computacional que adaptan de internet y videojuegos (Prensky, 2001). sin embargo, autores como John Palfrey y Urs Gasser, codirectores del Grupo de Investigación Internacional Digital natives, consideran que no todos los jóvenes comprendidos en el marco de edad que engloba la calificación de Mark Prensky pueden considerarse “nativos digitales”. Para serlo hay que compartir una cultura global, no por determinación de edad, sino por experiencias en las tecnologías, la información, la comunicación y el impacto que estas tienen en su vida. Para más información sobre los nativos digitales se puede revisar el Anexo: Bibliografía y vigencia del término nativo digital.

Para los siguientes términos, al igual que los anteriores, se delimita su interpretación con la intención de facilitar el entendimiento del presente proyecto.

- **Preservar:** Debe entenderse preservar como un conjunto de actividades que buscan cuidar, amparar o defender algo con anticipación con el objetivo de evitar un eventual perjuicio o deterioro, una vez esas actividades sean ejecutadas satisfactoriamente se puede decir que el algo que se buscaba defender está preservado. Anexo: Referencias bibliográficas para el término preservar.



- Rescatar: El término nace del latín *captare*, se debe comprender el término de acuerdo con la RAE (Real Academia de la Lengua Española) como “Recuperar algo desusado u olvidado”
- Fomentar: Fomentar hace referencia según la RAE (Real Academia de la Lengua Española) a “Excitar, promover, impulsar o proteger algo.” La definición permite ligarlo al verbo preservar.
- Propiciar: Hace referencia según la RAE (Real Academia de la Lengua Española) a “Ayudar a que sea posible la realización de una acción o la existencia de una cosa”
- Contemporáneo: Según la RAE (Real Academia de la Lengua Española) se entiende contemporáneo como algo que existe en la época actual, que pertenece al presente. Anexo: Características de ambientes contemporáneos.

Marco histórico

El juego tradicional es definido como aquellas actividades lúdicas que perduran de generación en generación, transmitidos de abuelos a padres y de padres a hijos, sufriendo modificaciones a través del tiempo, pero conservando su esencia. Los juegos tradicionales no tienen un autor, pero sí aparecen en diferentes momentos de la historia caracterizando a una región o nacionalidad, en todas partes del mundo donde



han existido sociedades humanas los juegos han estado presentes, contando con aspectos histórico-socioculturales que ayudan a entender la naturaleza de los mismos respecto a su funcionamiento y estructura.

Existen juegos que no son exclusivos de un país o de una región, Colombia dispone de una gran variedad que son compartidos con otros países latinoamericanos y del mundo.

Para un primer acercamiento a los juegos tradicionales, se desarrolló una tabla que los organiza clasificándolos por el tipo de espacio donde se suelen jugar, pues se hace necesario tener presente el entorno requerido para cada tipo de juego y su posible adaptación a los espacios contemporáneos.

Se debe tener presente que algunos presentan versatilidad en esos aspectos, pero se priorizó el más utilizado.

Mayor espacio o al aire libre	Menor espacio o jugar en casa
<ul style="list-style-type: none">• Yermis	<ul style="list-style-type: none">• Canicas
<ul style="list-style-type: none">• La lleva	<ul style="list-style-type: none">• Escondite

<ul style="list-style-type: none"> • Congelados 	<ul style="list-style-type: none"> • Botella
<ul style="list-style-type: none"> • Gato y ratón (policías y ladrones/cazadores y venados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gallina ciega
<ul style="list-style-type: none"> • Carrera de costales 	<ul style="list-style-type: none"> • Trompo
<ul style="list-style-type: none"> • Bolo criollo 	<ul style="list-style-type: none"> • Stop
<ul style="list-style-type: none"> • Bolo aéreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Golosa
<ul style="list-style-type: none"> • El pote 	<ul style="list-style-type: none"> • Coca
<ul style="list-style-type: none"> • Cometa 	<ul style="list-style-type: none"> • Perinola
<ul style="list-style-type: none"> • Tejo o Turmequé 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorcado
	<ul style="list-style-type: none"> • Triqui
	<ul style="list-style-type: none"> • Dados
	<ul style="list-style-type: none"> • Parqués
	<ul style="list-style-type: none"> • Dominó

Tabla 1 Discriminación de los juegos en categorías.

Si bien se mencionó anteriormente que Colombia dispone de una lista de juegos tradicionales compartidos con otros países latinoamericanos y del mundo, se decide profundizar en dos juegos particulares por sus raíces autóctonas colombianas estos juegos son el Tejo y el Bolo Criollo, los cuales además por ser jugados en espacios externos y en condiciones culturales particulares, se asocia a deportes de personas

mayores y al consumo de licor, lo cual influye de manera representativa en que las nuevas generaciones no los jueguen tal como reflejan las encuestas mencionadas con anterioridad.

Tejo

El tejo, también conocido como turmequé, es el único deporte autóctono colombiano, Secretaría de cultura recreación y deporte, Alcaldía de Bogotá, (s.f) empezó a ser practicado hace más de 500 años por los Muisca, habitantes de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. El tejo está determinado por la ley 613 de 2000 como deporte nacional de Colombia, tiene reconocimiento por Coldeportes y el Comité Olímpico Colombiano, regido además por la Federación Colombiana de Tejo (Fedetejo).

Los elementos necesarios para jugar al tejo son:

- Área de juego de 19,5 metros de largo por 2,5 metros de ancho, esta área se encuentra en canchas hechas de madera.
- Tejos metálicos con medidas máximas de 9 centímetros de diámetro en su base inferior y 4 centímetros de altura.
- Mechas de pólvora en forma de triángulo equilátero de 6 centímetros.



Gana quien primero complete 27 puntos, aunque el puntaje puede ser acordado por los equipos, estos puntos se obtienen cuando se revientan mechas, introduciendo el tejo en el bocín, agarrando algunas manos o haciendo moñona. Para más especificaciones sobre el juego se puede revisar el Anexo: Reglas del tejo.

Bolo criollo

Nació en la provincia de García Rovira, en el municipio de Macaravita en la provincia García Rovira según el historiador y periodista José del Carmen Rivera Mejía. Logró ponerse como pasatiempo entre los colonizadores de la Cordillera Central de los Andes. En sus inicios, el bolo criollo era practicado derribando un solo palo, jugaban con piedras que tallaban para obtener una forma esférica. Actualmente el juego consiste en ubicar tres palos en fila india, se puede jugar individual o por equipos, el bolo criollo también es conocido como “el de los tres palos”, las apuestas suelen ser bebidas alcohólicas o el pago de la partida.

Los elementos necesarios para jugar al bolo criollo son:

- Bola de aluminio, cargada con 2 libras de arena o tierra en su interior.
- Tres pines de madera de 60 centímetros de alto por 8 centímetros de diámetro.
- Pista de tierra de 23 metros de largo.





- Tablero de juego para llevar la cuenta de los pines derribados.
- Un garitero que se ubica al final de la pista para devolver la bola y validar los puntos.

Gana quien logre derribar 15 pines, aunque el número de pines puede ascender hasta 25. Para información más detallada sobre el reglamento se puede revisar el Anexo: Reglas del bolo criollo.





DESARROLLO DEL PROYECTO.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó una metodología de diseño propia y ajustada al presente trabajo, que exigió en un primer momento, la creación de requerimientos generales para depurar la información y posteriormente otra tabla de requerimientos específicos que complementaron la tabla anterior. Cada proceso metodológico cuenta con conclusiones que guían el desarrollo del proyecto.

Definición conceptual para el diseño.

Los conceptos utilizados para desarrollar el proyecto fueron definidos con anterioridad en el marco conceptual los cuales son: Identidad, Cultura, Tradición y Juego, dado que ellos son los elementos que permiten no sólo el entendimiento del presente proyecto, sino también, la delimitación y ejecución del mismo.

Tabla de requerimientos generales.

La siguiente tabla de requerimientos¹ está fundamentada bajo el manual de Diseño Industrial de Gerardo Rodríguez.

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
---------------	---------------------	--------------------

¹ La siguiente tabla se retoma y se ajusta de acuerdo a las comprobaciones finales realizadas posteriormente en el proceso proyectual.



<p>Debe generar recompensas inmediatas.</p>	<p>Las apuestas serán pautadas por los jugadores, en caso de multijugador y al jugarse individual el usuario generará puntos que permitirán posicionarlo respecto a otras personas que tengan la aplicación.</p>	<p>Aplicación móvil descargable a través de un código QR. Brindar información de los puntos por equipos.</p>
<p>Debe ser de carácter colombiano.</p>	<p>La iconografía colombiana será empleada en el elemento.</p>	<p>Modulación y abstracción de iconografía precolombina de Antonio Grass y Dicken Castro.</p>
<p>Debe generar movimiento.</p>	<p>El juego debe obligar al usuario a mover alguna de sus extremidades para combatir el sedentarismo.</p>	<p>El juego genera flexión y extensión, obliga al jugador a levantarse para mover sus extremidades.</p>
<p>Debe contemplarse el uso de la tecnología.</p>	<p>Los celulares serán el medio de comunicación</p>	<p>Uso de aplicaciones móviles.</p>

	preferido para el empalme del juego tradicional y la tecnología.	
Tomar en cuenta el ambiente donde se jugará.	Espacios cerrados, ambientes contemporáneos. Apartamentos y espacios cerrados de dimensiones promedio de 2,4 x 1,4 metros cuadrados.	Las medidas de los elementos deben adaptarse a los entornos el usuario.
Debe tener un manual de usuario.	Asegurarse que el manual esté siempre a disposición del usuario.	Existirán dos formas de obtener el manual: a través de un código QR que remitirá a un documento y la impresión del manual en el empaque.

Tabla 2 Tabla de requerimientos generales del proyecto.

La tabla de requerimientos generales es una pauta específica no relacionada directamente con los dos juegos autóctonos colombianos sino con las características



del usuario y del entorno a abordar, esta decisión obliga al diseñador a realizar tablas específicas para cada juego.

Tablas de requerimientos específicos.

Los dos juegos tradicionales colombianos escogidos para la intervención de diseño están compuestos por varios elementos, por tanto, se considera necesario realizar una tabla de requerimientos para todas las partes que componen el sistema de cada juego, entendiéndose sistema como el conjunto de elementos relacionados entre sí para alcanzar un fin (Bertalanffy, 1950). Estos elementos son definidos por las características formales de los juegos tradicionales escogidos: Turmequé y Bolo Criollo.

Tablero de juego

El tablero de juego busca reemplazar la cancha de tejo y la cancha de bolos, esta propuesta corresponde a uno de los requerimientos de la tabla de requerimientos generales al tomar en cuenta los ambientes contemporáneos entendidos como los espacios donde los nativos digitales se desenvuelven.

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
---------------	---------------------	--------------------



Debe tener iconografía que permita la interpretación de los elementos de juego.	En el tejo: Bocina y Mechas. En el bolo criollo: Posición de los pines.	Iconografía colombiana para la interpretación gráfica del elemento.
Debe generar puntos.	Sistema de recompensas inmediatas.	Aplicación móvil.
Tomar en cuenta el sonido.	El tejo se caracteriza por el sonido al estallar una mecha, además de funcionar como indicador cuando el jugador acierta.	Sonido interpretado como el estallido de la mecha. Los bolos, por su parte, generan un sonido propio al caer.
Debe ajustarse al tamaño de un espacio contemporáneo.	La medida original se divide en tres partes.	El tablero, en su parte más larga, mide 33 centímetros.
Debe tener indicadores de uso.	Sistema por equipos. Sistema de puntos.	La pantalla acumulará los puntos de cada equipo. Además de indicar los turnos del grupo que debe jugar.



Debe ser recargable.	Al ser un elemento tecnológico cuenta con características básicas como un sistema de carga.	Se contempla el uso de baterías o un cargador.
Debe tener indicadores de encendido y apagado.	El sistema debe alertar al usuario cuando el tapete se encuentra en funcionamiento y cuándo no.	Indicadores de luz: Led.
Debe evitar que la esfera salga proyectada a otras direcciones.		Sistema de barrera.
Debe disponer de una tarjeta que permita el lenguaje de programación.	Lenguaje de programación C	Tarjeta Arduino.
La tarjeta que se usará debe ser comercial.		Tarjeta Arduino.

Tabla 3 Tabla de requerimientos específicos del Tablero de Juego

Bola – Tejo

Dentro del análisis de diseño que busca entender cada parte del sistema del tejo y del bolo criollo se encontró una oportunidad de diseño al proponer una pieza versátil que cumpla con los requisitos para jugar ambos juegos. Estos requisitos están expuestos en la siguiente tabla.

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
Debe ser versátil.	Ambos juegos disponen de un elemento a lanzar.	La separación de la esfera para la obtención de dos tejos.
Debe dividirse.	Para permitir la versatilidad de cambio de juego en juego.	La esfera, al dividirse, se convierte en dos tejos. Al volver a ensamblarse, es la bola del bolo criollo.
Debe contar con una concavidad.	Se mantiene una característica fundamental en las bolas de tejo.	La concavidad permite asegurar la bola en la mano del jugador, es una

		característica de las bolas de criollo actuales
Debe adherirse al tablero para evitar fraude.	Los jugadores no podrán mover o cambiar de posición una vez la esfera haya caído sobre el tablero.	El tablero contará con una capa de aluminio que permita que la parte inferior de la esfera se adhiera al tablero de juego.

Tabla 4 Tabla de requerimientos específicos de la esfera.

Pines

Los pines son un elemento fundamental para el bolo criollo.

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
Debe ajustarse al tamaño de los ambientes contemporáneos	Se divide en tres partes su tamaño original.	Cada pin mide 15 centímetros de alto.
Debe contar con características iconográficas.	Estudio de los orígenes del juego: Muisca.	Análisis de la iconografía colombiana representada a través de los muisca.

Tabla 5 Tabla de requerimientos específicos de los pines.

<p>Debe permitir el acceso a las reglas del juego.</p>	<p>El re direccionamiento a una página web permitirá que el usuario tenga acceso digital a las reglas aún si pierde el manual físico.</p>	<p>Código QR que re direcciona a un PDF.</p>
--	---	--

Tabla 6 Tabla de requerimientos específicos de la aplicación.

Alternativas

Cada una de las alternativas presentadas a continuación responde a cada uno de los sistemas que componen el juego, es decir:

- Sistema 1: Tejo, compuesto por tejos (elementos de lanzamiento), tablero receptor (cancha) y planilla de puntaje.
- Sistema 2: Bolo criollo, compuesto por esfera (elemento de lanzamiento), pines, tablero receptor (cancha) y planilla de puntaje.

Como se puede evidenciar, en los dos sistemas existen elementos en común que son: tablero receptor (cancha), elemento de lanzamiento y planilla de puntaje. Para los cuales, como se expuso en las tablas de requerimientos, se planteó una integración o unificación formal en un solo elemento para los sistemas.

La integración de los sistemas en los ambientes contemporáneos se planteó de la siguiente manera:

El área mínima requerida para el uso en interiores es de 2,4 x 2,4 m contemplando la ubicación de mobiliario tradicional de una casa familiar se predice que su uso se desarrollará en espacios de uso común como la sala, el comedor, los corredores o alguna habitación.

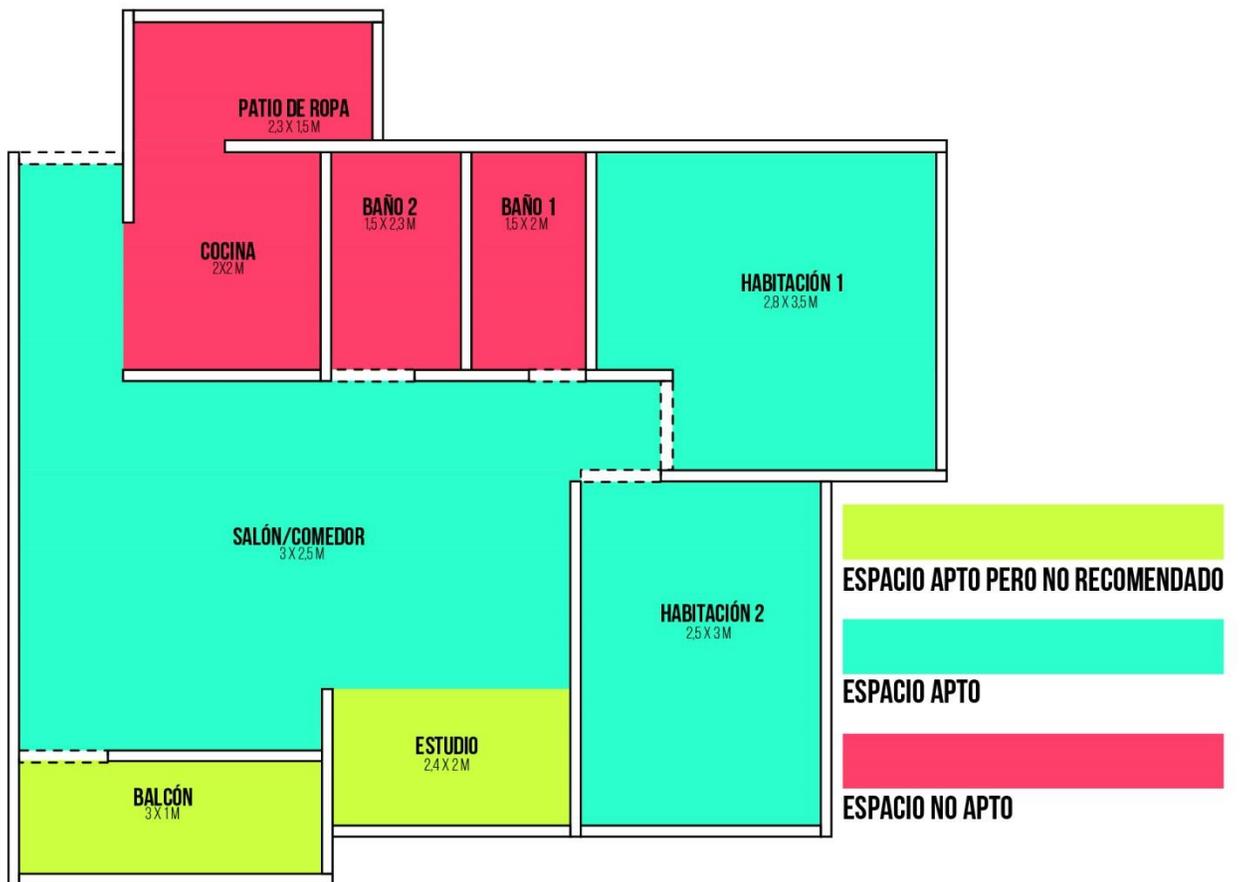
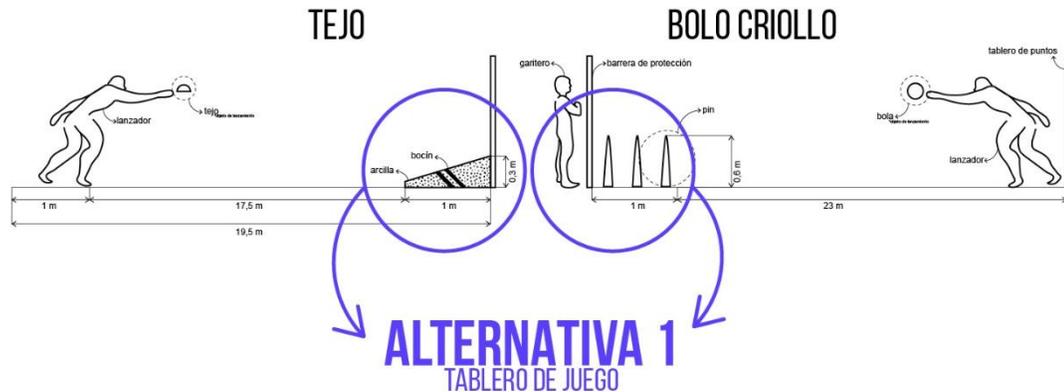


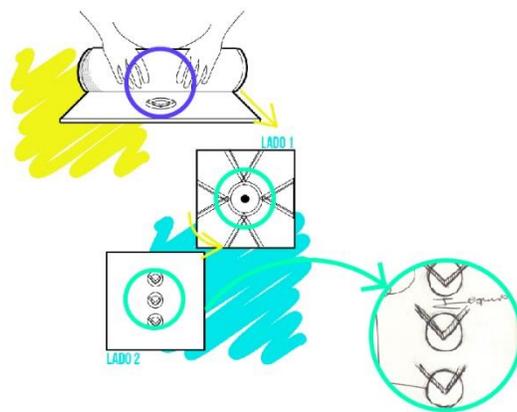
Ilustración 1 Mapa de apartamento para el uso de BUKA.

Alternativa 1: Tablero de juego

ELEMENTO 1: TABLERO DE JUEGO (CANCHA)



PROPUESTA FORMAL



EXPLICACIÓN

Se consideró en un primer momento la posibilidad de que el elemento fuese doble faz, para que ambos elementos funcionaran sobre una misma pieza.

El elemento tiene aplicaciones gráficas asociadas a las iconografías muiscas y chibchas.

Esta propuesta fue rechazada dadas las implicaciones tecnológicas.

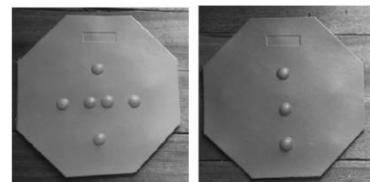
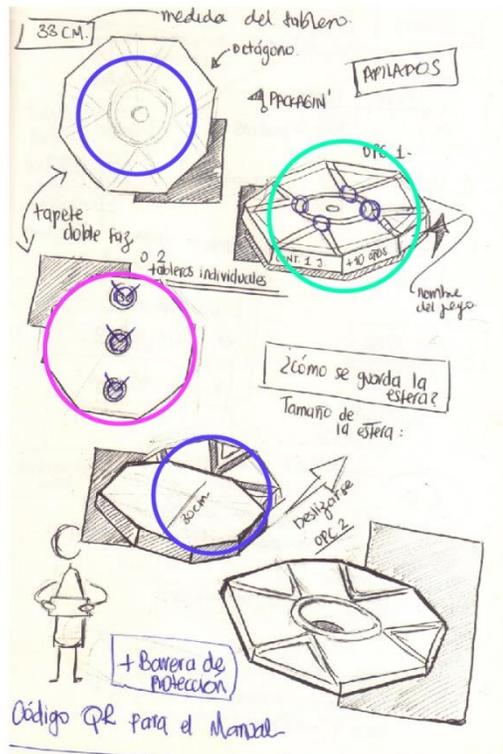


Ilustración 2 Elemento 1 - Tablero de juego. Alternativa 1.

ALTERNATIVA 2 TABLERO DE JUEGO

PROPUESTA FORMAL



EXPLICACIÓN

Los elementos formales están cargados de simbolismos gráficos recurrentes en la pictografía muisca.

Los elementos gráficos indican en dónde se debería lanzar la mecha.

Los elementos gráficos indican dónde se deben posicionar los pines.

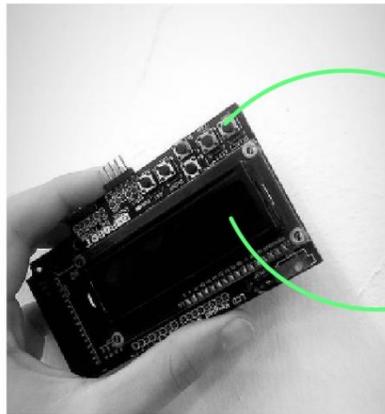
El tapete se activa a través de la aplicación.

Se interpreta como dos piezas individuales.



Ilustración 3 Elemento 1 - Tablero de juego. Alternativa 2.

TARJETA ARDUINO TABLERO DE JUEGO



TARJETA ARDUINO
LENGUAJE DE PROGRAMACION C

VISUALIZACIÓN DE PUNTOS

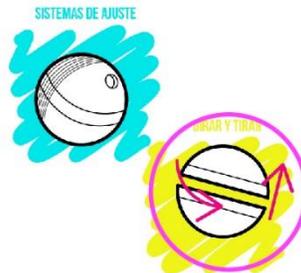
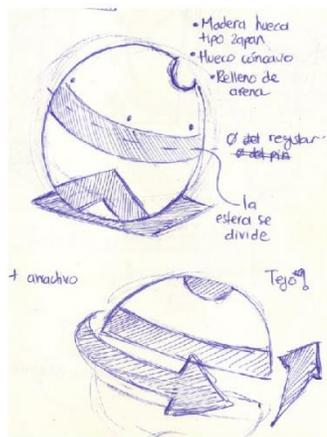
EXPLICACIÓN

El tablero permite que la persona que se encuentra contabilizando los elementos en el bolo criollo ya no sea necesaria, pues la pantalla LED ajustada a la tarjeta arduino, indica la cantidad de puntos que se van anotando sin necesidad de llevar la cuenta.

Ilustración 4 Elemento 1- Tablero de juego. Tarjeta Arduino.

Alternativa 2: Bola/Tejo

ELEMENTO 2: OBJETO DE LANZAMIENTO



EXPLICACIÓN

Esta propuesta giran en torno a la versatilidad del elemento. Por ello, debe contemplarse la división de la esfera.

En este caso, la esfera se debe girar y empujar para liberar el seguro de la misma.

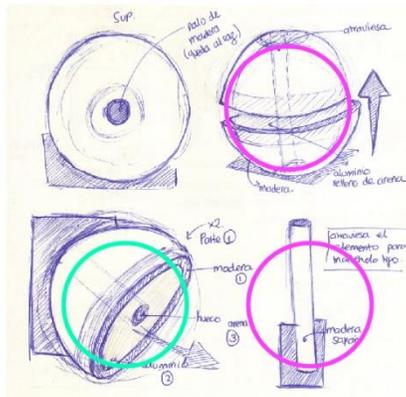


RELACIÓN MANO-ESFERA

Ilustración 5 Elemento 2: Objeto de lanzamiento. Alternativa 1.

ALTERNATIVA 2 OBJETO DE LANZAMIENTO

PROPUESTA FORMAL



EXPLICACIÓN

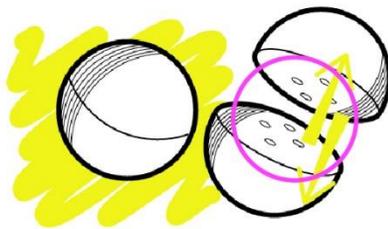
Para este caso, la esfera cuenta con un elemento cilíndrico adicional que permite su unificación.

Apta para el lanzamiento y división de la misma.

Mantiene materiales representativos de la esfera original.

Ilustración 6 Elemento 2: Objeto de lanzamiento. Alternativa 2.

ALTERNATIVA 3 OBJETO DE LANZAMIENTO



EXPLICACIÓN

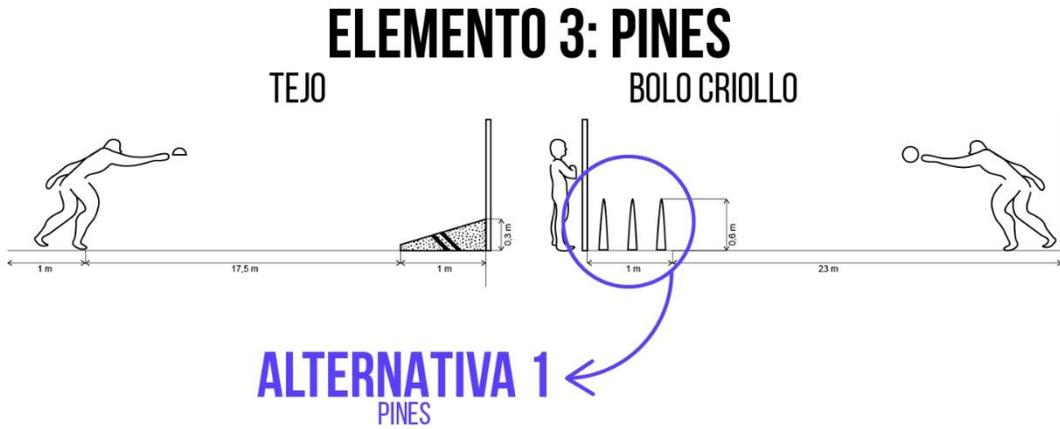
Al evaluar los métodos de división del elemento se utiliza la aplicación de imanes de neodimio, cuatro para cada mitad de esfera, ocho en total, para su correcta unificación.



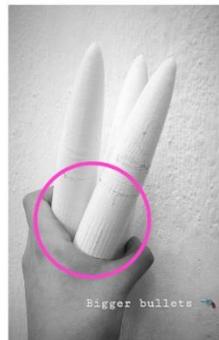
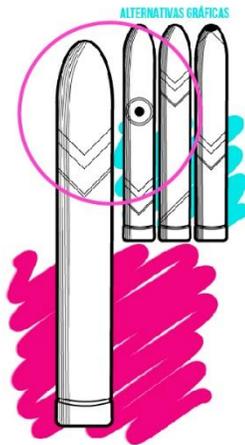
RELACION MANO-ESFERA

Ilustración 7 Elemento 2: Objeto de lanzamiento. Alternativa 3.

Alternativa 3: Pines



PROPUESTA FORMAL



RELACIÓN MANO-PINES

EXPLICACIÓN

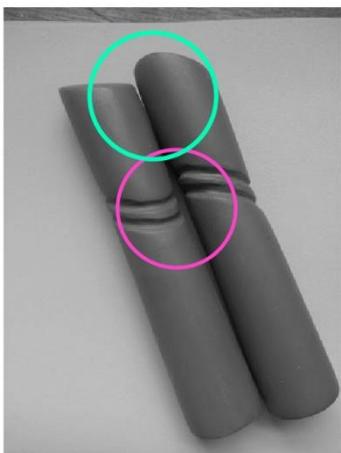
Los pines intentaron mantener las características formales de los convencionales, pero debido a su tamaño y acabados la semiótica del elemento daba a entender que eran objetos fálcos.

Si bien cumplía su función, la configuración formal fue rechazada y modificada.

Ilustración 8 Elemento 3 Pines. Alternativa 1.

ALTERNATIVA 2 PINES

PROPUESTA FORMAL

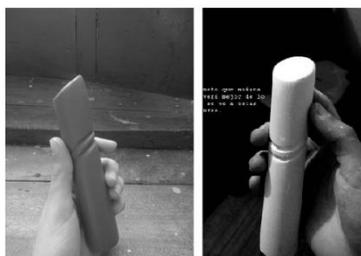


EXPLICACIÓN

Los pines recibieron una alteración al tener un corte diagonal en su punta.

Además de aplicaciones geométricas de los pictogramas muisca en torno a el elemento. Más información en Propuesta Final: Configuración formal.

Tiene una varilla de 15 centímetros en su interior que le añade peso al elemento.



RELACIÓN MANO-USUARIO

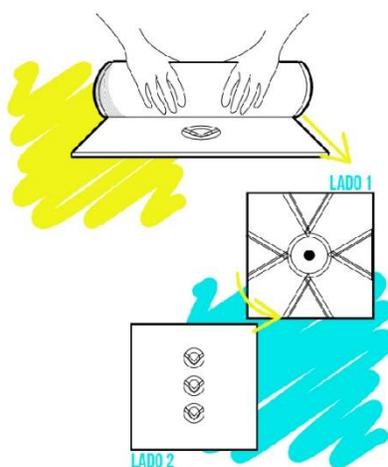
Ilustración 9 Elemento 3 Pines. Alternativa 2.

Elección de alternativas.

Debido a que todos los requerimientos se cumplieran en las alternativas expuestas anteriormente se evaluó el nivel de cumplimiento de cada una a través de generalidades de los requerimientos formales y funcionales calificados de la siguiente manera: Muy satisfactorio, satisfactorio y poco satisfactorio, las siguientes imágenes simplifican los requerimientos formales y funcionales para la elección de las alternativas.

Tablero de juego.

ALTERNATIVA 1
 TABLERO DE JUEGO

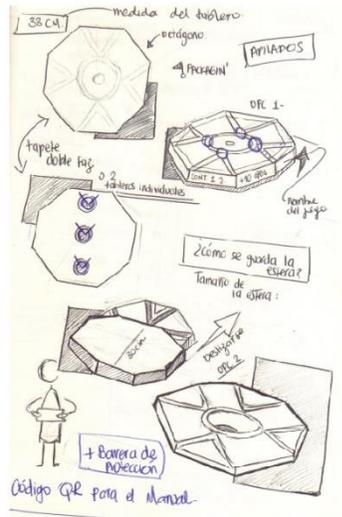


FUNCIONALES	
APLICACIONES TECNOLÓGICAS	POCO SATISFACTORIO
FORMALES	
ASPECTOS FORMALES RELACIONADOS A MUISCAS	MUY SATISFACTORIO
CONSIDERACIÓN DE AMBOS JUEGOS	MUY SATISFACTORIO
PORTABLE	MUY SATISFACTORIO

Ilustración 10 Elección de alternativas. Tablero de juego. Alternativa 1.

- Debido a que la implementación tecnológica para el tapete de juego es poco viable se califica con un poco satisfactorio.

ALTERNATIVA 2 TABLERO DE JUEGO

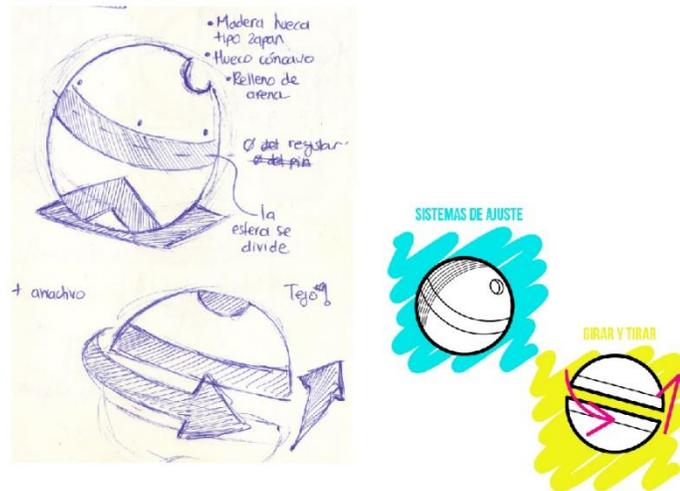


FUNCIONALES	
APLICACIONES TECNOLÓGICAS	MUY SATISFACTORIO
FORMALES	
ASPECTOS FORMALES RELACIONADOS A MUISCAS	MUY SATISFACTORIO
CONSIDERACIÓN DE AMBOS JUEGOS	MUY SATISFACTORIO
PORTABLE	MUY SATISFACTORIO

Ilustración 11 Elección de alternativas. Tablero de juego. Alternativa 2.

Bola – Tejo

ALTERNATIVA 1 OBJETO DE LANZAMIENTO

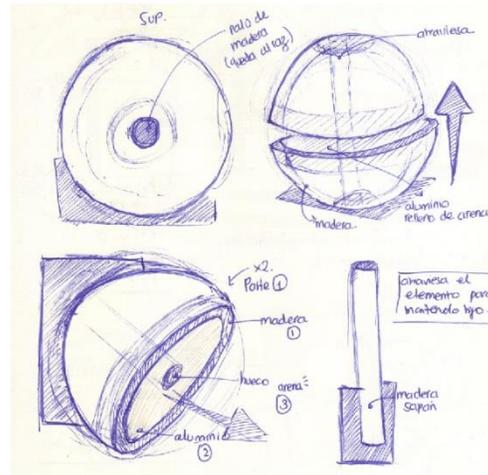


FUNCIONALES	
VERSATILIDAD	MUY SATISFACTORIO
SISTEMA DE SEPARACIÓN	POCO SATISFACTORIO
FORMALES	
APLICACIÓN GEOMÉTRICA MUISCA	MUY SATISFACTORIO
PORTABLE	MUY SATISFACTORIO

Ilustración 12 Elección de alternativas. Objeto de lanzamiento. Alternativa 1.

- Una vez ejecutada la alternativa en 3D se comprobó que el sistema de separación de las esferas no tenía los resultados esperados.

ALTERNATIVA 2 OBJETO DE LANZAMIENTO



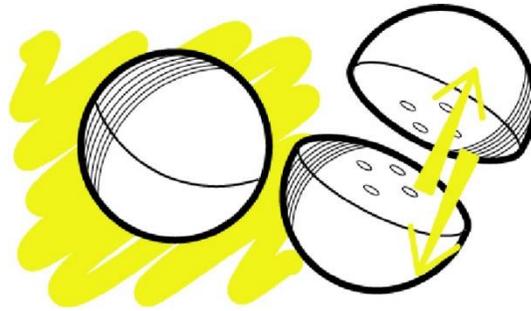
FUNCIONALES	
VERSATILIDAD	MUY SATISFACTORIO
SISTEMA DE SEPARACIÓN	SATISFACTORIO
FORMALES	
APLICACIÓN GEOMÉTRICA MUISCA	MUY SATISFACTORIO
PORTABLE	MUY SATISFACTORIO

Ilustración 13 Elección de alternativas. Objeto de lanzamiento. Alternativa 2.

- Si bien, en este caso, el sistema de separación es satisfactorio, la adición de un elemento que los mantenga juntos hace poco práctico al elemento, por ello su calificación.

ALTERNATIVA 3

OBJETO DE LANZAMIENTO

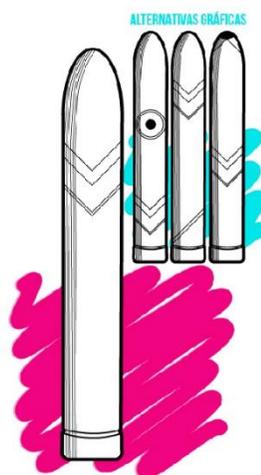


FUNCIONALES	
VERSATILIDAD	MUY SATISFACTORIO
SISTEMA DE SEPARACIÓN	MUY SATISFACTORIO
FORMALES	
APLICACIÓN GEOMÉTRICA MUISCA	MUY SATISFACTORIO
PORTABLE	MUY SATISFACTORIO

Ilustración 14 Elección de alternativas. Objeto de lanzamiento. Alternativa 3.

Pines

ALTERNATIVA 1
PINES



FUNCIONALES	
ESTABILIDAD	SATISFACTORIO
FORMALES	
SEMIÓTICA	POCO SATISFACTORIO
PORTABLE	MUY SATISFACTORIO
IMPLEMENTACIÓN DE ICONOGRAFÍAS MUISCAS	MUY SATISFACTORIO

Ilustración 15 Elección de alternativas. Pines. Alternativa 1.

- Si bien cumple con todos los requisitos, su implicación semiótica asociada a formas fálicas generó su rechazo formal.

ALTERNATIVA 2

PINES



FUNCIONALES	
ESTABILIDAD	MUY SATISFACTORIO
FORMALES	
SEMIOTICA	MUY SATISFACTORIO
PORTABLE	MUY SATISFACTORIO
IMPLEMENTACIÓN DE ICONOGRAFÍAS MUISCAS	MUY SATISFACTORIO

Ilustración 16 Elección de alternativas. Pines. Alternativa 2.

Evolución de las alternativas escogidas

Se tomaron los aspectos más significativos de las alternativas evaluadas con la finalidad de revalorarlas y realizar los modelos de ajustes para la comprobación como primer acercamiento con los posibles usuarios y entornos.

Tablero de juego

Se decide diseñar dos tableros de juego uno para el tejo (UKA) y otro para el bolo criollo (BUK) siendo dos tableros individuales que cumplen todos los requerimientos funcionales y formales.

MODELO 1: TABLERO DE JUEGO BUK (BOLO CRIOLLO)



Ilustración 17 Modelo de comprobación. Tablero de juego BUK.

UKA tiene la misma configuración con alteraciones evidenciadas en la siguiente imagen:

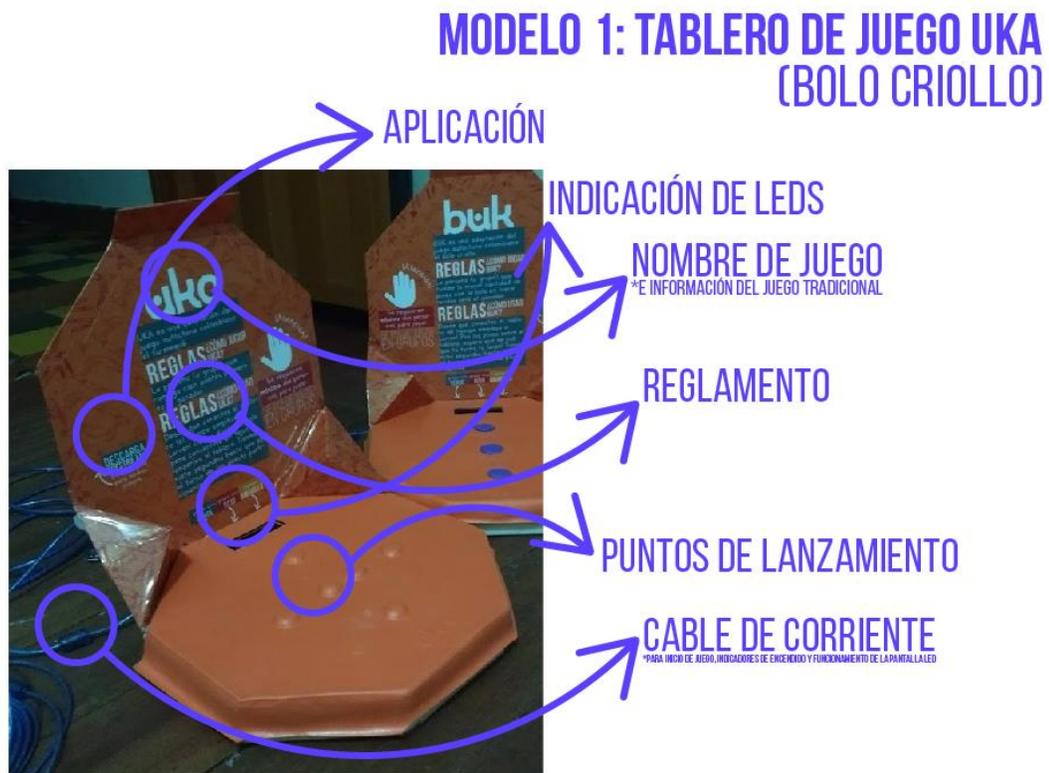


Ilustración 18 Modelo de comprobación. Tablero de juego UKA.

Pines

MODELO 1: PINES (BOLO CRIOLLO)



Ilustración 19 Modelo de comprobación. Pines.

Bola – Tejo

MODELO 1: ESFERA (BOLO CRIOLLO Y TEJO)

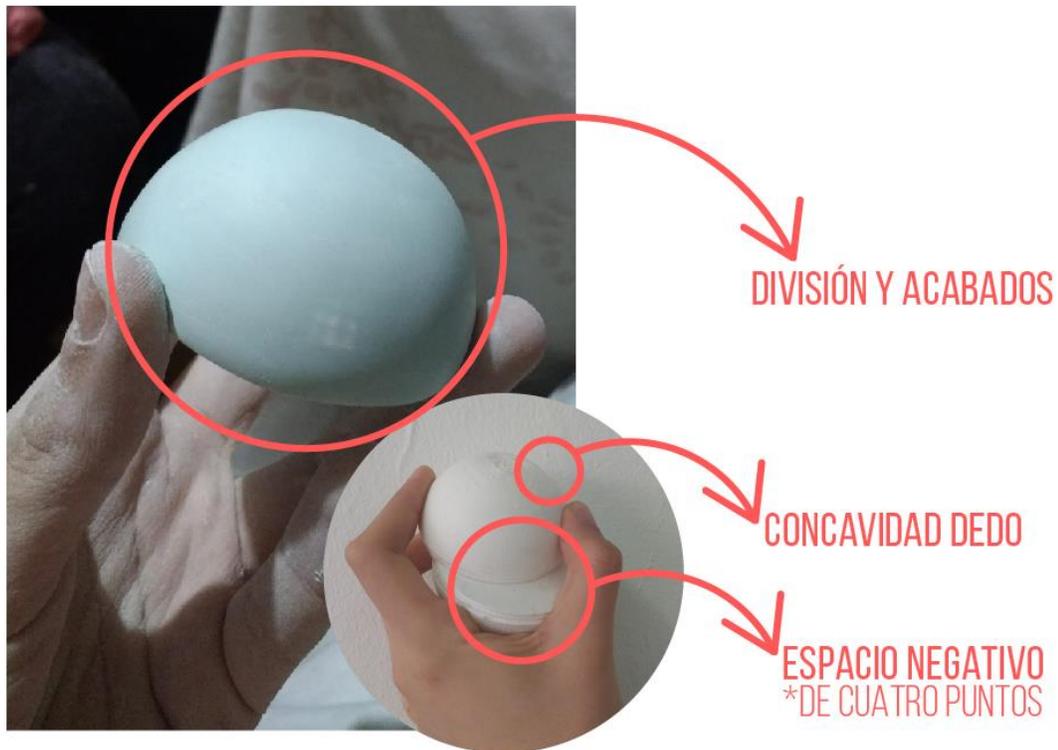


Ilustración 20 Modelo de comprobación. Esfera.

Comprobaciones iniciales

Diseño de la comprobación

El modelo buscó cumplir las funciones prácticas del elemento, es decir, evaluar el comportamiento del juego con sus usuarios y el entorno al que está dirigido.

Objetivo de las comprobaciones.

COMPROBACIONES INICIALES

LO QUE SE BUSCA	¿CÓMO SE BUSCA?
Apropiación de la información de los juegos tradicionales.	A través de la información consignada en el frontal del juego y se comprueba a través de la planilla de evaluación.
Uso adecuado de los elementos del juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de muestra de aciertos y errores.
Funcionamiento de los elementos de juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de fallas respecto al tablero, esfera o pines.
Evaluar el interés de los Nativos Digitales por la aplicación.	A través de la observación una vez leído el frontal de tablero de juego.
Comportamiento inicial para el uso del juego en el entorno contemporáneo.	A través de la observación, se evalúa si el usuario mueve (o no) los elementos de su habitación o casa.

Ilustración 21 Objetivos de las comprobaciones.

El diseñador era un observador no participante quien tomó fotos, vídeos y además notas en las planillas de evaluaciones de acuerdo al comportamiento de los usuarios.

Anexo: Formato de evaluaciones firmado.



DATOS

Nombre Completo _____ Edad * _____ Ciudad de Nacimiento * _____
Posición en el núcleo familiar * _____ Ciudad de Residencia * _____

PREGUNTAS GENERALES

1. ¿Alguna vez jugó tejo o bolo criollo? ¿A qué edad? ¿Aún lo juega?
2. ¿Volvería a jugar BUKA? ¿En qué situaciones?
3. ¿Cuánto pagaría por un producto de este tipo?
4. ¿Fueron claras las instrucciones a seguir para jugar BUKA?
5. ¿Qué recuerda de lo leído en el instructivo?

OBSERVACIONES

Ilustración 22 Formato de observación.

La muestra se realiza por voluntariado de jóvenes nativos digitales.

Ejecución de las comprobaciones

Se evaluó la usabilidad del producto a través de observación, toma de fotos y vídeos, el formato de evaluación se puede encontrar en el Anexo: Formato de comprobaciones previas.



Ilustración 23 Modelos de comprobación para BUKA

Se realizaron comprobaciones con un grupo de jóvenes entre 14 y 24 años que presentan interés en los videojuegos. A cada uno de los usuarios se les hizo entrega de un documento que firmaron a conciencia donde autorizaban el uso de las imágenes expuestas a lo largo del apartado. Anexo: Formato de evaluaciones firmado.

La siguiente imagen es el mapa de planta de la casa en la que se realizaron las comprobaciones iniciales, se determina el espacio apto para jugar por los mismos usuarios, no se debió mover ningún elemento del hogar, ubicando el elemento de forma horizontal para tener mayor rango de lanzamiento.

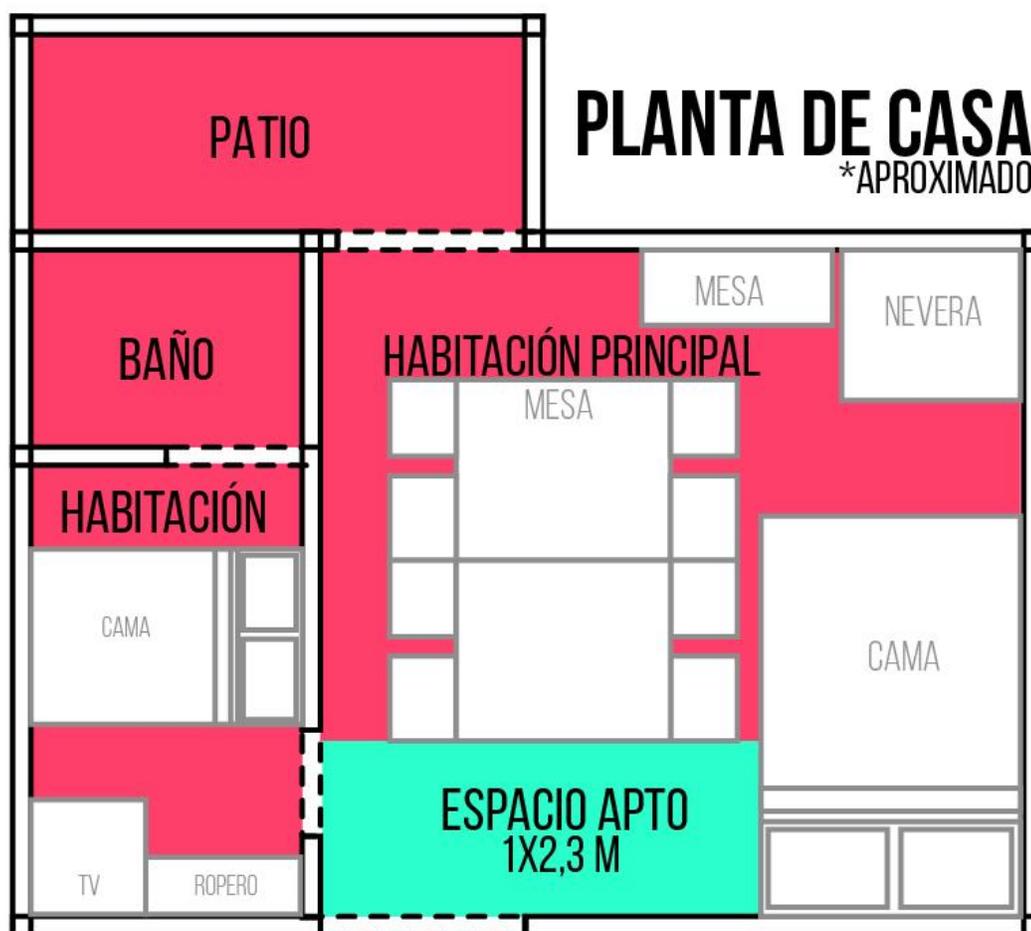


Ilustración 24 Planta de casa. Comprobaciones.

Se examinó el comportamiento de los usuarios y su interacción con los demás elementos de juego, en un primer momento, se sentaron a leer la información consignada en BUKA. Antes del juego, los usuarios se acercan al producto para evaluarlo y entender cómo funciona.



Comprobación 1.

Usuarios leyendo las instrucciones.

Ilustración 25 Interacción de los usuarios con BUKA.

Evaluación del uso de los elementos de juego

COMPROBACIONES INICIALES

LO QUE SE BUSCA	¿CÓMO SE BUSCA?
Apropiación de la información de los juegos tradicionales.	A través de la información consignada en el frontal del juego y se comprueba a través de la planilla de evaluación.
Uso adecuado de los elementos del juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de muestra de aciertos y errores.
Funcionamiento de los elementos de juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de tallas respecto al tablero, esfera o pines.
Evaluar el interés de los Nativos Digitales por la aplicación.	A través de la observación una vez leído el frontal de tablero de juego.
Comportamiento inicial para el uso del juego en el entorno contemporáneo.	A través de la observación, se evalúa si el usuario mueve (o no) los elementos de su habitación o casa.

Ilustración 26 Comprobación respecto a la tabla 1.

El usuario X lleva la esfera hacia el rostro para ejecutar el lanzamiento, se realizó un análisis de posicionamiento de brazo. La toma de la esfera no es la esperada.



Secuencia 1. Posicionamiento de lanzamiento.

Secuencia 2. Posicionamiento de lanzamiento.

Ilustración 27 Lanzamiento con análisis.

En el segundo lanzamiento, ejecutado por el mismo usuario, se evalúa que la esfera de cuatro puntos no resiste el impacto pues se divide tal como se evidencia en la siguiente secuencia.



Secuencia 1. Lanzamiento de la esfera.



Secuencia 2. Lanzamiento de la esfera.



Secuencia 3. La esfera se divide.



Secuencia 4. Funcionamiento del tablero y derriba pin.

Ilustración 28 Secuencia de lanzamiento.

En la siguiente secuencia se puede apreciar cómo el usuario divide la esfera y realiza el lanzamiento desde abajo para el juego UKA.



Ilustración 29 Secuencia de lanzamiento 2.

Después del lanzamiento, se realizó un análisis sobre la posición de la mano y la espalda. En esta ocasión, el lanzamiento fue el esperado.



Ilustración 30 Secuencia de lanzamiento con análisis.

Si bien el usuario X no tomó la esfera bien en un primer momento, al observar al otro usuario tomarlo diferente, el usuario X adoptó también esta postura para su lanzamiento.

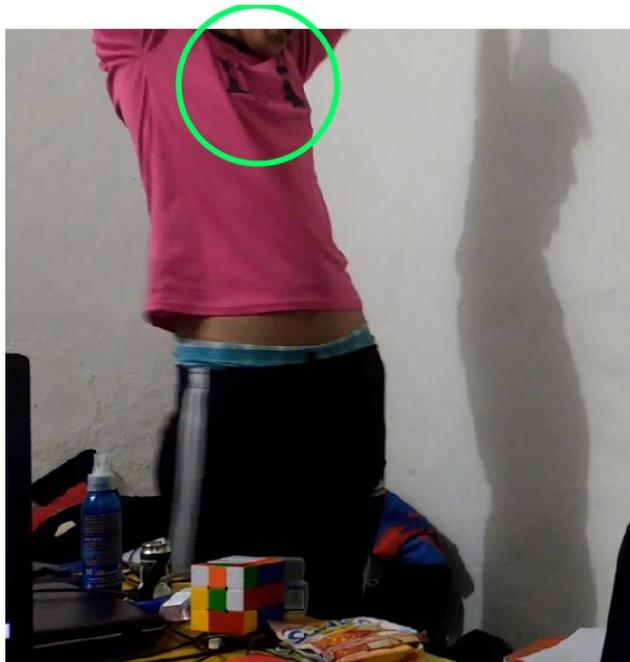


Ilustración 31 Secuencia de lanzamiento con análisis 2.

También podemos determinar que pasados 10 minutos de juego los usuarios entran en un estado de diversión y competitividad.



Secuencia 3. Lanzamiento



Secuencia 4. Lanzamiento

Euforia al anotar el punto

Ilustración 32 Reacción de usuario.

Evaluación de la postura al momento de lanzamiento

COMPROBACIONES INICIALES

LO QUE SE BUSCA	¿CÓMO SE BUSCA?
Apropiación de la información de los juegos tradicionales.	A través de la información consignada en el frontal del juego y se comprueba a través de la planilla de evaluación.
Uso adecuado de los elementos del juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de muestra de aciertos y errores.
Funcionamiento de los elementos de juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de fallas respecto al tablero, esfera o pines.
Evaluar el interés de los Nativos Digitales por la aplicación.	A través de la observación una vez leído el frontal de tablero de juego.
Comportamiento inicial para el uso del juego en el entorno contemporáneo.	A través de la observación, se evalúa si el usuario mueve (o no) los elementos de su habitación o casa.

Ilustración 33 Comprobación respecto a la tabla 2.

Respecto al tablero se determinó que su funcionamiento electrónico sirve, además de que sus materiales permiten el rebote de la esfera evidenciado a continuación en la siguiente secuencia de imágenes.



Secuencia 1. Evidencia del impacto de la esfera al tablero.



Secuencia 2. Evidencia del impacto de la esfera al tablero.

Ilustración 34 Evidencia de impacto.

En la siguiente imagen, podemos observar que la pantalla y las luces tenían un correcto funcionamiento.



Interés de los nativos digitales respecto a la aplicación

COMPROBACIONES INICIALES

LO QUE SE BUSCA	¿CÓMO SE BUSCA?
Apropiación de la información de los juegos tradicionales.	A través de la información consignada en el frontal del juego y se comprueba a través de la planilla de evaluación.
Uso adecuado de los elementos del juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de muestra de aciertos y errores.
Funcionamiento de los elementos de juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de fallas respecto al tablero, esfera o pines.
Evaluar el interés de los Nativos Digitales por la aplicación.	A través de la observación una vez leído el frontal de tablero de juego.
Comportamiento inicial para el uso del juego en el entorno contemporáneo.	A través de la observación, se evalúa si el usuario mueve (o no) los elementos de su habitación o casa.

Si bien la información de la aplicación estaba consignada en el frontal del tablero ninguno de los nativos digitales tuvo interés por descargarla y usarla.

Comprobación de la apropiación de la información de los juegos tradicionales

COMPROBACIONES INICIALES

LO QUE SE BUSCA	¿CÓMO SE BUSCA?
Apropiación de la información de los juegos tradicionales.	A través de la información consignada en el frontal del juego y se comprueba a través de la planilla de evaluación.
Uso adecuado de los elementos del juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de muestra de aciertos y errores.
Funcionamiento de los elementos de juego: pines, tablero y esfera.	A través de la observación, toma de fallas respecto al tablero, esfera o pines.
Evaluar el interés de los Nativos Digitales por la aplicación.	A través de la observación una vez leído el frontal de tablero de juego.
Comportamiento inicial para el uso del juego en el entorno contemporáneo.	A través de la observación, se evalúa si el usuario mueve (o no) los elementos de su habitación o casa.



Una vez finalizada la partida se realizó la evaluación de juego por parte de los usuarios a través de la planilla de evaluación. Anexo: Formato de evaluaciones firmado.

Se concluye, respecto a esta observación y toma de datos, que:

- La información de juego es insuficiente para el uso correcto de UKA.
- La información sobre los juegos tradicionales es insuficiente y no llama la atención de la forma esperada a los nativos digitales.
- De lo leído en el instructivo recuerdan que una vez conectado se juega de inmediato y que hay tiempo por cada jugador.

Resultados de la comprobación

Se evidencia maltrato en la goma EVA marcado por círculos de color azul en la siguiente imagen, este maltrato fue producido por el impacto frecuente de la esfera contra el tablero, este daño es producido sólo en UKA por la forma en la que es usado el tejo, en el caso de BUK no hubo maltrato.





Ilustración 35 Evidencia del maltrato por impacto.

Para el caso de la esfera de cuatro puntos se concluye que el impacto que recibe la esfera no es soportado por los cuatro puntos de presión de los imanes de neodimio por lo que se incrementa la cantidad de los mismos.

Conclusiones de las comprobaciones previas

De acuerdo con lo observado se concluye que:



- Los jugadores llamaban a los juegos por sus nombres, se puede concluir que el nombre tiene enganche.
- La barrera propuesta no cumple los objetivos, se necesita replantear.
- La información consignada en el frontal del elemento es insuficiente.
- El elemento se considera feo.
- El tablero se cae cuando recibe varios golpes, por tanto, la barrera es ineficaz y requiere intervención.
- Los sensores del tablero requerían de demasiada presión para activar el sonido de puntuación.
- Los jugadores entran en un estado de competitividad.
- Ninguno de los jugadores se acercaba a observar la pantalla de puntos.
- Los jugadores prefieren llevar la cuenta por ellos mismos.
- Los jugadores mostraron su preferencia por BUK.
- Los pines requieren de un elemento adicional para asegurar su estabilidad sobre el tablero de juego.



Evolución de alternativas.

Se decide realizar una reevaluación de los requerimientos generales y específicos de acuerdo con los datos recolectados en las comprobaciones previas expuestas en el apartado anterior.

Tabla de requerimientos generales.

A la tabla de requerimientos de la página 32 se modificaron los siguientes factores determinados dadas las conclusiones de las comprobaciones anteriores.

Codificaciones:

RI: Requerimiento inicial.

RN: Requerimiento nuevo.

- Se diseñará un tablero de juego el cual permite escribir qué se está apostando durante la partida.
- Se suprime la pantalla led y se justifica la razón del diseño de tablero de juego.
- La tarjeta arduino envía información a los sensores para sonar al jugar UKA y ya no emite información a una pantalla LED.
- Se eliminan las luces LED pues los usuarios determinan por sí mismos el turno a jugar.

- La barrera abarca no sólo el frontal del elemento sino también sus laterales donde ahora se encuentra la información.
- Se le añade un imán de neodimio al tablero de BUK y a los pines para mejorar su estabilidad.
- Los colores del tablero se invierten, predominando el color morado y siendo los pines de color naranja.

Para la facilidad en la comprensión del método de diseño y el fácil reconocimiento sobre cuáles condiciones fueron alteradas respecto a la tabla de requerimientos anteriores se realiza la siguiente tabla:

Requerimiento Anterior	Requerimiento Nuevo
No existe, surge como respuesta nueva de la no utilización de la pantalla LED. Y del no uso de la aplicación.	Los usuarios no se acercaban a leer la pantalla LED del tablero de juego, por tanto, se modifica a un tablero de puntos que puede ser usado para BUK y UKA. Surgiendo una nueva tabla de requerimientos correspondiente al tablero de puntos.
Luces LED para indicar el turno.	Se suprimen, pues las personas establecen sus propios tiempos de juego.

Tarjeta Arduino para la pantalla.	La tarjeta sólo pasaría a emitir el sonido.
Estabilidad del pin establecida en sólo la incrustación del elemento metálico de 7,5 centímetros.	Adicionamos un imán de neodimio.
Color naranja para el tablero y morado para los pines.	Se invirtieron los colores.
La barrera sólo estará ubicada para la parte frontal.	Se adicionan pestañas laterales.

Tabla 7 Requerimientos anteriores vs. Requerimientos nuevos.

Dando como resultado la siguiente tabla de requerimientos finales:

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
Debe generar recompensas inmediatas.	Las apuestas serán pautadas por los jugadores.	Debe existir un tablero de juego que tenga un apartado que permita escribir qué se está apostando en caso de apostarse algo.



Debe ser de carácter colombiano.	La iconografía colombiana será empleada en el elemento relacionada con los Muisca.	Modulación y abstracción de iconografía precolombina de Antonio Grass y Dicken Castro. E imágenes que permitan la abstracción de características, estas imágenes deben ser más evidentes dentro del tablero.
Debe generar movimiento.	El juego debe obligar al usuario a mover alguna de sus extremidades para combatir el sedentarismo.	El juego genera flexión y extensión, obliga al jugador a levantarse para mover sus extremidades para ejecutar el movimiento característico del juego.
Debe contemplarse el uso de la tecnología.	Sonidos característicos correspondientes a los	Tecnología interna que emita el sonido.

	juegos para no perder la experiencia de juego.	
Tomar en cuenta el ambiente donde se jugará.	Espacios cerrados, ambientes contemporáneos.	Las medidas deben adaptarse a los entornos el usuario, normalmente apartamentos.
Debe tener un manual de usuario.	Asegurarse que el manual esté siempre a disposición del usuario.	El empaque cubre la necesidad de una cartilla adicional al integrarse con las reglas e información necesaria para el usuario

Tabla 8 Tabla de requerimientos 1.

Tablero de juego

Se determina que el tablero de juego de las comprobaciones tenía diversas falencias pues generaba ruido al haber tanta carga de información en un solo lateral y al proponerse como un tablero y un empaque debía contener elementos adicionales que permitieran más despliegue de información sobre la historia del juego y sobre las reglas.

La siguiente tabla replantea los elementos del tablero de juego.



Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
Debe tener iconografía que permita la interpretación de los elementos de juego.	En el tejo: Bocina y Mechas. En el bolo criollo: Posición de los pines.	Iconografía colombiana para la interpretación gráfica del elemento.
Debe generar puntos.	Sistema de recompensas inmediatas.	Las personas se encargan de escribir sus resultados en el tablero de puntos.
Tomar en cuenta el sonido.	El tejo se caracteriza por el sonido al estallar una mecha, además de funcionar como indicador cuando el jugador acierta.	Sonido interpretado como el estallido de la mecha. Los bolos, por su parte, generan un sonido propio al caer.
Debe ajustarse al tamaño de un espacio contemporáneo.	La medida original se divide en tres partes.	El tablero, en su parte más larga, mide 33 centímetros.
Debe tener indicadores de uso.	Sistema por equipos. Sistema de puntos.	Los usuarios anotarán sus puntajes en el tablero de puntos.

Debe ser recargable.	Al ser un elemento tecnológico cuenta con características básicas como un sistema de carga.	Se adapta una batería portable para el elemento activada a través de un botón en su parte posterior.
Debe evitar que la esfera salga proyectada a otras direcciones externas al tablero del juego.		Sistema de barrera.
Debe disponer de una tarjeta que permita el lenguaje de programación.	Lenguaje de programación C	Tarjeta Arduino.

Tabla 9 Tabla de requerimientos 2.

Bola – Tejo

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
---------------	---------------------	--------------------



Debe ser versátil.	Ambos juegos disponen de un elemento a lanzar.	La separación de la esfera para la obtención de dos tejos.
Debe dividirse.	Para permitir la versatilidad de cambio de juego en juego.	La esfera, al dividirse, se convierte en dos tejos. Al volver a ensamblarse, es la bola del bolo criollo.
Debe contar con una concavidad.	Se mantiene una característica fundamental en las bolas de tejo.	La concavidad permite asegurar la bola en la mano del jugador, es una característica de las bolas de criollo actuales
No debe desprenderse al haber impacto al jugar BUK.	Cambiar la fuerza de los imanes de neodimio y añadir más puntos de presión.	Se duplican los puntos de presión de la esfera existiendo ahora ocho, es decir, dieciséis por toda la esfera.

Tabla 10 Tabla de requerimientos 3.

Pines

Dentro de las comprobaciones se encontró que los pines tienen una buena relación respecto al entorno contemporáneo por tanto fue el más acertado dentro de los elementos del sistema, su modificación fue respecto a la paleta de colores propuesta.

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
Debe ajustarse al tamaño de los ambientes contemporáneos	Se divide en tres partes su tamaño original.	Cada pin mide 15 centímetros de alto.
Debe contar con características iconográficas.	Estudio de los orígenes del juego: Muisca.	Análisis de la iconografía colombiana representada a través de los muisca.
Debe ser estable.	No debe permitirse caer con facilidad por factores externos.	Peso. Imán de Neodimio.
Debe tener un peso apto para que no sea propenso a caídas por factores externos como el viento.	El peso ayudará a la estabilidad y dificultad del juego.	Se incorporará una barra de metal dentro del ABS con el que fue diseñado el elemento.

Tabla 11 Tabla de requerimientos 4.

Tablero de puntos

Dentro de las comprobaciones realizadas se determina que los usuarios no están tan interesados en observar el puntaje a través de la pantalla o descargando la aplicación a sus dispositivos móviles, así que relega

Requerimiento	Factor Determinante	Factor Determinado
Debe servir para ambos juegos.	Encontrar el balance entre los elementos para proponer un tablero que permita la escritura de los puntos.	Diagramación correcta para la interpretación de la escritura de los puntos en el tablero.
Debe tener coherencia formal con los demás elementos que componen el juego.	Factores gráficos que se repiten dentro del sistema.	Colores y vectores utilizados en los demás elementos del juego.
Tomar en cuenta el material a utilizar.	Los jugadores deberán escribir en el tablero.	Poli estireno. Marcador borrable.

<p>Debe tener un apartado para escribir lo que está en juego.</p>	<p>Si el juego va a recurrir a la competencia, debe contar con un apartado donde los jugadores puedan prestar más interés en el juego para ganar lo que sea que se apueste.</p>	<p>Espacio superior para permitir la escritura de lo que se esté apostando.</p>
---	---	---

Tabla 12 Tabla de requerimientos 5.

Alternativas

De acuerdo a los resultados de las comprobaciones iniciales se realizó un análisis nuevo de todos los elementos del sistema, bajo este orden de ideas surgen unas nuevas alternativas expuestas a continuación.

Tablero de puntos

De acuerdo con las comprobaciones se concluyó que la pantalla LED y las luces no cumplían las expectativas planteadas por el diseñador, por ello, surgió el tablero de puntos. Este nuevo sistema de toma de notas tiene la característica de permitir a los jugadores llevar la cuenta por sí mismos y distribuir los grupos de juego tal como el usuario convenga. A continuación, las alternativas gráficas propuestas. |

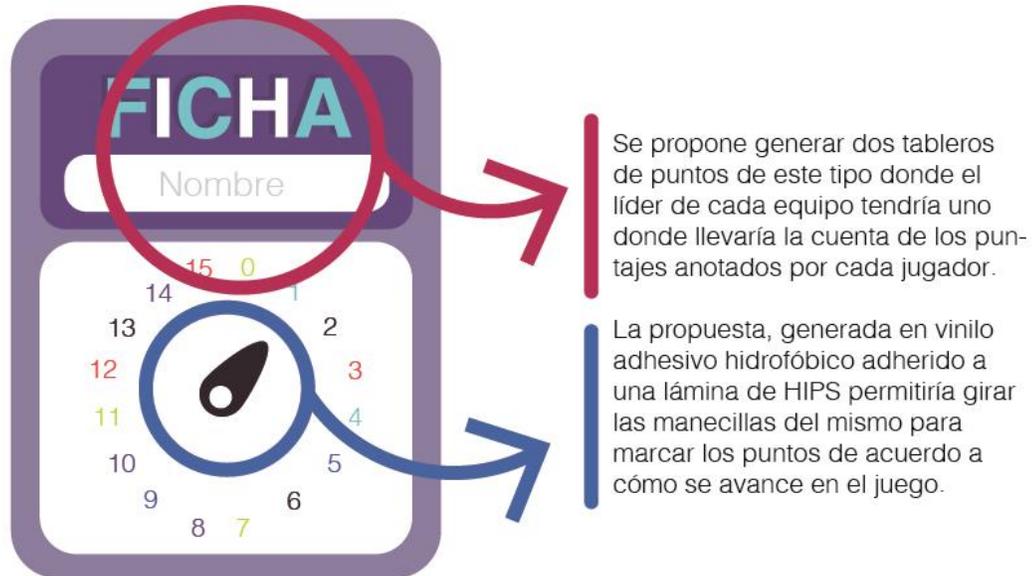


Ilustración 36 Alternativa de tablero de puntos 1.

La siguiente propuesta es una variación formal del elemento expuesto con anterioridad.

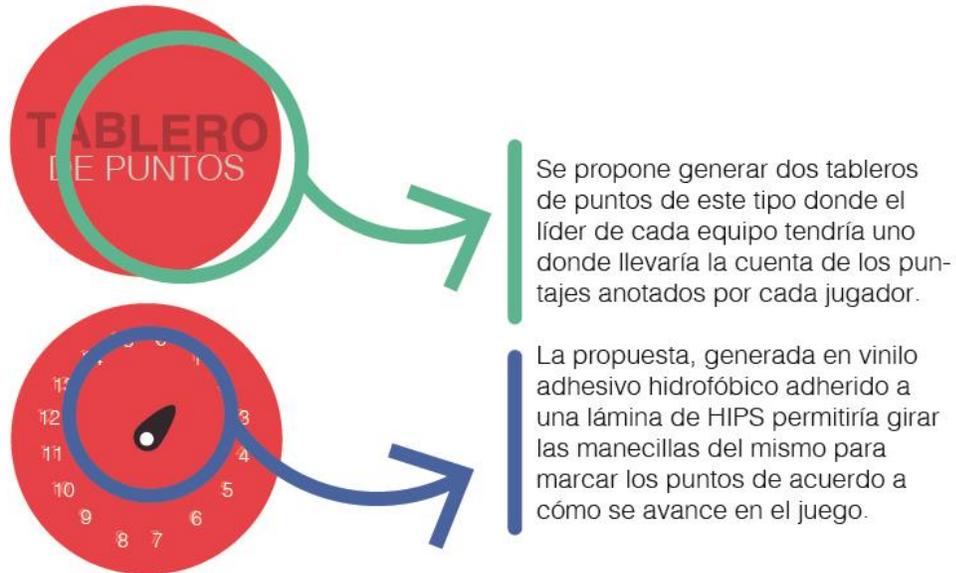


Ilustración 37 Alternativa de tablero de puntos 1. Versión 2.



Se propone realizar un solo tablero para los dos equipos, en este caso, se propuso que los usuarios tuvieran la posibilidad de escribir sus nombres y en el círculo su puntaje individual.

También tiene la iconografía de BUKA en la parte posterior con opacidad.

Ilustración 38 Alternativa de tablero de puntos 3.



Para este modelo se propuso realizar una lámina completa donde se indicaba el número de jugador por color y un espacio para marcar los puntos a medida que avanza el juego permitiendo el uso del tablero a juego individual o a juego grupal.

Se implementa la iconografía de BUKA en opacidad.

Se usan colores brillantes y más acordes a la paleta de colores de BUKA.

Ilustración 39 Alternativa de tablero de puntos 4.

Modelo de ajuste

El modelo que requirió una nueva intervención fue el tablero de juego, se eliminaron los pliegues que mantenía unidos los elementos del sistema, adicionando unas nuevas pestañas laterales que le brindarían un mayor soporte al impacto de la esfera tal como se evidencia a continuación.



Ilustración 40 Modelo de ajustes

Estas nuevas pestañas permitieron al diseñador brindar más información sobre los juegos tradicionales, en un comienzo se pensó que las pestañas irían ajustadas a los laterales del juego, esta decisión fue modificada al tomar en cuenta el espacio de lanzamiento.

Por otra parte, para la comprobación sobre los diferentes métodos de producción y aplicación del vinilo adhesivo sobre el poliestireno HIPS se realizó un modelo de escala 2:1.



Ilustración 41 Modelo de escala.

PROPUESTA FINAL.



Ilustración 42 Render BUKA cerrado.



Ilustración 43 Render BUK.

Análisis de la configuración formal.

Tablero de juego



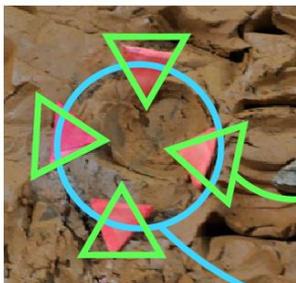
MECHAS
TRIANGULARES

BOCINA
CILÍNDRICA

OBSERVACIONES

La forma octogonal es dada por el juego de formas entre los elementos más representativos encontrados en la cancha de tejo.

Ilustración 44 Forma justificación 1.



MECHAS
TRIANGULARES

BOCINA
CILÍNDRICA

OBSERVACIONES

Se evidencia la forma de la bocina con líneas de color azul y en torno a él, las mechas de forma triangular de color verde.

Ilustración 45 Forma justificación 2.

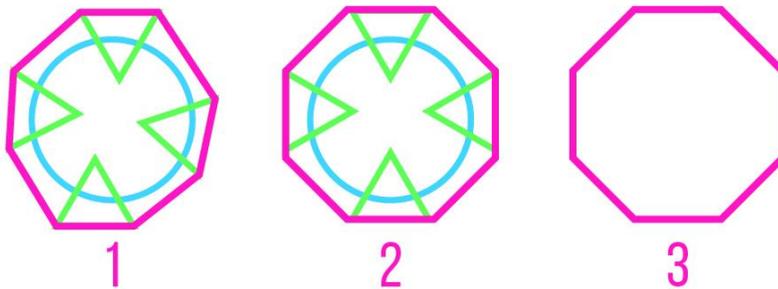


EVIDENCIA
 DE LA FORMA OCTOGONAL
 MECHAS
 TRIANGULARES
 BOCINA
 CILÍNDRICA

OBSERVACIONES

Al unificar todas las líneas se hace evidente la forma octogonal al trazar una línea en torno a las mechas, puede verse distorsionado debido a la perspectiva de la imagen.

Ilustración 46 Forma justificación 3.



OBSERVACIONES

Limpieza de los trazos marcados para la forma octogonal del tablero de juego.

Ilustración 47 Forma justificación 4.

Pines

El pin tiene un tamaño reducido a su cuarta parte del pin original que mide 60 centímetros, el argumento para reducir su tamaño es dado por motivos del entorno contemporáneo en el que se desarrollará el juego.

Su configuración responde a la forma cilíndrica de los pines originales pues no se suprimen todas las características formales del juego original, sin embargo, como se evidencia en la siguiente tabla, se permitió jugar con formas básicas encontradas en el análisis de los pictogramas muisca para su configuración final.

Las siguientes imágenes son trabajos de tres diseñadores gráficos colombianos que han ejercido propuestas basadas en la cultura muisca, se abstraen formas geométricas con las imágenes proporcionadas por los autores referenciados en cada una de ellas.

Propuesta Gráfica	Evidencia de Simplificación	Conclusiones
 <p data-bbox="277 1444 643 1497"><i>Ilustración 48 Diseñador Gráfico Colombiano Antonio Grass</i></p>		<p data-bbox="1159 1041 1347 1734">La línea azul hace mucho más evidente la simplificación de los elementos que lo componen, en torno a él son</p>

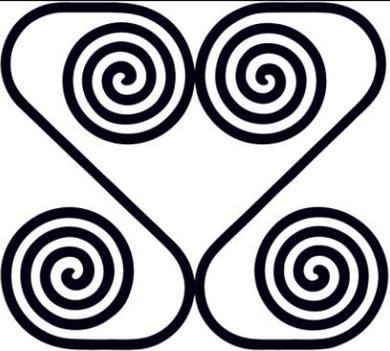
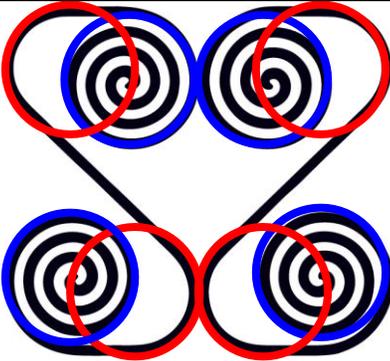
		<p>animales dibujados por los muiscas.</p>
 <p><i>Ilustración 49 Representación de Diken, Diseñador Gráfico Colombiano.</i></p>		<p>Las líneas azules evidencian la aparición de círculos y las rojas la aparición de rectángulos.</p>
 <p><i>Ilustración 50 Representación de Consuegra, Diseñador Industrial Colombiano.</i></p>		<p>Los círculos son la evidencia geométrica dentro de la propuesta gráfica.</p>

Tabla 13 Tabla de geometrización.

Se evidencia que el elemento básico más repetitivo son los círculos que generan coronas circulares al realizar un desfase entre ellos, estas coronas circulares abrazan al elemento posicionadas de forma diagonal. La punta de los pines presenta esta misma particularidad para brindarle una coherencia formal de mayor notoriedad a los pines.



Ilustración 51 Evidencia de extracción de coronas circulares.

En la ilustración anterior se evidencia la extracción que sufrió el elemento cuando se posicionaron dos coronas circulares basadas en la composición geométrica encontrada en los pictogramas muisca.

Esfera

La esfera es el elemento dentro del sistema que conserva la mayor parte de sus características originales, sin embargo, su versatilidad es el valor de diseño agregado al poder dividirse y funcionar en ambos juegos.



Ilustración 52 Esfera cerrada.

Su característica formal corresponde a la esfera del bolo criollo tal como se evidencia en la siguiente fotografía.



Ilustración 53 Esfera del bolo criollo. Imagen recuperada del Espectador.



Ilustración 54 Evidencia de la división de la esfera.

Volumen

El volumen se define como la materia que ocupa un elemento dentro de un espacio, BUKA tiene diferentes momentos donde su materialidad varía y, por ende, el espacio que ocupa, cuando está completamente cerrado el espacio que invade son 33 centímetros de largo y ancho x 7 de espesor, evidenciado en la siguiente imagen.



Ilustración 55 Volumen que ocupa BUKA dentro del espacio.

Cuando BUKA se abre para jugar cualquiera de sus dos opciones su materia en relación con el espacio cambia, para el caso de BUK su volumen positivo (el tablero inferior) es intervenido por su volumen negativo (los pines y al momento de lanzamiento por la esfera)

Para el caso de UKA su volumen positivo es invadido de diversas formas por el volumen negativo (el tejo).



Ilustración 56 Volumen de UKA en el espacio.

Debido a que BUKA también almacena los elementos de juego es en este apartado donde es más evidente el intercambio de volúmenes positivos y negativos como se evidencia a continuación.



Ilustración 57 Intercambio de volúmenes en BUKA.



Teoría de sistemas

Un sistema, de acuerdo con (Bertalanffy, Teoría de Sistemas para el Desarrollo de Productos, 1950), es un conjunto de elementos interconectados que buscan alcanzar un mismo fin, esta teoría es aplicable a BUKA pues presentan intercambio de energía – materia e información.

En BUKA se enlistan los siguientes elementos:

- B1 – Manijas de agarre.
- B2 – Laterales de soporte.
- B3 – Pines.
- B4 – Esfera / Tejo.
- B5 – Tablero de puntos.
- B6 – Espacio de lanzamiento.
- B7 – Interruptores (UKA).
- B8 – Empaque integrado.

Con el código de letras presentado anteriormente permitimos desglosar un flujo de relaciones que interactúan con BUKA:



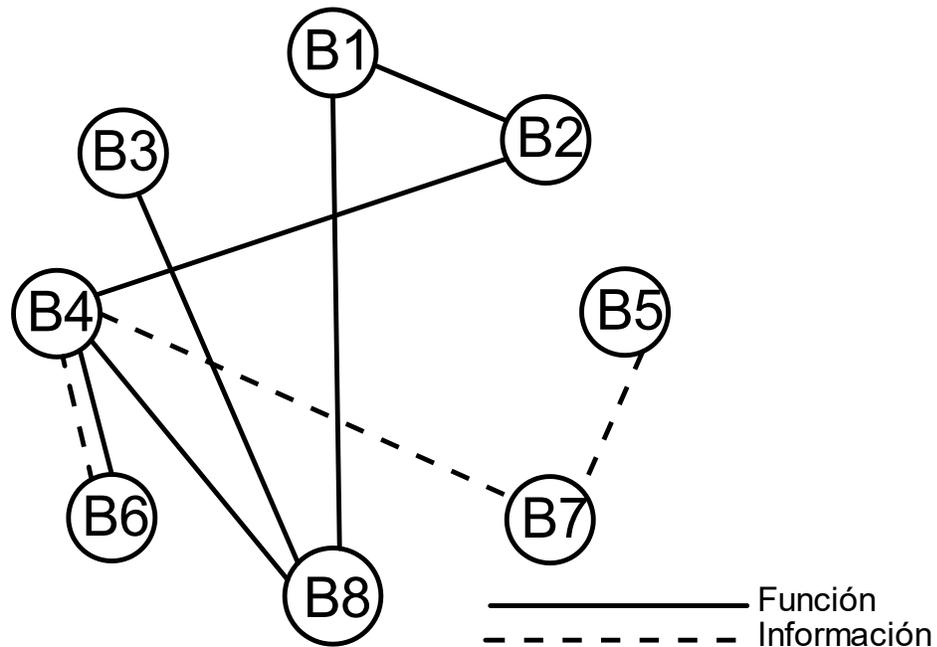
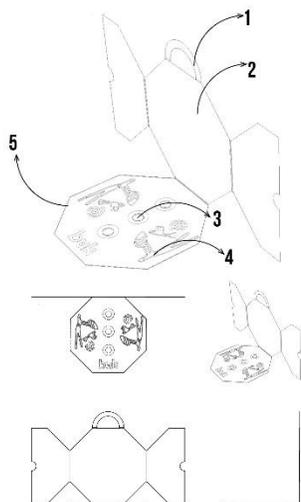


Ilustración 58 Teoría de sistemas de los elementos de BUKA.

Planos técnicos

A continuación, se exponen las fichas técnicas de cada elemento del sistema, esta ficha técnica, los planos generales y los planos de explosión se pueden observar a detalle en el Anexo: Planos técnicos y despiece.

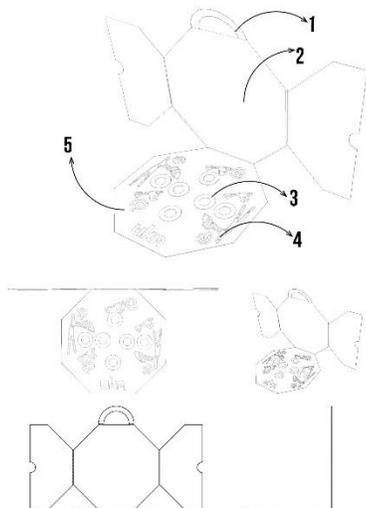
Ficha técnica del tablero de juego



FICHA TÉCNICA: BUK

#	NOMBRE	MATERIAL
1	MANIJA DE AGARRE	lámina de poli-estireno hips recubierto con vinilo hidrofóbico
2	TABlero DE IMPACTO	lámina de poli-estireno hips recubierto con vinilo hidrofóbico
3	PUNTOS DE ANCLAJE PINES-TABlero	imanes de neodimio adheridos con pegamento epoxi
4	DETALLES TABlero	termoformado de goma (eva) de 0,6 milímetros
5	LÁMINA DE SOPORTE	lámina de poli-estireno (hips)

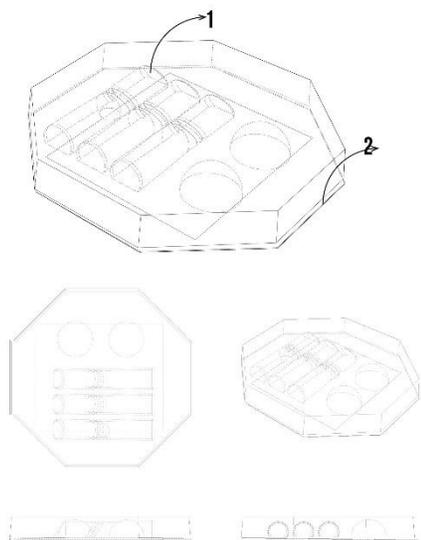
Ilustración 59 Ficha técnica BUK.



FICHA TÉCNICA: UKA

#	NOMBRE	MATERIAL
1	MANIJA DE AGARRE	lámina de poli-estireno hips recubierto con vinilo hidrofóbico
2	TABlero DE IMPACTO	lámina de poli-estireno hips recubierto con vinilo hidrofóbico
3	PUNTOS DE LANZAMIENTO	goma eva cortada de color naranja
4	DETALLES TABlero	termoformado de goma (eva) de 0,6 milímetros
5	LÁMINA DE SOPORTE	lámina de poli-estireno (hips)

Ilustración 60 Ficha técnica UKA

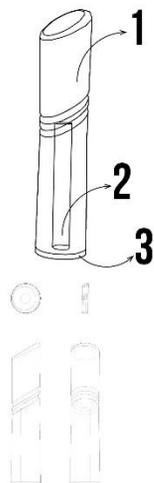


FICHA TÉCNICA: EMPAQUE

#	NOMBRE	MATERIAL
1	ESPACIO NEGATIVO	termoformado en láminas hips
2	ESPACIO NEGATIVO TABLERO DE PUNTOS	lámina de poli-estireno hips recubierto con goma eva

Ilustración 61 Ficha técnica empaque o contenedor.

Ficha técnica de los pines

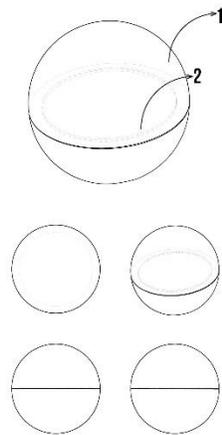


FICHA TÉCNICA: PINES

#	NOMBRE	MATERIAL
1	ESTRUCTURA DE PIN	polímero ABS de color naranja
2	ESTRUCTURA DE SOPORTE	varilla de metal de 7.5 centímetros de largo con 0.3 en su diámetro.
3	ESTABILIDAD PARA EL PIN SOBRE EL TABLERO DE JUEGO	imán de neodimio adheridos con pegamento epoxi

Ilustración 62 Ficha técnica pines.

Ficha técnica de la esfera



FICHA TÉCNICA: ESFERA

#	NOMBRE	MATERIAL
1	MITAD DE ESFERA	inyectado con ABS
2	IMÁN DE NEODIMIO	de cinco centímetros de diámetro adherido con pegamento epoxi

PARA CADA ELEMENTO SE PRODUCEN DOS
 * EN ESTE CASO

Ilustración 63 Ficha técnica esfera.

Plano electrónico

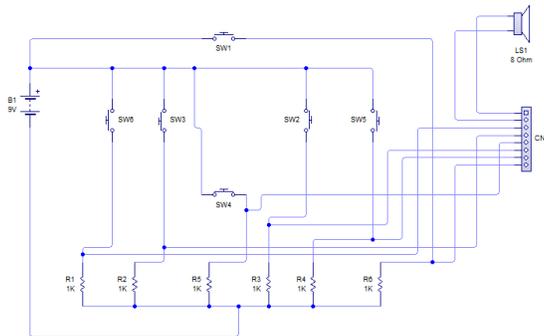


Ilustración 64 Planos técnicos electrónicos.

Moldes de termoformado

Debido a que la goma EVA está sometida a un proceso de termoformado, se propone realizar el siguiente molde en composite para su proceso industrial y posterior termoformado.



Ilustración 65 BUK molde de termoformado.

Los planos técnicos del molde de termoformado tienen variaciones pues la goma EVA disminuye su tamaño 0,2 centímetros una vez enfriado. Para el proceso de termoformado se propone utilizar moldes composite de matriz poliéster, estos moldes

llegarán normalmente a 500 piezas sin daños y pueden eventualmente repararse con masilla poliéster para carrocería, con el fin de economizar el proceso de producción se hará entrega de los dos documentos en formato (.dwg) para su correcto procedimiento sobre los moldes composite de matriz poliéster.

Se puede encontrar información más detallada sobre el termoformado de BUKA en el apartado de materiales y proceso productivo.

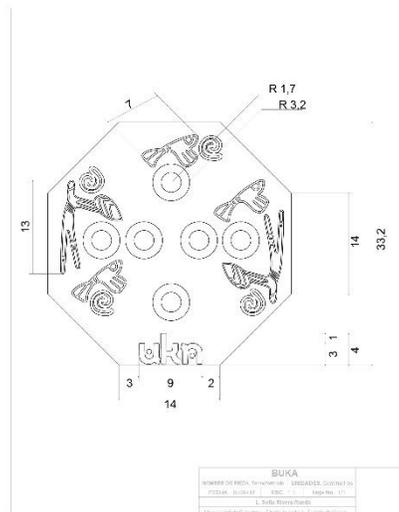


Ilustración 66 Planos técnicos de termoformado.

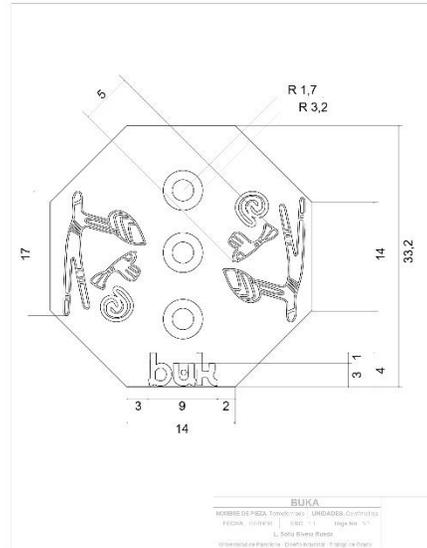


Ilustración 67 Planos técnicos termoformado BUK.

Materiales y proceso productivo.

Materiales poliméricos

BUKA es fabricado principalmente con materiales poliméricos, los siguientes apartados dividen cada parte del sistema de juego especificando el tipo de polímero y sus características, además de su proceso productivo y su acoplamiento final en línea de ensamblaje.



Tablero de juego y Tablero de puntos

Para la producción del tablero de juego y del tablero de puntos se propone utilizar láminas de poli estireno de alto impacto (IPS) o (HIPS) translúcido blando, una de sus ventajas respecto a otros materiales dentro de la industria es su propiedad aislante eléctrica, ideal para el cableado interno que requiere. Entre otras características podemos destacar:

- Facilidad de procesamiento.
- Fácil de colorear.
- Costo bajo.
- Alto rendimiento.
- Fácil de moldear.
- Reciclable.

A estas láminas de poli estireno (HIPS) se les añadirá un recubrimiento en vinilo adhesivo hidrofóbico correspondiente a las instrucciones y gráficas de BUKA, además de la información de los laterales y la diagramación del tablero de puntos.





El vinilo adhesivo permitirá, para el caso del tablero de juego, la escritura de los puntos a anotar y una vez finalizada la partida se podrá limpiar con un paño húmedo o seco.

Para la parte inferior del tablero diseñada para recibir el impacto de la esfera, se recomienda utilizar Plancha de Caucho EVA (Etileno Vinil Acetato) industrial 45 kg/m³ por tener las siguientes características:

- No tóxico y reciclable.
- Moldeable bajo calor.
- Baja absorción de agua.
- Lavable.
- Liviano.
- Se encuentra de diversos espesores en la industria.
- Bajo costo.
- Es más permeable al oxígeno, al vapor de agua y al óxido de carbono.

La lámina de poli estireno de BUK tiene tres imanes de neodimio de forma circular, de 3 mm de espesor x 30 mm diámetro adheridas con pegamento epoxi, este sistema permite darles mayor estabilidad a los pines y añadir dificultad de juego.





Se deciden usar los imanes de neodimio por ser asequible dentro del mercado y ser altamente utilizado en los procesos industriales, además de ser encontrados de diferentes potencias.

Pines

El material de los pines es un polímero ABS, apto para su proceso de inyección profundizado en el apartado de proceso productivo de este documento.

Para adicionar peso se decide utilizar una varilla metálica de 750 mm de largo que atraviesa el elemento brindándole rigidez, en su parte inferior, tiene un imán de neodimio de 3 mm de espesor y 30 mm de diámetro que ayuda a su adhesión al tablero como se explicó en el apartado anterior.

Esfera

La esfera está compuesta de polímero ABS apto para el proceso de inyección, su sistema de ajuste son imanes de neodimio de 4 mm de espesor, 50 mm de diámetro. El imán permite que ante el impacto la esfera no se divida en caso de jugar BUK.





Proceso productivo

Debido a que el proyecto está sometido a evoluciones tecnológicas a lo largo del tiempo se propone realizar una producción por lotes, además de ser un proceso productivo común, este proceso permite fabricar una cantidad limitada de producto, además de dividir el proceso en operaciones específicas la inversión de capital se mantiene baja, este proceso es el más apto para BUKA, pues se busca renovar cada año y minimizar los riesgos de inviabilidad, este tipo de producción es recomendado para productos que se van a introducir al mercado desde cero, es decir, productos innovadores como es el caso de BUKA.

En los siguientes apartados se explica el proceso de cada uno de los elementos que componen el sistema pues su proceso productivo es diferente, cada uno de estos será explicado a través de una gráfica para después definir de forma teórica, cada pieza, y posterior a ello se propondrá una línea de producción para el elemento apoyada en la información anterior.

Tablero de juego

Para la fabricación del tablero de juego y el tablero de puntos se utiliza una lámina de poli estireno de alto impacto (HIPS) se recibe la lámina de medidas de 850 x 1220



mm, se usa también vinilo adhesivo hidrofóbico que es pegado previamente antes del perforado por troquel, la cantidad de piezas por lámina es de dos tal como se evidencia en el siguiente gráfico, ideal para la estructura de barreras de un juego.

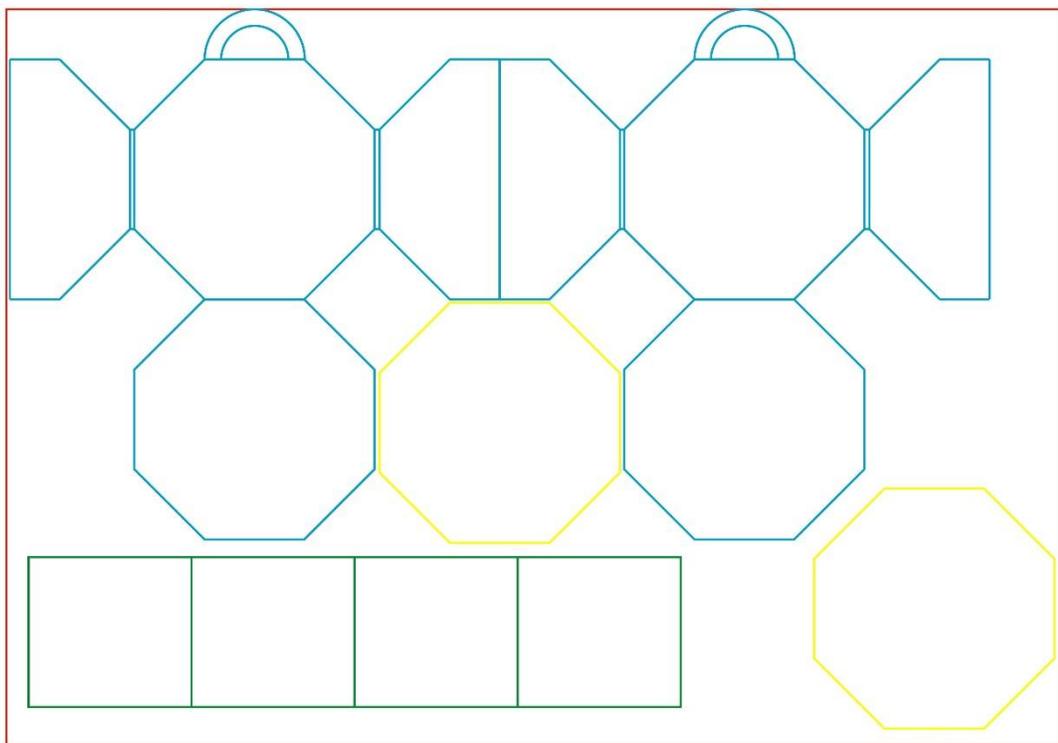


Ilustración 68 Posición de las piezas para corte en troquel.

Las líneas de color azul representan los cortes del tablero de juego, las líneas amarillas de forma octogonal son las estructuras de HIPS que se usan para BUKA y los cuadrados de color verde son los tableros de juego.



Se apilan 100 láminas de HIPS de 0,2 mm por corte en troquel equivalentes a veinte centímetros aptos para la perforación óptima por troquel. El tiempo estimado por corte de 100 láminas y transporte de línea para su siguiente proceso es de 10 segundos, por tanto, para lograr las 100,000 unidades de tablero de juego en producción se requieren 10.000 segundos equivalentes a dos horas y media.

En la siguiente línea de producción se divide el proceso respecto a los tableros de UKA y de BUK, para BUK se ejecuta el proceso de adhesión de los imanes de neodimio, la adhesión se realiza con pegamento epoxi a las láminas de HIPS de color azul resaltados en la gráfica anterior, se le adhieren los imanes en el posterior del tablero de acuerdo con la distancia indicada en los planos técnicos del tablero de juego de BUK.



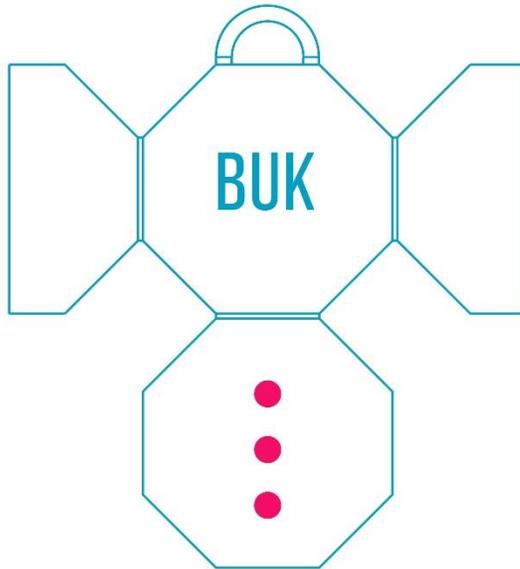


Ilustración 69 Adhesión de imanes a BUK.

Para el termoformado de la Plancha de Caucho EVA, se pasan las secciones de EVA a la máquina de termoformado donde existe un molde de escayola reforzado con fibra de vidrio que tiene el molde en negativo de BUK y UKA. Se realiza el procedimiento y se procede al corte de los excedentes y posterior adhesión con pegamento epoxi de las caras frontales de BUK y UKA al elemento.

Para UKA, antes de la adhesión del caucho EVA, se realizan cortes rectangulares para la integración de los elementos electrónicos tal como se evidencia a continuación.

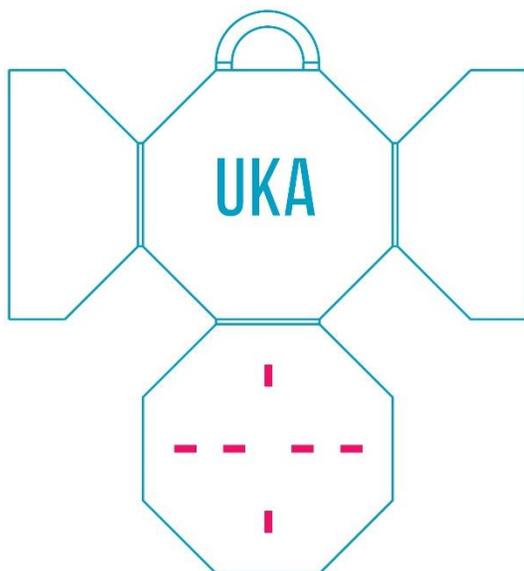


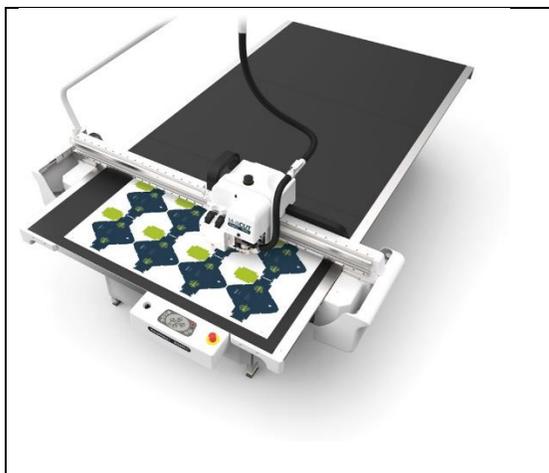
Ilustración 70 Recortes sobre el tablero de UKA

Respecto al contenedor que se encuentra en el centro y además empaca las esferas, los pines y el tablero de juego se realiza un proceso de termoformado con el poliestireno HIPS en otra estación de producción donde se encuentra un molde de escayola reforzado con fibra de vidrio, este molde contiene los espacios en positivo de los pines, las mitades de la esfera y el tablero de puntos para su adecuada integración dentro del elemento.

Las piezas electrónicas se ensamblan una vez termoformado el poliestireno HIPS y adherido el caucho EVA con pegamento epoxi a esta sección, quedando el contenedor listo para su ensamble con BUK y UKA.

Maquinaria

Máquina	Características
Troqueladora Sysco ABC-BT 	<ul style="list-style-type: none"> • Puente móvil • Sistema de corte sobre banda • Control numérico • Presión de corte de 25 a 300 toneladas. • Áreas de corte desde 900x900 mm hasta 2500 x 1500 mm.
Plotter de corte (Kongsberg)	<ul style="list-style-type: none"> • Corte de cualquier tipo de material. • Cabezal multicut. • Ahorra tiempo. • Registro rápido y exacto

	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible en tamaño de 1640 x 1270 mm.
<p>Termoformadora</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de proceso 3-6 minutos. • Medida máxima de lámina: Hasta 3000mm x 3000mm. • Espesor hasta: 10 mm • Máxima área termoformado: Hasta 2700mm x 2700mm. • Recorrido del portamolde inferior: Hasta 500mm • Consumo eléctrico: 42 KW. • Voltaje eléctrico: 220v, 50-60hz, 3 Fases

	<ul style="list-style-type: none">• Potencia bomba de vacío: 5 HP, 65 cfm• Panel de control: Digital, con PIC y pantalla táctil.• Sistema de funcionamiento: Automático.• Consumo de Aire: 8KG/cm², 1 m³ / minuto.• Medidas del equipo: An:4100mm, L:6960mm, Al:2000mm.
--	---

Tabla 14 Tabla de maquinaria 1.

Tablero de puntos

La ilustración 73 nos indica que por cada lámina de poliestireno se producen cuatro tableros de juego, por tanto, con 25,000 cortes de poliestireno HIPS se lograría la cantidad para la producción de las primeras 100,000 unidades.



Se recibe la lámina con el vinilo hidrofóbico impreso de lado a lado, se apilan las láminas HIPS, se realiza el corte de troquel, se dividen las unidades de BUK, UKA y para el tablero de juego se almacena, el troquel rectangular para el tablero de juego se retira una vez realizados los 25,000 cortes.

Se utiliza la Troqueladora Sysco ABC-BT y el Plotter de corte Kongsberg.

Pines

Se trabaja con un polímero (ABS), el polímero es inyectado y soplado para después añadirse una varilla metálica de 7,5 centímetros de largo con un peso de 250 gramos, se adhiere con pegamento epoxi en la parte inferior del pin un imán de neodimio.

Maquinaria

Máquina	Características
Inyectora de plástico STEPLA	<ul style="list-style-type: none">• Ahorro de energía de 30 a 80%• Tiempo de respuesta de 30 a 50 ms.• Velocidad de inyección de 18.8/23.2 cm/s



Tabla 15 Tabla de maquinaria 2.

Bola – Tejo

La esfera se inyecta dejando el espacio negativo para la adhesión de los imanes con pegamento epoxi, el proceso es controlado por operarios calificados. Se utiliza la inyectora de plástico STEPLA.

Empaque

Para su envío a los usuarios se realizará en una caja de cartón corrugado sin impresiones en el exterior, una vez abierto el producto, se dispone tal como se evidencia en la siguiente imagen.



Ilustración 71 Empaque acercamiento en Render.

Debido a que BUKA almacena los pines, esfera y tablero de puntos la caja de cartón corrugado cumple la función de transportar el elemento hasta el lugar donde haya sido encargado.

Maquinaria

Máquina	Características
<p>Troqueladora para caja auto montable</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 22 X 15 X 7 De Alto • Apto para corte de cartón corrugado

Diagrama de procesos

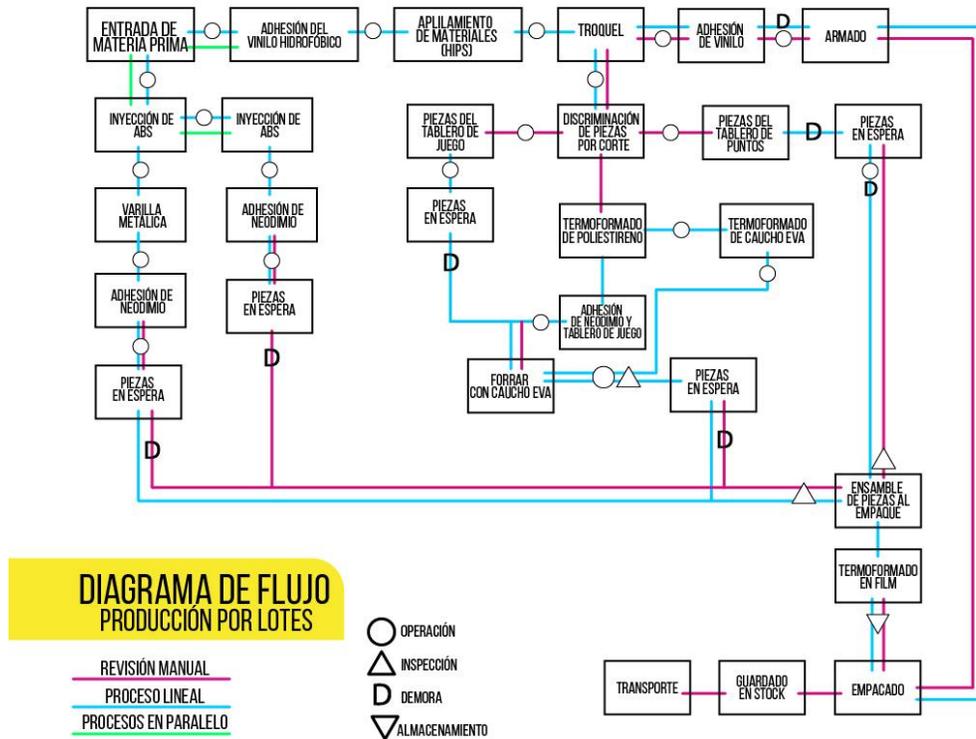


Ilustración 72 Diagrama de procesos.

Desarrollo del producto

Realización de CAD

Las siguientes tablas son bases para el desarrollo del producto y el entendimiento de los programas previos a su producción final.

Nombre del encargado	Departamento	Desarrollo Proyectual
----------------------	--------------	-----------------------

	Software	Rhinoceros 6.0
Servicios		
<ul style="list-style-type: none"> • Modelado de piezas en 3D. • Planos técnicos. 		

Tabla 16 Herramientas para el desarrollo del producto.

Nombre del encargado	Departamento	Desarrollo Proyectual
	Software	Illustrator CS6 2018
Servicios		
<ul style="list-style-type: none"> • Publicidad. • Empaque. • Implementaciones gráficas: Tablero de puntos y Tablero de juego. • Modelado 2D. 		

Tabla 17 Herramientas para el desarrollo del producto 2.

Nombre del encargado	Departamento	Marketing
	Software	Suite de Adobe Premiere Pro CS6 2018 After Effects CS6 2018

Servicios
<ul style="list-style-type: none"> • Animaciones • Producción de videos

Tabla 18 Herramientas para el desarrollo del producto 3.

Costos

Productos mensuales: 5,500 unidades para lograr un punto de equilibrio en los primeros dos años de su inicio.

Cantidad	Unidad de medida	Materiales	Precio	Costo fijo
1	CM calibre 20	Poliestireno de alto impacto HIPS	50,000	50,000
1	M	Vinilo hidrofóbico	7,000	7,000
1	MI	Imanes de neodimio	50	50
1	KG	Polímeros ABS	3,000	3,000
	Precio Unidad			58,050

	Precio Mensual			319'275,000
--	----------------	--	--	-------------

Tabla 19 Costos de materias primas

Tomando en cuenta que la hora en Colombia está a \$3,450.48 se realiza, sobre este valor, un aumento en prestaciones, auxilio de transporte y pensión.

Nómina – Mano de obra fija					
Cantidad	Descripción	Hora	V. unitario	Valor día	V. Total
1	Jefe de producción	12	15,800	189,600	5,688,000
1	Desarrollador	12	4,800	57,600	1,728,000
1	Operario mecanizado	12	4,800	57,600	1,728,000
3	Operario de producción	12	4,800	57,600	5,184,000

Tabla 20 Nómina de mano de obra directa

Nómina – Mano de obra variable					
Cantidad	Descripción	Hora	V. unitario	Valor día	V. Total
1	Auxiliar contable	12	4,800	189,600	1,728,000
1	Técnico de mercadeo	8	4,800	38,400	1,152,000
1	Técnico administrativo	8	4,800	38,400	1,152,000
1	Técnico electrónico	8	4,800	38,400	1,152,000

Tabla 21 Nómina mano de obra variable



Mano de obra directa	Mano de obra variable	Total
14'328,000	5'184,000	19'512,000

Tabla 22 Costos totales de mano de obra directa y variable.

Maquinaria y equipos		
Descripción	Cantidad	Precio – Compra
Termoformadora	2	30'000.000
Troqueladora	1	25'000.000
Troquel	1	250,000
Plotter	1	14'500.000
Inyectora	1	70'000.000
Inversión maquinaria		139'250.000

Tabla 23 Maquinaria y equipos

Maquinaria y equipos				
Descripción	Horas por día	Costo por día	Costo total por día	Costo mensual
Termoformadora	1	23,165	2,896	78,182



Troqueladora	1	101,623	152,434	4'115,720
Plotter	8	81,291	30,487	823,147
Inyectora	2	101,623	152,434	4'115,720
Costo maquinaria mensual				9'132,769

Tabla 24 Maquinaria y equipos costos

Costos variables	
Valor anual de dominio	150,000
Página web	60,000
Total	210,000

Tabla 25 Precios de dominio en páginas web

Costos publicidad	Mensual
Televisión	128,000
Anuncios web	150,000
Mantenimiento web	66,000
Redes sociales	300,000
Valor mensual	644,000

Tabla 26 Costos de publicidad

Transporte	Mensual
En tierra	350,000

Tabla 27 Costos de transporte

Costos de inversión	Primera inversión	Manutención por tres meses	Producción anual en productos unidades
	162'000.000	486'000.000	5,500

Tabla 28 Costos de inversión

Punto de equilibrio unidades	132,000 (2 años)
Ganancia 30%	39,600
Precio de venta	105,000
Ganancias de diseño 20%	26,600
Precio total de venta	171,200

Tabla 29 Punto de equilibrio y precio de venta.

Por cada unidad vendida, el diseñador industrial obtendrá un 20% de beneficio sobre el precio de compra, por lo que se realiza la siguiente proyección para los próximos cuatro años de venta.

Proyección					
Producto o servicio vs. Cantidad de productos mensuales	2019	2020	2021	2022	2023
BUKA	26,600	27,000	27,600	28,000	28,600
Precio de venta por unidad	171,200	171,600	172,200	172,600	173,200

Tabla 30 Proyección de ventas.

Desarrollo concurrente

El proceso de fabricación de BUKA se sustenta desde el diseño concurrente, donde cada departamento está al tanto de las decisiones tomadas en torno a BUKA. En la siguiente ilustración se puede apreciar de qué forma los departamentos se comunican entre sí.

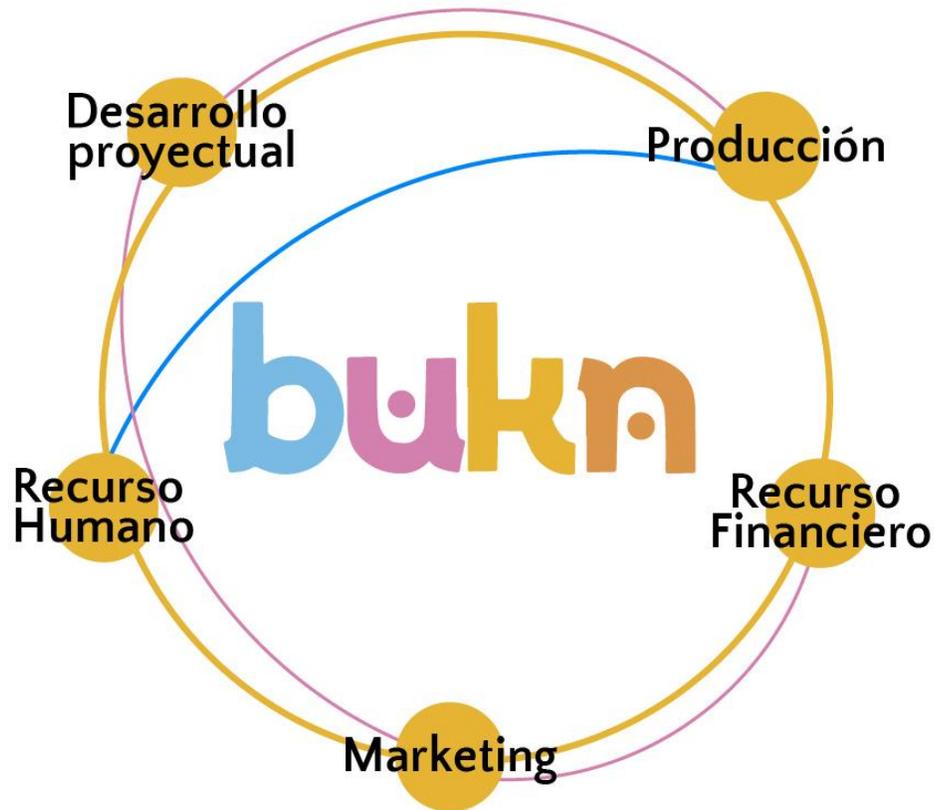


Ilustración 73 Concurrencia y BUKA

Todos los departamentos estarán en contacto frecuente con las decisiones tomadas en producción de BUKA, sin embargo, se evidencia una conexión más directa de unos sobre otros:

- El departamento de recurso financiero, marketing, desarrollo proyectual y producción están ligados entre sí pues la estrategia de marketing dependerá de los recursos monetarios que disponga la empresa, a su vez, el departamento de desarrollo proyectual debe tomar en cuenta las decisiones financieras y de marketing para la ejecución del proyecto y producción.
- El departamento de producción estará en contacto más directo con el recurso humano de la empresa, la mano de obra y otros empleados.

Funciones por departamento

Sector	Función	Producto / Resultado
Financiero	Administrar los recursos financieros del proyecto y su correcta inversión. Asignar los recursos para los otros departamentos.	Manejo adecuado de los recursos y evaluación de la viabilidad de propuestas.
Producción	Proceso de fabricación de piezas y ensamblado	Planificación de producción correcta. Aprobación de materiales.
Desarrollo proyectual	Diseño de producto	BUKA. Entrega de planos.

		Planificación del producto.
Marketing	Redes sociales Ventas Segmentación del mercado	Comunicar el valor del producto a través de las campañas publicitarias. Dirección correcta del producto al mercado específico.
Recurso Humano	Actividades relacionadas con la planificación de la plantilla, selección y formación del personal.	Planificación de nómina. Generación de espacios de trabajo aptos para los empleados. Capacitaciones en la empresa.

Ilustración 74 Función de los departamentos.

Análisis ergonómico

Medidas antropométricas del usuario

Tal como se evidencia en la siguiente imagen, del libro de dimensiones antropométricas de Latinoamérica, se tienen presente las medidas de la mano del sexo

masculino de 20 a 39 años debido a que son las ideales para el agarre de la manija, pines, la esfera y la anchura del elemento total.

El usuario interactúa con el elemento principalmente a través de las manos, por ello, las medidas más representativas de acuerdo a la tabla de percentiles son las siguientes evidenciadas en el gráfico presentado a continuación:

Dimensiones		20 - 29 años (n= 487)				
		\bar{x}	D.E.	Percentiles		
				5	50	95
19	Anchura de la cara	13.9	0.58	13.0	14.0	15.0
20	Anchura transversal cabeza	15.4	0.57	14.5	15.4	16.5
21	Anchura antero-post. cabeza	18.9	0.74	17.7	18.9	20.1
31	Anchura de muñeca	5.4	0.31	4.9	5.4	6.0
32	Anchura de mano	8.3	0.39	7.7	8.4	9.1
35	Anchura de talón	6.6	0.49	5.9	6.7	7.5
36	Anchura de pie	9.8	0.54	9.0	9.9	10.8
39	Largura de la mano	18.3	0.90	17.0	18.4	20.0
40	Largura palma de la mano	10.3	0.56	9.4	10.3	11.3
43	Largura de pie	25.4	1.22	23.5	25.3	27.5
44	Largura planta del pie	20.4	1.01	18.7	20.4	22.2
45	Perímetro de cabeza	55.3	1.62	52.9	55.4	58.1
54	Perímetro de la muñeca	16.2	0.80	14.9	16.2	17.5
55	Perímetro metacarpial	20.2	1.02	18.7	20.2	22.0
61	Perímetro metatarsial	24.6	1.31	22.6	24.6	26.8

Ilustración 75 Imagen de medidas antropométricas colombianas.

- Se tomaron las dimensiones 32, 39, 40 y 55 pues son las partes de la mano sometidas a contacto directo basado en la interacción del usuario con los elementos que componen el juego.
- Se decide tomar el percentil 95 de la tabla, debido a que es el extremo en que se encuentra la mayoría de la población y el sistema debe responder correctamente a estos permitiendo que el sistema pueda ser usado, operado y manipulado por el usuario.
- Pese a que se escoge este, también funciona con niños pequeños tal como se evidencia en la tabla de medidas antropométricas de Latinoamérica.

Relación mano-tablero de juego



Interacción tablero-mano. Mano mujer.

Ilustración 76 Interacción mano-tablero.

El tablero de juego tiene una anchura total de 5 centímetros, tal como se evidencia en los planos técnicos, mientras que la mano ubicada en el percentil 95 de la dimensión 55 corresponde a 22 cm, se establece que:

- El grosor del tablero es apto para el agarre del 95% de la población colombiana.

Relación mano-pin y mano-esfera



Relación mano-pin y mano-esfera. Mano mujer.

Ilustración 77 Relación mano-esfera y pin. En mujer.



Relación mano-esfera. Niño.



Relación mano-pin. Niño.



Ilustración 78 Relación mano-esfera y pin. En niños.

El pin tiene una altura de 15 centímetros por un diámetro de 3 centímetros, tal como se puede revisar en los planos técnicos, las dimensiones 40 y 55 del percentil 95 permiten establecer que:

- Existe un agarre completo y seguro en torno al pin.
- El pin sobresale en la parte superior del agarre entre cuatro y cinco centímetros, aproximadamente, pero no interfiere con la seguridad de agarre, pues el tiempo del mismo es menor a 8 segundos de posicionamiento por los tres pines.

Estas mismas condiciones son aplicables a la interacción mano-esfera (o tejo) del usuario.

Análisis postural

La técnica de lanzamiento más usada en el juego original es la que se evalúa en la siguiente ilustración, se mantienen las mismas posiciones para el original con variaciones en ángulos de piernas.



Ilustración 79 Análisis de lanzamiento. Juego original.

Visualización de BUKA respecto al ambiente contemporáneo

Se propone el uso de BUKA a distancias no menores de un metro y no mayores de ocho metros pues generaría dificultad de lanzamiento por el tamaño de los pines para BUK y la visibilidad de los círculos naranjas para el caso de UKA.

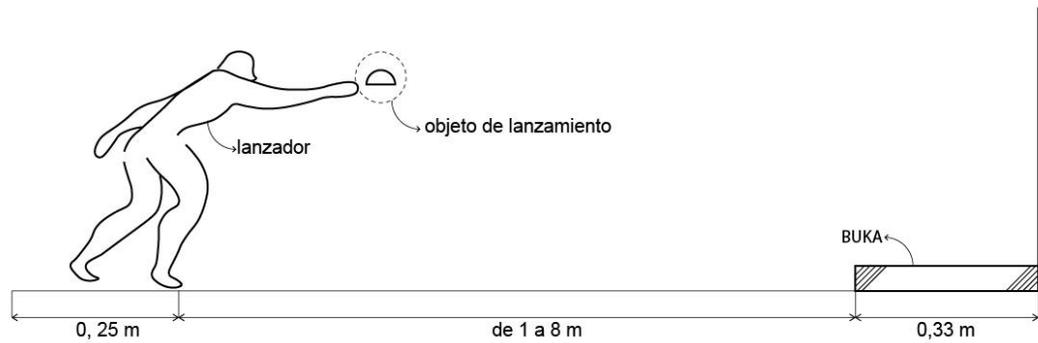


Ilustración 80 Espacio y lanzamiento.

Secuencia de uso

La siguiente imagen toma en cuenta los pasos de un usuario al tener BUKA desde el momento en que tiene el producto hasta la finalización de cualquiera de los dos juegos.



Ilustración 81 Secuencia de uso 1.



Ilustración 82 Secuencia de uso 2.

FINALIZADA LA PARTIDA
SE REPITE EL PASO 10
PARA GUARDAR Y
ALMACENAR EL PRODUCTO



Ilustración 83 Secuencia de uso 3.

Análisis del color

Se realizó un moodboard que recolecta las tendencias de color del año 2018, estos colores también corresponden a las características de nuestro usuario, nativo digital, aplicables al entorno en que se trabajará.

Se decidió utilizar el morado en la mayor parte del elemento al ser el color del año 2018 de acuerdo con Pantone su color es el 18-3838.

Los colores complementarios al morado serían el azul, naranja, rosa, amarillo y blanco para complementar la parte gráfica del elemento.



Ilustración Moodboard: Análisis del color.

Análisis psicológico de los colores usados en BUKA

Colores fríos

La decisión de aplicar morado en BUKA se justifica basado en su subtono frío pues no genera fatiga visual. Son acertados para buscar relajación y descanso, apto

para el elemento pues se establece que debe existir información que complemente al producto.

- **Morado:** Es un color, como todos los fríos, que simboliza ideas de tranquilidad, afecto, frío e inteligencia.

Colores cálidos

El color naranja encontrado principalmente en los pines tiene un contraste acertado respecto a la tonalidad morada encontrada en el tablero de juego, las ondas de este color cálido permiten al usuario enfocarse en los pines por lo que ayuda a la concentración y a centrar su atención no solo en los pines sino, además, en los elementos circulares de UKA que permiten al jugador saber dónde debe lanzar.

- **Naranja:** Simboliza entusiasmo y acción.

Legibilidad

El tipo de fuente utilizado para el texto es una fuente sin serifas, la recomendada para la escritura de textos informales, de 12 puntos para su escritura y 50 puntos para el nombre del producto, permitiendo que el usuario pueda realizar el proceso de análisis y comprensión esperados.

La fuente utilizada en los títulos y para el desarrollo de la marca es Silo, es una fuente libre de uso comercial.



Ilustración 84 Ilustración de fuente. Autor: Lafont.

Manual de usuario

El manual de usuario está integrado al producto para garantizar que el elemento no se pierda, brindándole al usuario la posibilidad de tener siempre a su disposición el reglamento correspondiente al juego.

Reglas buk

Está prohibido usar elementos externos a la esfera para tumbar los pines.
Se debe respetar el turno de cada jugador, de lo contrario, se anularán los puntos marcados en la ronda correspondiente.
Todos los jugadores deben lanzar desde la misma distancia.

¿Cómo usar buk?

El objetivo es tumbar la mayor cantidad de pines hasta llegar a los quince puntos. Debes ubicar los pines uno detrás del otro en el tablero. Cada grupo o persona lanzará una vez por turno. Debes volver a levantar los pines después de cada lanzamiento. Recuerda usar el tablero de puntos para llevar la cuenta.

necesitas **mínimo 2 jugadores**

los 3 pines

Ilustración 85 Indicaciones para BUK, reglas e instrucciones.

Estos miden 36,5 cm

Reglas UKA

Está prohibido usar elementos externos a los tejos para hacer sonar el tablero. Se debe respetar el turno de cada jugador, de lo contrario, se anularán los puntos marcados en la ronda correspondiente. Todos los jugadores deben lanzar desde la misma distancia. Cada equipo debe tener un tejo.

¿Cómo usar UKA?

Antes de comenzar divide la esfera en dos, ahora se llamarán tejos. Ganará quien anote 27 puntos. Debes conectar el tablero. Cada equipo tendrá un tejo y deberán lanzarlo hacia el tablero para hacer sonar las mechas, sabrás que anotaste cuando el tablero emita sonido. Recuerda usar el tablero de puntos para llevar la cuenta.

mínimo 2 jugadores

La esfera que debes dividir

Ilustración 86 Indicaciones para UKA, reglas e instrucciones.



La información consignada es la necesaria para el entendimiento del uso adecuado del producto.

Definición de mercado

Marca

Origen del nombre

El nombre que caracteriza al elemento cumple un papel importante pues tiene coherencia con el origen del juego tradicional colombiano, por lo que se considera pertinente un apartado al respecto dedicado a su origen y coherencia con las demás partes de BUKA; como se ha mencionado con anterioridad, el origen de ambos juegos nace gracias a los Muiscas (Chibchas), dentro de su lenguaje la palabra BUKA significa dos en el lenguaje chibcha proto-magdalénico tal como se evidencia en la siguiente imagen, el uso del nombre es idóneo debido a los dos elementos en los que está basado el juego (el tejo y el bolo criollo), además de poder ser usado de forma individual para diferenciar a sus elementos: BUK siendo el bolo criollo y UKA el tejo al tener mayor semejanza con el sonido que hace la mecha al reventarse.



GLOSA	Paya	PROTO-VÓTICO	PROTO-ÍSTMICO	PROTO-MAGDALÉNICO	PROTO-CHIBCHA
1	as		*e-kwə		
2	pōk	*pau-k-	*boke	*mbúka	*bauka
3	máih	*poi-	*mayã	*mbai	*baiã
4	kā	*pake-	*bake	*mbakái	*p ^ə kái
5	aúнки		*tig(?) (*skě-)	*-tikw-	*(a)tik-(?)
6	séra		*ter-	*ter-	*ter-
7	tavuí		*gug(l)e	*kuku-	*kuku-
8	óva		*kwog-	*abi-	
9	tax				
10	úka		*taba(?)	*ukwa-	*uka

Ilustración 87 Tabla recuperada de Wikipedia.

Debido a que el nombre del juego no sólo significa dos, se buscó jugar con la forma en la que los usuarios se referirán a los juegos dentro del sistema.

BUK

BUK representa al juego tradicional bolo criollo, se buscó generar un nombre basado en la división de BUKA.



UKA

Si bien UKA dentro del proto-chibcha significa diez no tiene relación directa con su significado dentro del dialecto sino con la relación de la onomatopeya de una mecha al reventar, por ello UKA es el nombre que le corresponde al tejo.

Escala de colores del logo

Respecto a sus tonalidades, tomada de la paleta de colores del análisis de color, podemos determinar el contraste de la tipografía de BUKA en la siguiente imagen donde se establece la aplicación de contraste y las aplicaciones en la gama de color.





Ilustración 88 Pruebas de color.

Se determinó que el uso de colores es el apropiado para las impresiones pues en los elementos blanco y negro hay una correcta lectura e interpretación de los logos, respecto al azul, naranja, amarillo y rosado también resalta cuál color es el apto para cada uno.

Características técnicas de la marca

A continuación, se especifica en colores RGB cuáles son los tonos de impresión para BUKA.



Ilustración 89 BUKA en RGB.

Características formales de la marca

BUKA cuenta también características gráficas que son referencias dentro de su composición, el círculo que está dentro de la U referencia al bocín característico del tejo y su tipografía la hace legible y agradable a la vista. BUKA es un nombre con enganche, y ello se pudo evidenciar dentro de las comprobaciones previas.



Ilustración 90 Relación del logo con elementos de juego.

Con base a lo anteriormente expuesto se aclara que la U y la A comparten la misma característica formal tal como se evidencia a continuación.



Ilustración 91 Características U-A

Público objetivo

Se define el mercado con la base teórica de los fundamentos del marketing por

Tirado (2013) pg. 23

Nivel de mercado	Tipo: Objetivo (Nativos Digitales)
Tipología de mercado	Industrial
Ámbito geográfico	Nacional
Características del comprador	Consumidores
Novedad del producto	De primera mano

Tipo de demanda	Latente
-----------------	---------

Tabla 31 Definición de mercado.

Crterios de segmentación

Geográficos

Aspectos geográficos	
País	Colombia
Tamaño del mercado	74% de la población 36'311,800 aproximadamente
Población	Urbana
Idioma	Español

Tabla 32 Aspectos geográficos del mercado.

Demográficos

Criterios	
Sexo biológico	Masculino – Femenino
Edad	De 10 a 20 años
Educación	Primaria Secundaria Universitaria

Clase social	Media – Alta
Estado civil	Soltero

Tabla 33 Criterios del mercado.

Comportamiento

Criterios	
Tipo de usuario	En potencia.
Intensidad de uso	De 1 a 2 horas.
Actitud hacia el producto	Expectante, intrigado, positiva.
Beneficio esperado	Rescate de la tradición lúdica colombiana.

Tabla 34 Criterios de comportamiento del mercado.

Psicográficos

Criterios	
Estilo de vida	Familiar, estudiantil.
Intereses	Videojuegos, cultura digital, computadores.

Tabla 35 Criterios psicográficos del mercado.



Se profundiza más sobre el público objetivo en el apartado de gestión de diseño:
modelo CANVAS.

Gestión de diseño

La gestión estratégica de diseño industrial constituye una fuente esencial de ventajas competitivas sostenibles (Universia Business Review, 2005) favoreciendo el desarrollo de productos y servicios, en el presente apartado se propone un modelo de negocio: CANVAS que corresponde a la gestión requerida para el desarrollo del proyecto.

Modelo de negocio: CANVAS

“Un modelo de negocio que describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor” (Pigneur, 2011, p.30), este modelo de negocio permite acentuar las bases del proyecto, para tener claros los rumbos y estrategias a tomar con el fin de no perder el rumbo en la ejecución del proyecto final.

La siguiente imagen es la simplificación de este modelo de negocios en el que se profundiza a lo largo de este apartado del documento, para realizarlo, se redactan los apartados en primera persona.



THE SOCIAL BUSINESS MODEL CANVAS

MODELO DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUKA



Ilustración 92 Modelo de Negocio CANVAS.

Misión

Nos apasionamos por la tradición y la cultura, buscamos generar una nueva experiencia de juego a nuestra gente.



Visión

Somos una marca que busca el posicionamiento a nivel nacional, buscamos impactar positivamente para dejar una marca en la memoria lúdica de Colombia y nunca dejar de evolucionar nuestros productos a nivel proyectual.

Objetivos de la empresa

- Obtener reconocimiento a nivel nacional.
- Mejorar la experiencia de uso de los juegos tradicionales colombianos.
- Lograr la participación del mercado a través de campañas publicitarias.
- Divulgación del proyecto en revistas de diseño nacionales e internacionales.
- Generar rentabilidad.

Segmentación del mercado y nichos del mercado

Nos enfocamos en nativos e inmigrantes digitales desde los 16 hasta los 30 años de edad, colombianos de nacionalidad, estudiantes en cualquier nivel de educación, profesionales que tienen poder adquisitivo y/o decisión de compra, sus ingresos libres varían desde los 200,000 hasta los 800,000 COP.





Estas personas tienen acceso a internet y son altamente activos en redes sociales como Facebook o Instagram, conocedores del lenguaje “slang” de internet, se dejan guiar por las sugerencias de personas que han adquirido el producto para finalmente tomar una decisión de compra, están interesados en productos nacionales sin importarles el posicionamiento de la marca.

Su estilo de vida gira en torno a las redes sociales y sus hobbies son una muestra de ello: son personas “gamers” o con intereses en juegos de mesa, sus carreras profesionales o intereses particulares no intervienen si el factor “nativo digital” se encuentra presente.

Debido a la cantidad de personas colombianas que entran dentro del perfil nativo e inmigrante digital se seleccionan dos nichos de mercado:

- Nativos digitales: personas que nacieron rodeados de tecnología y viven a la par de las evoluciones tecnológicas que el mercado les ofrece.
- Inmigrantes digitales: personas que se adaptaron a los avances tecnológicos, pero aún tienen “costumbres tradicionales” respecto a la manera en la que procesan y reciben la información.





Propuesta de valor

Los nativos e inmigrantes digitales están inmersos en la cultura del avance tecnológico, debido a ello, la gran mayoría de estos desconocen los juegos o en sí mismos jamás los han jugado ni han presentado interés por el entorno en el que se desenvuelve: tierra, guarapo y música tradicional.

¿Cómo logramos que los nativos digitales se interesen por la cultura?

- La facilidad de uso de juego desde sus hogares permite que el elemento sea apto para cualquier entorno contemporáneo.
- El ambiente lo pueden hacer ellos mismos, si quieren tomar o no y disfrutar del juego sin sentirse cohibidos por su “ambiente natural”
- BUKA cuenta una historia con la que empatizarán fácilmente.

Canales de comunicación

El segmento de mercado maneja las plataformas online a total perfección y es una persona que no tiene miedo a adquirir productos en línea, debido a que nosotros almacenamos los productos y los enviamos directamente a nuestros usuarios BUKA, además de tener las redes sociales desde las que se harán campañas publicitarias,





también contará con su propia página web para hacer el pedido, el acercamiento se realiza de la siguiente forma.

Página web

- Los usuarios que hayan perdido pines, la mitad de la esfera o el tablero de juego pueden readquirir el producto con un 50% de descuento, pues cada producto BUKA tiene un número único de serie, este descuento es válido sólo por las dos primeras pérdidas de los productos.
- Las personas pueden revisar reseñas del juego a través de los comentarios que dejan las personas una vez adquirido el producto.
- Desde la página se pueden enterar de las actualizaciones constantes que existe de la aplicación móvil de BUKA para jugar con otras personas desde un sistema remoto bluetooth.
- Contamos con una atención inmediata al usuario.

Facebook

- Se busca generar un acercamiento más propio y legítimo con todos los compradores, se pedirá que generen etiquetas para compartir desde la página web las experiencias de todos los usuarios.





- La promoción de Facebook de forma orgánica es mucho más complicada que en Instagram, por ello, se invertirá buena parte de publicidad en esta plataforma para llegar a más personas con los intereses para adquirir el producto.

Instagram

- Se busca informalidad, es decir, el acercamiento con nuestros usuarios mucho más natural sin generar la barrera de cliente-consumidor.
- Estrategias de alcance para promocionarse a través de la voz a voz.

Evaluación

Todos nuestros usuarios pueden calificar su experiencia de juego desde la página web o Facebook, el contacto no finalizará una vez adquirido el producto, sino que se hará un acercamiento por una o dos semanas después de su compra. Se ofrecerá al cliente la posibilidad de subir sus imágenes a las plataformas de BUKA.

Compra

La compra se realiza desde nuestra página web, esta información se divulga desde Facebook e Instagram y aseguramos que nuestros clientes sientan seguridad de compartir sus datos personales.





- Modo de compra a través de tarjeta de crédito.
- Modo de compra a través de consignación: Efecty, Servientrega, Interrapidísimo.

Entrega

Al ser un producto de “consumo nacional” usaremos el medio terrestre para enviar nuestro producto hasta las manos de nuestros usuarios. Queda a elección del comprador a través de cuál medio de envío, esta opción estará disponible al momento de compra.

Posventa

No queremos perder el contacto con nuestros clientes tan pronto, por ello, las dos primeras semanas estaremos contactando con ellos de forma manual.

A través de nuestro correo electrónico enviaremos información sobre los logros, avances y actualizaciones del proyecto.





Relación con los clientes

Nuestro tiempo máximo de respuesta serán dos días hábiles, se busca, en el primer mes, tener respuestas generadas por bot para las preguntas más frecuentes, los usuarios de Facebook tendrán prioridad en este aspecto, pues la plataforma permite la respuesta inmediata a los usuarios a través de Messenger usando la herramienta de “respuesta preestablecida”, esta respuesta debe sonar natural y no programada.

Proponemos la inmediatez para las preguntas, compras y envíos, en un plazo no mayor a una semana, siendo cordiales y eficaces, queremos que las personas puedan hacer marketing voz a voz.

El manejo de las redes sociales se convierte en un factor principal.

Fuentes de ingreso

Nuestros clientes están acostumbrados a ver en lo que pagan como el resultado de lo que obtienen, los juegos de mesa que se encuentran normalmente en el mercado van desde los 120,000 hasta los 350,000 COP, nosotros, al querer también la promoción de la tradición y la cultura, ofreceremos productos de precios más bajos, pero de excelente calidad.





Para nuestro caso, no existe una cuota de prepago, el producto es adquirido y apartado una vez se paga por completo el monto del producto.

BUKA puede presentar alzas o bajas en los precios por su posibilidad de evolución tecnológica y formal, nuestros precios en los próximos dos años se mantendrán fijos y no tendrán alzas mayores al 10%

Recursos clave

Recursos físicos

BUKA sólo almacena los productos pues la planta de producción es independiente, al ser procesos productivos aislados de la planta, nosotros sólo adquiriremos un lote para mantener los productos en Stock.

Por otro lado, el servicio de red no será mayor a dos community managers, es decir, tendrán planes de telefonía con datos por todo el contrato que se establezca con estas personas, BUKA les proporcionará teléfonos aptos para las respuestas.

Recurso intelectual

BUKA jamás dejará de trabajar en la innovación y el avance tecnológico, por ello, cada tres meses, existirá una junta de personas conformadas por ingenieros





electrónicos, diseñadores industriales y un equipo de marketing que trabajan de la mano para los próximos lanzamientos, yendo un paso delante de los avances tecnológicos.

Recurso humano

El personal debe estar capacitado en manejo de redes sociales. Nuestra planta creativa y tecnológica es la base de nuestro negocio.

Actividades clave

Producción

Buscamos generar todas las piezas en Colombia, pues no sería coherente trabajar sobre tradición, identidad y cultura si no se apoyan a las industrias que pueden ser una buena base para el desarrollo del producto, aunque el proceso sea hecho 100% en Colombia es posible que los materiales sean traídos de otra parte del mundo por reducción de costos o que quizá no se encuentran en el país.





Resolución de problemas

Todo nuestro personal estará a la vanguardia, existirán capacitaciones para nuestros ingenieros, diseñadores y encargados de marketing que nos ayuden a crecer tecnológicamente para no quedar atrás.

Plataforma/Red

Ofreceremos horarios de atención para que nuestros clientes puedan hacer preguntas de forma libre, es decir, más allá de las FAQ, en Facebook e Instagram mantendremos al tanto a nuestros usuarios sobre nuestros avances sobre la evolución de BUKA y sus futuros desarrollos formales.

Asociaciones clave

Queremos entender a nuestros clientes, por ello, si bien BUKA no tiene una competencia directa, evaluaremos cómo empresas más grandes como Hasbro o Matel están realizando acercamientos de ellos hacia toda esta nueva generación digital. Si bien sólo se cuenta con un local para su distribución en el país, las personas pueden estar en contacto todo el tiempo con los creadores a través de las plataformas de red.

Además, pueden apoyar todo el proceso a través de Kickstarter.





Estructura de costos

De acuerdo con los avances tecnológicos y formales que pueda desarrollar BUKA en un futuro, estos costos pueden subir o bajar según el comportamiento de la demanda del mercado.

Para este primer lanzamiento de producto mantendremos costos fijos por dos años, también para recuperar la inversión y pagar a toda la planta ingenieril y de diseño que va de la mano con el proceso.

Nuestros empleados recibirán sus pagos oportunos encargados en el departamento de recurso humano. El producto tiene un coste de 151,200 COP por unidad.

Innovación

Un elemento fundamental en la innovación es encontrar oportunidades, se debe entender la innovación como la transformación de conocimiento en nuevos productos y servicios, siendo la respuesta continua a circunstancias cambiantes, que en este caso responde a la transformación de los elementos del tejo y bolo criollo a ambientes contemporáneos donde se desenvuelven los nativos digitales, asociado también a la definición de tradición expuesta en el marco conceptual.



El tipo de innovación que se aplica dentro del proyecto es una innovación de producto que, de acuerdo con el Manual de Oslo, es definida como un producto significativamente mejorado con respecto a sus características o aplicaciones previas.

En la siguiente tabla podrá evidenciarse con mayor claridad cuáles son las características del producto anterior respecto a BUKA.

Características generales de los juegos tradicionales colombianos	BUKA
Los entornos en los que se desarrollan son entornos abiertos.	El entorno en que se desenvuelve es en ambientes contemporáneos o cerrados.
Las dimensiones de los productos originales responden a proporciones para entornos abiertos.	Las dimensiones responden a una proporción tres a uno.
La madera, en el caso del bolo criollo, es la forma más autóctona del juego. En el caso del tejo, es una esfera de aluminio.	El proceso industrializado como respuesta a los ambientes contemporáneos arroja como respuesta el polímero escogido para la producción de sus materiales.



Jugado normalmente por adultos y adultos mayores.	Dirigido a jóvenes nativos digitales e inmigrantes digitales.
Entorno con características rústicas.	Entornos contemporáneos: Apartamentos o Casas.

Tabla 37 Características del juego y la innovación radical.

Característica del juego original	Innovación incremental
Dimensiones del elemento correspondientes a las medidas de juego.	Escalado 3 a 1 con características tecnológicas.

Tabla 38 Características del juego y la innovación incremental.

Análisis ambiental de la propuesta

Análisis del ciclo de vida del producto

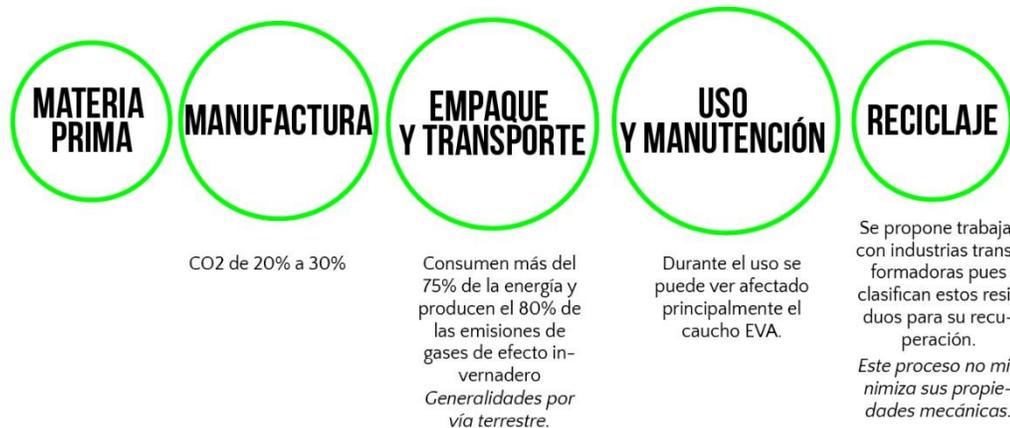


Ilustración 93 Ciclo de vida del producto.

Manufactura

- Material: Extrusión del polímero convertido en láminas. Además de su impresión en vinilo adhesivo e imanes de neodimio.
- Troquelado, termoformado, ensamblado.

Empaque y transporte

- Empaque: Si bien BUKA en sí mismo es su empaque, para la entrega de los elementos a través de los medios explicados en el CANVAS cuenta con un empaque secundario de cartón corrugado con impresión en vinilo, el cartón corrugado va a las industrias transformadoras para su recuperación.

- Transporte: Las emisiones de transporte terrestre producen emisiones de gases invernaderos, de acuerdo a las propuestas del gobierno para minimizar estos impactos a través de autos.

Uso y mantenimiento

- Uso: El elemento brinda todos los elementos de juego.
- Limpieza: No es requerida, sólo en el tablero de juego con un paño húmedo o seco.

Disposición final

Las transformaciones de los plásticos pueden desprender vapores, polvo o productos que son dañinos para la salud y el medio ambiente, sin embargo, existen normativas que regulan este tipo de consecuencias. Depositar los plásticos en un vertedero es una forma de eliminarlos, pero existen otros métodos que permiten su recuperación, en este caso se propone trabajar con industrias transformadoras pues clasifican estos residuos para su recuperación.

Comprobaciones finales

Diseño de la comprobación final

El modelo buscó cumplir los objetivos planteados del elemento, es decir, evaluar el comportamiento del juego con sus usuarios, el entorno al que está dirigido y la

preservación del juego tradicional a través de la información consignada en los laterales de BUKA.

¿QUÉ BUSCO?	¿CÓMO LO BUSCO?
Entendimiento de la información cosignada en los laterales de BUKA	A través de una planilla de evaluación. Anexo: Planillas de evaluación.
Recordación con base a los elementos gráficos del elemento para su correcta preservación.	
Uso adecuado de los elementos de juego: tablero, esfera, tablero de puntos y pines.	A través de la observación y toma de errores y aciertos por parte de los usuarios.
Comportamiento de los usuarios en torno al juego y la competencia.	A través de la observación, toma de imágenes que evidencien el comportamiento de los usuarios.
Adaptación del rediseño dentro del entorno contemporáneo.	A través del uso adecuado del juego: tomas de distancia y posicionamiento.

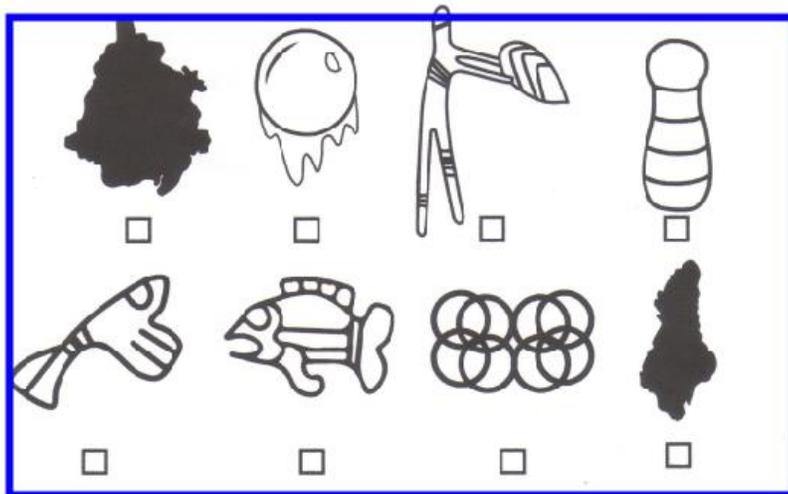
Ilustración 94 Diseño de la comprobación final.

Las comprobaciones se realizaron con un grupo de personas que entran dentro del espectro nativo digital, también con grupos de familia conformados por niños menores de edad y sus padres. Los formatos de consentimiento se encuentran en el Anexo: Consentimientos de participación. El diseñador cumplía el papel de observador no participante, el cual, tomaba vídeos y fotos a lo largo de las partidas.

Planillas de evaluación

Se hacen entregas de dos planillas de evaluación con las mismas características y objetivos a evaluar.

En los recuadros, marque con una X las iconografías que recuerda



De los gráficos que recuerda ¿Significan algo para usted? Sí No
 De ser sí su respuesta, explique brevemente qué significan para usted:

Se busca identificar cuáles de los elementos en la planilla de evaluación los usuarios recuerdan. La mitad están en BUKA y la otra mitad no tienen relación con el elemento.

De marcar sí.
 Se busca relacionar la información brindada por los usuarios y su conexión emocional con los elementos marcados en la parte superior.

Ilustración 95 Planilla de evaluación de BUKA

Observaciones de la comprobación

Se realizó una toma de muestras a través de observación y toma de vídeos donde se anotaron la cantidad de errores y aciertos cometidos. Estas tablas se realizaron para cada grupo de estudio.

Grupo 1: Nativos digitales

El siguiente mapa de planta evidencia la posición aproximada de los muebles tradicionales encontrados en la casa donde se ejecutó la comprobación y del espacio abarcado para poder jugar BUKA.



Ilustración 96 Mapa de casa para comprobaciones.

Al ser entregado el producto, los nativos digitales ubicaron a BUKA en el suelo, tal como se esperaba y se evidencia a continuación.



Ilustración 97 Fotos de comprobación 1.

Una vez abierto el elemento, los usuarios se congregan alrededor del mismo para leer la información en las pestañas frontales del elemento.



Ilustración 98 Fotos de comprobación 2

Los usuarios continuaron evaluando el elemento hasta desplegarlo para tomar los elementos que están adheridos a la parte interna de BUKA.



Ilustración 99 Fotos de comprobación 3.

El usuario que se encontraba frente a BUKA tomó el tablero de puntos.



Ilustración 100 Fotos de comprobación 4.

Los usuarios se encontraron con el tablero, una vez leído, entendieron cómo se dividen los puntos para cada juego, determinando cuál de los dos jugarían primero.



Ilustración 101 Fotos de comprobación 5.

Decidieron jugar BUK, pero tal como se evidencia a continuación, los usuarios jugaron en el tablero de UKA.



Ilustración 102 Foto de comprobación 6.

Una vez desplegadas las pestañas, que posicionaron como plataforma y no como barrera, uno de los usuarios se dispuso a leer los laterales y entonces encontró que estaban usando mal el tablero.



Ilustración 103 Foto de comprobación 7.

Se apartaron los pines para entonces jugar UKA, aunque posicionando mal la barrera, usándola como plataforma.



Ilustración 104 Fotos de comprobación 8.

Respecto a la forma de lanzamiento, posición de los jugadores y agarre de la esfera, se determina que los usuarios jugaron con las posiciones esperadas.

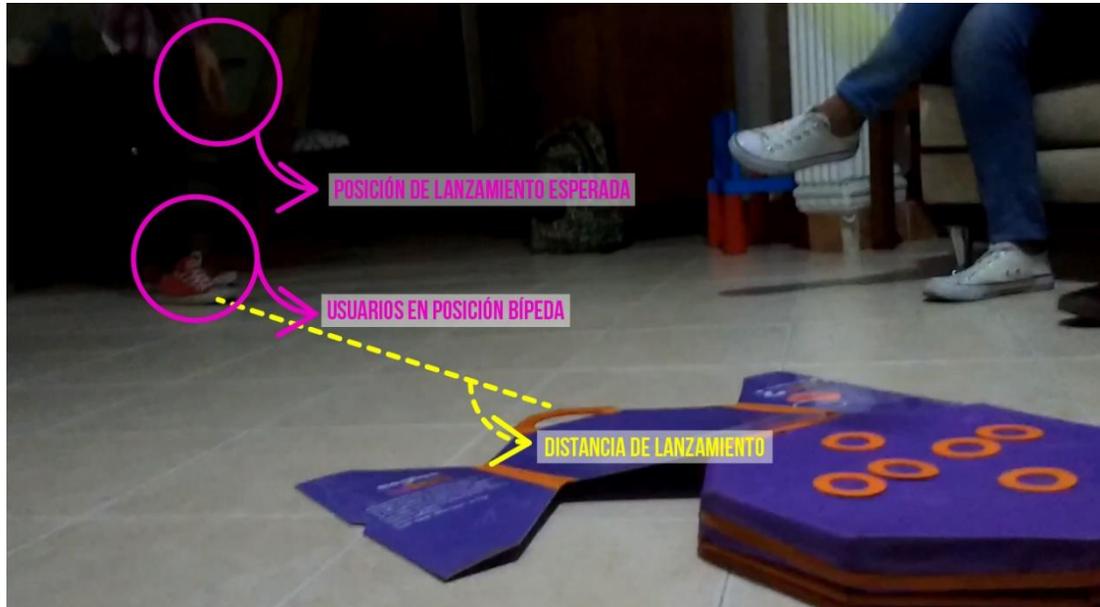


Ilustración 105 Foto de comprobación 9.

Además del uso correcto del tablero de juego, evidenciado en la siguiente imagen.



Ilustración 106 Fotos de comprobación 10.

Para el caso de BUK los usuarios posicionaron los pines, en esta ocasión, en el tablero correcto.





Ilustración 107 Fotos de comprobación 11.

Una vez leído el reglamento, los usuarios determinaron una vez más el punto de lanzamiento.



Ilustración 108 Fotos de comprobación 12.

Este mismo usuario, antes de continuar, y quien expresó que había seguido el proceso a través de Instagram, comentó que para el caso de BUK, había visto que las pestañas se posicionaban de forma diferente, es decir, como una barrera, tal como se evidencia a continuación.

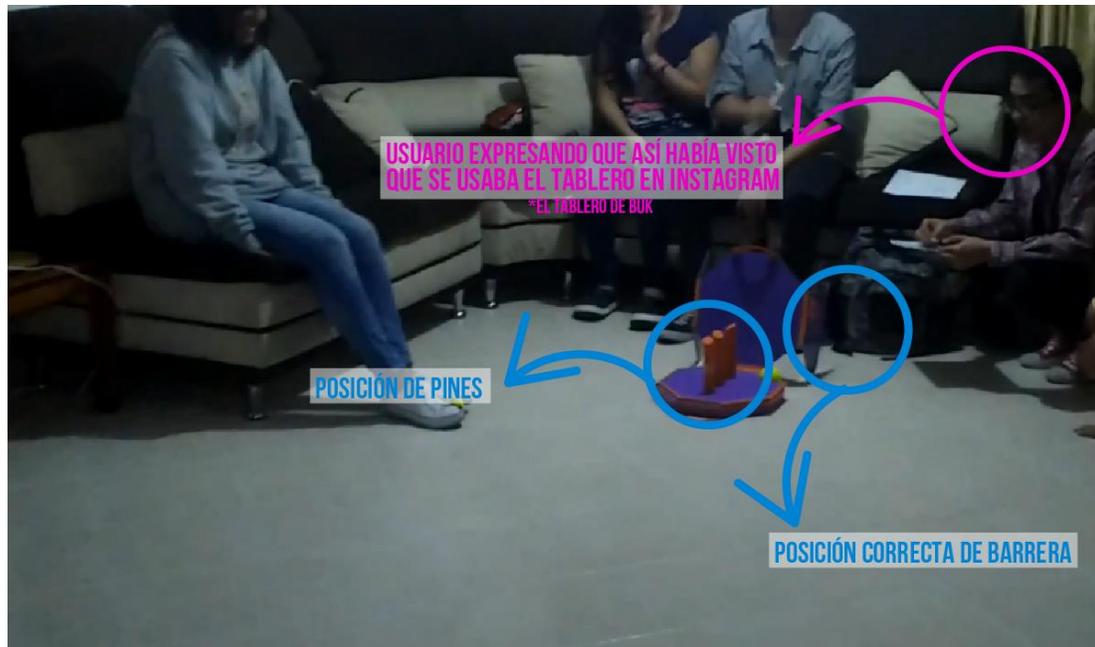


Ilustración 109 Foto de comprobación 13.

Respecto al funcionamiento de la barrera se establece que es resistente para los impactos que recibe, cumpliendo satisfactoriamente su función, a continuación, una de las imágenes que confirma lo anteriormente dicho, además de que la esfera sigue unida.



Ilustración 110 Foto de comprobación 14.

Por último, se puede hacer la aclaración sobre cómo las personas para el caso de BUK, a diferencia de UKA, se deciden retirar de estar sentados en la parte posterior por miedo a recibir el impacto.



Ilustración 111 Foto de comprobación 15.

La siguiente tabla evalúa de forma cuantitativa los aciertos y errores cometidos por los usuarios implicados en la primera comprobación.

GRUPO 1: Nativos digitales		
Cantidad de personas: 8		
Aciertos	Errores	Anotaciones
	1	Usaron la barrera como plataforma para la esfera.



1		La utilización de las esferas fue la esperada.
1		El uso del tablero de puntos fue el correcto.
1		Lectura correcta de las instrucciones de juego
1		Se respeta la distancia de lanzamiento, cuando un jugador rompía la regla, los demás lo notaban.
1		Se toma el elemento por la manija
1		El guardado de los elementos fue el correcto
6	1	TOTAL

Tabla 39 Tabla de aciertos y errores 1.

Como se evidenció en la primera tabla y en las anteriores imágenes, estas personas utilizaban la barrera como plataforma hasta que una de ellas, quien siguió el proceso de desarrollo a través de Instagram, manifestó que “no había visto que las pestañas se

usaran así” por lo que en las campañas de publicidad y promoción del producto se hace necesario pues las personas deben asociar el uso de las pestañas de manera correcta.

Grupo 2: Nativos digitales y niño de tres años

Para el siguiente grupo de comprobación, realizado en el mismo espacio anterior, una de las personas implicadas ya había jugado con anterioridad, ella fue quien dirigió el grupo de comprobación número 2.

En este caso se dio uso correcto con inmediatez de las pestañas tal como se evidencia en las siguientes imágenes.



Ilustración 112 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 1.

La usuaria determinó ubicar primero las pestañas para posteriormente sacar el tablero de puntos y demás elementos.



Ilustración 113 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 2.

Los demás usuarios se integraron en torno al elemento una vez desplegado por la usuaria tal como se evidencia a continuación.



Ilustración 114 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 3.

Posterior a ello, se pasó a la lectura de las reglas para el conocimiento de todas las personas implicadas en el juego.

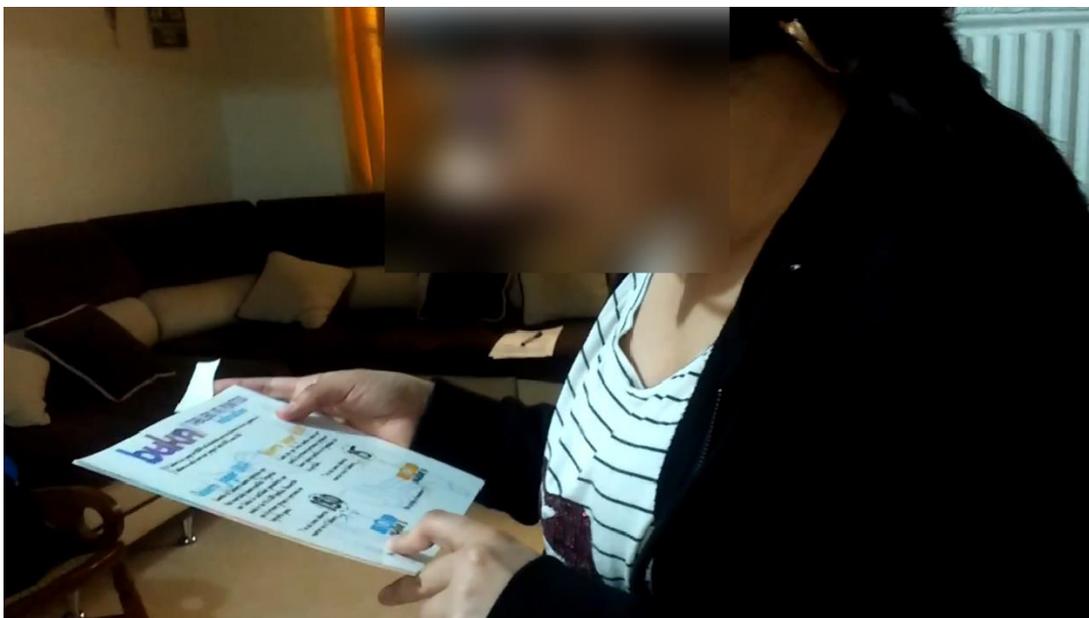


Ilustración 115 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 4.

Se determinó el punto de lanzamiento dirigido por la usuaria que había jugado con anterioridad.



Ilustración 116 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 5.

Antes de jugar, la usuaria explicó sobre cómo se debía ejecutar el lanzamiento de la esfera.



Ilustración 117 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 6.

Se evidencia el entendimiento de los demás usuarios al momento del lanzamiento.



Ilustración 118 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 7.

Para el caso del niño pequeño no se respeta la distancia de lanzamiento de los demás jugadores, el padre le ayudó a mantener la distancia tal como se evidencia a continuación.



Ilustración 119 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 8.



Ilustración 120 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 9.

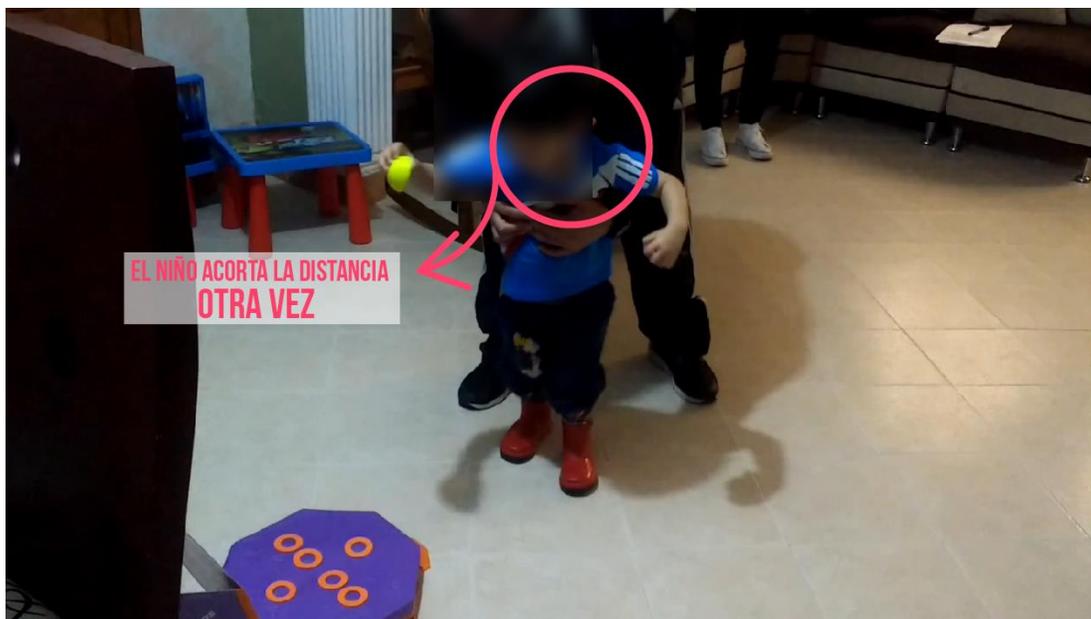


Ilustración 121 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 10.

Se evidencia que existe atracción del niño por parte del elemento, presionando por su mismo dedo el tablero para emitir el sonido.



Ilustración 122 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 11.

Respecto a la interacción del niño con BUK se evidencia que hay una atracción sobre los elementos del juego y que es de fácil entendimiento para los niños de esta edad, tal como se muestra a continuación.



Ilustración 123 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 12.



Ilustración 124 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 13.



Ilustración 125 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 14.



Ilustración 126 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 15.



Ilustración 127 Fotos de comprobación. Grupo 2. Imagen 16.

La siguiente tabla es el resultado de los aciertos y errores de forma cuantitativa.

GRUPO 2: Nativos digitales y niño de 3 años.		
Cantidad de personas: 8		
Aciertos	Errores	Anotaciones
1		El padre le explicó el juego al niño pequeño

	1	El niño no respeta la distancia de lanzamiento
	1	La posición de guardado para los pines no fue la esperada (lo realizó el niño menor)
1		Se tomó al elemento por la manija.
1		El uso del tablero de puntos fue el esperado
3	2	

Tabla 40 Tabla de errores y aciertos 2.

Grupo 3: Niños entre las edades de 6 y 2 años

Para el último grupo de comprobación, siendo niños entre las edades de seis y dos años, una madre y una abuela, se observó que los mayores eran quienes leían las instrucciones más no jugaban, dejándole el momento de interacción exclusivamente a los niños más pequeños.

GRUPO 3: Niños entre las edades de 6 y 2 años.

Cantidad de personas: 4		
Aciertos	Errores	Anotaciones
	1	No se leyeron las instrucciones.
	1	Los niños tomaban a BUKA por sus pestañas laterales y no por el agarre
1		El lanzamiento lo realizaban correctamente desde la misma distancia que asumían por su cuenta
1	2	

Tabla 41 Tabla de errores y acierto 3.

Para preservar debemos asegurar que las personas recuerden la información consignada en los laterales de BUKA, se les entregó el juego a los usuarios con el fin de realizar una prueba de usabilidad al producto, una vez acabada la ronda de juegos, se les hizo entrega de una planilla con iconografías donde la mitad estaban en el juego y la otra mitad no. Anexo: Planillas de evaluación de BUKA.

Se comprueba en análisis de las planillas de evaluación que:

- Los niños pequeños suelen asociar el bolo americano al bolo criollo pues deciden seleccionar la iconografía de los pines americanos.
- La iconografía más representativa dentro de las planillas de evaluación es el vector de los indígenas.
- La iconografía es relacionada a la información que leyeron previamente, pues asocian sus respuestas a lo consignado en los laterales del juego.
- El juego lo asocian a los encuentros familiares previos que han tenido con los juegos tradicionales.
- Once de las doce personas a las que les fue entregadas las planillas de observación decían empatizar con las iconografías.

De la observación se resalta que:

- Las personas estarían dispuestas a comprarlo en un rango de 80,000 a 150,000 COP.
- Suele haber una persona en el grupo que ha jugado el bolo criollo o el tejo e instruye a los demás sobre el lanzamiento.
- Existe euforia al momento de anotar un punto o derribar un pin.

- Genera impresión positiva que los pines estén imantados al tablero.
- Asocian el olor del tablero con plastilina.
- Existe frustración por parte de los jugadores que tienen mala puntería.
- El grupo de niños pequeños no respetaba la distancia, pero se sentían atraídos por el tablero cuando escuchaban el pitido de anotación.

Tiempos de uso aproximados

La siguiente tabla es el resumen de uso por los grupos de comprobación.

Grupo	Actividad	Tiempo real aproximado	Tiempo estimado	Observaciones
1	Lectura del tablero	34 segundos por BUK 26 segundos por UKA	Entre 30 y 45 segundos.	El tiempo de UKA es menor, pues tienen información previa de BUK.
	Posición de BUK	10 segundos	De 5 a 15 segundos	Posicionamiento de los pines
	Organización de equipos	20 segundos	De 10 a 15 segundos	El tiempo es mayor, pues las



				personas no se conocían
	Tiempo total de juego BUK	10:00 minutos	De 8:00 a 15:00 minutos	De acuerdo a la cantidad de puntos total,
	Tiempo total de UKA	15:00 minutos	De 10:00 a 20:00 minutos	este tiempo suele variar.
2	Lectura del tablero	10 segundos	Entre 30 y 45 segundos.	El tiempo es menor, pues uno de los usuarios conocía el juego y explicó a los demás.
	Posición de BUK	20 segundos.	De 5 a 15 segundos	Posicionamiento de los pines hecho por el niño pequeño. El tiempo es mayor, pues el



				niño se entretuvo con los pines.
	Organización de equipos	5 segundos	De 10 a 15 segundos	El tiempo es menor, pues eran conocidos.
	Tiempo total de juego BUK	5:00 minutos	De 8:00 a 15:00 minutos	Debido al niño, decidieron detener el juego apenas lograron 10 puntos.
	Tiempo total de UKA	10:00 minutos.	De 10:00 a 20:00 minutos	Decidieron detenerse a los 23 puntos, pues el niño no dejaba de hacer sonar los pines.
3	Lectura del tablero	Entre 5 y 6 segundos.	Entre 30 y 45 segundos.	Uno de los niños no sabía



				leer, por ello, fue la niña quien tomó el tablero. Aunque no le tomó demasiada importancia. Jugaron como interpretaron el elemento.
	Posición de BUK	10 segundos.	De 5 a 15 segundos	El niño menor se entretuvo con los pines.
	Organización de equipos	0	De 10 a 15 segundos	Eran un par de niños, jugaron de forma individual.

	Tiempo total de juego BUK	2:00 minutos.	De 8:00 a 15:00 minutos	Jugaron hasta tumbar los 3 pines cada uno. La distancia era muy corta y el niño los tiró con la mano.
	Tiempo total de UKA	5:00 minutos.	De 10:00 a 20:00 minutos	Se entretuvieron más con el sonido del tablero. Lanzaron las esferas hasta que cada uno anotó 3 puntos.

Tabla 42 Medida de tiempos.

Tabla de comprobación en relación con los objetivos generales

La siguiente tabla tiene como objetivo entender a profundidad cómo BUKA responde a los objetivos planteados dentro del documento.

Los objetivos responden a una valoración cuantitativa:

- 1: Bajo
- 3: Medio
- 5: Alto

Objetivo 1

Objetivo	Rescatar las tradiciones lúdicas de los juegos de tejo y bolo criollo para conocimiento de la generación nativa digital.	
Actividad	Variable	Calificación
Informar	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar la información sobre el juego original. 	5
	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener características de uso de juego del juego original. 	5
	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer los dos juegos tradicionales colombianos. 	5
Difundir	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar información sobre su origen indígena asociado a la cultura colombiana. 	5
Total		20/20

Tabla 43 Tabla de comprobación respecto al objetivo 1.

Objetivo 2

Objetivo	Fomentar el uso de juegos tradicionales (de tejo y bolo criollo) en ambientes contemporáneos.	
Actividad	Variable	Calificación
Recuperar	<ul style="list-style-type: none"> Llevando el juego a los ambientes contemporáneos. 	5
	<ul style="list-style-type: none"> Aplicando tecnología para el uso del juego. 	5
Total		10/10

Tabla 44 Tabla de comprobación respecto al objetivo 2.

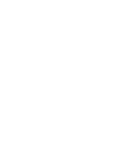
Objetivo 3

Objetivo	Propiciar la integración familiar y social en torno a los juegos tradicionales (de tejo y bolo criollo)	
Actividad	Variable	Calificación
Incentivar	<ul style="list-style-type: none"> BUKA como herramienta de integración familiar 	5
	<ul style="list-style-type: none"> BUKA como herramienta para generar competencia. 	5
	<ul style="list-style-type: none"> BUKA como integración entre amigos 	5



Total	15/15
-------	-------

Tabla 45 Tabla de comprobación respecto al objetivo 3.



CONCLUSIONES

- El contar con un elemento que no sólo transmita las características formales del juego tradicional sino además que lleve consigo información gráfica y textual del origen del juego y sus implementos originales hace correcta la transmisión de la información para los nativos digitales.
- El joven nativo digital toma una posición de competencia, lo que fomenta, no sólo competitividad, sino integración de este con el juego y con sus compañeros de juego.
- Al adaptar el juego a las medidas del ambiente contemporáneo brinda al usuario la posibilidad de no sólo jugarlo en cualquier espacio de su casa sino también transportarlo a cualquier lugar.
- Al modificar la proporción y aun así mantener características formales de ambos juegos se evidencia la recuperación de un juego tradicional que no había sido modificado al compás de la sociedad debido al auge tecnológico.
- BUKA permite que la tradición se cuide a través de la modificación de características funcionales y formales del juego.
- Las estrategias de mercado propuestas permiten la difusión de la existencia de BUKA a través de las redes sociales y otros espacios digitales.



BIBLIOGRAFÍA

- Ángela María Huelves, F. A. (2009). Diseño para la usabilidad de productos. Técnica Industrial.
- Arévalo, J. M. (s.f). La tradición, el patrimonio y la identidad. UEx, 925-934.
- Bertalanffy. (1950). Teoría de sistemas y desarrollo de productos.
- Brown, S. (2010). ¡A Jugar!: La forma más efectiva de desarrollar el cerebro, enriquecer la imaginación y alegrar el alma.
- Cortez, E. A. (s.f). Lo que se juega en el juego. 15-23.
- Domene, M. V. (s.f.). Desarrollo de una guía visual de apoyo a la selección de materiales poliméricos usados en diseño industrial.
- El Espectador. (23 de abril de 2010). Al rescate de los juegos tradicionales.
- El Espectador. (2017). ¿Existen los nativos digitales?
- Erbele, S. (2012). TEDxRochester. Rochester: TED.
- Ferrer, J. (2018). Preservar. 1.
- Guerrero, F. M. (s.f). Juegos tradicionales o la tradición de jugar.
- Gimenez, G. (2009). La cultura como identidad y la identidad como cultura. Instituto de investigaciones Sociales de la UNAM, 8-10.
- Gimenez, G. (2010) Cultura, identidad y procesos de individualización. Instituto de investigaciones sociales de la UNAM. 7.





- Merino, J. P. (s.f.). Preservación. 2014.
- Nelson., B. (s.f.). 1001 Ways to Take Initiative.
- Organización para la cooperación y el desarrollo económico (2005), *Manual de Oslo*, España, Grupo Tragsa.
- Pamela Garcidueñas. (2017). La mejor forma de conservar una tradición. Expoknews.com.
- Pigneur, A. O. (2011). Generación de modelos de negocio. Barcelona, España: Newcomlab.
- Prensky, M. (2001). Nativos Digitales e Inmigrantes Digitales. Estados Unidos.
- Rausell. (2000). Comunicación y Diversidad Cultural ¿Una Contradicción de Términos?
- Real Academia de la Lengua Española. (s.f.). RAE.
- Rodríguez, A. (2015). Por qué es tan importante seguir jugando cuando somos adultos. Hipertextual.
- Rodríguez, I. M. (2013). El juego tradicional como contenido y como herramienta didáctica en la Educación Primaria. Universidad de la Rioja, 6.
- RPP. (2016). Conociendo a los nativos digitales.
- Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. (s.f.). Alcaldía de Bogotá. Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <https://goo.gl/F9iH3M>



- Tapia, C. A. (2012). El juego como estrategia didáctica para adolescentes. 1.
- UNESCO. (1990). Actas de la Conferencia General. Volumen I. Resoluciones aprobadas por la Conferencia General. 13-20.
- Universia Business Review. (2005). Importancia del diseño industrial en la gestión estratégica de la empresa. 55.
- Zambrano, L. (2012). La importancia de volver a los juegos tradicionales. ABC Del Bebé.

