



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador



facultad
arquitectura, diseño y artes
PUCE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

DISEÑADOR/A PROFESIONAL CON MENCIÓN EN

DISEÑO DE PRODUCTOS

***“Material didáctico para promocionar las salas permanentes del
Museo de la Ciudad en unidades educativas de Quito dentro del
plan “El MDC visita tu escuela””***

Nombre:

Christian Paúl Ortiz Tituaña

Director:

Ing. Homero Murgueytio

Quito, febrero 2017

Dedicatoria

Para mi madre, todo lo que soy se lo debo a ella.

Agradecimientos

Agradezco a todos los miembros de mi familia, en especial a mi hermano Esteban Ortiz por el apoyo incondicional en cada momento, por ser mi motivación y mi fuerza para todo lo que hago, mi abuela María Quillupangui por ser mi segunda madre desde que tengo memoria y mi padre Fabián Ortiz por su ayuda y guía cuando lo necesitaba.

Infinitas gracias también a todos quienes fueron parte de mi día a día en mi formación profesional, al Ing. Homero Murgueytio por su guía en la realización del presente proyecto, mi mejor amiga Valeria Vallejo porque mientras nos formamos juntos siempre estuviste para mí cuando te necesitaba, Andrés Mejía por ser como mi hermano y estar conmigo en buenas y malas y Andrea Pazmiño por recorrer este camino conmigo y seguir siendo una gran amiga.

Índice

I. Tema	1
II. Resumen	1
III. Introducción.....	1
IV. Justificación.....	2
V. Diagnóstico.....	2
VI. Objetivos.....	3
VII. Marco teórico.....	3
VIII. Metodología.....	7
IX. Síntesis de contenidos de los capítulos.....	9
Capítulo I. Investigación y definición de requisitos del Proyecto de Diseño.....	9
1.1 Investigación.....	9
1.1.1 Antecedentes.....	9
1.1.2 Análisis tipológico	10
1.2 Especificaciones de diseño del proyecto	20
1.2.1 Necesidades del usuario	20
1.2.2 Requisitos del proyecto	28
Capítulo II. Desarrollo del proyecto de Diseño	39
2.1 Diseño del concepto	39
2.1.1 Generación de ideas.....	40
2.1.2 Bocetos, dibujos e imágenes	41
2.1.3 Evaluación del concepto	49
2.2 Desarrollo del diseño.....	54
2.2.1 Dibujos Técnicos, esquemas constructivos.....	54
2.2.2 Modelos o prototipos de estudio	59
2.2.3 Evaluación del Desarrollo	60
Capítulo III. Diseño a detalle del proyecto y validación	66
3.1 Presentación de la propuesta final.....	66
3.1.1 Exploración de materiales.....	66
3.1.2 Exploración de técnicas de fabricación	72
3.1.3 Detalles constructivos y mecanismos.....	78
3.1.4 Pruebas y refinamiento	78

3.2 Validación final de la propuesta de diseño.....	82
3.2.1 Confrontación con los requerimientos del comitente	82
3.2.2 Confrontación con las necesidades de los usuarios.....	92
3.3 Costos del proyecto.....	102
3.3.1 Costos de producción	102
3.3.2 Costos de diseño	104
X. Conclusión del capítulo III (capítulo que permite conocer el cumplimiento del objetivo específico 3):	105
XI. Conclusiones y recomendaciones (A nivel del objetivo general y el proyecto)	105
XII. Bibliografía.....	106
XIII. Anexos	107
XIV. Índice de tablas.....	108
XV. Índice de figuras.	110

I. Tema

MATERIAL DIDÁCTICO PARA PROMOCIONAR LAS SALAS PERMANENTES DEL MUSEO DE LA CIUDAD EN UNIDADES EDUCATIVAS DE QUITO DENTRO DEL PLAN “EL MDC VISITA TU ESCUELA”.

II. Resumen

En la presente memoria se muestra el proceso de diseño, que parte de la definición estratégica, y que busca brindar una alternativa museística diferente, en la que el museo va al usuario y no el usuario al museo; y llega a la fabricación de un prototipo experimental que será puesto a prueba con niños de 7 a 10 años quienes son los usuarios del material didáctico solicitado por parte del Museo de la Ciudad dentro del plan “El MDC visita tu escuela”. De igual manera el proceso de diseño pasa por la conceptualización de la propuesta para generar un producto a grandes rasgos que posteriormente será definido en detalle para finalizar con la producción del prototipo antes mencionado.

III. Introducción.

Desde su apertura en el año de 1998 el Museo de la Ciudad realiza actividades de adquisición, conservación, investigación, comunicación y exposición, con propósitos de estudio y educación de colecciones de arte relacionada con el Distrito Metropolitano de Quito, brindando así una opción cultural al usuario que visita sus instalaciones.

La oferta del museo invita al usuario a conocer los procesos históricos y las relaciones sociales de los pobladores de Quito en distintos períodos, valiéndose de diferentes piezas del patrimonio del distrito metropolitano para cumplir con este objetivo.

Se encuentra ubicado en la ciudad de Quito, Sector Centro Histórico, Calles García Moreno S1 - 47 y Rocafuerte. Nuevo ingreso por el Bulevar 24 de Mayo entre García Moreno y Venezuela (Puente sobre la Calle Morales)

En un área de 12 mil metros cuadrados utilizando las instalaciones del Antiguo Hospital San Juan de Dios, en funcionamiento desde 1565 hasta 1974, el Museo de la Ciudad presenta exposiciones permanentes y temporales que vinculan a los usuarios con expresiones artísticas sobre procesos históricos de Quito.

El MDC se presenta como una entidad que a través del arte y la cultura fomenta de manera inclusiva actividades de participación ciudadana, principalmente con personas de sectores aledaños, además presenta exposiciones permanentes y temporales a través de las cuales los visitantes tienen un acercamiento hacia la historia del Distrito Metropolitano de Quito, realizando también expresiones artísticas como representaciones teatrales para lograr una transmisión más dinámica del conocimiento que albergan. Dentro de las diferentes actividades antes mencionadas, la coordinación de museología educativa observó que la mayoría de usuarios en edad escolar que visitan el museo son niños entre 7 y 10 años, dato que fue adicionado al proyecto “El MDC visita tu escuela”, obteniendo así el target del proyecto y evidenciando la necesidad de que si la entidad pretende visitar centros educativos necesita una propuesta a nivel producto.

IV. Justificación.

El desarrollo de material didáctico para estudiantes en edad escolar es importante para fomentar una forma distinta de aprender lo que se ofrece en las salas del Museo de la Ciudad con visitas a los centros educativos por parte del personal de la entidad. La relevancia a nivel social de este proyecto radica en fomentar el aprendizaje al generar así un vínculo más estrecho con la sociedad, siendo este un objetivo permanente del museo, y así lograr aportar como un actor social en los procesos educativos de los niños.

Como razones teóricas se presenta el dinamismo con el que puede aportar un material didáctico a un proceso educativo, generando interés por la temática presentada por parte de los miembros de la entidad a los niños a través del material didáctico.

Los intereses personales del diseñador radican en demostrar sus competencias, afinidad por el trabajo con usuarios en edad escolar, concluir su etapa académica con un proyecto que represente un desafío y que con este proyecto se abran puertas hacia el mundo laboral.

V. Diagnóstico

El Museo de la Ciudad se presenta como una entidad de alto prestigio dentro del Distrito Metropolitano de Quito, con gran cantidad de actividades orientadas a fines sociales y a generar vínculos con la sociedad, mayormente con personas aledañas al sector donde se encuentra ubicado.

En lo referente a la generación de vínculos con Unidades Educativas, que es el punto que nos interesa para este proyecto, se realizan las actividades comunes, en las que el usuario visita el museo. Apoyado en un proceso de observación en Unidades Educativas de escasos recursos en el sector de Carcelén nace el proyecto “El MDC visita tu escuela” que si bien tiene ya un avance estratégico, puesto que ya existen acercamientos de la entidad con las autoridades de las diferentes Unidades Educativas de Quito, aún no existe una solución en términos de producto que pueda apoyar dicha labor.

VI. Objetivos

- a. Objetivo General: Desarrollar material didáctico para niños en edad escolar que transmita el conocimiento del Museo de la Ciudad fuera de sus instalaciones con fines de vínculo con la sociedad y promoción del museo.
- b. Objetivos específicos
 - i. Investigar un marco teórico referente a temas de museología y didáctica que nutran la propuesta.
 - ii. Desarrollar de manera conceptual, formal y técnica la propuesta de vinculación con el apoyo del departamento de museología educativa en base a los requerimientos planteados.
 - iii. Validar el funcionamiento y utilidad de la propuesta con usuarios del target especificado a través de un prototipo experimental.

VII. Marco teórico

Teorías de aprendizaje:

El proyecto se apoya en la teoría de campo de Lewin que plantea un aprendizaje motivado para que la persona no se vea obligada a tratar un tema determinado.

“Las relaciones dentro de la situación son vistas en nuevas formas, de modo que la necesidad pueda ser satisfecha. En este caso puede decirse que ha tenido lugar un aprendizaje motivado.” (Hilgard, 1961, p. 304)

En base a lo citado se extrae como información importante la motivación que debe estar implícita en el trabajo con niños en edad escolar que son el usuario potencial de la propuesta.

Principios educativos en niños:

Se abordará esta parte de la investigación en base a planteamientos referentes a metodologías de aprendizaje en niños, la primera técnica sería vivencial que engloba el entorno del niño, su observación y la experimentación, y la segunda sería creativa basado en un aprendizaje por descubrimiento en el que el infante relaciona y se cuestiona el porqué de las cosas de estas dos se piensa extraer la manera óptima de transmitirles determinada información o conocimiento y brindarles una experiencia que no sea rutinaria.

“El concepto de motivación evoca automáticamente el de actividad: búsqueda de algo nuevo. Está en conexión con necesidad e intereses y es contrapuesto a rutina y monotonía.” (Gervilla, 2006, p. 157)

Un punto clave sustraído de la cita es la generación de interés por parte del usuario hacia el producto, esto debe ser abordado en vínculo con el modelo de diseño que nos brinda las herramientas adecuadas para atacar al target que se tiene por usuario y conseguir captar su atención por la propuesta.

Educación no formal:

La propuesta planteada entraría dentro del campo de la educación no formal ya que vendría a ser complementario dentro de un modelo educativo formal.

“Consideramos la educación no formal como todo proceso no programado de enseñanza y aprendizaje que no se enmarca dentro del ámbito de la enseñanza oficial y la complementa.” (Cuadrado, 2008, p. 44)

Por parte del usuario que en su día a día vive una experiencia rutinaria de estudio se espera una respuesta positiva, misma que será evaluada previa a la configuración formal de la propuesta.

Didáctica y pedagogía:

Al tener en cuenta que el sistema educativo en el que se pretende implementar como complemento la propuesta didáctica es el utilizado en el Distrito Metropolitano de Quito, se debe realizar un acercamiento al mismo para determinar en qué espacio temporal dentro de un pensum se puede implementar la propuesta.

Según Stöcker K. (1960)

Todo método es secundario, constituyendo tan sólo el resultado lógico de previas reflexiones pedagógico-teóricas de índole general. No toda didáctica se aviene con cualquier pedagogía; no todo método cabe en cualquier sistema educativo. (p. 8)

Museología y museografía:

Tomando en cuenta que la entidad con la que se trabaja es un museo, es importante conocer como acostumbran a transmitir la información que en estos se alberga, se realizará un acercamiento a los métodos modernos de museología y museografía para rescatar la manera en que los museos generan un vínculo con sus usuarios

Según Fernández L. (2010)

Junto a la apertura y la previa puesta en cuestión del museo y sus funciones patrimoniales en nuestra sociedad, destacan la búsqueda e investigación de un nuevo lenguaje, el esfuerzo por conseguir una nueva tipología viva y participativa para la comunidad, en consonancia con su naturaleza de institución privilegiada que es, de la conservación, análisis y difusión de testimonios naturales y culturales originales. (p. 26)

Experiencias interactivas en museos:

Hoy en día varios museos (mayormente de ciencias) ofrecen actividades didácticas para el usuario, brindándole una manera alternativa de asimilar el conocimiento, en base a este planteamiento se hace una propuesta que mejore la recepción que tiene el niño de la información.

Según Tomaschewski K. (1966)

La didáctica ha de resolver una multitud de importantes problemas teóricos. Primeramente hay que determinar los fines y los objetivos de la enseñanza. No se puede enseñar plenamente sin un conocimiento preciso de los objetivos y los propósitos de la enseñanza. (p. 24)

En base a la cita se concluye que se debe indagar de manera profunda en lo que se espera del estudiante posterior a su enfrentamiento con el producto, planteando claramente los resultados esperados.

Semántica:

En el aspecto comunicativo se utilizarán principios de la semántica junto con un estudio de usuario para lograr definir como se transmitirá en forma de objeto el mensaje que se pretende que el usuario asimile.

“Es semántico todo lo que refiere al sentido de un signo de comunicación” (Guiraud, 1955, p. 10)

La parte comunicativa del objeto es un eje fundamental ya que se pretende condensar la cultura Quiteña expuesta en las salas del museo en una propuesta didáctica, cultura rica en elementos de configuración formal que brindan mucho material para la nutrición conceptual de un objeto que va a ser interpretado por un usuario. “La relación entre el objeto designado y el interpretante, es decir, la relación signo-interpretante, desarrolla el significado. Un significado hace siempre referencia a un objeto designado”. (Bense y Walther, 1975, p. 138)

Semiótica:

Según Morris C. (1964)

El objetivo de la Semiótica consiste en construir una teoría general del signo en todas sus formas y manifestaciones, sean estas animales o humanas, normales o patológicas, lingüísticas o alingüísticas, individuales o sociales. La Semiótica es, pues, una empresa de carácter interdisciplinario. (p. 13)

Siendo el diseño de productos una disciplina en la cual se configura y fabrica objetos que van a interactuar con un usuario cumpliendo una función práctica estos se vuelven un medio de comunicación que influirá en el comportamiento del ser humano dependiendo de la percepción que tenga la persona del producto y el uso que le dé.

En base a esto el proyecto planteado requiere que se aborden planteamientos dentro de la teoría de la comunicación como la semiótica para lograr transmitir a través de la forma del producto un mensaje que pueda ser interpretado por usuarios infantiles.

“Los conceptos elaborados y las técnicas descriptivas de la semiótica se convirtieron en elementos de la estética, de la información, de la lingüística, de la teoría de la comunicación y de todas aquellas ciencias del espíritu descriptivas y clasificadoras.” (Bense y Walther, 1975, p. 7)

VIII. Metodología

Metodología de la investigación

Se realizará un levantamiento de antecedentes de la entidad con entrevistas al personal e información de los documentos que estas personas nos provean, posteriormente se pasará a levantar una población de usuarios potenciales dentro de la ciudad de Quito y definir sus necesidades apoyándonos en una muestra para poner a prueba la efectividad del material didáctico propuesto, esta fase culminará con el listado de requerimientos del proyecto para su posterior configuración.

Modelo de diseño: Diseño emocional

Como modelo de diseño se utilizará el diseño emocional, puesto que al ser el usuario un niño sería apropiado atrapar su atención en el aspecto visceral que el modelo plantea y que de esta manera la posterior interacción con el objeto sea agradable para el infante en el aspecto conductual y generar la pregnancia de un recuerdo en el aspecto reflexivo, ya que “el aspecto emocional del diseño puede acabar siendo mucho más decisivo en el éxito de un producto que sus elementos prácticos.” (Norman, 2004, p. 20)

Metodología de diseño

Se utilizará la metodología de diseño del INTI debido a que es la utilizada en la carrera de diseño de productos de la PUCE y brinda un orden claro y lógico para la conceptualización, configuración, producción y disposición final de un objeto.

Pasos a seguir:

a. Definición estratégica

Para comenzar con el proceso de diseño se plantean los requerimientos por parte del Museo de la Ciudad que servirán como guía al diseñador para comenzar con el proceso investigativo y poder plantear la estrategia con la cual se desarrollará la propuesta de diseño.

Se obtendrá información que nutra al proyecto a través de un trabajo en el medio en el que se desenvuelve el usuario observando las actividades que más disfruta.

Como técnica formal dentro del proceso de observación se realizarán foto-diarios y video-diarios que sirvan como recursos gráficos para un posterior análisis del usuario y su desenvolvimiento en su medio.

b. Diseño de concepto

En esta etapa del proceso de diseño se utilizará como recursos configurativos los que nos brinda la entidad en sus diferentes salas, sumado a la investigación de temas del marco teórico, apoyándose en estudios de tipologías para analizar los productos existentes que suplan necesidades similares para posteriormente generar los primeros bocetos de la propuesta.

c. Diseño en detalle

Para la concreción del diseño en detalle de la propuesta se utilizará software cuyo manejo el diseñador la aprendió en la academia.

d. Verificación y testeo

En esta etapa se verificarán aspecto de calidad, usabilidad y seguridad enfrentado al objeto con el usuario.

Técnicas de recopilación de datos

Una vez que el usuario haya utilizado el material didáctico se realizará una evaluación del tipo emocional con una matriz PREMO para tener datos cuantificables de la aceptación del producto, acompañado de entrevistas y encuestas realizadas a niños y docentes para obtener información de su satisfacción o insatisfacción en el acto.

e. Producción

La Producción se realizará basándose en procesos artesanales y nuevas tecnologías según lo exija la parte del material didáctico a ser fabricada siempre buscando abaratar costos y tiempo en los procesos.

IX. Síntesis de contenidos de los capítulos.

Capítulo I. Investigación y definición de requisitos del Proyecto de Diseño

Contiene los antecedentes del museo en lo competente al proyecto de material didáctico y vinculación con Unidades Educativas, posteriormente se presenta un análisis de tipologías de los productos existentes para luego dentro de las especificaciones de diseño del proyecto se plantean las necesidades del usuario y los requisitos específicos del proyecto.

Capítulo II. Desarrollo del proyecto de Diseño

En esta sección se muestra la etapa de diseño de concepto del material didáctico, presentando el proceso creativo con la generación de ideas que posteriormente se convierten en alternativas de concepto para finalmente evaluar el definitivo. A continuación se evidencia en desarrollo del diseño en términos técnicos con la generación de planos que pasan a modelos de estudio y prototipos.

Capítulo III. Diseño a detalle del proyecto y validación

Es la última etapa del proyecto en la cual se muestra la presentación final del material didáctico a través de planos técnicos, renders y prototipos, con los materiales definitivos y exponiendo las técnicas de fabricación tomando en cuenta todos los detalles constructivos y mecanismos para poder validar los objetos y realizar ajustes de ser necesarios.

Capítulo I. Investigación y definición de requisitos del Proyecto de Diseño

1.1 Investigación

1.1.1 Antecedentes

En el año 2012 el Museo de la Ciudad realizó visitas a instituciones educativas de escasos recursos ubicadas en el norte de la ciudad de Quito con fines de vinculación, en dichas visitas ejecutadas en el sector de Carcelén se informa al personal de la entidad que les es imposible visitar el museo por factores económicos.

En vista de la situación en las instituciones mencionadas el museo propone involucrarse de manera lúdica e interactiva, llevando un recurso educativo con el cual los niños puedan conocer las temáticas y la historia que se trata en las salas de la entidad. Así nace la propuesta “El MDC visita tu escuela” que, a través de una persona del museo es transportado un kit didáctico a unidades educativas para interactuar con los niños.

El material didáctico que evoca al juego, al ser un instrumento pedagógico potencia las diversas características de la personalidad del individuo, su desarrollo psicosocial, la asimilación de conocimiento y la creatividad. De esta manera se plantea que a través del juego el niño pueda asimilar conocimientos mediante una experiencia lúdica.

“El juego es esencial para el crecimiento y desarrollo del niño, formando la base de las destrezas que desarrollará y aplicará posteriormente en la vida a conocer y comprender mejor el mundo que lo rodea y la forma de interactuar con él.” (Mora, 2013, p. 45)

1.1.2 Análisis tipológico

El estudio de tipologías dentro del proyecto servirá para realizar un análisis de los objetos que en la actualidad cumplen funciones similares a las que se pretende cumpla el material didáctico propuesto para la entidad y de esta manera poder generar una propuesta diferente que cumpla con las expectativas del comitente.

En la tabla que se muestra a continuación se pueden apreciar distintos tipos de objetos lúdicos para infantes desde material didáctico hasta juguetes, de los cuales se extraerá información referente a dimensiones generales y de cada componente, peso de las piezas y peso conjunto, tipo de material utilizado para su fabricación y el tipo de la misma, rango de edad del usuario, cantidad de niños que pueden utilizar el objeto a la vez, peso en el que fluctúa un kit didáctico, afinidad a una determinada pedagogía y material adicional que acompaña al objeto, para posteriormente aplicar dicha información en el desarrollo del proyecto descartando la innecesaria y acoplando al material didáctico la considerar útil.

a. Tipologías de material didáctico (Tabla 1)

Objeto	Imagen	Material	Usuario	Cantidad de usuarios	Peso	Dimensiones	Descripción	Sugerencia pedagógica	Material adicional
Telar para brazaletes	 Figura 1: “Telar para brazaletes”. Jugar i jugar. 2014.	Madera de seike	5 – 10 años	1 por pieza	500 gr	20 x 9 x 4 cm	Telar para elaborar brazaletes y otros ornamentos decorativos con tela y perlas.	_____	Folleto de instrucciones
Juego de encaje de arcos	 Figura 2: “Juego de encaje de arcos”. Jugar i jugar. 2014.	Madera de seike	3 - 5 años	1 o 2 por juego	500 gr	19 x 7 x 12 cm	Juego de encaje con múltiples opciones. Son arcos y casitas, también puentes, corrales, cunas, o piezas para construir.	Este producto es afín a la Pedagogía Waldorf, prioriza los materiales elaborados de forma artesana partir de materias primas naturales.	Folleto de instrucciones

Bastidor para tejer	 Figura 3: “Bastidor para tejer”. Jugar i jugar. 2014.	Madera de seike	5 - 10 años	1 por pieza	350 gr	d = 37 cm	Otra de las técnicas clásicas de las manualidades textiles es la de tejer con bastidor. Esta técnica permite crear entramados muy ricos de manera relativamente sencilla.	_____	_____
Bloques brillantes armables	 Figura 4: “Bloques brillantes armables”. Jugar i jugar. 2014.	Acrílico	5 - 10 años	Hasta 4 por juego	650 gr	Se presenta en una caja de cartón de 20 x 20 x 2,4cm. con tapa	Incluye 28 piezas de colores brillantes: verde, rojo, azul, amarillo, rosa y verde oscuro. Las formas son de cuadros,	Este producto es afín a la Pedagogía Reggio Emilia, que propone que los niños tienen capacidades, potenciales y	Folleto de instrucciones

							arcos, bloques rectangulares, medias y esferas.	curiosidad e interés en construir su aprendizaje.	
Casita compacta de muñecas	 Figura 5: “Casita compacta de muñecas”. Jugar i jugar. 2014.	Madera de seike	5- 10 años	Hasta 4 por juego	750 gr	6 x 15 x 22 cm	Versión sencilla de casita de madera compacta, hecha de madera de Tilo y tratada con tintes naturales.	Este producto es afín a la Pedagogía Waldorf, que da prioridad a los materiales elaborados de forma artesana y cuidada, a partir de materias primas naturales.	Folleto de instrucciones

Abecedario de tela	 Figura 6: "Abecedario de tela". Jugar i jugar. 2014.	Tela 35% Algodón 35%	5- 10 años	1 o 2 por pieza	300 gr	3 X 32 X 39 cm	Cada letra viene representada por un animal cuya inicial corresponde a la letra en cuestión. Algunas letras son una bolsa en la que se guarda el animal atado con una pequeña cinta de algodón.	Este producto forma parte de nuestra selección. Para hacerla priorizamos, las necesidades de juego de niños y niñas, el carácter abierto y polivalente de los materiales, que facilita múltiples posibilidades de juego y de usos diferentes.	
--------------------	---	-------------------------------	---------------	--------------------	--------	-------------------	--	--	--

Juego de texturas	 Figura 7: “Juego de texturas”. Jugar i jugar. 2014.	Madera de seike y tela	5 – 10 años	Hasta 4 por pieza	600 gr	15 x 13 cm	Clásico del juego sensorial, que tanto es un juego de mesa para diversos participantes, como un juego muy práctico para viajes o tiempos de espera en espacios reducidos. Funciona como la Bolsa Misteriosa, con 16 pares de piezas con textura diferente cada una, que hay que emparejar con el tacto.	_____	Folleto de instrucciones
-------------------	--	------------------------	-------------	-------------------	--------	------------	---	-------	--------------------------

Muñeco superhéroe	 Figura 8: “Muñeco superhéroe”. Jugar i jugar. 2014.	Polímero inyectado	5 – 10 años	1 por pieza	300 gr	7,5 cm	Starboy forma parte de la colección Arty Toys de djeco, muñecos de vinil con los brazos y piernas articulados y con la cabeza que gira 360 °.	_____	_____
Set volúmenes y poliedros	 Figura 9: “Set de volúmenes y poliedros”. Jugar i jugar. 2014.	Polímero	5 – 10 años	Hasta 4 por juego	500 gr	Cubo: 10,5 cm cada lado	Cada poliedro es transparente, incluye en su interior una plantilla de plástico que muestra el desarrollo volumétrico de la pieza.	El producto prioriza las necesidades de juego, el carácter polivalente de los materiales facilita múltiples posibilidades de juego.	Folleto de instrucciones

Experiencia con imanes	 Figura 10: "Experiencias con imanes". Jugar i jugar. 2014.	Polímero e imanes	5 – 10 años	1 por pieza	450 gr	Cada anillo: 6 x 10 cm	_____	_____	Folleto de instrucciones
Juego de luz y colores	 Figura 11: "Juego de luz y colores". Jugar i jugar. 2014.	Madera de seike	5 – 10 años	1 por pieza	350 gr	_____	_____	Este producto es afín a la Pedagogía Reggio Emilia, que propone que los niños tienen capacidades, potenciales y curiosidad e interés en construir su aprendizaje.	_____

Una vez realizado el estudio de tipologías basado en un catálogo estándar de promoción de objetos lúdicos para infantes, se extrajeron los datos que serán relevantes para el desarrollo del proyecto de configuración del material didáctico y se obtuvo la siguiente información:

Característica principal	Todos los objetos pretenden transmitir una determinada enseñanza a través del juego.
Material más utilizado	Es la madera, mostrando en muchas de las ocasiones su acabado natural, también se aprecia recubrimientos de pintura o barnices.
Componentes	Se utilizan múltiples piezas que interactúan entre sí, haciendo a los objetos armables y desarmables.
Producción	Se realiza de manera semi – artesanal o valiéndose de alta tecnología dependiendo de la empresa comerciante.
Peso	Oscila entre los 300 y 750 gramos.
Dimensiones	Superan los 4 centímetros al menos en un eje para evitar la ingesta de piezas.
Material adicional	Algunos objetos presentan folleto de instrucciones mostrando su uso adecuado.
Acabado superficial	Se valen de ilustraciones para captar la atención del usuario potencial.
Cromática	Se muestra una amplia gama de colores en las diferentes piezas que componen un juego.

Tabla 2: Información relevante de tipologías de material didáctico.

b. Tipologías de maletas para transporte (Tabla 3)

Tipo	Imagen	Dimensiones (largo x ancho x profundidad)	Cantidad de bolsillos	Modo de transporte	Material
Mochila	 Figura 12: “Mochila”. Prombo Werbeartikel. 2013.	47 x 28 x 13 cm	1 principal Entre 1 y 5 auxiliares externos Entre 1 y 2 auxiliares internos	Se la lleva en la espalda sujetándola por las correas con los hombros	Cordura derivada de la poliamida (lona)

Maleta de viaje	 Figura 13: "Maleta de viaje". Tatiana Reyes. 2012.	55 x 40 x 20 cm	1 principal 2 auxiliares internos	Se tira de ella desplazándola sobre sus ruedas	Polipropileno
Bolso cruzado	 Figura 14: "Bolso cruzado". Photo Toys. 2008.	30 x 35 x 12 cm	1 principal 1 auxiliar externo	Se cuelga la correa en el hombro	Cordura derivada de la poliamida (lona)
Maletín	 Figura 15: "Maletín". Yoan Andrey. 2016.	30 x 42 x 10 cm	1 principal Entre 1 y 2 auxiliares externos Entre 1 y 2 auxiliares internos	Se sujeta con la mano o se cuelga la correa en el hombro	Cordura derivada de la poliamida (lona)

Tabla 3: Tipologías de maletas para transporte.

Una vez realizado el estudio de tipologías se obtuvieron los siguientes datos:

El largo de las maletas oscila entre los 30 y los 55 centímetros.
El ancho de las maletas oscila entre los 28 y 42 centímetros.
La profundidad de las maletas oscila entre los 10 y 20 centímetros.
Todos los tipos de maleta cuentan con un bolsillo principal de dimensiones superiores a los demás.
Todas las maletas poseen entre 1 y 5 bolsillos auxiliares y estos pueden ser internos o externos.
En su mayoría se transportan colgadas de uno o ambos hombros del usuario.
La cordura derivada de la poliamida (lona) es el material más común con el que se fabrican las maletas.

Tabla 4: Información relevante de tipologías de maletas.

1.2 Especificaciones de diseño del proyecto

1.2.1 Necesidades del usuario

El proyecto presenta dos tipos de usuarios que van a interactuar con el material didáctico, el usuario indirecto que es parte del personal de la entidad, de ambos sexos, entre 26 y 40 años, con educación superior y conocimientos en museología educativa, que como parte del museo, para el transporte del material didáctico necesita un objeto que albergue todas las piezas que compongan el o los kits y que sea apto para trasladarse por distintos medios de transporte urbano (vehículos privados, de la entidad o transporte público).

Por otra parte el usuario directo son niños de Unidades Educativas de Quito entre 7 y 10 años, cuya instrucción es primaria entre 3ro y 6to nivel, como necesidad presentan directamente el material didáctico planteado, que este proponga actividades lúdicas evocando el juego y que tengan en estas procesos de razonamiento lógicos. El perfil de usuario en base a la entrevista realizada a la Lcda. Cecilia Pérez psicóloga educativa, muestra que están en una edad intermedia, poseen un instinto lúdico fuertemente desarrollado, se ve mermada su actividad permanente de la niñez previa a los 7 años pero mantienen su preferencia por el juego, su capacidad de atención y concentración está poco desarrollada, presentan gusto por la competencia con sus similares, disfruta las actividades en conjunto, sus procesos de razonamiento se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos y reales y poseen buena memoria a corto plazo.

Adicionalmente se realizó una entrevista a la Lcda. Carolina Navas jefa del departamento de museología educativa del Museo de la Ciudad, en la cual planteó como requisitos que el producto a entregarse sea una maleta para que el personal la pueda transportar y que sea posible, adicional al material didáctico almacenar en esta material gráfico de la entidad.

Según datos del INEN existen alrededor de 87761 niños en el rango de edad escolar anteriormente mencionado, de los cuales nos remitiremos a los alrededor de 300 que conforman los grupos entre 3ro y 6to grado de educación básica de la Fundación Educativa Cristiana FEBE, en la cual se realizó una encuesta piloto a 25 niños para obtener el nivel de confianza que tendrá la definitiva y verificar si el usuario potencial está en capacidad de entender las preguntas.

Una vez realizada la encuesta piloto se procedió a aplicar la fórmula para cálculo de

muestras de poblaciones finitas: $n = \frac{z^2 * P * Q * N}{E^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q}$, donde:

“n”= número de elementos de la muestra

Z= nivel de confianza / se opera siempre con el valor de $Z = 2$

N= universo

P/Q= probabilidades con las que se presenta el fenómeno. La encuesta piloto arrojó las cifras: P = 78 y Q = 22

E= margen de error.

Se procedió a realizar el cálculo respectivo y posteriormente encuestar a un total de 177 niños, por ser este el resultado de la variable “n”, representando el 59% de estudiantes en este rango y obteniendo la información a continuación detallada:

¿Te interesaría un kit didáctico sobre el Museo de la ciudad de Quito?  ■ Sí ■ No	El 78% de los encuestados respondieron que sí. Un porcentaje de la muestra superior a la mitad considera interesante el material didáctico planteado, cifra que hace que este tenga razón para ser configurado.
Te gustaría que un museo visite tu escuela?  ■ Sí ■ No	El 85% de los encuestados respondieron q sí. Este dato da cabida a que la entidad pueda realizar visitas a entidades educativas tomando en cuenta que los niños están interesados en recibirlas.
Te gustaría aprender de manera distinta a la habitual en el salón de clase?  ■ Sí ■ No	El 93% de los encuestados respondieron que sí. Dicho porcentaje refleja la necesidad de actividades lúdicas y dinámicas dentro de los períodos de clase.

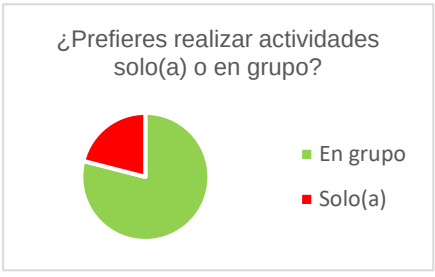
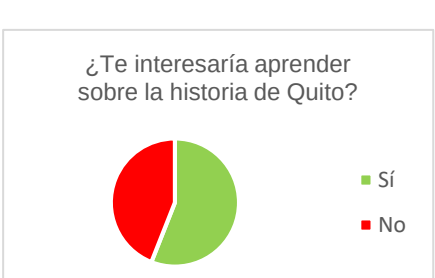
¿Prefieres realizar actividades solo(a) o en grupo?  ■ En grupo ■ Solo(a)	El 79% de los encuestados respondieron que en grupo. Con esta información se debe plantear como requisito que el material didáctico pueda ser usado por varios niños a la vez.
¿Te interesaría aprender sobre la historia de Quito?  ■ Sí ■ No	El 56% de los encuestados respondieron que sí. En base a que este es el resultado positivo más bajo de la encuesta denota que el usuario potencial no presenta mucho interés por la historia, brindando la posibilidad de crearlo a través de la propuesta didáctica planteada.

Tabla 5: Datos obtenidos de la encuesta piloto.

Finalmente se procedió a realizar una observación de campo en el Colegio Modelo Politécnico que de manera cordial abrió sus puertas y nos permitió observar a los niños del target ya especificado con el fin de cumplir los siguientes objetivos:

- Determinar el comportamiento del usuario en horario escolar dentro y fuera del salón de clase.
- Determinar cómo se relacionan los niños con el docente o persona a cargo.
- Determinar cómo se relacionan los niños entre sí.
- Determinar en qué momento a lo largo de su jornada es propicio que reciban la visita de la entidad.

Los recursos utilizados fueron únicamente una cámara fotográfica y una libreta de apuntes y el plan de observación consistió en documentar una jornada completa de los niños a través de fotografía y video, dejando que se desenvuelvan de manera natural en su entorno sin intervenir, se prestó también mucha atención al período de recreo en el cual los infantes interactúan sin la intervención de una figura con autoridad.



Figura 16: Infantes al iniciar una clase. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 17: Infantes al iniciar una clase. Paúl Ortiz. 2016.

En las imágenes se evidencia que al inicio de una clase los niños presentan un nivel de distracción, pero aun acatan las órdenes de los docentes, haciendo de dicha autoridad una pieza clave al momento de que el museo pretenda interactuar con los niños a través del material didáctico.



Figura 18: Infantes en hora de receso. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 19: Infantes en receso. Paúl Ortiz. 2016.

Se puede visualizar que los alumnos permanecen en juntos en su tiempo libre reforzando la idea de generar un material didáctico que se pueda utilizar en grupo.



Figura 20: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 21: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.

Se aprecia que al momento de encontrar una dificultad los niños acuden a sus compañeros o al docente en lugar de resolverlo solo, lo que denota que de presentar el material didáctico algo que no puedan resolver solos lo harán en equipo.



Figura 22: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 23: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.

Se evidencia que los niños presentan un período de concentración que no es muy extenso pero puede ser aprovechado para dar las indicaciones pertinentes en una visita del museo a la escuela. El período mencionado ocurre alrededor de 2 o 3 minutos después de que los niños toman sus lugares.



Figura 24: Reacción de los niños a la presencia del diseñador. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 25: Reacción de los niños a la presencia del diseñador. Paúl Ortiz. 2016.

Se puede notar que las personas ajenas a su entorno habitual generan interés y distracción.



Figura 26: Niños muestran distracción en clase. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 27: Niños muestran distracción en clase. Paúl Ortiz. 2016.

Las fotografías muestran que una vez avanzada la clase los niños van perdiendo interés por ella y comienzan a interactuar entre ellos.

Una vez realizada la observación de campo, adicional a lo descrito a continuación de las fotografías se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Los niños entre 7 y 10 años tienen varios períodos de distracción a lo largo de una clase.
- Los niños tienen tendencia a la distracción conforme avanza el día y por ende se agotan psicológicamente.
- La mayoría de niños en el rango de edad que nos compete son muy sociables y optan por la interacción con sus similares al momento de la clase si está no capta su interés por lo menos de manera parcial.
- En el período de descanso los niños optan por actividades muy dinámicas como practicar algún deporte o juego, dichas actividades las realizan en conjunto.
- Se corrobora la información de la entrevista realizada a la Lcda. Cecilia Pérez en lo referente a la preferencia de los niños por el juego, su comportamiento, su capacidad de atención y sus procesos de razonamiento.
- La mayoría de niños muestran respeto a los docentes o a la figura con autoridad de turno, incluyendo al diseñador cuando realizó las encuestas y la observación de campo.

1.2.2 Requisitos del proyecto

En base a la información obtenida en la parte de investigación se enfrentaron todos los criterios que podían ser aplicables al proyecto para determinar cuáles serán los definitivos en la configuración del producto, en el proceso de ponderación intervinieron profesionales en el campo de la museología educativa, pedagogía infantil, diseño gráfico y diseño de productos. La valoración está determinada de la siguiente manera: 1 si el criterio es de mayor importancia, 0,5 si es de igual importancia y 0 si es de menor importancia.

Criterio	Recursos	Innovación	Costos	Ser humano	Producción	Mercado	Cultura	Estética	Suma	Ponderación	Porcentaje
Recursos		0,5	1	0,5	1	1	0	0	4	0,143	14,29%
Innovación	0,5		1	0	1	1	0	0	3,5	0,125	12,50%
Costos	0	0		0	0,5	1	0	0	1,5	0,054	5,36%
Ser humano	0,5	1	1		1	0,5	0,5	0,5	5	0,179	17,86%
Producción	0	0	0,5	0		0,5	0	0	1	0,036	3,57%
Mercado	0	0	0	0,5	0,5		0	0	1	0,036	3,57%
Cultura	1	1	1	0,5	1	1		0,5	6	0,214	21,43%
Estética	1	1	1	0,5	1	1	0,5		6	0,214	21,43%
								Total	28	1,000	100,00%

Tabla 6: Matriz de priorización de criterios que regirán el proyecto.

Se descartaron los criterios de costos, producción y mercado debido a que en sumatoria representan el 12,50% de importancia, apenas igualando a su inmediato superior.

Teniendo un estudio de tipologías, entrevistas a profesionales en el campo de la psicología infantil y la museología educativa, encuestas realizadas al usuario potencial y observaciones de campo se plantean los siguientes requerimientos del proyecto en base al sistema de referentes del libro “El acto de diseñar...entre otras quijotadas” de Jaime Franky y los resultados de la matriz de priorización mostrada anteriormente, con una ponderación que denota su grado de importancia, siendo 1 indispensable, 2 necesario y 3 descartable, en la valoración intervinieron los mismos profesionales mencionados en la ponderación de los criterios del proyecto, dicha ponderación es asignada en base a matrices de priorización utilizadas en cada criterio:

Recursos

Criterio	Obtener las piezas del kit didáctico mediante corte a láser.	Las piezas del kit deben ser fabricadas en MDF.	La maleta para transporte de realizarse mediante procesos de corte y confección por parte de un artesano(a) y su maquinaria.	La maleta se fabricará de cordura derivada de la poliamida (lona).	Siendo el museo una entidad tradicional se requiere que la propuesta didáctica sea física y no virtual.	Suma	Ponderación	Porcentaje
Obtener las piezas del kit didáctico mediante corte a láser.		0,5	0,5	0,5	0,5	2	0,200	20,00%
Las piezas del kit deben ser fabricadas en MDF.	0,5		0,5	0,5	0,5	2	0,200	20,00%
La maleta para transporte de realizarse mediante procesos de corte y confección por parte de un artesano(a) y su maquinaria.	0,5	0,5		0,5	0,5	2	0,200	20,00%
La maleta se fabricará de cordura derivada de la poliamida (lona).	0,5	0,5	0,5		0,5	2	0,200	20,00%
Siendo el museo una entidad tradicional se requiere que la propuesta didáctica sea física y no virtual.	0,5	0,5	0,5	0,5		2	0,200	20,00%
						10	1,000	100,00%

Tabla 7: Matriz de priorización de criterios referentes a recursos del proyecto.

Como se puede apreciar en la matriz todos los criterios referentes a recursos tienen igual importancia para la fabricación del material didáctico, por lo tanto se asigna a cada uno el grado de importancia 1.

Fuente	Investigación	Especificación de diseño	Grado de importancia
Estudio de tipologías.	Utilización de procesos CAD/CAM en los kits didácticos en pro de economizar costo en la mano de obra del proyecto y evitar fallas en la fabricación.	Obtener las piezas del kit didáctico mediante corte a láser.	1
Estudio de tipologías.	Utilización de aglomerados por ser trabajables mediante corte a láser, tener facilidad de utilizar pigmentos o barnices y no ser tóxicos.	Las piezas del kit deben ser fabricadas en MDF.	1

Estudio de tipologías.	Utilización de procesos semi – artesanales para la maleta que transporta los kits didácticos.	La maleta para transporte de realizarse mediante procesos de corte y confección por parte de un artesano(a) y su maquinaria.	1
Estudio de tipologías.	Utilización de materiales textiles trabajables con maquinaria de coser.	La maleta se fabricará de cordura derivada de la poliamida (lona).	1
Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad).	Las actividades a las que se hace alusión en el museo son manuales.	Siendo el museo una entidad tradicional se requiere que la propuesta didáctica sea física y no virtual.	1

Tabla 8: Ponderación de criterios referentes a recursos del proyecto.

Innovación

Criterio	Se innovará en la actividad museística realizando visitas a niños de unidades educativas de Quito en lugar de que ellos acudan a la entidad.	Se aplica el concepto de la educación no formal brindando una actividad fuera del pensum de estudio.	Suma	Ponderación	Porcentaje
Se innovará en la actividad museística realizando visitas a niños de unidades educativas de Quito en lugar de que ellos acudan a la entidad.		1	1	0,500	50,00%
Se aplica el concepto de la educación no formal brindando una actividad fuera del pensum de estudio.	1		1	0,500	50,00%
			2	1,000	100,00%

Tabla 9: Matriz de priorización de criterios referentes a innovación del proyecto.

Ambos criterios resultan tener la misma importancia para el proyecto en aspectos de innovación, por lo tanto se les asigna un grado de ponderación 1.

Fuente	Investigación	Especificación de diseño	Grado de importancia
Investigación bibliográfica.	Se requiere innovación de producto, introduciendo un objeto nuevo destinado para usarlo fuera de las instalaciones del museo.	Se innovará en la actividad museística realizando visitas a niños de unidades educativas de Quito en lugar de que ellos acudan a la entidad.	1
Investigación bibliográfica.	Aplicar concepto de educación no formal a la propuesta	Se aplica el concepto de la educación no formal brindando una actividad fuera del pensum de estudio.	1

Tabla 10: Ponderación de criterios referentes a innovación del proyecto.

Ser humano

Criterio	Las dimensiones de las piezas del kit deben ser inferiores a los 64 mm al menos en un eje en las zonas de sujeción para su óptima manipulación (5 percentil niñas de 7 y 8 años latinas).	Se realizan 3 actividades de un tiempo de entre 15 y 20 minutos cada una.	El material didáctico debe permitir que se trabaje con 2 o más niños.	La maleta y los kits deben pesar menos de 25 kilos siendo este el máximo recomendable para ser cargado de forma segura por una persona (normas OHSAS).	El peso total debe del kit oscilar entre los 300 y 750 gramos para que un niño entre 7 y 10 años lo pueda manipular con facilidad.	La maleta debe presentar correas que se adapten a los hombros del personal del museo.	Suma	Ponderación	Porcentaje
Las dimensiones de las piezas del kit deben ser inferiores a los 64 mm al menos en un eje en las zonas de sujeción para su óptima manipulación (5 percentil niñas de 7 y 8 años latinas).		1	1	0,5	0,5	0,5	3,5	0,200	20,00%
Se realizan 3 actividades de un tiempo de entre 15 y 20 minutos cada una.	0		0,5	0,5	0,5	0,5	2	0,114	11,43%
El material didáctico debe permitir que se trabaje con 2 o más niños.	0,5	0,5		0,5	0,5	0	2	0,114	11,43%
La maleta y los kits deben pesar menos de 25 kilos siendo este el máximo recomendable para ser cargado de forma segura por una persona (normas OHSAS).	0,5	1	0,5		0,5	0,5	3	0,171	17,14%
El peso total debe del kit oscilar entre los 300 y 750 gramos para que un niño entre 7 y 10 años lo pueda manipular con facilidad.	0,5	1	1	0,5		0,5	3,5	0,200	20,00%
La maleta debe presentar correas que se adapten a los hombros del personal del museo.	0,5	1	1	0,5	0,5		3,5	0,200	20,00%
							17,5	1,000	100,00%

Tabla 11: Matriz de priorización de criterios referentes a ser humano en el proyecto.

Se aprecia que en este caso tres criterios rigen los requerimientos de ser humano, a los que se les asignará la ponderación 1, un criterio se acerca al porcentaje obtenido por los principales que será ponderado con 2 y dos criterios tienen mínima influencia en el proyecto y serán ponderados con 3.

Fuente	Investigación	Especificación de diseño	Grado de importancia
Investigación bibliográfica.	Los objetos deben ser manipulados por niños de 7 a 10 años de la ciudad de Quito.	Las dimensiones de las piezas del kit deben ser inferiores a los 64 mm al menos en un eje en las zonas de sujeción para su óptima manipulación (5 percentil niñas de 7 y 8 años latinas).	1
Investigación bibliográfica.	El tiempo estimado de la actividad con el usuario es 1 hora, por ende se deben proponer varias actividades para el usuario.	Se realizan 3 actividades de un tiempo de entre 15 y 20 minutos cada una.	3
Necesidades del usuario (entrevista con psicóloga, investigación de campo).	En base a las entrevistas realizadas el objeto debe hacer que el usuario interactúe con sus similares y con los miembros de la entidad.	El material didáctico debe permitir que se trabaje con 2 o más niños.	3
Necesidades del usuario (entrevista con miembros de la entidad).	El material didáctico de ser transportable para una sola persona.	La maleta y los kits deben pesar menos de 25 kilos siendo este el máximo recomendable para ser cargado de forma segura por una persona (normas OHSAS).	2

Necesidades del usuario.	Los kits y sus piezas deben ser manipulados por niños.	El peso total debe del kit oscilar entre los 300 y 750 gramos para que un niño entre 7 y 10 años lo pueda manipular con facilidad.	1
Estudio de tipologías.	Las tipologías de maletas muestran que la mayoría son cargadas en los hombros	La maleta debe presentar correas que se adapten a los hombros del personal del museo.	1

Tabla 12: Ponderación de criterios referentes a ser humano en el proyecto.

Cultura

Criterio	Las actividades realizadas con el kit didáctico deben evocar oficios, objetos o personas característicos de cada época de Quito.	El material didáctico debe transmitir a los infantes información sobre los oficios en las salas permanentes del museo.	Suma	Ponderación	Porcentaje
Las actividades realizadas con el kit didáctico deben evocar oficios, objetos o personas característicos de cada época de Quito.		0,5	0,5	0,500	50,00%
El material didáctico debe transmitir a los infantes información sobre los oficios en las salas permanentes del museo.	0,5		0,5	0,500	50,00%
			1	1,000	100,00%

Tabla 13: Matriz de priorización de criterios referentes a cultura en el proyecto.

Ambos criterios referentes a cultura resultan de igual importancia para el proyecto y serán ponderados con 1.

Fuente	Investigación	Especificación de diseño	Grado de importancia
Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad).	Las actividades deben aludir las actividades de las sociedades antiguas, siglo XVIII y siglo XIX presentados en las salas permanentes del Museo de la Ciudad.	Las actividades realizadas con el kit didáctico deben evocar oficios, objetos o personas característicos de cada época de Quito.	1
Estudio de tipologías	Todos los objetos pretenden transmitir una determinada enseñanza a través del juego.	El material didáctico debe transmitir a los infantes información sobre los oficios en las salas permanentes del museo.	1

Tabla 14: Ponderación de criterios referentes a cultura en el proyecto.

Estética

Criterio	La configuración formal debe fusionar formas ortogonales con formas abstraídas de la identidad quiteña para optimizar espacio dentro de un kit compacto.	Se utilizarán ilustraciones y el material visto como acabado superficial de los objetos.	Se incluirá la parte gráfica institucional como acabado superficial en el contenedor de las piezas del kit didáctico.	La maleta debe tener un espacio de dimensiones superiores a 297 x 210 mm para albergar formatos A4 o inferiores.	Las dimensiones de la maleta deben oscilar entre los 300 y 550 mm de alto, 280 y 470 mm de ancho y 100 y 200 mm de profundidad en los cuales debe contener entre 4 y 7 kits.	Ubicar los nombres de la universidad, los docentes y el diseñador que intervinieron en la configuración del objeto en una zona visible.
La configuración formal debe fusionar formas ortogonales con formas abstraídas de la identidad quiteña para optimizar espacio dentro de un kit compacto.		0,5	0,5	0,5	1	1
Se utilizarán ilustraciones y el material visto como acabado superficial de los objetos.	0,5		0,5	1	0,5	1
Se incluirá la parte gráfica institucional como acabado superficial en el contenedor de las piezas del kit didáctico.	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
La maleta debe tener un espacio de dimensiones superiores a 297 x 210 mm para albergar formatos A4 o inferiores.	0,5	0	0,5		0,5	1
Las dimensiones de la maleta deben oscilar entre los 300 y 550 mm de alto, 280 y 470 mm de ancho y 100 y 200 mm de profundidad en los cuales debe contener entre 4 y 7 kits.	0	0,5	0,5	0,5		1
Ubicar los nombres de la universidad, los docentes y el diseñador que intervinieron en la configuración del objeto en una zona visible.	0	0	0,5	0	0	
Ubicar el logo del museo en una zona visible para reconocer al objeto como parte de la entidad.	0,5	0	0,5	0	0	0,5
Las piezas pueden presentar representaciones figurativas de los objetos albergados en el museo.	0	0	0	0	0	0,5
Se puede generar un módulo que se repita para que los niños configuren con este lo que ellos deseen.	0	0	0	0	0	0,5
Los objetos se pueden acoplar al cuerpo del usuario y usarse de esta manera.	0	0	0	0	0	0,5
Se puede abstraer la forma de un ser humano que represente a los personajes característicos de las diferentes épocas de Quito.	0	0	0,5	0	0	1
El material didáctico puede permitir ser pintado.	0	0	0	0	0	0
Las piezas del material didáctico pueden ser plegables para poder transportar más en menor espacio.	0	0	0	0	0	0

Las piezas pueden presentar representaciones figurativas de los objetos albergados en el museo.	Se puede generar un módulo que se repita para que los niños configuren con este lo que ellos deseen.	Los objetos se pueden acoplar al cuerpo del usuario y usarse de esta manera.	Se puede abstraer la forma de un ser humano que represente a los personajes característicos de las diferentes épocas de Quito.	El material didáctico puede permitir ser pintado.	Las piezas del material didáctico pueden ser plegables para poder transportar más en menor espacio.	Suma	Ponderación	Porcentaje
1	1	1	1	1	1	10	0,180	18,02%
1	1	1	1	1	1	10	0,180	18,02%
1	1	1	0,5	1	1	8,5	0,153	15,32%
1	1	1	1	1	1	9,5	0,171	17,12%
1	1	1	1	1	1	9,5	0,171	17,12%
0,5	0,5	0,5	0	1	1	0,5	0,009	0,90%
0,5	1	1	1	1	1	1,5	0,027	2,70%
	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,018	1,80%
0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,018	1,80%
0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	1	0,018	1,80%
0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	2	0,036	3,60%
0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,009	0,90%
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,009	0,90%
						55,5	1,000	100,00%

Tabla 15: Matriz de priorización de criterios referentes a estética en el proyecto.

En el caso de la estética encontramos cuatro criterios que representan cada uno entre un 17 y un 18% de relevancia para el proyecto que serán ponderados con 1, un criterio que representa alrededor del 15% y será ponderado con 2, los restantes que no superan el 15% entre todos y no superan un 4% individualmente serán ponderados con 3.

Fuente	Investigación	Especificación de diseño	Grado de importancia
Estudio de tipologías.	Las formas ortogonales ayudan a optimizar espacio.	La configuración formal debe fusionar formas ortogonales con formas abstraídas de la identidad quiteña para optimizar espacio dentro de un kit compacto.	1
Estudio de tipologías.	Las tipologías muestran el acabado natural de las piezas y utilizan ilustraciones en la superficie de los objetos.	Se utilizarán ilustraciones y el material visto como acabado superficial de los objetos.	1
Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad).	El museo amerita que se incluya su imagen institucional en el material didáctico.	Se incluirá la parte gráfica institucional como acabado superficial en el contenedor de las piezas del kit didáctico.	1
Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad).	La entidad pretende transportar material gráfico junto con el material didáctico, es necesario generar el espacio para formatos A4, A5 y A6.	La maleta debe tener un espacio de dimensiones superiores a 297 x 210 mm para albergar formatos A4 o inferiores.	1
Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad).	La maleta debe albergar varios kits didácticos para abastecer a todos los niños en un salón de clase.	Las dimensiones de la maleta deben oscilar entre los 300 y 550 mm de alto, 400 y 470 mm de ancho y 100 y 200 mm de profundidad en los cuales debe contener entre 4 y 7 kits.	1

Requisitos institucionales PUCE.	Se debe reconocer la autoría intelectual de la Pontificia Universidad Católica, docentes y alumno involucrados en el proyecto.	Ubicar los nombres de la universidad, los docentes y el diseñador que intervinieron en la configuración del objeto en una zona visible.	1
Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad).	Una de las formas por las cuales se debe reconocer al objeto como parte de la entidad es el logo.	Ubicar el logo del museo en una zona visible para reconocer al objeto como parte de la entidad.	1
Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad, visita a las salas del museo).	Los objetos albergados en el museo presentan un lineamiento estético a tomar en cuenta.	Las piezas pueden presentar representaciones figurativas de los objetos albergados en el museo.	3
Estudio de tipologías.	Los módulos acoplables dan libertad al niño para crear lo que su imaginación dicte.	Se puede generar un módulo que se repita para que los niños configuren con este lo que ellos deseen.	3
Investigación bibliográfica.	Una interacción más directa con el objeto genera un vínculo más fuerte entre el usuario y el mismo.	Los objetos se pueden acoplar al cuerpo del usuario y usarse de esta manera.	3

Necesidades del usuario (entrevista con la coordinadora de la entidad, visita a las salas del museo).	Las personas son pieza clave en el desarrollo de las actividades que se representan en el museo.	Se puede abstraer la forma de un ser humano que represente a los personajes característicos de las diferentes épocas de Quito.	3
Estudio de tipologías. Necesidades del usuario.	La pintura es una actividad que estimula la creatividad en los niños.	El material didáctico puede permitir ser pintado.	3
Estudio de tipologías. Necesidades del usuario.	La plegabilidad permite albergar más objetos en espacios más reducidos.	Las piezas del material didáctico pueden ser plegables para poder transportar más en menor espacio.	3

Tabla 16: Ponderación de criterios referentes a estética en el proyecto.

Capítulo II. Desarrollo del proyecto de Diseño

2.1 Diseño del concepto

A continuación se muestran las primeras ideas de producto en base a las especificaciones detalladas en los requerimientos, iniciando con la herramienta mood board, que brinda una visión panorámica de los lineamientos del producto, posteriormente generando los primeros bocetos de las alternativas de concepto y finalmente procediendo a la evaluación del mismo para tener definido el camino a seguir del proyecto.

2.1.1 Generación de ideas

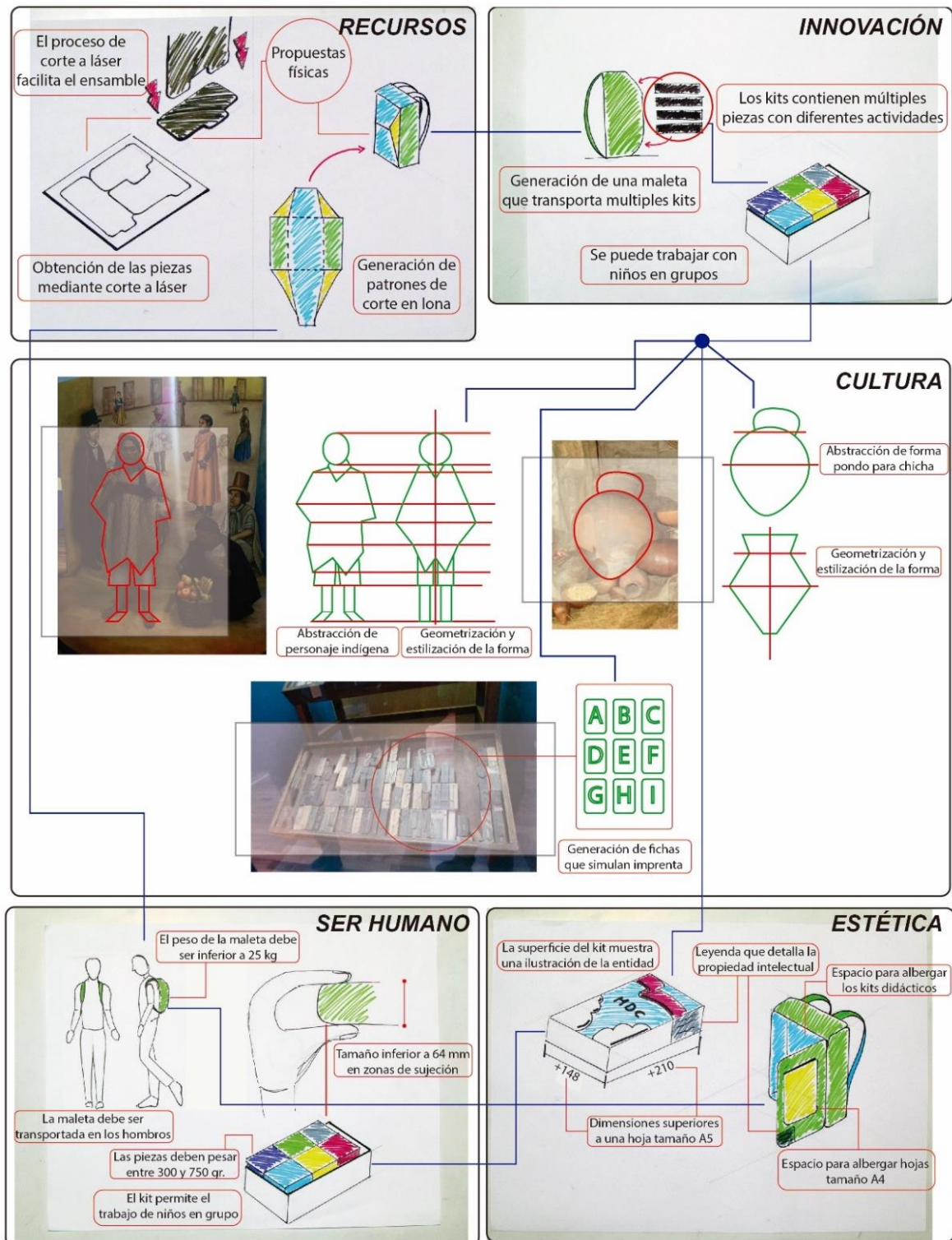


Figura 28: Mood board de concepto. Paúl Ortiz. 2016.

2.1.2 Bocetos, dibujos e imágenes

a. Figurativo armable

Kit didáctico de objetos figurativos armables y desarmables representando a través de un código de color diferentes oficios de distintas etapas de la sociedad quiteña.

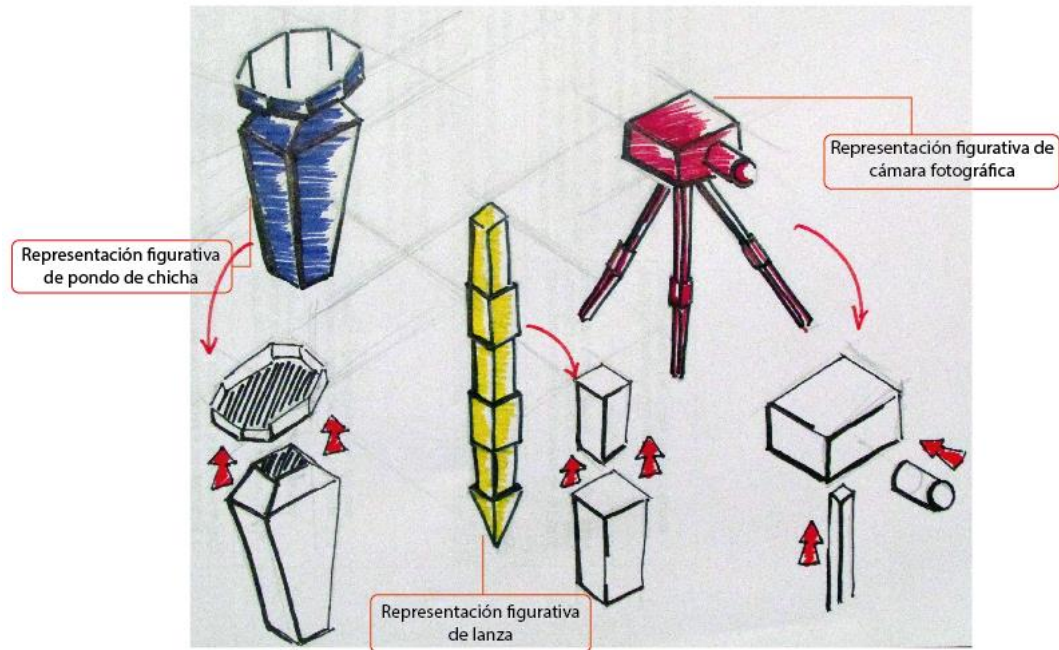


Figura 29: Boceto de concepto figurativo armable. Paúl Ortiz. 2016.

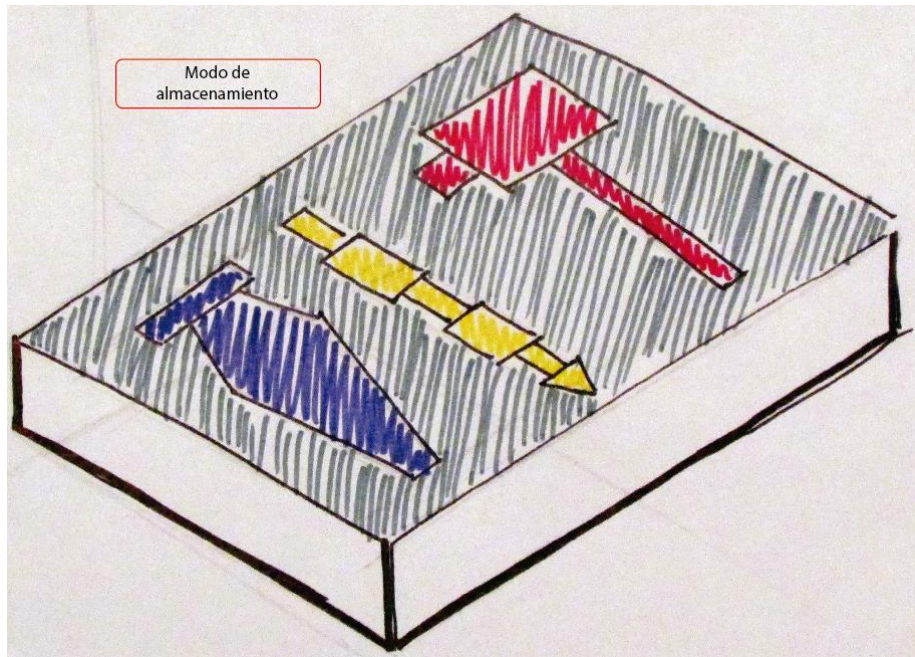


Figura 30: Boceto de concepto figurativo armable. Paúl Ortiz. 2016.

b. Modular acoplable

Para esta propuesta se procede a abstraer de un telar el patrón de comportamiento de su estructura para posteriormente generar una propuesta en base a interacción entre módulos.

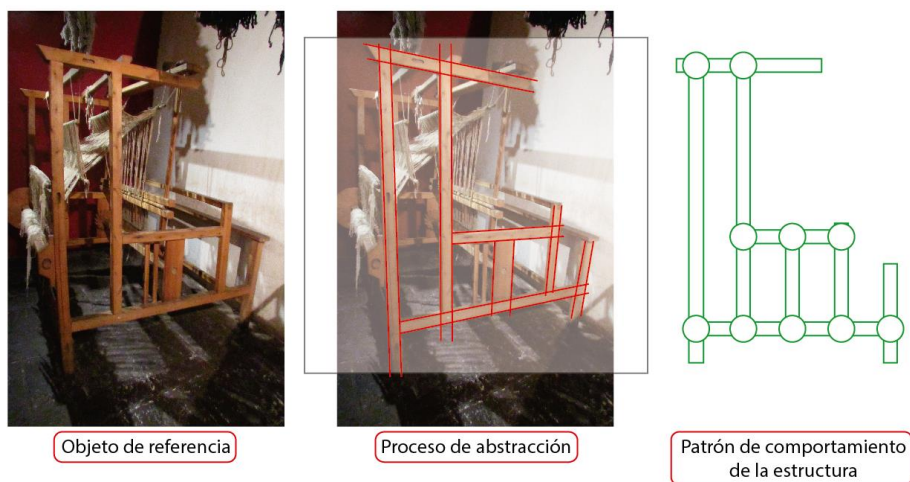


Figura 31: Boceto de concepto modular acoplable. Paúl Ortiz. 2016.

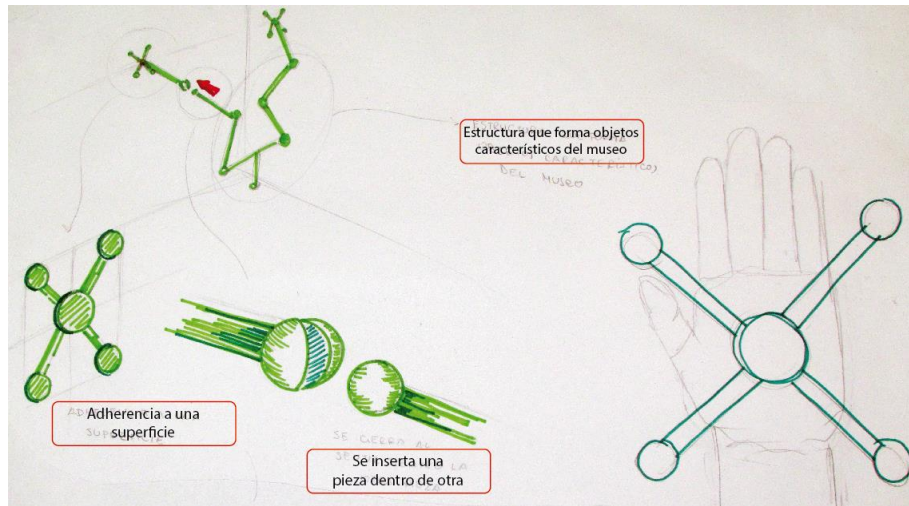


Figura 32: Boceto de concepto modular acoplable. Paúl Ortiz. 2016.

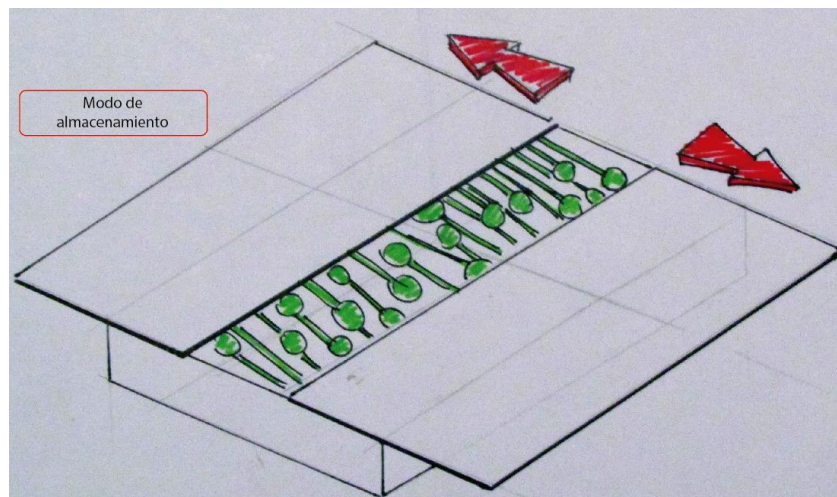


Figura 33: Boceto de concepto modular acoplable. Paúl Ortiz. 2016.

c. Ortogonal adaptable

Para la generación de esta propuesta se toma tres oficios representativos de diferentes etapas de la sociedad quiteña los cuales son actividad textil, trabajo de imprenta y fabricación de velas de cera. Proponiendo que el usuario utilice un brazalete con hilos de diferentes colores para que pueda generar pulseras para sí mismo y sus semejantes, la segunda opción de brazalete presenta una almohadilla con tinta acompañada de un sello con el logo del Museo de la Ciudad para que el usuario lo plasme sobre cualquier superficie y finalmente el último brazalete viene a actuar como molde presentando un espacio en el cual se puede verter parafina y generar diferentes figuras.

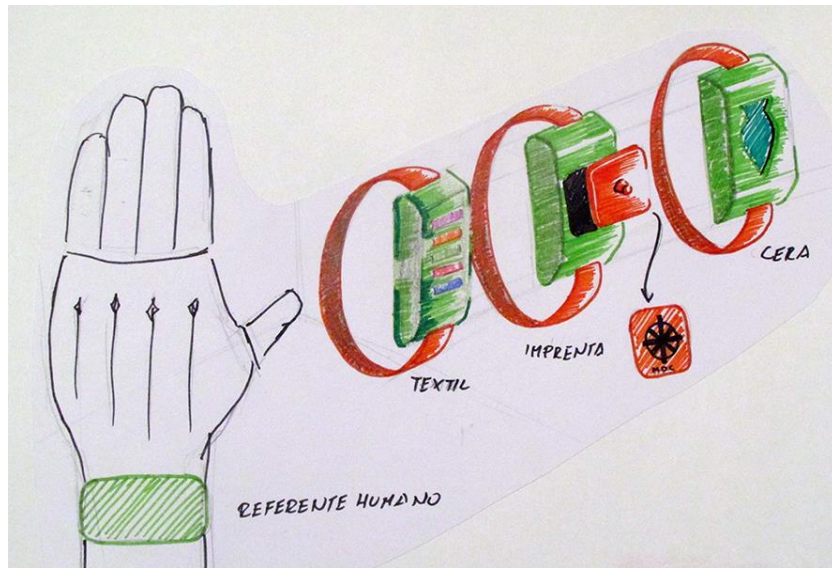


Figura 34: Boceto de concepto ortogonal adaptable. Paúl Ortiz. 2016.

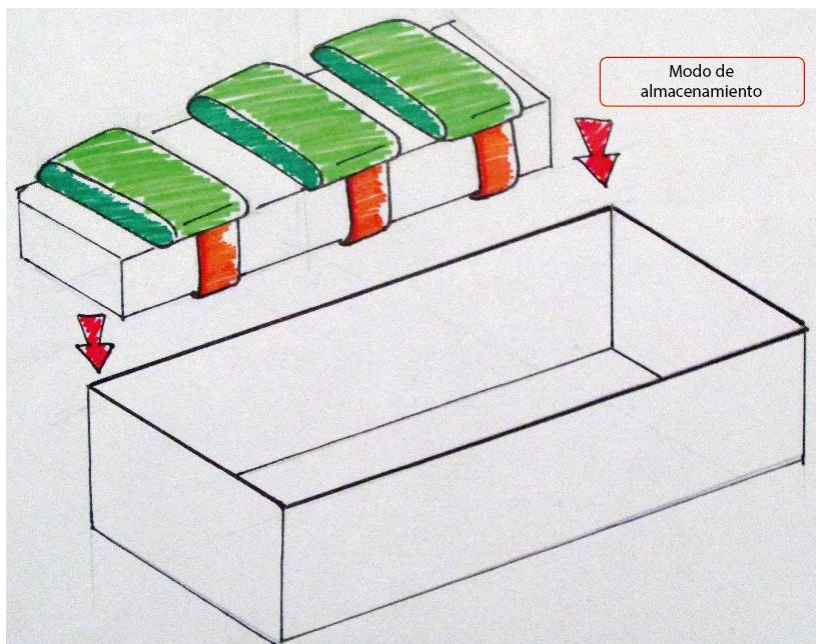


Figura 35: Boceto de concepto ortogonal adaptable. Paúl Ortiz. 2016.

d. Personajes

Tomando en cuenta que a lo largo de la historia quiteña existieron diferentes personajes dedicados a diferentes actividades se propone generar un muñeco estándar que pueda representar a varios de estos con el intercambio de su vestimenta o acoplamiento de accesorios distintivos de cada personaje.

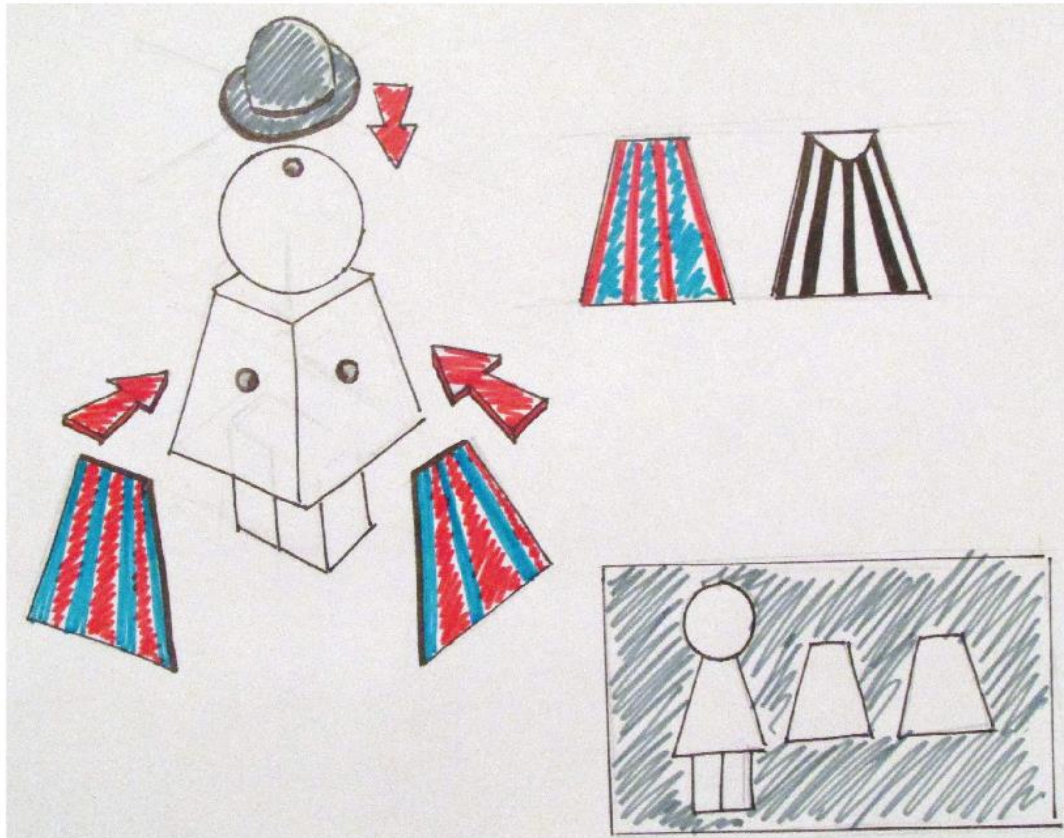


Figura 36: Boceto de concepto personajes. Paúl Ortiz. 2016.

e. Simulación de oficios

El objetivo de esta propuesta es simular oficios realizados en épocas pasadas de la historia quiteña con actividades más contemporáneas y relativamente más simple tomando en cuenta que el usuario del material didáctico es un niño y no un artesano experto en su oficio.

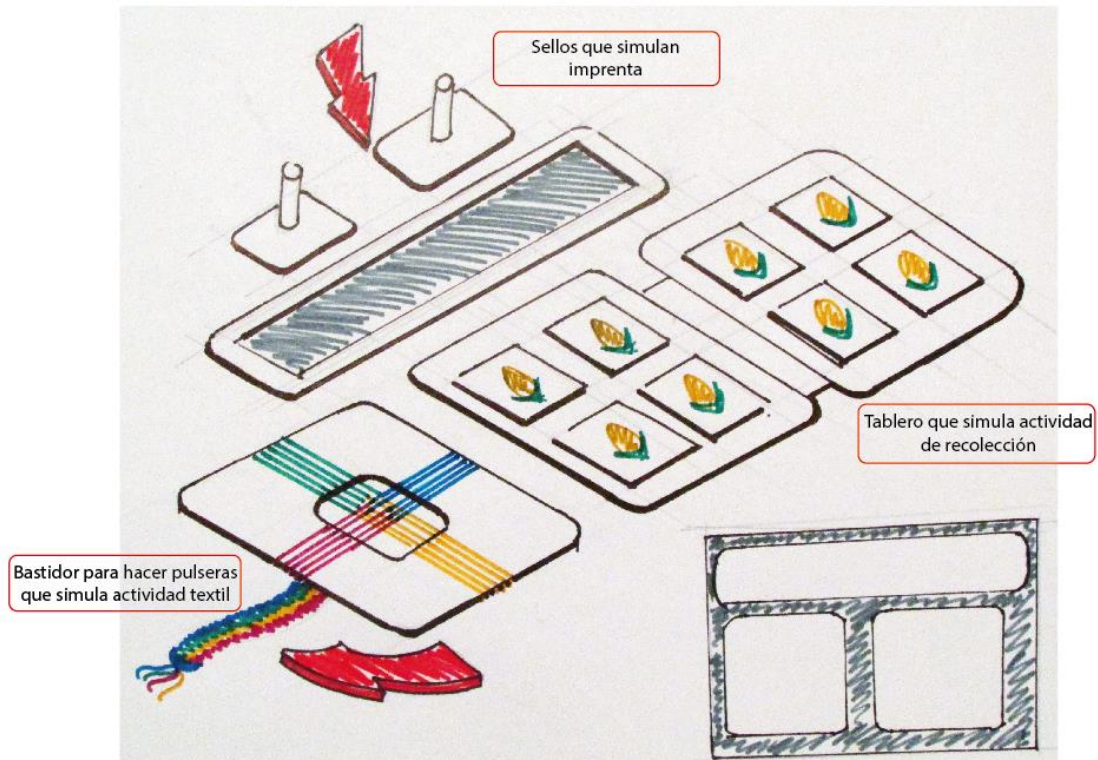


Figura 37: Boceto de concepto simulación de oficios. Paúl Ortiz. 2016.

f. Kit de pintura

En vista de que a través de la cromática y la actividad de pintura se estimula la creatividad de los infantes se propone un kit en el cual el usuario una vez armadas sus piezas figurativas de la sociedad antigua quiteña las proceda a pintar con pigmentos de diferentes colores.

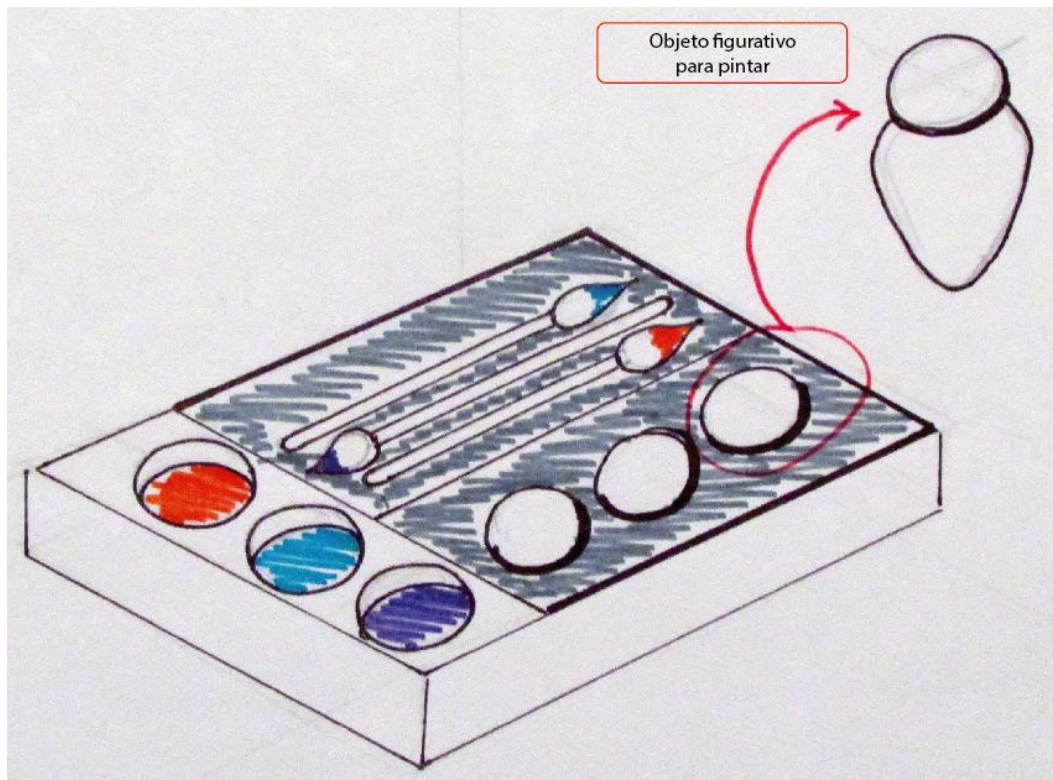


Figura 38: Boceto de concepto kit de pintura. Paúl Ortiz. 2016.

g. Objetos plegables

El concepto de plegabilidad facilita que los objetos se compacten en un espacio y se puedan albergar en lugares más reducidos, valiéndose de esto se propone un concepto en el cual la misma idea de plegabilidad que sirve para poder transportar más kits en menor espacio sirva también como actividad que desafíe el intelecto del usuario.

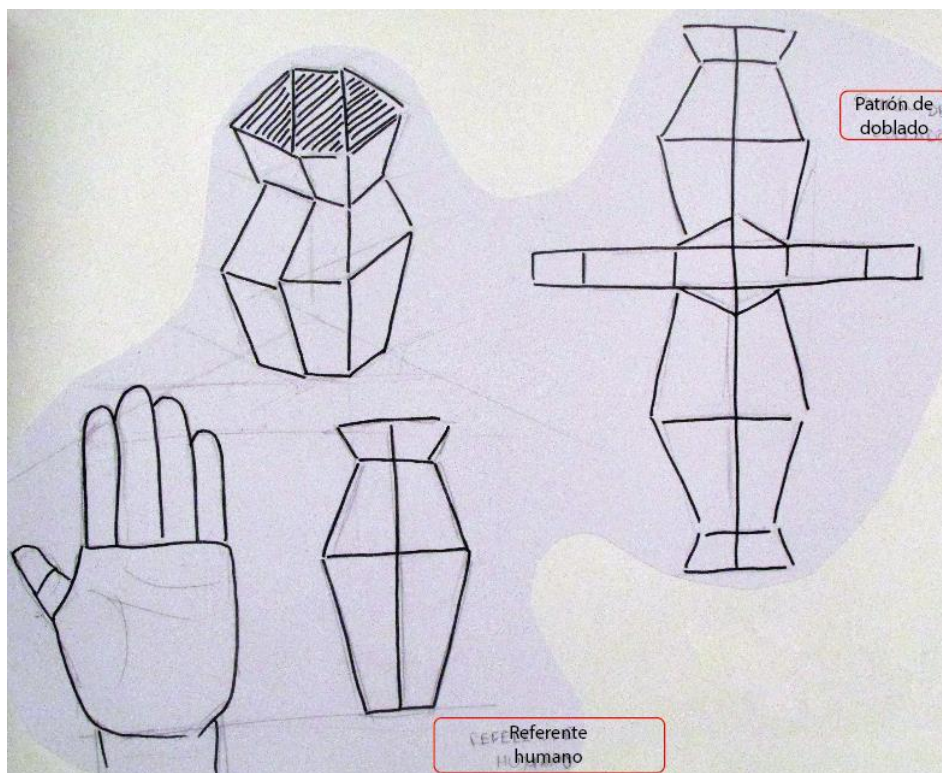


Figura 39: Boceto de concepto objetos plegables. Paúl Ortiz. 2016.

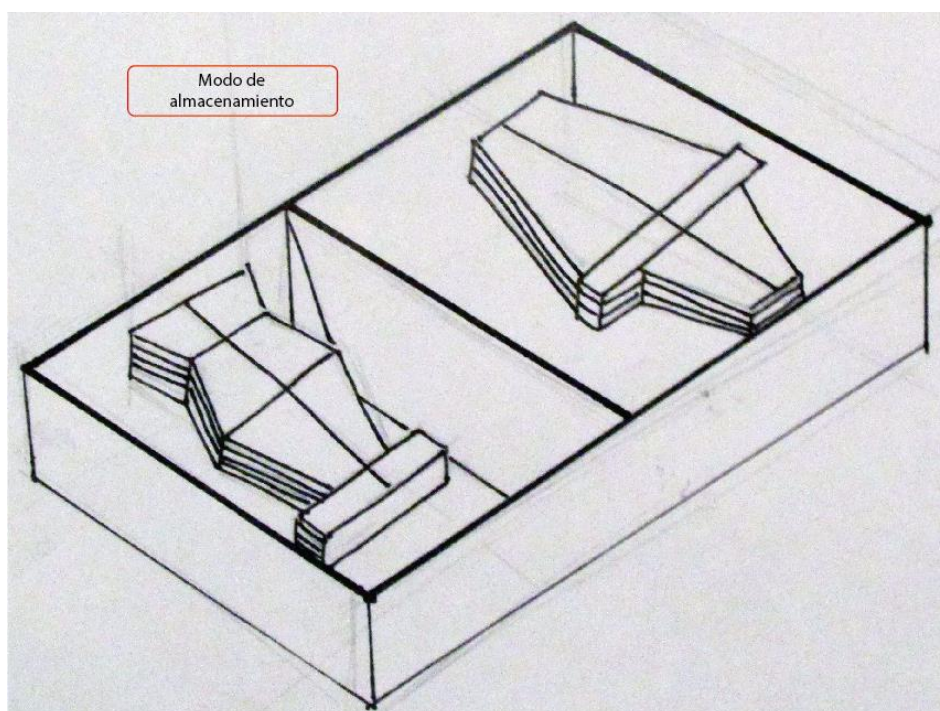


Figura 40: Boceto de concepto objetos plegables. Paúl Ortiz. 2016.

2.1.3 Evaluación del concepto

Una vez generadas varias propuestas se procede a evaluar cuál es la más conveniente a través de una matriz de priorización, enlistando los criterios que a consideración del personal del departamento de museología educativa, profesional en aspectos de pedagogía infantil y el diseñador son los más importantes en un material didáctico, enfrentando las propuesta entre ellas y dándoles un valor numérico de 10 si es significativamente más importante, 5 si es más importante, ningún valor si son de igual importancia, 1/5 si es menos importante y 1/10 si es significativamente más importante.

Criterio	Forma	Costo	Facilidad de Uso	Contenido	Esfuerzo cognitivo	Suma	Ponderación	Porcentaje		
Forma		5	1/5	1/10	1/5	5,5	0,089	8,89%		
Costo	1		1/5	1/10	1/10	1,4	0,023	2,26%		
Facilidad de Uso	5	5		1	1	12	0,194	19,39%		
Contenido	10	10	5		1	26	0,420	42,00%		
Esfuerzo cognitivo	5	10	1	1		17	0,275	27,46%		
					Total	61,90	1,00	100,00%		
Forma	Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e	Opción f	Opción g	Suma	Ponderación	Porcentaje
Opción a		5	1/5	5	1/10	10	5	25,3	0,194	19,36%
Opción b	1/5		1/5	1	1/5	10	1	12,6	0,096	9,64%
Opción c	5	5		5	1	10	10	36	0,275	27,54%
Opción d	1/5	1	1/5		1/10	1	5	7,5	0,057	5,74%
Opción e	10	5	1	10		5	10	41	0,314	31,37%
Opción f	1/10	1/10	1/10	1	1/5		1/5	1,7	0,013	1,30%
Opción g	1/5	1	1/10	1/5	1/10	5		6,6	0,050	5,05%
							Total	130,7	1,000	100,00%
Costo	Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e	Opción f	Opción g	Suma	Ponderación	Porcentaje
Opción a		1/5	5	1	1/5	1/5	1/10	6,7	0,059	5,94%
Opción b	5		5	5	1/5	1	1	17,2	0,153	15,26%
Opción c	5	1/5		1/5	1/5	1/5	1/5	6	0,053	5,32%
Opción d	1	1/5	5		5	10	1/10	21,3	0,189	18,90%
Opción e	5	5	5	1/5		1	1	17,2	0,153	15,26%
Opción f	5	1	5	1/10	1		1/5	12,3	0,109	10,91%
Opción g	10	1	5	10	1	5		32	0,284	28,39%
							Total	112,7	1,000	100,00%
Facilidad de Uso	Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e	Opción f	Opción g	Suma	Ponderación	Porcentaje
Opción a		5	5	1	1	1/5	1/5	12,4	0,151	15,10%
Opción b	1/5		1	1/5	1/10	1	1	3,5	0,043	4,26%
Opción c	1/5	1		1/5	1/5	1	1	3,6	0,044	4,38%
Opción d	1	5	5		1/5	5	5	21,2	0,258	25,82%
Opción e	1	10	5	5		1	1	23	0,280	28,01%
Opción f	5	1	1	1/5	1		1	9,2	0,112	11,21%
Opción g	5	1	1	1/5	1	1		9,2	0,112	11,21%
							Total	82,1	1,000	100,00%

Contenido	Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e	Opción f	Opción g	Suma	Ponderación	Porcentaje
Opción a		5	1	1	1/5	5	5	17,2	0,167	16,67%
Opción b	1/5		1/5	1	1/10	1	1	3,5	0,034	3,39%
Opción c	1	5		5	1/10	1	1	13,1	0,127	12,69%
Opción d	1	1	1/5		1/5	5	1/5	7,6	0,074	7,36%
Opción e	5	10	10	5		10	10	50	0,484	48,45%
Opción f	1/5	1	1	1/5	1/10		1	3,5	0,034	3,39%
Opción g	1/5	1	1	5	1/10	1		8,3	0,080	8,04%
							Total	103,2	1,000	100,00%
Esfuerzo cognitivo	Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e	Opción f	Opción g	Suma	Ponderación	Porcentaje
Opción a		1/5	1	1	1/5	5	5	12,4	0,135	13,52%
Opción b	5		1	1	1	5	5	18	0,196	19,63%
Opción c	1	1		5	1	1/5	1/5	8,4	0,092	9,16%
Opción d	1	1	1/5		5	5	1/5	12,4	0,135	13,52%
Opción e	5	1	1	1/5		5	10	22,2	0,242	24,21%
Opción f	1/5	1/5	5	1/5	1/5		1	6,8	0,074	7,42%
Opción g	1/5	1/5	5	5	1/10	1		11,5	0,125	12,54%
							Total	91,7	1,000	100,00%
	Forma	Costo	Facilidad de Uso	Contenido	Esfuerzo cognitivo	Suma				
Opción a	0,0172	0,0013	0,0293	0,0700	0,0371	0,1178				
Opción b	0,0086	0,0035	0,0083	0,0142	0,0539	0,0345				
Opción c	0,0245	0,0012	0,0085	0,0533	0,0252	0,0875				
Opción d	0,0051	0,0043	0,0501	0,0309	0,0371	0,0904				
Opción e	0,0279	0,0035	0,0543	0,2035	0,0665	0,2891				
Opción f	0,0012	0,0025	0,0217	0,0142	0,0204	0,0396				
Opción g	0,0045	0,0064	0,0217	0,0338	0,0344	0,0664				

Tabla 17: Evaluación de concepto.

Los valores obtenidos dictan que el camino a seguir es la opción “e” que propone un kit didáctico para promocionar las salas permanentes del MCD en Unidades Educativas que presenta objetos que simulan oficios representativos de las diferentes épocas de las salas permanentes de la entidad, siendo recolección para la de sociedades antiguas, actividad con textiles para la del siglo XVIII e imprenta para la del siglo XIX, a realizarse con MDF trabajado con un proceso de corte a láser, se incluirán hilos para simular la actividad textil y piezas con tinta para simular la actividad de imprenta. En cuanto al medio de transporte se confeccionará una maleta a cargarse en la espalda sujeta con correas por los hombros que presente espacio para los kits y la papelería que la entidad pretende transportar, la fabricación se realizará de manera semi-artesanal con un costurero utilizando su maquinaria.

Caja contenedora



Figura 41: Render de caja contenedora del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.

Juego de imprenta



Figura 42: Render de juego de imprenta del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.

ABC •—	DEF •—	GHI •—
JKL •—	MÑÑ •—	OPQ •—
RST •—	UVW •—	XYZ •—

Las fichas del juego trabajan con un código conocido en el mundo de los scouts como “clave gato” que coloca a las letras del abecedario en los 9 cuadrantes del tradicional juego de “gato” o “tres en raya”, adicional coloca un punto bajo la letra del medio en cada cuadrante y una línea en la que se encuentra a la derecha, siendo el código de cada letra el contorno aislado de su cuadrante más el símbolo que está debajo de ella, de ser la letra de la izquierda simplemente no se coloca símbolo alguno.

Bastidor para pulseras

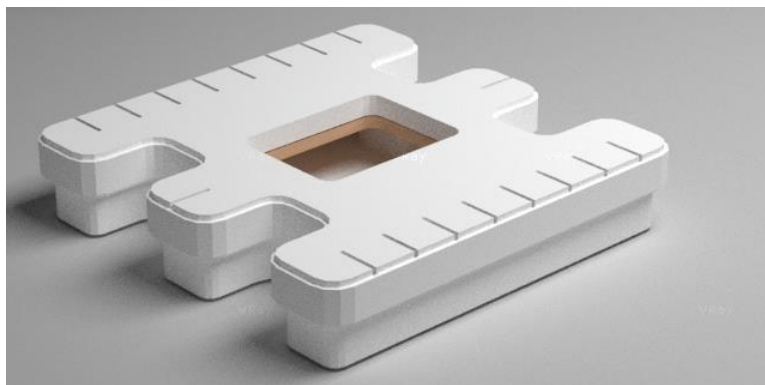


Figura 43: Render de bastidor para pulseras del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.

Juego de sumas

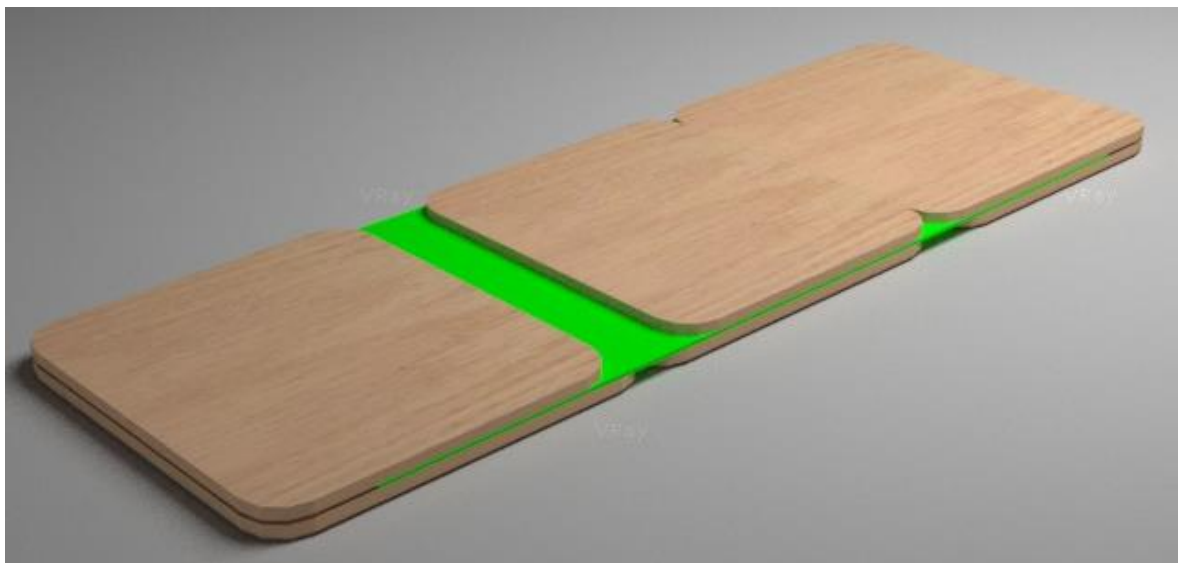


Figura 44: Render de juego de sumas del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.

Propuesta de acabado superficial del diseñador:

En base al color institucional manejado por la entidad, el pantone 209C, se procedió a generar una triada cromática con los pantones 306C y 172C aplicados en formas ortogonales dispuestas aleatoriamente y colocadas con adhesivos en la superficie de la caja del kit y del juego matemático.

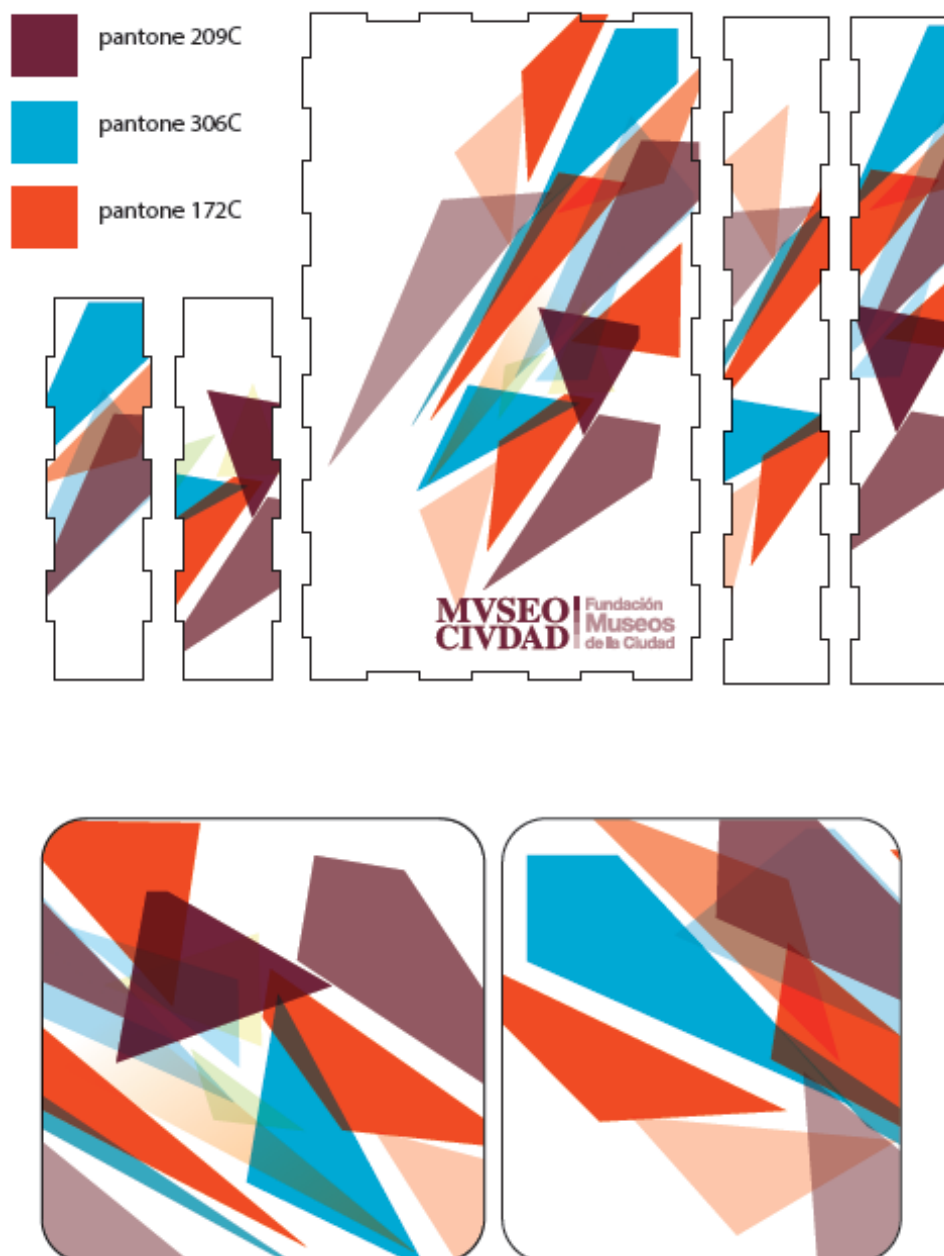


Figura 45: Propuesta de acabado superficial. Paúl Ortiz. 2016.

2.2 Desarrollo del diseño

2.2.1 Dibujos Técnicos, esquemas constructivos

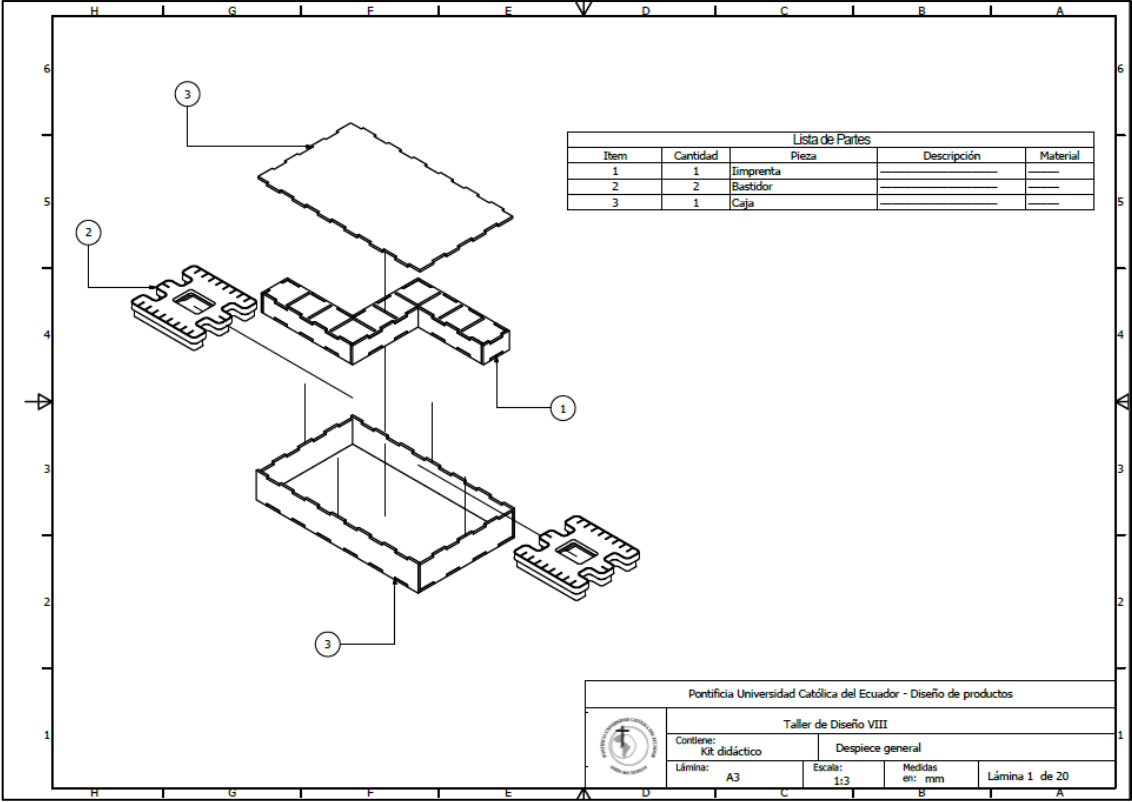


Figura 46: Despiece general de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

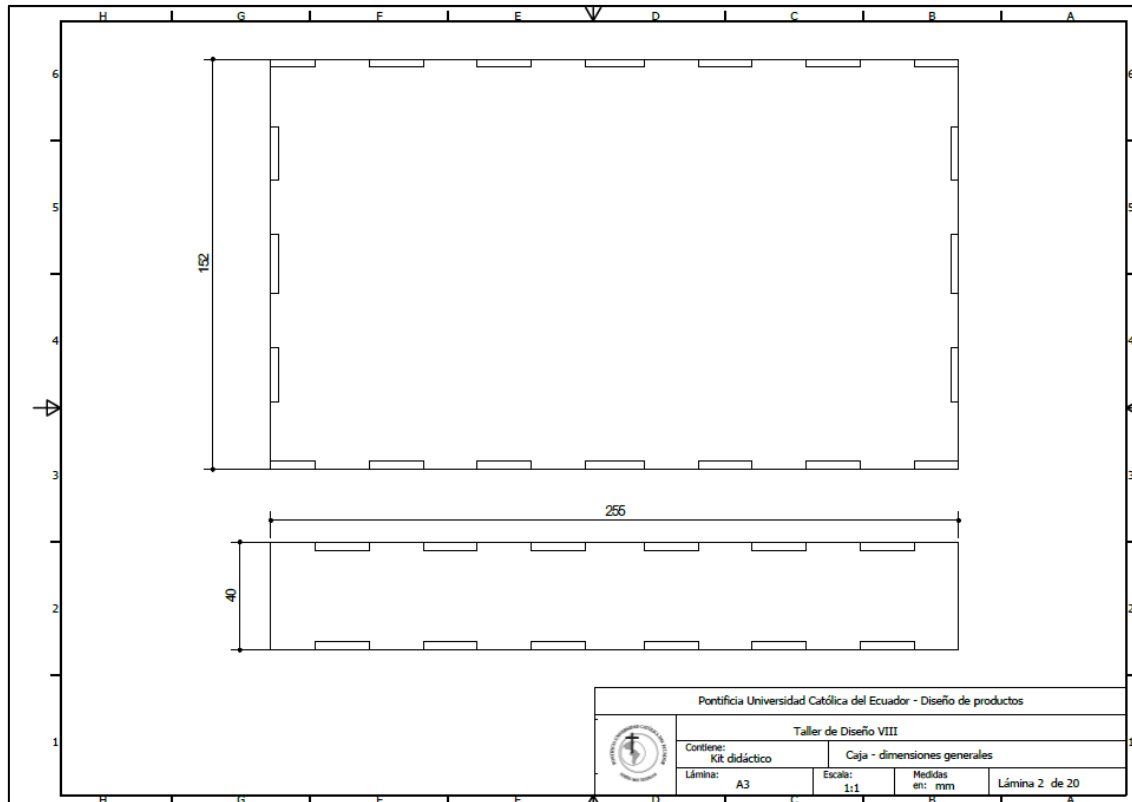


Figura 47: Dimensiones generales - caja de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

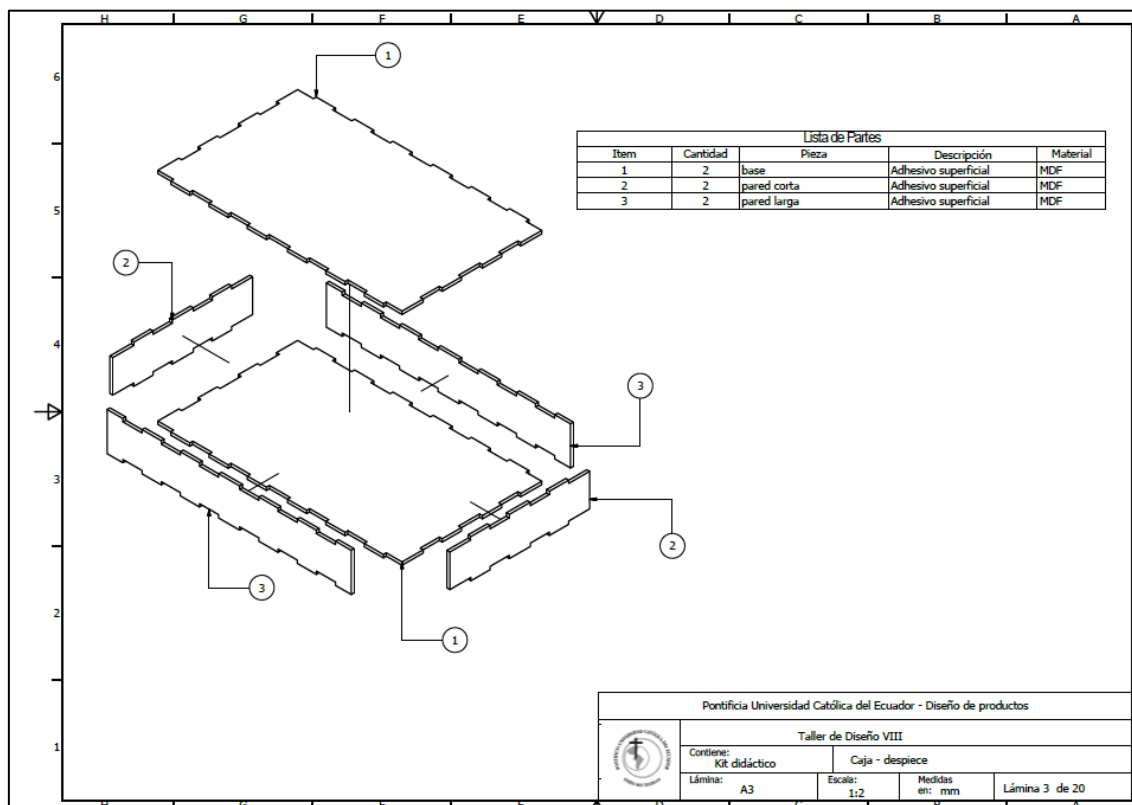


Figura 48: Despiece - caja de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

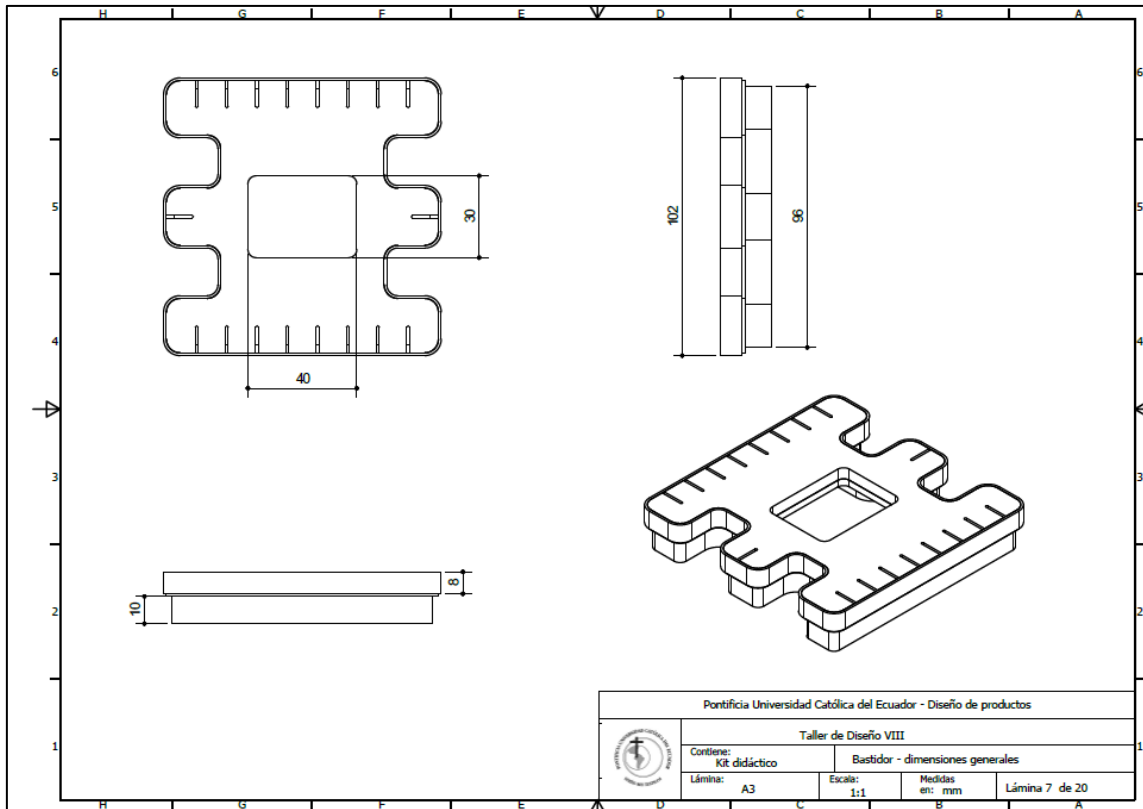


Figura 49: Dimensiones generales - bastidor de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

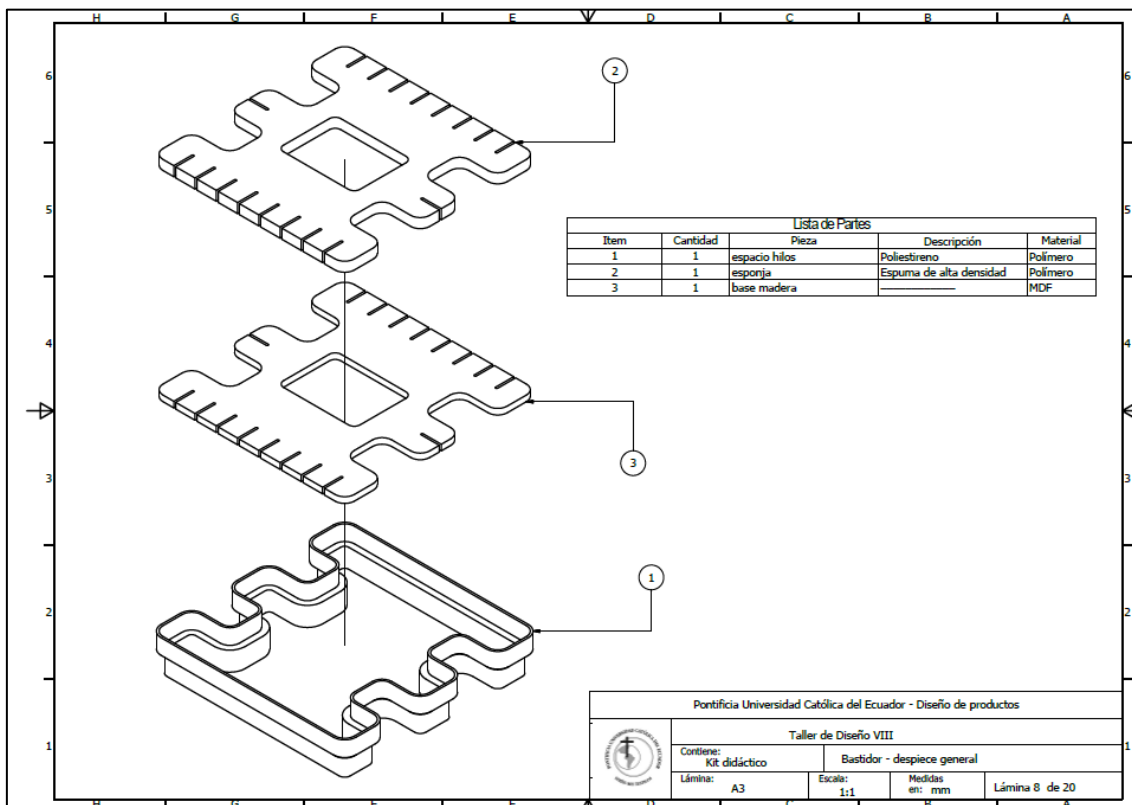


Figura 50: Despiece - bastidor de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

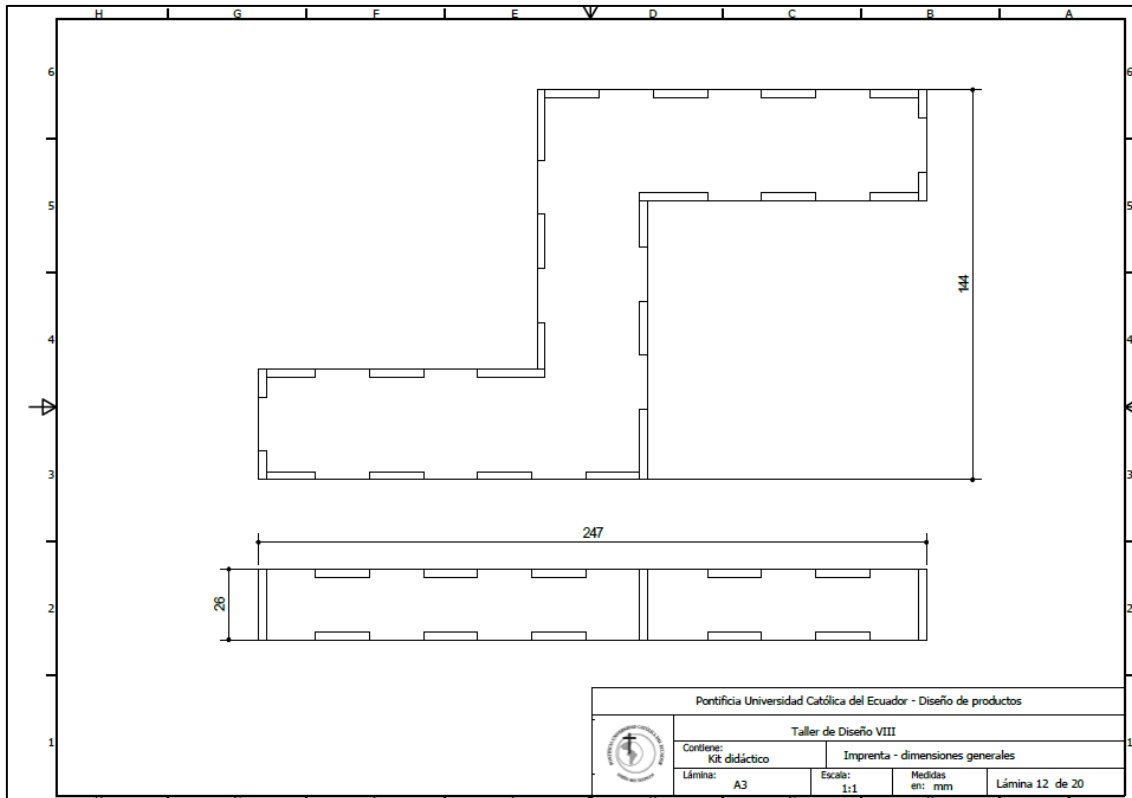


Figura 51: Dimensiones generales - imprenta de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

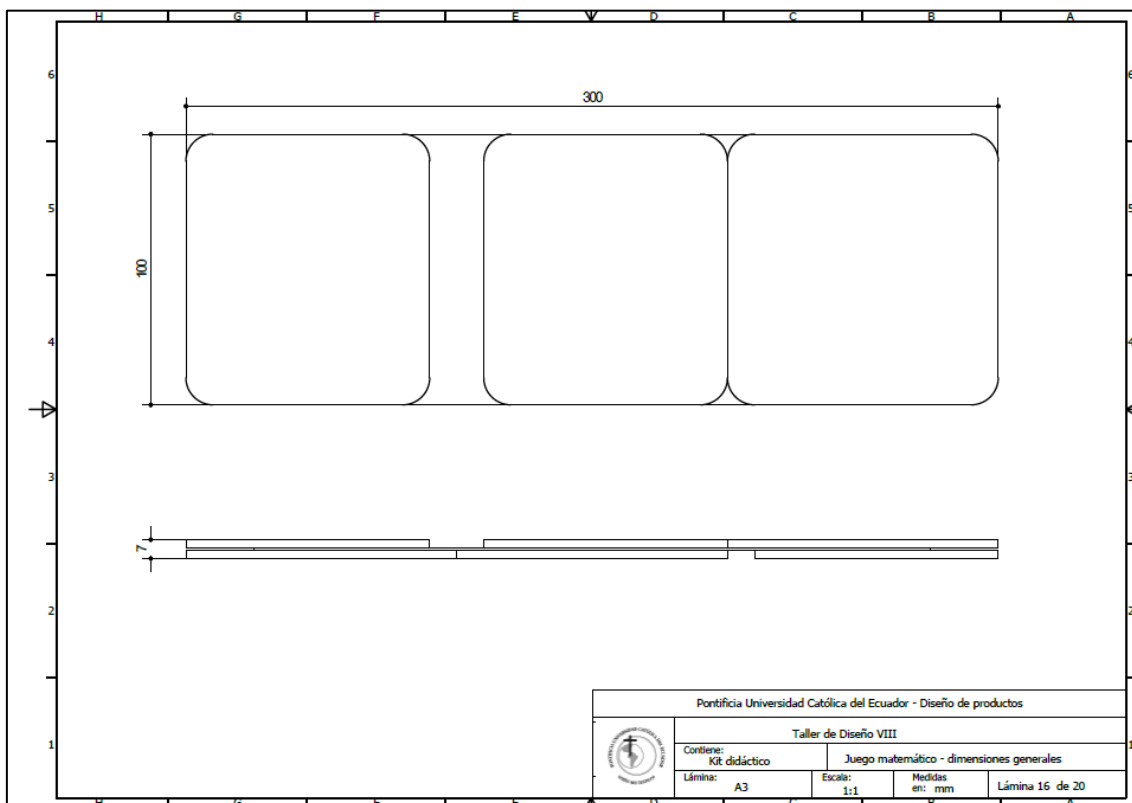


Figura 52: Dimensiones generales - juego de sumas de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

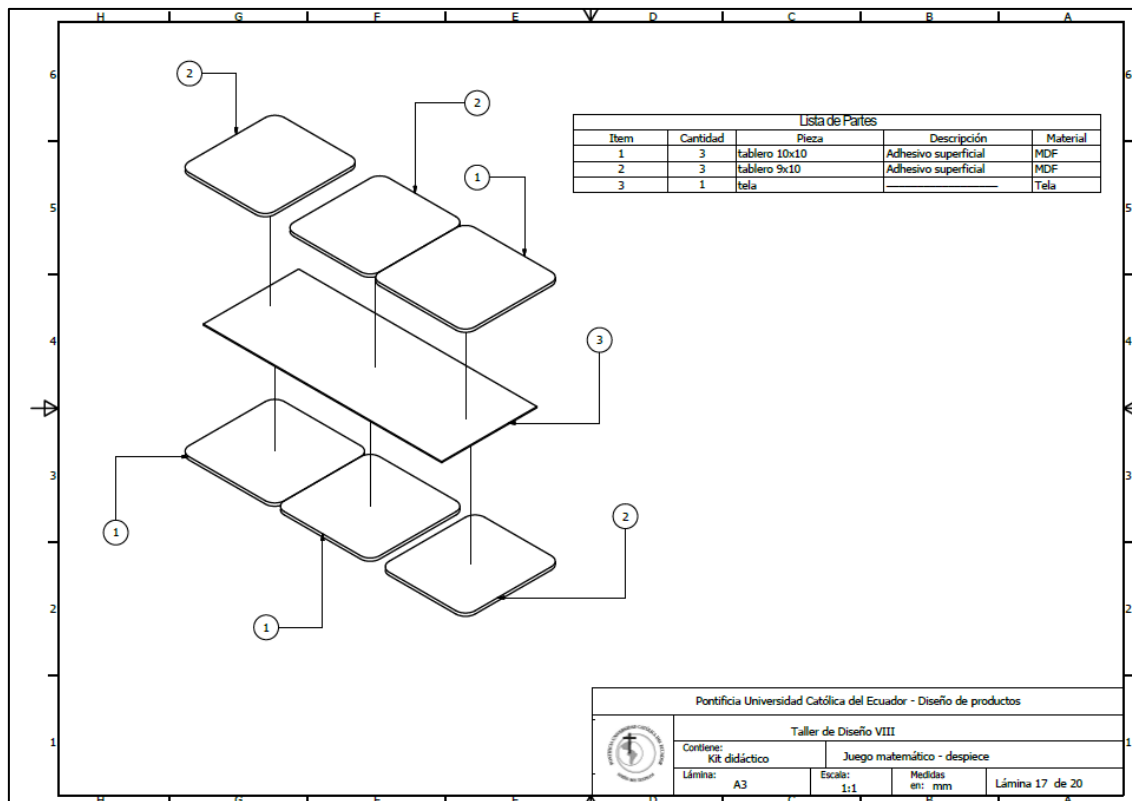


Figura 53: Despiece - juego de sumas de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

2.2.2 Modelos o prototipos de estudio



Figura 54: Fotografía de la primera propuesta. Paúl Ortiz 2016.

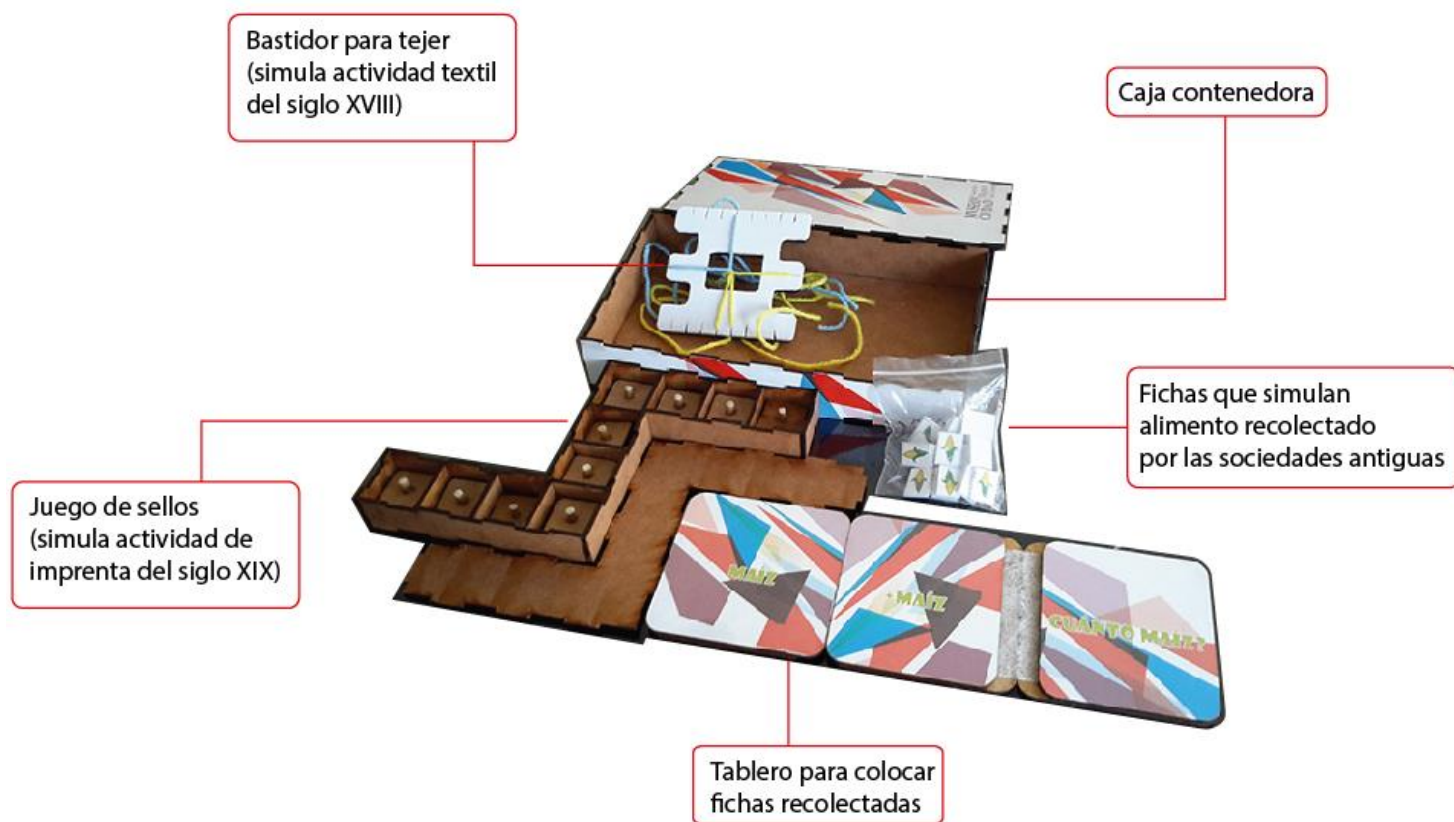
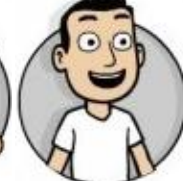


Figura 55: Componentes de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

2.2.3 Evaluación del Desarrollo

Para poner a prueba el primer prototipo realizado se acudió nuevamente al Colegio Modelo politécnico en el cual se utilizó una matriz Premo, que es una herramienta desarrollada por Pieter Desmet que permite obtener datos cuantificables de la aceptación emocional de un producto. En la evaluación, se mostró el kit a 12 niños que son los que conforman los grupos de 5to y 6to de básica de la institución, y a través de ilustraciones de emociones que van desde el rechazo hasta el deseo ellos eligieron cuál de ellas va acorde a lo que el producto les hizo sentir.

					
Rechazo	Indiferencia	Aburrimiento	Curiosidad	Interés	Deseo



Al conocer el kit de manera general causó interés en el 50% de los niños reunidos y deseo en un 33%, resultado que determina que la imagen del objeto debe ser algo menos convencional en su entorno escolar para poder obtener una mejor respuesta visceral por parte de los niños.

Tabla 18: Evaluación de desarrollo del kit didáctico.

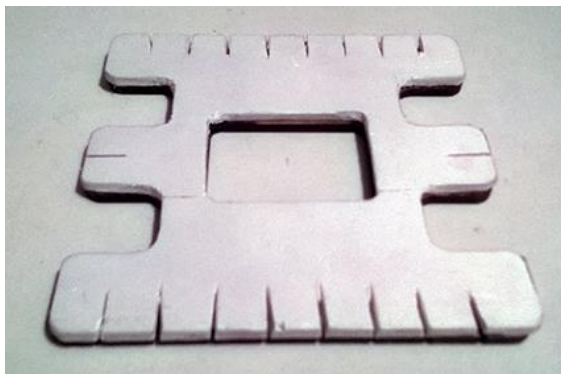


Figura 57: Bastidor para pulseras - primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.

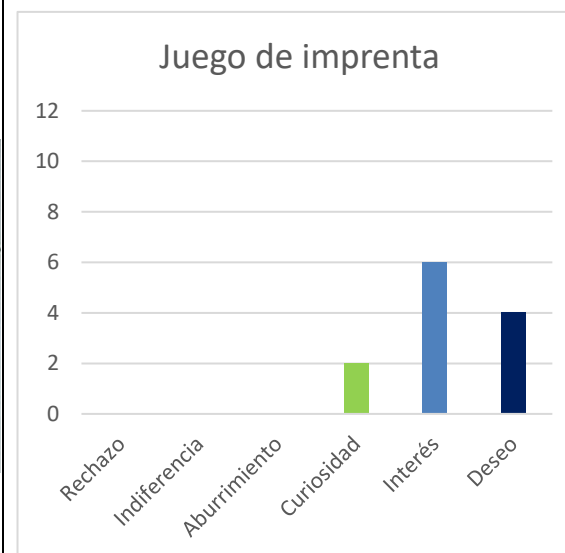


Una vez que los niños interactuaron con el telar la respuesta fue muy positiva en aspecto emocional, ya que el 50% de los niños declararon desear el objeto, un 42% se mostraron interesados en el mismo y un 8% mostraron curiosidad. Estos resultados determinan una buena respuesta a nivel emocional con los niños, denotando que la actividad les resulta agradable.

Tabla 19: Evaluación de desarrollo del telar para pulseras.



Figura 58: Imprenta - primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.



Con este juego la mitad de los niños mostraron interés, un 33% deseo y un 17% curiosidad, dando cabida a la mejor en términos de interacción con el objeto que se detallarán más adelante.

Tabla 20: Evaluación de desarrollo del juego de imprenta.

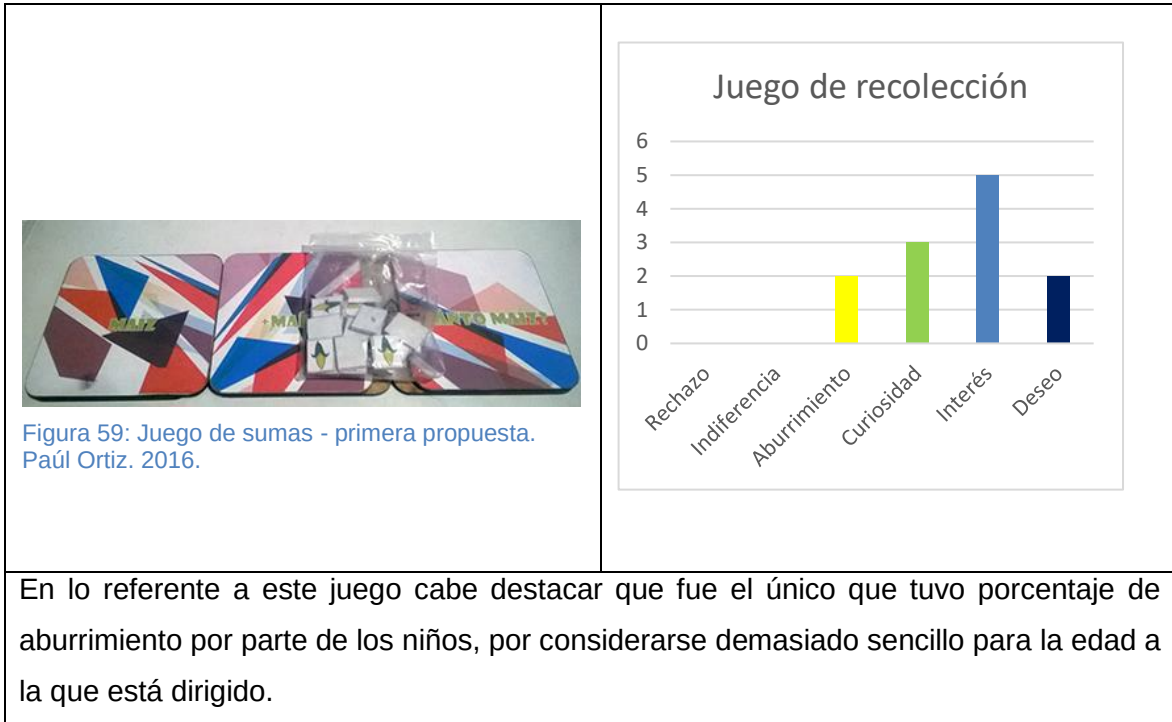


Tabla 21: Evaluación de desarrollo del juego de recolección.

Junto con la evaluación a nivel emocional se realizó una observación de campo, poniendo a prueba los objetos con los sujetos que son sus usuarios potenciales, para de esta manera poder determinar con exactitud el porqué de los resultados obtenidos en las gráficas antes mostradas.

- Sujeto: Niño de 8 años
- Objeto: Telar para pulseras
- Situación: El niño procede a tejer una pulsera utilizando el telar.
- Objetivos:
- Determinar cuánto tiempo tarda el niño en tejer una pulsera.
 - Determinar cuán compleja le resulta la actividad al infante.
 - Determinar cuánto interés genera la actividad en el usuario.



Figura 60: Niño comprendiendo el funcionamiento del telar. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 61: Niño teje una pulsera en el bastidor. Paúl Ortiz. 2016.

Observaciones:

- El niño tardó alrededor de 30 minutos en terminar una pulsera.
- La actividad tiene un grado de complejidad medio ya que al inicio al niño le resulta difícil tejer la pulsera, pero al ser una actividad con un patrón repetitivo de movimientos termina por dominar la técnica.
- Una vez el niño comprendió bien la técnica de tejido mostró gran interés por la actividad al punto de no querer detenerse a menos que su pulsera esté terminada.

Conclusiones:

- La pulsera a tejerse debe ser más pequeña en ancho que la que se propone actualmente, por lo tanto el bastidor debe decrecer en dimensiones y en cantidad de canales para que el niño pueda obtener una pulsera completa en los 15 a 20 minutos que se le asignan a la actividad.
- El hecho de que la actividad haya resultado atractiva y desafiante a la vez denota el hecho de que los niños aun presentan interés por actividades que no son necesariamente virtuales o de última tecnología.

- Sujeto: Niño de 8 años
- Objeto: Imprenta
- Situación: El niño procede a escribir un mensaje en “clave gato” con los sellos.
- Objetivos:
- Determinar cuánto tiempo tarda el niño en comprender la “clave gato” y escribir su nombre con esta.
 - Determinar cuán compleja le resulta la actividad al infante.
 - Determinar cuánto interés genera la actividad en el usuario.

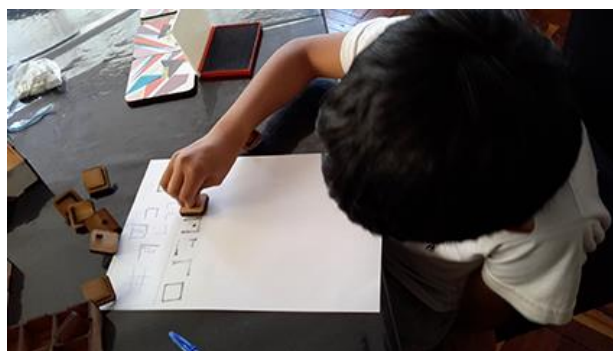


Figura 62: Niño utilizando los sellos. Paúl Ortiz. 2016.

- Observaciones:
- El niño tardó alrededor de 10 minutos comprender la clave y en poder escribir su nombre con ella.
 - La actividad tiene un grado de complejidad medio-alto ya que comprender la clave es un desafío mental complejo para el niño, pero una vez logrado el infante bien puede transmitir un mensaje con esta.
 - Al usuario le resultó complicado plasmar los puntos y líneas de las claves en el lugar correspondiente.
 - Una vez comprendida la clave el usuario decidió plasmar otros mensajes a parte de su nombre.
- Conclusiones:
- El tiempo que le toma al usuario realizar la actividad está dentro del rango en el que se debe desarrollar la actividad.
 - Se debe simplificar la forma de los puntos y líneas para que el usuario pueda colocarlos sin dificultad en los espacios correspondientes.
 - El interés generado en el usuario es satisfactorio puesto que decidió continuar con la actividad una vez terminó de codificar su nombre.

- Sujeto: Niño de 8 años
- Objeto: Tablero para sumas
- Situación: El niño procede a realizar sumas sencillas en base a una historia relatada ayudándose de las fichas con ilustraciones de alimentos.
- Objetivos:
- Determinar cuánto tiempo tarda el niño en comprender la actividad.
 - Determinar cuán compleja le resulta la actividad al infante.
 - Determinar cuánto interés genera la actividad en el usuario.



Figura 63: Niño utilizando el tablero de sumas. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 64: Niño utilizando el tablero de sumas. Paúl Ortiz. 2016.

- Observaciones:
- El niño comprendió la actividad de inmediato.
 - La actividad tiene un grado de complejidad bajo ya que el infante domina las sumas.
 - El usuario no tuvo mucho interés en esta actividad y prefirió retomar la actividad de tejer pulseras.
- Conclusiones:
- Los niños en el rango de edad están completamente capacitados para enfrentar desafíos de matemática básica.
 - Se debe complejizar la actividad con la inclusión de diferentes alimentos en la historia que se relata al usuario.

Capítulo III. Diseño a detalle del proyecto y validación

3.1 Presentación de la propuesta final

3.1.1 Exploración de materiales

Utilizando principalmente MDF para la generación de las piezas que componen el kit y su caja de almacenamiento, debido al resultado positivo en aspectos técnicos como procesos de fabricación y generación de ensambles con precisión milimétrica y aspectos culturales y estéticos como la evocación de tradicionalismo y rusticidad por ser el material didáctico parte de un museo, a continuación se detalla la evolución de las diferentes piezas partiendo del prototipo con el que se realizaron las primeras pruebas documentadas en el capítulo anterior.

Caja			
	Primer prototipo	Segundo prototipo	Tercer prototipo
Imagen	 Figura 65: Material - caja primero prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 66: Material - caja segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 67: Material - caja tercer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Material	Piezas de MDF con papel adhesivo como acabado superficial.	Piezas de MDF con acabado en sublimación.	Piezas de MDF grabadas y con adhesivo colocando en un desnivel.

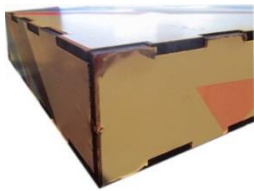
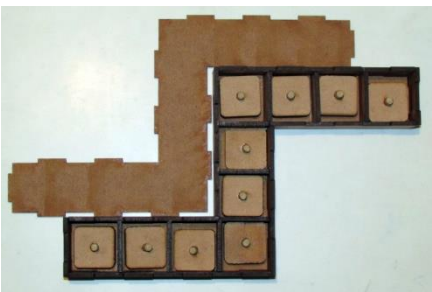
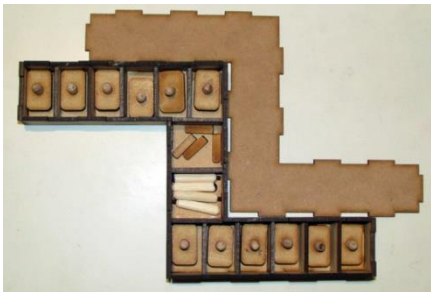
Observaciones	Con el tiempo el adhesivo se desprendía de la superficie de MDF.	Las piezas se deformaron y no se pudo armar la caja.	El grabado aporta un tinte tradicional al acabado y el desnivel protege el adhesivo.
Imagen (observaciones)	 Figura 68: Observaciones - caja primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 69: Observaciones - caja segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	-----

Tabla 22: Exploración de materiales de la caja del kit didáctico.

Imprenta		
	Primer prototipo	Segundo prototipo
Imagen	 Figura 7060: Material - imprenta primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 71: Material - imprenta segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Material	Piezas de MDF y madera de seike para los cilindros de los sellos.	Piezas de MDF y madera de seike para los cilindros de los sellos.

Observaciones	El material respondió de manera favorable en todas las pruebas realizadas, sin embargo hubo ciertos problemas de uso que derivaron en la generación de un nuevo prototipo.	El segundo prototipo fue debido a nuevas dimensiones en los sellos y la generación de nuevas piezas con sellos de punto y línea.
----------------------	--	--

Tabla 23: Exploración de materiales del juego de imprenta.

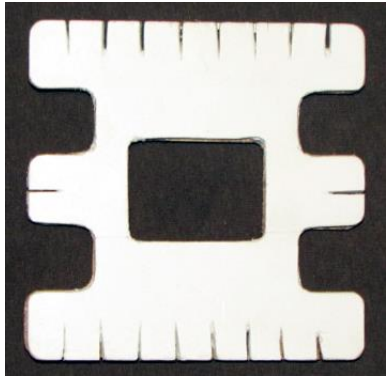
Bastidor		
	Primer prototipo	Segundo prototipo
Imagen	 Figura 72: Material - telar primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 73: Material - telar segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Material	Piezas de MDF como base y sintra sobrepuesta.	Piezas de MDF con acabado en sublimación.
Observaciones	El MDF de base sujeta de manera adecuada los hilos al tejer, lo que hace innecesaria la pieza de sintra.	El prototipo final se muestra como una pieza más pequeña de un solo material para simplificar la actividad del usuario. Las piezas pequeñas resisten el proceso de sublimación sin deformarse.

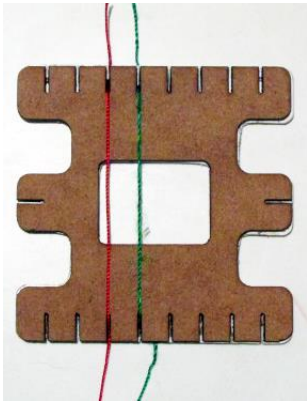
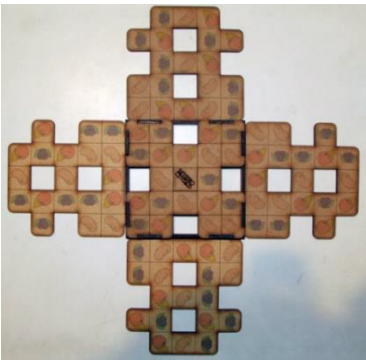
Imagen (observaciones)	 Figura 74: Observaciones - telar primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	-----
--	---	--------------

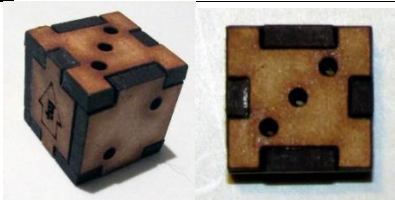
Tabla 24: Exploración de materiales del bastidor para pulseras.

Juego de recolección		
	Primer prototipo	Segundo prototipo
Imagen	 Figura 75: Material - juego de sumas primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 76: Material - juego de recolección primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Material	Piezas de MDF con papel adhesivo como acabado superficial.	Piezas de MDF con acabado en sublimación.
Observaciones	Con el tiempo el adhesivo se desprendía de la superficie de MDF.	Debido al replanteamiento de la actividad para darle mayor dificultad y al problema que presentaron los adhesivos en el primer prototipo se optó por el acabado en sublimación

		para generar concordancia con las demás piezas del kit.
Imagen (observaciones)	 Figura 77: Observaciones - juego de sumas primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016	-----

Tabla 25: Exploración de materiales del juego de recolección.

Para completar el kit debido a la realización de un nuevo prototipo se generaron nuevas piezas que mayormente son generadas en MDF para acoplarse a las demás piezas del kit

Otras piezas		
	Imagen	Material
Primitivo	 Figura 78: Material - primitivo. Paúl Ortiz. 2016.	Se presenta un muñeco realizado en MDF con vestidura de cordura derivada de la poliamida (lona) y una ficha de imán ferromagnético en la base.
Dado	 Figura 79: Material - dado. Paúl Ortiz. 2016.	Piezas de MDF con grabado como acabado.

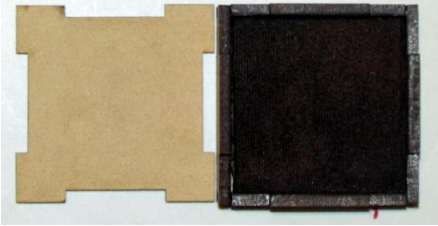
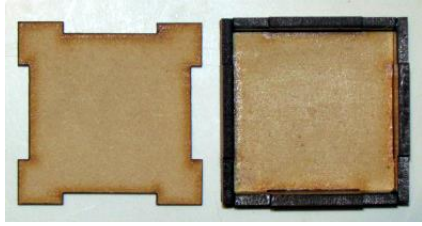
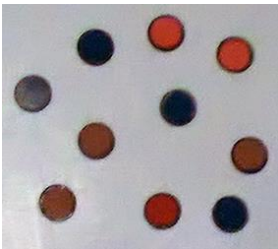
Almohadilla con tinta	 Figura 80: Material - almohadilla con tinta. Paúl Ortiz. 2016.	Piezas de MDF para la caja y esponja de polímero sintético (poliuretano) bajo cordura derivada de la poliamida (lona) para la almohadilla.
Caja para fichas de recolección	 Figura 81: Material - caja para fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016.	Piezas de MDF.
Fichas de recolección	 Figura 82: Material - fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016.	Papel adhesivo sobre imán ferromagnético.

Tabla 26: Exploración de materiales de otras piezas.

3.1.2 Exploración de técnicas de fabricación

Con la utilización principalmente de sistemas CAD/CAM y MDF como materia prima para la obtención de las piezas del producto, a continuación se muestra el proceso por el cual cada parte del kit didáctico fue fabricada.

Caja			
	Primer prototipo	Segundo prototipo	Tercer prototipo
Imagen	 Figura 83: Técnica de fabricación - caja primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 84: Técnica de fabricación - caja segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 85: Técnica de fabricación - caja tercer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Proceso	- Corte a láser de las piezas de MDF. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato). - Impresión en papel adhesivo de 115gr. como acabado superficial.	- Corte a láser de las piezas de MDF. - Impresión directa sobre el material a través de procesos de sublimación.	- Corte y grabado a láser de las piezas de MDF. - Impresión directa sobre el material a través de procesos de sublimación.

Observaciones	Ninguna adicional a las mencionadas en la exploración de materiales.	La adhesión entre piezas en este prototipo no se pudo realizar debido a la deformación de las piezas sometidas al calor en el proceso de sublimación.	Se utilizó un grosor de 5 mm para evitar la deformación de la tapa en el proceso de sublimación y se utilizó grabado a láser en las paredes de la misma manteniendo el grosor original de 3 mm.
----------------------	--	---	---

Tabla 27: Exploración de técnicas de fabricación de la caja del kit didáctico.

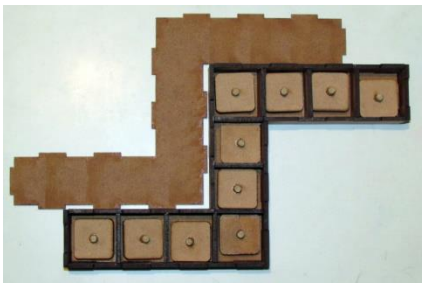
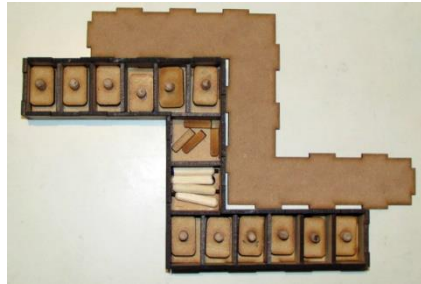
Imprenta		
	Primer prototipo	Segundo prototipo
Imagen	 Figura 86: Técnica de fabricación - imprenta primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 87: Técnica de fabricación - imprenta segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Proceso	- Corte a láser de las piezas de MDF. - Corte en sierra de cinta de los cilindros para sujeción. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato).	- Corte a láser de las piezas de MDF. - Corte en sierra de cinta de los cilindros para sujeción. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato).
Observaciones	Ninguna adicional a las mencionadas en la exploración de materiales.	Ninguna adicional a las mencionadas en la exploración de materiales.

Tabla 28: Exploración de técnicas de fabricación del juego de imprenta.

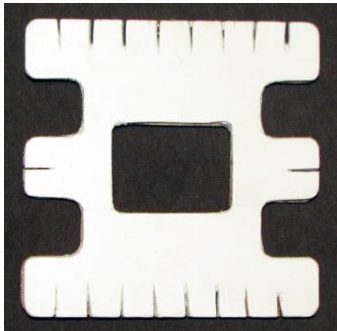
Bastidor		
	Primer prototipo	Segundo prototipo
Imagen	 Figura 88: Técnica de fabricación - bastidor primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 89: Técnica de fabricación - bastidor segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Proceso	- Corte a láser de la pieza de MDF y la pieza de sintra. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato).	- Corte a láser de la pieza de MDF. - Impresión directa sobre el material a través de procesos de sublimación.
Observaciones	Ninguna adicional a las mencionadas en la exploración de materiales.	Ninguna adicional a las mencionadas en la exploración de materiales.

Tabla 29: Exploración de técnicas de fabricación del bastidor para pulseras.

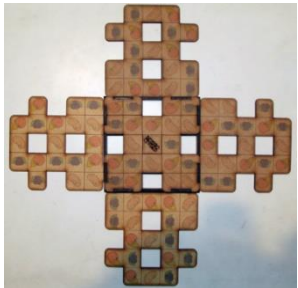
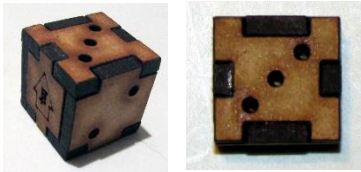
Juego de recolección		
	Primer prototipo	Segundo prototipo
Imagen	 Figura 90: Técnica de fabricación - juego de sumas primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.	 Figura 91: Técnica de fabricación - juego de recolección segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.
Proceso	- Corte a láser de las piezas de MDF. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato). - Impresión en papel adhesivo de 115gr. como acabado superficial.	- Corte y grabado a láser de la pieza de MDF. - Impresión en papel adhesivo de 115gr. que acompañaba al grabado como acabado superficial.
Observaciones	Ninguna adicional a las mencionadas en la exploración de materiales.	Ninguna adicional a las mencionadas en la exploración de materiales.

Tabla 30: Exploración de técnicas de fabricación del juego de recolección.

Para completar el kit debido a la realización de un nuevo prototipo se generaron nuevas piezas que mayormente son generadas en MDF para acoplarse a las demás piezas del kit

Otras piezas		
	Imagen	Proceso
Primitivo	 Figura 92: Técnica de fabricación - primitivo. Paúl Ortiz. 2016.	- Corte a láser de las piezas de MDF acompañado de grabado para detalles de ojos y cabello del personaje. - Corte a láser de pieza de imán ferromagnético ubicada en la base. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato).
Dado	 Figura 93: Técnica de fabricación - dado. Paúl Ortiz. 2016.	- Corte a láser de las piezas de MDF acompañado de grabado para detalles de flechas en el dado. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato).

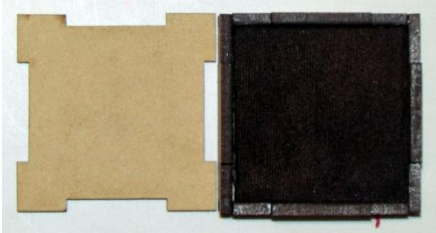
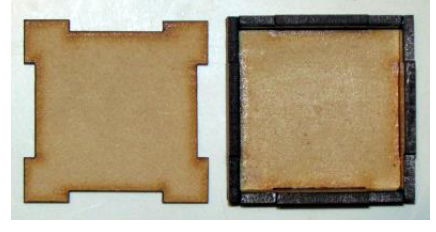
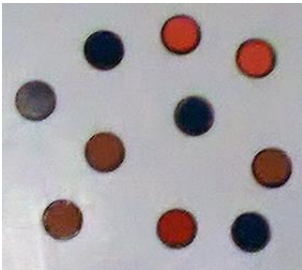
Almohadilla con tinta	 Figura 94: Técnica de fabricación – almohadilla con tinta. Paúl Ortiz. 2016.	- Corte a láser de las piezas de MDF. - Corte con cuchilla de poliuretano (esponja) y cordura derivada de la poliamida (lona) - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato).
Caja para fichas de recolección	 Figura 95: Técnica de fabricación - caja para fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016.	- Corte a láser de las piezas de MDF. - Adhesión entre piezas con cola de carpintería (adhesivo en emulsión acuosa en base a polivinilacetato).
Fichas de recolección	 Figura 96: Técnica de fabricación - fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016	- Corte a láser de las piezas de imán ferromagnético. - Corte con sacabocados de 8 mm para el papel adhesivo de colores.

Tabla 31: Exploración de técnicas de fabricación de otras piezas.

3.1.3 Detalles constructivos y mecanismos

(Ver **Anexo 1**)

3.1.4 Pruebas y refinamiento

Una vez obtenido el prototipo definitivo se realizó una observación de campo de la nueva propuesta siendo utilizada por un infante de 8 años, para de esta manera evaluar si las correcciones han dado un resultado positivo para el proyecto.

- Sujeto: Niño de 8 años
- Objeto: Telar para pulseras
- Situación: El niño procede a tejer una pulsera utilizando el telar.
- Objetivos:
- Determinar si se logró reducir el tiempo de tejido de una pulsera.
 - Determinar si el cambio formal de la pulsera dificulta en algún grado la actividad.



Figura 97: Niño tejiendo. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 98: Niño muestra pulsera. Paúl Ortiz. 2016.

En vista de que el niño ya está familiarizado con la actividad recuerda rápidamente el procedimiento de tejido.

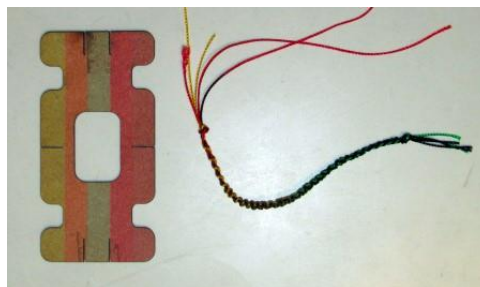


Figura 99: Bastidor y pulsera. Paúl Ortiz. 2016.

El niño genera la pulsera mostrada en la imagen en un tiempo inferior al que le tomó en la prueba anterior.

- Observaciones:
- El niño tardó alrededor de 15 minutos en terminar una pulsera.
 - .El infante utiliza el nuevo bastidor redimensionado con la misma facilidad con la q usó el primer prototipo.
- Conclusiones:
- La disminución de canales en el bastidor y por ende hilos en la pulsera redujo el tiempo de tejido, dejándolo dentro del rango asignado para esta actividad que es de 15 a 20 minutos.
 - El cambio formal no es un factor que dificulte la ejecución de la actividad.

- Sujeto: Niño de 8 años
- Objeto: Imprenta
- Situación: El niño procede a escribir un mensaje en “clave gato” con los sellos.
- Objetivos:
- Determinar si la configuración de nuevos sellos de punto y línea facilitan su identificación y uso.
 - Determinar si el cambio en las dimensiones de los sellos dificultan la actividad.

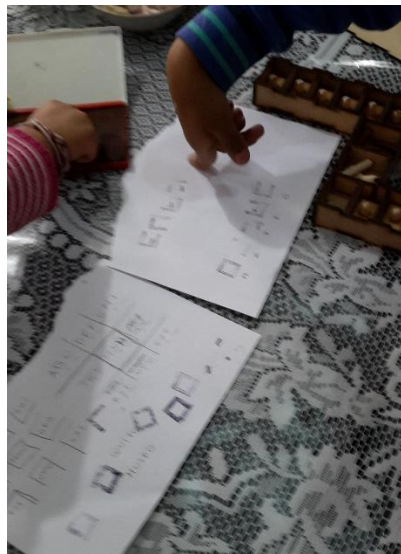


Figura 100: Niños sellando. Paúl Ortiz. 2016.

La “clave gato” tuvo que ser explicada de nuevo al usuario, pero una vez comprendida el usuario no tiene problema en utilizarla como código.

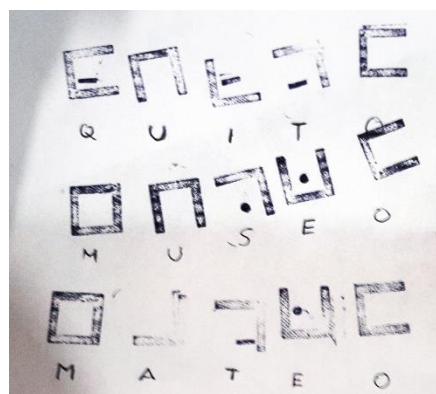


Figura 101: Muestra de las palabras escritas por el usuario a través del código. Paúl Ortiz. 2016.

- Observaciones:
- El niño tardó alrededor de 3 minutos comprender la nuevamente.
 - En menos de 10 minutos el niño ya había codificado las palabras Quito, Museo y Mateo.
 - El tiempo acumulado para la actividad está dentro del rango esperado, siendo este entre 10 y 20 minutos.
- Conclusiones:
- El tiempo que le toma al usuario realizar la actividad está dentro del rango en el que se debe desarrollar la actividad.
 - La simplificación de los sellos de punto y línea agiliza su identificación y uso.
 - El niño se acopla perfectamente a las nuevas dimensiones de los sellos.
- Sujeto: Niño de 8 años
- Objeto: Tablero de recolección
- Situación: El niño procede a realizar sumas sencillas en base a una historia relatada ayudándose de las fichas con ilustraciones de alimentos.
- Objetivos:
- Determinar cuánto tiempo tarda el niño en comprender la actividad.
 - Determinar si el replanteamiento de la actividad genera mayor interés en el usuario.
 - Determinar si la complejidad de la actividad es lo suficientemente desafiante para el rango de edad del usuario potencial.



Figura 102: Inicia una partida entre un niño de 8 años y una niña de 7. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 103: Desarrollo de la partida. Paúl Ortiz. 2016.

- Observaciones:
- Posterior a la explicación de las reglas a los infantes le toma una partida comprender la dinámica del juego a la perfección.
 - La actividad tiene un grado de complejidad medio – alto debido a la nueva propuesta de un juego que hace competir a 2,3 o 4 niños.
 - El interés en la actividad se ve acrecentado en comparación a la planteada anteriormente.
 - Una partida dura entre 3 y 10 minutos.
 -
- Conclusiones:
- .Después de que los niños completen una partida asesorada están en capacidad de jugar las que deseen.
 - El replanteamiento de la actividad y su mayor grado de dificultad genera mayor interés, debido a la propuesta de nuevos ítems con los que interactúa el usuario.

3.2 Validación final de la propuesta de diseño

3.2.1 Confrontación con los requerimientos del comitente

Una vez realizada la visita piloto en el Colegio Modelo Politécnico de la ciudad de Quito se realizó una documentación fotográfica y en video del desempeño del material didáctico en el lugar en el que se pretendía utilizar, siendo esta la prueba final a la que fue sometida el kit, se procede a confrontar todo el proceso con los requerimientos anteriormente planteados.

Recursos

Especificación de diseño	Evidencia	Cumplimiento
Obtener las piezas del kit didáctico mediante corte a láser.	 Figura 104: Proceso de corte a láser de las piezas. Paúl Ortiz. 2016.	✓
Las piezas del kit deben ser fabricadas en MDF.	 Figura 105: Material de los componentes del kit. Paúl Ortiz. 2016.	✓
La maleta para transporte de realizarse mediante procesos de corte y confección por parte de un artesano(a) y su maquinaria.	 Figura 106: Patrones de corte utilizados para la confección de la maleta. Paúl Ortiz. 2016.	✓

La maleta se fabricará de cordura derivada de la poliamida (lona).		✓
Siendo el museo una entidad tradicional se requiere que la propuesta didáctica sea física y no virtual.		✓

Figura 107: Material de la maleta. Paúl Ortiz. 2016.

Figura 108: Infantes interactuando con la propuesta física. Paúl Ortiz. 2016.

Tabla 32: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de recursos.

Innovación

Especificación de diseño	Evidencia	Cumplimiento
Se innovará en la actividad museística realizando visitas a niños de unidades educativas de Quito en lugar de que ellos acudan a la entidad.		✓

Figura 109: Visita realizada a los niños del colegio modelo politécnico. Paúl Ortiz. 2016.

Se aplica el concepto de la educación no formal brindando una actividad fuera del pensum de estudio.



Figura 110: Niños y docente en el desarrollo de una clase. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 111: Niños utilizando el material didáctico. Paúl Ortiz. 2016.

Se visualiza en la segunda imagen que la actividad es muy diferente a la realizada en la primera. Siendo la primera la cotidiana del alumno y la segunda la actividad propuesta por el diseñador y le museo.

✓

Tabla 33: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de innovación.

Ser humano

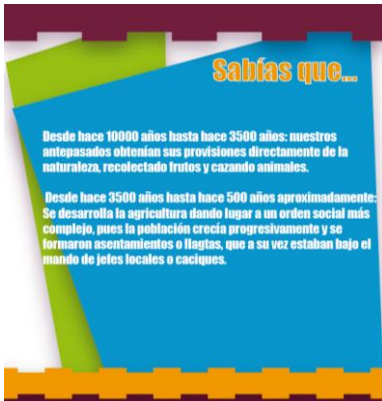
Especificación de diseño	Evidencia	Cumplimiento
Las dimensiones de las piezas del kit deben ser inferiores a los 64 mm al menos en un eje en las zonas de sujeción para su óptima manipulación (5 percentil niñas de 7 y 8 años latinas).	Ver dimensiones de todo el kit en Anexo 1	✓
Se realizan 3 actividades de un tiempo de entre 15 y 20 minutos cada una.	 Figura 112: Los niños realizan 3 actividades en un período de 45 minutos (hora académica). Paúl Ortiz. 2016.	✓

El material didáctico debe permitir que se trabaje con 2 o más niños.	 Figura 113: 3 niños utilizan el material didáctico. Paúl Ortiz. 2016.	✓
La maleta y los kits deben pesar menos de 25 kilos siendo este el máximo recomendable para ser cargado de forma segura por una persona (normas OHSAS).	El peso de la maleta sola es de 4 kilos lo que la pone muy por debajo del peso máximo a cargar por una persona, y de estar completamente cargada alcanzaría un total de 8,2 kilos igual por debajo del límite.	✓
El peso total del kit debe oscilar entre los 300 y 750 gramos para que un niño entre 7 y 10 años lo pueda manipular con facilidad.	El kit con todos los componentes pesa 600 gramos lo que lo pone dentro del rango especificado.	✓

La maleta debe presentar correas que se adapten a los hombros del personal del museo.	 Figura 114: Usuario se coloca la maleta utilizando las correas. Paúl Ortiz. 2016.	✓
---	---	---

Tabla 34: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de ser humano.

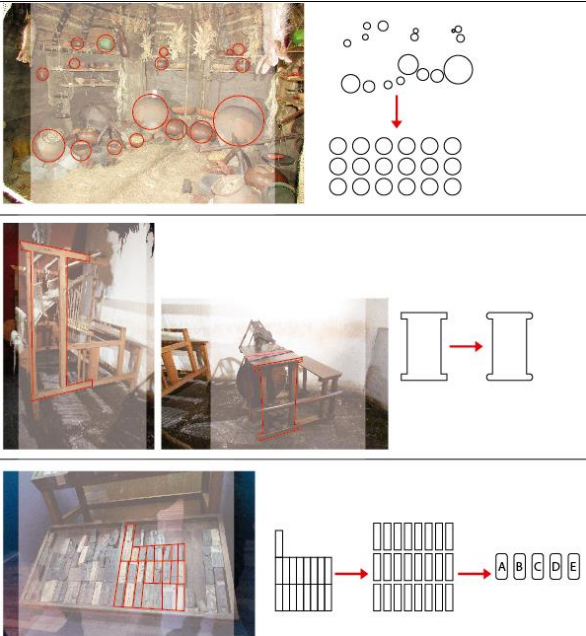
Cultura

Especificación de diseño	Evidencia	Cumplimiento
Las actividades realizadas con el kit didáctico deben evocar oficios, objetos o personas característicos de cada época de Quito.	Como se evidencia en el desarrollo del proyecto las tres actividades realizadas están basadas en oficios de las salas permanentes del museo, siendo estos recolección, tejido e imprenta.	✓
El material didáctico debe transmitir a los infantes información sobre los oficios en las salas permanentes del museo.	 Figura 115: Fragmento de material gráfico de apoyo. Paúl Ortiz. 2016.	✓

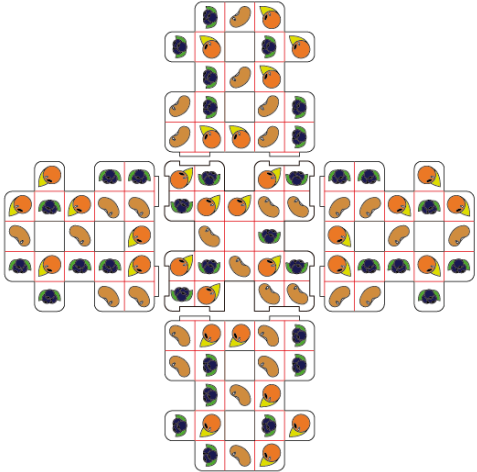
	Junto con cada actividad a los infantes se les brinda información histórica de la relación que tiene el juego con el oficio de la época que evoca, adicionalmente el material gráfico de apoyo contiene información sobre dicha época.	
--	---	--

Tabla 35: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de ser cultura.

Estética

Especificación de diseño	Evidencia	Cumplimiento
La configuración formal debe fusionar formas ortogonales con formas abstraídas de la identidad quiteña para optimizar espacio dentro de un kit compacto.	 Figura 116: Proceso de abstracción de formas. Paúl Ortiz. 2016.	✓
Se utilizarán ilustraciones y el material visto como acabado superficial de los objetos.	 Figura 117: El acabado que fusiona el material visto con la ilustración de la entidad. Paúl Ortiz. 2016.	✓

Se incluirá la parte gráfica institucional como acabado superficial en el contenedor de las piezas del kit didáctico.	 Figura 118: Ilustración sublimada en la caja del kit didáctico. José Vergelín. 2016.	✓
La maleta debe tener un espacio de dimensiones superiores a 297 x 210 mm para albergar formatos A4 o inferiores.	Ver dimensiones de la maleta en Anexo 1	✓
Las dimensiones de la maleta deben oscilar entre los 300 y 550 mm de alto, 400 y 470 mm de ancho y 100 y 200 mm de profundidad en los cuales debe contener entre 4 y 7 kits.	Ver dimensiones de la maleta en Anexo 1	✓
Ubicar los nombres de la universidad, los docentes y el diseñador que intervinieron en la configuración del objeto en una zona visible.	 Figura 119: Ilustración de la cara de la caja que lleva la información referente a la universidad, director y estudiante. Paúl Ortiz. 2016.	✓

Ubicar el logo del museo en una zona visible para reconocer al objeto como parte de la entidad.	 Figura 120: Acercamiento a la ilustración de la tapa del kit que muestra el logo de la entidad. José Vergelín. 2016.  Figura 121: Acercamiento de la mochila para apreciar el logo de la institución. Paúl Ortiz. 2016.	✓
Las piezas pueden presentar representaciones figurativas de los objetos albergados en el museo.	Tomando en cuenta que este requerimiento muestra ponderación 3, lo que lo hace descartable se prescindió del mismo.	
Se puede generar un módulo que se repita para que los niños configuren con este lo que ellos deseen.	 Figura 122: Utilización del recurso de repetición modular. Paúl Ortiz. 2016.	✓

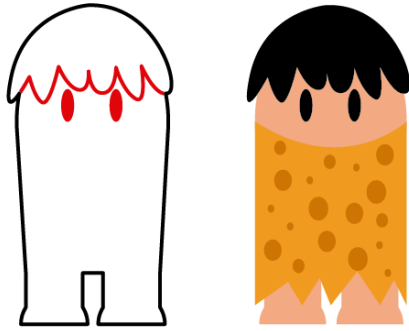
Los objetos se pueden acoplar al cuerpo del usuario y usarse de esta manera.	Tomando en cuenta que este requerimiento muestra ponderación 3, lo que lo hace descartable se prescindió del mismo.	×
Se puede abstraer la forma de un ser humano que represente a los personajes característicos de las diferentes épocas de Quito.	 Figura 123: Abstracción de ser humano primitivo. Paúl Ortiz. 2016.	✓
El material didáctico puede permitir ser pintado.	Tomando en cuenta que este requerimiento muestra ponderación 3, lo que lo hace descartable se prescindió del mismo.	×
Las piezas del material didáctico pueden ser plegables para poder transportar más en menor espacio.	No se utiliza la plegabilidad como recurso, pero se configuran piezas apilables para poder optimizar espacio y transportar fácilmente el kit. Ver más en despiece en Anexo 1 .	×

Tabla 36: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de estética.

3.2.2 Confrontación con las necesidades de los usuarios

Dentro del proyecto se plantearon dos tipos de usuario, siendo el primero los niños de las Unidades Educativas que utilizan el material didáctico y el segundo las personas de la entidad que dirigen su manejo y lo transportan utilizando la mochila. A continuación se muestran puntualizadas las necesidades de cada uno frente a la visita piloto en la que fue puesto a prueba el kit y a la secuencia de uso de la mochila, para evidenciar que dichas necesidades fueron satisfechas con el proyecto planteado.

Niños

1. Recibir visitas de carácter museístico para sacar a los niños de su rutina.
2. Se deben realizar actividades lúdicas evocando el juego y que tengan procesos de razonamiento lógico.
3. Recibir información histórica a través de procesos lúdicos con material didáctico.
4. Interactuar con sus compañeros en la utilización de material didáctico.



Figura 124: Niños al iniciar visita piloto. Paúl Ortiz. 2016.

Inicia la visita reuniendo al grupo de niños y dando una corta introducción acerca del Museo de la Ciudad. (se cumple la necesidad número 1 de los niños)



Figura 125: Niños utilizando el juego de recolección. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 126: Niños tomando fichas de juego de recolección. Paúl Ortiz. 2016.

Los niños proceden a colocar las piezas del juego de recolección apoyado del material gráfico con las reglas del mismo. (se cumplen las necesidades 2, 3 y 4 de los niños)

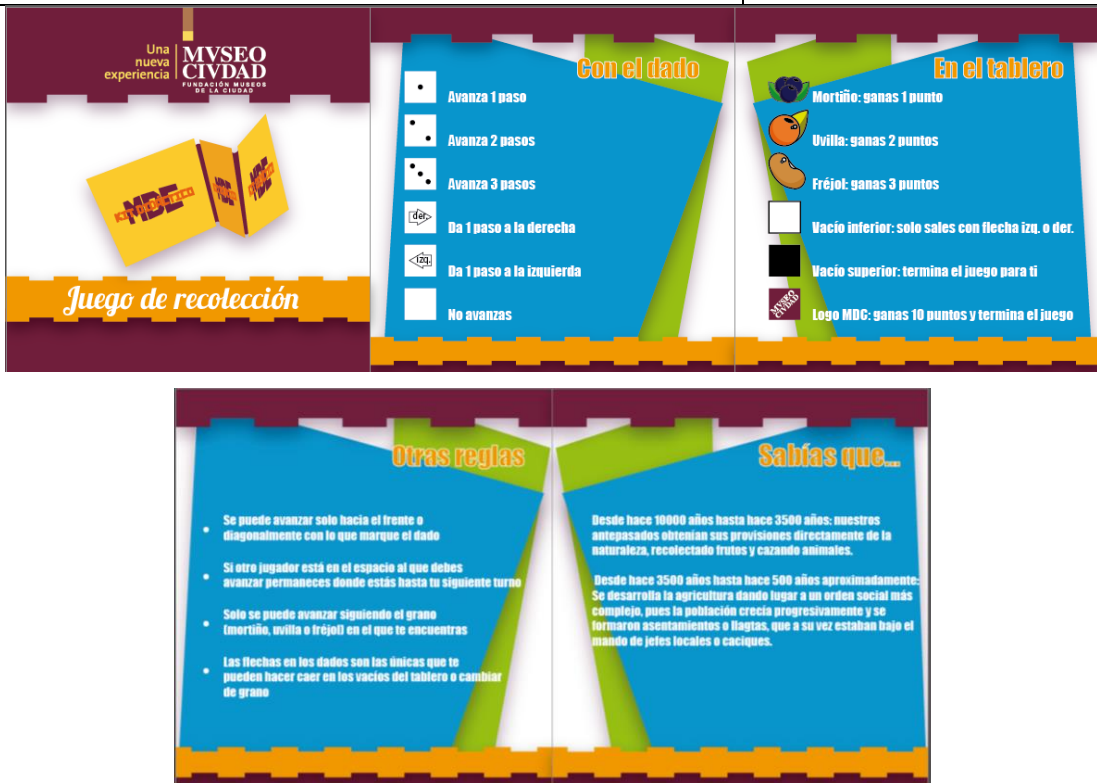
		Inicio el juego entre los niños que proceden a lanzar el dado y recolectar las fichas. (se cumplen las necesidades 2, 3 y 4 de los niños)
Figura 127: Niños recolectando fichas. Paúl Ortiz. 2016.	Figura 128: Niños moviendo personajes. Paúl Ortiz. 2016.	
		Finalizado el juego las fichas son recolectadas para proceder a contarlas y obtener el puntaje de cada niño. (se cumplen las necesidades 2, 3 y 4 de los niños)
Figura 129: Niños sumando fichas. Paúl Ortiz. 2016.		
		



Figura 131: Niña tejiendo en el bastidor de pulseras. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 132: Niño tejiendo en el bastidor de pulseras. Paúl Ortiz. 2016.

Luego de una breve inducción de cómo funciona el patrón de tejido los niños asimilaron la técnica y procedieron a generar su propia pulsera. En caso de dudas en el proceso consultaban con la persona de la entidad o con el instructivo. (se cumplen las necesidades 2 y 3 de los niños)

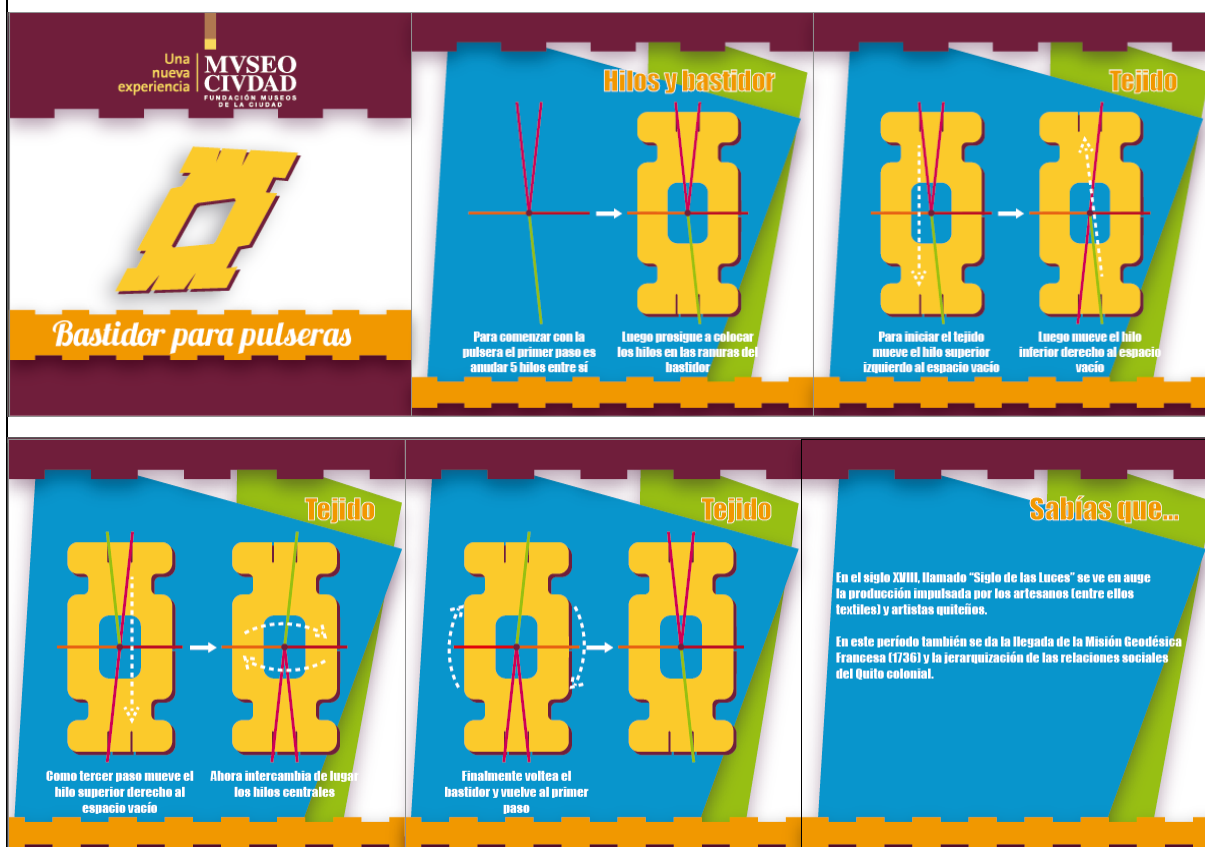


Figura 133: Material gráfico para la confección de pulseras. Paúl Ortiz. 2016.

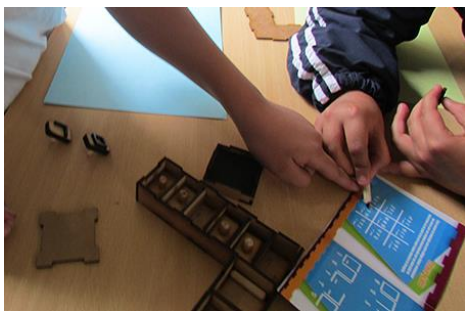


Figura 134: Niños utilizando el material gráfico de apoyo. Paúl Ortiz. 2016.

Apoyados en el material gráfico se procede a enseñar a los niños como interpretar el código, al inicio y durante todo el proceso, en caso de dudas, los niños se consultaban entre si o a la persona de la entidad. (se cumplen las necesidades 2, 3 y 4 de los niños)



Figura 135: Infantes utilizando los sellos. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 136: Infantes sellando en cartulina. Paúl Ortiz. 2016.

Una vez comprendido como funciona el código los niños proceden a sellar su nombre. (se cumplen las necesidades 2 y 3 de los niños)



Figura 137: Niño buscando referencia en el material de apoyo. Paúl Ortiz. 2016.



Figura 138: Niño identificado el sello que va a utilizar. Paúl Ortiz. 2016.

Los niños consultan recurrentemente al material gráfico y analizan el uso de las fichas. (se cumplen las necesidades 2 y 3 de los niños)



Figura 139: Niño escribiendo el mensaje bajo el código. Paúl Ortiz. 2016.

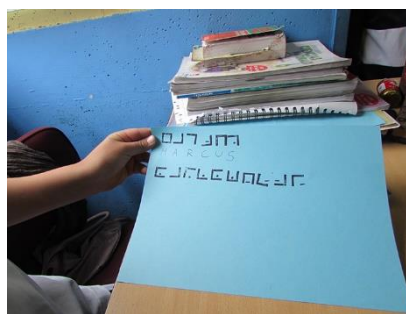


Figura 140: Código con el mensaje en la parte inferior. Paúl Ortiz. 2016.

Como método de comprobación escriben las letras que corresponden a cada símbolo del código. (se cumplen las necesidades 2 y 3 de los niños)

Una nueva experiencia

MUSEO CIUDAD
FUNDACIÓN MUSEOS DE LA CIUDAD

Imprenta

Clave gato

Para enviar un mensaje con este código debes reemplazar las letras por un símbolo determinado por un abecedario insertado en un gato (tres en raya) como muestra la imagen.

A B C	D E F	G H I
J K L	M N Ñ	O P Q
R S T	U V W	X Y Z

Ejemplos

M U S E O

Q U I T O

Sabías que...

Uno de los oficios más sobresalientes en el Quito del siglo XIX era la imprenta, mismas que fue utilizada para hojas sueltas y para periódicos como "El Espectador Quiteño".

Gracias a la imprenta el Ecuador es un país de letras promocionando grandes periódicos locales y nacionales, así como obras literarias.

Figura 141: Ilustración del material gráfico referencial para el juego de imprenta. Paúl Ortiz. 2016.

 Figura 142: Niños jugando con el material en hora de receso. Paúl Ortiz. 2016.	La visita se extiende hasta la hora de receso y llegan otros niños que se interesan mucho en el material didáctico.
---	--

Tabla 37: Confrontación con las necesidades del usuario directo.

Personal de la entidad

1. Se necesita un objeto que albergue todas las piezas que compongan el o los kits.
2. Debe permitir almacenar material gráfico en formato A4 o inferior.
3. El objeto debe ser apto para trasladarse por distintos medios de transporte urbano (vehículos privados, de la entidad o transporte público).

 Figura 143: Maleta, kits y brochures. Paúl Ortiz. 2016.	La fotografía muestra la maleta junto a 2 kits y 2 brochures que van a ser guardados en su interior.
 Figura 144: Apertura de maleta. Paúl Ortiz. 2016.	La persona de la entidad procede a levantar la tapa de la mochila.
 Figura 145: Inserción de kit didáctico. Paúl Ortiz. 2016.	Se procede a colocar en el interior los kits didácticos (se cumple la necesidad 1 del personal de la entidad).

 Figura 146: Inserción de material gráfico. Paúl Ortiz. 2016.	Una vez los kits a transportarse ocupan su lugar se procede a guardar el material gráfico (se cumple la necesidad 2 del personal de la entidad).
 Figura 147: Cierre de maleta. Paúl Ortiz. 2016.	La persona procede a cerrar la maleta con los kits didácticos y el material gráfico que desea transportar.
 Figura 148: Colocación de maleta por los tirantes. Paúl Ortiz. 2016.	Finalmente se coloca la maleta para ser transportada.

 Figura 149: Usuario con la maleta puesta. Paúl Ortiz. 2016.	La maleta queda adaptada a la espalda del usuario para ofrecer la misma versatilidad al momento de transportarla que una mochila estudiantil (se cumple la necesidad 3 del personal de la entidad).
--	---

Tabla 38: Confrontación con las necesidades del usuario indirecto.

3.3 Costos del proyecto

3.3.1 Costos de producción

Para obtener los costos de producción, tomando en cuenta que el comitente no es quien fabrica los objetos, sino que busca una empresa que les brinde este servicio, se realizó supervisión en el proceso productivo por parte del diseñador.

Para la elaboración de los cuadros mostrados a continuación se tuvo asesoría de la Dra. en Contabilidad y Auditoría Mariana Tituaña.

KIT DIDÁCTICO				
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
3	Tablero MDF 400x300	milímetros	2,50	7,50
1	Lámina magnética		3,16	3,16
1	Carrete de hilo de cera		2,00	2,00
4	Tiras de lona 30x10 mm	milímetros	0,02	0,08
		TOTAL MATERIALES		12,74
MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
20	Corte a láser de tablero MDF	minutos	0,50	10,00
2	Corte a láser de lámina magnética	minutos	0,50	1,00
1	Sublimación sobre MDF		10,00	10,00
2	Impresión 2 hojas de papel couché A3		1,50	3,00
1	Impresión 1 hoja de papel couché A4		1,00	1,00
		TOTAL MANO DE OBRA		25,00
COSTOS INDIRECTOS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Control de elaboración		0,00	0,00
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS		0,00
		COSTO DE PRODUCCIÓN		37,74

Tabla 39: Costos de producción del kit didáctico.

La empresa que realizó el kit didáctico fue TORO MARKETING & PUBLICIDAD, ubicada en el C.C. Quitus en la ciudad de Quito.

MOCHILA				
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Lona blanca	metros	8,00	8,00
1	Lona morada	metros	8,00	8,00
1	Lona negra	metros	8,00	8,00
1	Forro de tafetán	metros	4,00	4,00
2	Cierres diente plastico		1,50	3,00
3	Riata negra	metros	1,00	3,00
4	Remaches		0,10	0,40
12	Planchas de cartón 290 x 170	milímetros	0,10	1,20
		TOTAL MATERIALES		35,60
MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Elaboración		20,00	20,00
		TOTAL MANO DE OBRA		20,00
COSTOS INDIRECTOS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Control de elaboración		0,00	0,00
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS		0,00
		COSTO DE PRODUCCIÓN		55,60

Tabla 40: Costos de producción de la mochila de transporte.

La empresa que realizó la mochila fue TAPICERÍA PAEZ, ubicada en la ciudad de Quito.

3.3.2 Costos de diseño

Para determinar los costos que implica la realización del proyecto se cuantificaron las horas utilizadas por parte del diseñador a lo largo del proceso de diseño, en el que se aplicó la metodología del INTI que como fue mencionado en la metodología del proyecto es la utilizada en la carrera de diseño de productos de la PUCE. Al igual que en la realización de costos del proyecto, para la elaboración de las tablas mostradas a continuación se tuvo asesoría de la Dra. en Contabilidad y Auditoría Mariana Tituaña.

DEFINICIÓN ESTRATÉGICA	Número de horas	Costo hora	Costo total
Visitas a la entidad	15	5	75
Investigación de campo	8	5	40
Investigación bibliográfica y en línea	90	5	450
Definición de requerimientos	5	5	25
TOTAL DEFINICIÓN ESTRATÉGICA			590
DISEÑO DE CONCEPTO	Número de horas	Costo hora	Costo total
Mood board	5	5	25
Bocetos, dibujos e imágenes	10	5	50
Evaluación de concepto	3	5	15
Modelos y prototipos de estudio	12	5	60
Evaluación del desarrollo	4	5	20
TOTAL DISEÑO DE CONCEPTO			170
DISEÑO EN DETALLE	Número de horas	Costo hora	Costo total
Exploración de materiales y procesos de fabricación	10	5	50
Realización de planos técnicos (detalles constructivos y mecanismos)	15	5	75
Pruebas y refinamiento	4	5	20
TOTAL DISEÑO EN DETALLE			145
VERIFICACIÓN Y TESTEO	Número de horas	Costo hora	Costo total
Confrontación con los requerimientos del comitente	2	5	10
Confrontación con las necesidades del usuario	2	5	10
TOTAL VERIFICACIÓN Y TESTEO			20
PRODUCCIÓN	Número de horas	Costo hora	Costo total
Fabricación de prototipo definitivo (ver punto 3.3.1)			93,34
TOTAL PRODUCCIÓN			93,34
TOTAL			1018,34
Costo hora: valor promedio hora de un estudiante egresado \$5			

Tabla 41: Costos de diseño.

X. Conclusión del capítulo III (capítulo que permite conocer el cumplimiento del objetivo específico 3):

Una vez finalizado el proyecto se puede afirmar que a través de las múltiples validaciones realizadas por parte del diseñador, pasando por la confrontación del material didáctico con niños voluntarios hasta la visita piloto realizada en el Colegio Modelo Politécnico, el kit cumple con el objetivo de transmitir el contenido de las salas permanentes del Museo de la Ciudad y promocionar el mismo en unidades educativas de Quito, con niños entre 7 y 10 años. En lo referente a la mochila, siendo este un plus en el proyecto que facilita el transporte de los kits, al igual que el material didáctico, se muestra en la confrontación con las necesidades del usuario como una persona de la entidad manipula con facilidad la maleta y puede guardar en esta la caja con todos los componentes del kit didáctico y el material gráfico adicional que necesite.

XI. Conclusiones y recomendaciones (A nivel del objetivo general y el proyecto)

- La investigación realizada evidencia su aporte en todas las partes del proyecto, puesto que con ella se clarificaron temas como el aprendizaje en los museos, comportamiento de los infantes, conceptos educativos y conceptos de diseño y brindó también herramientas de medición para cuantificar el avance constante del proyecto.
- La utilización del diseño emocional fue sumamente acertada en el proyecto, puesto que los infantes son sumamente espontáneos, directos y sinceros en cuanto a sus reacciones y dicho modelo brindó las herramientas adecuadas para poder medir las mismas.
- Al desarrollar el proyecto en conjunto con el personal de la entidad (diseñadores gráficos, museólogos y educadores) se consiguieron distintos puntos de vista y aporte en diferentes ámbitos, acto que enriqueció el proyecto logrando así cumplir los requerimientos del comitente que resultó sumamente satisfecho con el resultado. (Ver video de la entrevista a la Lic. Carolina Navas en el **Anexo 4**).
- En términos de semiótica el conjunto entre materiales, cromática y formas abstraídas dio como resultado un objeto que a pesar de estar realizado por proceso CAD-CAM evoca lo tradicional de un museo (Ver video de la entrevista a la Lic. Carolina Navas en el **Anexo 4**) y resulta atractivo para los niños del target especificado (Ver video de la visita en el **Anexo 5**).
- En términos de semántica los usuarios interpretan de manera intuitiva el uso del material didáctico como se aprecia en la documentación fotográfica y en el video de la visita piloto (ver **Anexo 5**).

- Con la visita piloto realizada en el Colegio Modelo Politécnico se cumplió con el objetivo de generar interés en el usuario por temas museísticos ya que conforme interactuaban con el material didáctico comprendían cual era la relación de este con la historia Quiteña, asimilando de esta manera la información que se pretendía transmitirles (Ver video de la visita en el **Anexo 5**).
- La realización de vínculos con la sociedad a través del kit didáctico se ve evidenciada no solo en la visita piloto, sino en todas las pruebas realizadas a lo largo del proyecto, dando la posibilidad potencial de utilizar el material didáctico dentro de la entidad o con fines comerciales.
- Se recomienda la realización de una versión comercial para generar mayor alcance de promoción del museo, con su distribución en la misma entidad a modo de suvenir o por almacenes comerciales en la ciudad de Quito (Ver concepto de la propuesta comercial en el **Anexo 2**).

XII. Bibliografía.

Bense M. y Walther E. (1975). *La semiótica*. Barcelona: Editorial Anagrama.

Brochure Museo de la Ciudad (2014). *Museo de la Ciudad*. Quito: Hominem Editores.

Chávez, B. (2010). *Aproximación a los modelos de diseño industrial o de productos y su aplicación en el ejercicio profesional*. Trabajo de fin de carrera. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Cuadrado, T. (2008). *La enseñanza que no se ve*. Madrid: Narcea, S.A.

Fernández L. (2010). *Museología y museografía*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

Gervilla, Á. (2006). *Didáctica básica de la educación infantil*. Madrid: Narcea, S.A.

Guiraud, P. (1955). *La semántica*. París: Press Universitaires de France.

Heinemann P. (1980). *Pedagogía de la comunicación no verbal*. Barcelona: Editorial Herder.

Hilgard, E. (1961). *Teorías del aprendizaje*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts, Inc.

Milton A. y Rodgers P. (2013). *Métodos de investigación para el diseño de producto*. Barcelona: Art Blume.

Mora, A. (2013). *El diseño sustentable en los juegos didácticos*. Tesis de fin de carrera. Universidad de Palermo.

Morris C. (1964). *La significación*. Madrid: Alberto Corazón.

Norman, D. (2004). *El diseño emocional*. Nueva York: Basic Books.

Stöcker K. (1960). *Didáctica moderna*. Buenos Aires: Editorial Kapeluz.

Tomaschewski K. (1966). *Didáctica general*. México: Editorial Grijalbo.

XIII. Anexos

Anexo 1: Detalles constructivos y mecanismos

En el documento PDF adjunto en el CD se muestran los despieces, mecanismos y dimensiones de todos los componentes del kit didáctico y su mochila de transporte. Para revisión en línea acceder al siguiente link:

<https://www.dropbox.com/s/n67i11fyqce3u8t/Anexo%201.pdf?dl=0>

Anexo 2: Propuesta comercial

En el documento PDF adjunto al CD se muestran planos técnicos que incluyen despieces, mecanismos y dimensiones de una alternativa del kit didáctico que podría ser comercializada. Para su revisión en línea acceder al siguiente link:

<https://www.dropbox.com/s/bsx9eu07btz6gv8/Anexo%202.pdf?dl=0>

Anexo 3:

En el archivo en video adjunto al CD se muestra la secuencia de uso del material didáctico y la mochila de transporte. Para su revisión en línea acceder al siguiente link:

<https://www.youtube.com/watch?v=PGKK0QKRp2k>

Anexo 4:

Archivo en video adjunto en el CD que muestra la entrevista a la Lcda. Carolina Navas, Coordinadora del departamento de museología educativa del Museo de la Ciudad. Se puede encontrar también en el siguiente enlace: <https://youtu.be/6N0Abioefxo>

Anexo 5:

Archivo en video adjunto en el CD que muestra fragmentos de la visita piloto realizada en el Colegio Modelo Politécnico. Se puede encontrar también en el siguiente enlace:

<https://youtu.be/6URqxoZKIDU>

Anexo 6:

En el archivo en video adjunto al CD se muestra la secuencia de uso de la propuesta comercial. Para su revisión en línea acceder al siguiente link:

<https://www.youtube.com/watch?v=pr6okNJBUE>

XIV. Índice de tablas.

Tabla 1: Tipologías de material didáctico.....	11
Tabla 2: Información relevante de tipologías de material didáctico.....	18
Tabla 3: Tipologías de maletas para transporte.....	18
Tabla 4: Información relevante de tipologías de maletas.....	19
Tabla 5: Datos obtenidos de la encuesta piloto.....	21
Tabla 6: Matriz de priorización de criterios que regirán el proyecto.....	28
Tabla 7: Matriz de priorización de criterios referentes a recursos del proyecto.....	29
Tabla 8: Ponderación de criterios referentes a recursos del proyecto.....	29
Tabla 9: Matriz de priorización de criterios referentes a innovación del proyecto.....	30
Tabla 10: Ponderación de criterios referentes a innovación del proyecto.....	31
Tabla 11: Matriz de priorización de criterios referentes a ser humano en el proyecto.....	31
Tabla 12: Ponderación de criterios referentes a ser humano en el proyecto.....	32
Tabla 13: Matriz de priorización de criterios referentes a cultura en el proyecto.....	33
Tabla 14: Ponderación de criterios referentes a cultura en el proyecto.....	34
Tabla 15: Matriz de priorización de criterios referentes a estética en el proyecto.....	35
Tabla 16: Ponderación de criterios referentes a estética en el proyecto.....	37
Tabla 17: Evaluación de concepto.....	49
Tabla 18: Evaluación de desarrollo del kit didáctico.....	60
Tabla 19: Evaluación de desarrollo del telar para pulseras.....	61
Tabla 20: Evaluación de desarrollo del juego de imprenta.....	61
Tabla 21: Evaluación de desarrollo del juego de recolección.....	62
Tabla 22: Exploración de materiales de la caja del kit didáctico.....	66
Tabla 23: Exploración de materiales del juego de imprenta.....	67
Tabla 24: Exploración de materiales del bastidor para pulseras.....	68
Tabla 25: Exploración de materiales del juego de recolección.....	69
Tabla 26: Exploración de materiales de otras piezas.....	70

Tabla 27: Exploración de técnicas de fabricación de la caja del kit didáctico.....	72
Tabla 28: Exploración de técnicas de fabricación del juego de imprenta.....	73
Tabla 29: Exploración de técnicas de fabricación del bastidor para pulseras.....	74
Tabla 30: Exploración de técnicas de fabricación del juego de recolección.....	75
Tabla 31: Exploración de técnicas de fabricación de otras piezas.....	76
Tabla 32: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de recursos..	83
Tabla 33: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de innovación.....	84
Tabla 34: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de ser humano.....	86
Tabla 35: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de ser cultura.....	88
Tabla 36: Confrontación con los requerimientos del comitente en términos de estética...	89
Tabla 37: Confrontación con las necesidades del usuario directo.....	93
Tabla 38: Confrontación con las necesidades del usuario indirecto.....	99
Tabla 39: Costos de producción del kit didáctico.....	102
Tabla 40: Costos de producción de la mochila de transporte.....	103
Tabla 41: Costos de diseño.....	104

XV. Índice de figuras.

Figura1: “ <i>Telar para brazaletes</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	11
Figura 2: “ <i>Juego de encaje de arcos</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	11
Figura 3: “ <i>Bastidor para tejer</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	12
Figura 4: “ <i>Bloques brillantes armables</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	12
Figura 5: “ <i>Casita compacta de muñecas</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	13
Figura 6: “ <i>Abecedario de tela</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	14
Figura 7: “ <i>Juego de texturas</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	15
Figura 8: “ <i>Muñeco superhéroe</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	16
Figura 9: “ <i>Set de volúmenes y poliedros</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	16
Figura 10: “ <i>Experiencias con imanes</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	17
Figura 11: “ <i>Juego de luz y colores</i> ”. Jugar i jugar. 2014.....	17
Figura 12: “ <i>Mochila</i> ”. Prombo Werbeartikel. 2013.....	18
Figura 13: “ <i>Maleta de viaje</i> ”. Tatiana Reyes. 2012.....	19
Figura 14: “ <i>Bolso cruzado</i> ”. Photo Toys. 2008.....	19
Figura 15: “ <i>Maletín</i> ”. Yoan Andrey. 2016.....	19
Figura 16: Infantes al iniciar una clase. Paúl Ortiz. 2016.....	23
Figura 17: Infantes al iniciar una clase. Paúl Ortiz. 2016.....	23
Figura 18: Infantes en hora de receso. Paúl Ortiz. 2016.....	23
Figura 19: Infantes en receso. Paúl Ortiz. 2016.....	24
Figura 20: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.....	24
Figura 21: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.....	24
Figura 22: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.....	25
Figura 23: Infantes durante una clase. Paúl Ortiz. 2016.....	25
Figura 24: Reacción de los niños a la presencia del diseñador. Paúl Ortiz. 2016.....	26

Figura 25: Reacción de los niños a la presencia del diseñador. Paúl Ortiz. 2016.....	26
Figura 26: Niños muestran distracción en clase. Paúl Ortiz. 2016.....	26
Figura 27: Niños muestran distracción en clase. Paúl Ortiz. 2016.....	27
Figura 28: Mood board de concepto. Paúl Ortiz. 2016.....	40
Figura 29: Boceto de concepto figurativo armable. Paúl Ortiz. 2016.....	41
Figura 30: Boceto de concepto figurativo armable. Paúl Ortiz. 2016.....	42
Figura 31: Boceto de concepto modular acoplable. Paúl Ortiz. 2016.....	42
Figura 32: Boceto de concepto modular acoplable. Paúl Ortiz. 2016.....	43
Figura 33: Boceto de concepto modular acoplable. Paúl Ortiz. 2016.....	43
Figura 34: Boceto de concepto ortogonal adaptable. Paúl Ortiz. 2016.....	44
Figura 35: Boceto de concepto ortogonal adaptable. Paúl Ortiz. 2016.....	44
Figura 36: Boceto de concepto personajes. Paúl Ortiz. 2016.....	45
Figura 37: Boceto de concepto simulación de oficios. Paúl Ortiz. 2016.....	46
Figura 38: Boceto de concepto kit de pintura. Paúl Ortiz. 2016.....	47
Figura 39: Boceto de concepto objetos plegables. Paúl Ortiz. 2016.....	48
Figura 40: Boceto de concepto objetos plegables. Paúl Ortiz. 2016.....	48
Figura 41: Render de caja contenedora del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.....	51
Figura 42: Render de juego de imprenta del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.....	51
Figura 43: Render de bastidor para pulseras del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.....	52
Figura 44: Render de juego de sumas del concepto seleccionado. Paúl Ortiz. 2016.....	52
Figura 45: Propuesta de acabado superficial. Paúl Ortiz. 2016.....	53
Figura 46: Despiece general de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	54
Figura 47: Dimensiones generales - caja de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	55

Figura 48: Despiece - caja de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	55
Figura 49: Dimensiones generales - bastidor de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	56
Figura 50: Despiece - bastidor de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	56
Figura 51: Dimensiones generales - imprenta de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	57
Figura 52: Dimensiones generales - juego de sumas de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	57
Figura 53: Despiece - juego de sumas de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	58
Figura 54: Fotografía de la primera propuesta. Paúl Ortiz 2016.....	59
Figura 55: Componentes de la primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	59
Figura 56: Caja contenedora - primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	60
Figura 57: Bastidor para pulseras - primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	61
Figura 58: Imprenta - primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	61
Figura 59: Juego de sumas - primera propuesta. Paúl Ortiz. 2016.....	62
Figura 60: Niño comprendiendo el funcionamiento del telar. Paúl Ortiz. 2016.....	62
Figura 61: Niño teje una pulsera en el bastidor. Paúl Ortiz. 2016.....	63
Figura 62: Niño utilizando los sellos. Paúl Ortiz. 2016.....	64
Figura 63: Niño utilizando el tablero de sumas. Paúl Ortiz. 2016.....	65
Figura 64: Niño utilizando el tablero de sumas. Paúl Ortiz. 2016.....	65
Figura 65: Material - caja primero prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	66
Figura 66: Material - caja segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	66
Figura 67: Material - caja tercer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	66
Figura 68: Observaciones - caja primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	67
Figura 69: Observaciones - caja segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	67

Figura70: Material - imprenta primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	67
Figura71: Material - imprenta segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	67
Figura 72: Material - telar primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	68
Figura 73: Material - telar segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	68
Figura 74: Observaciones - telar primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	69
Figura 75: Material - juego de sumas primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	69
Figura 76: Material - juego de recolección primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	69
Figura 77: Observaciones - juego de sumas primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	70
Figura 78: Material - primitivo. Paúl Ortiz. 2016.....	70
Figura 79: Material - dado. Paúl Ortiz. 2016.....	70
Figura 80: Material – almohadilla con tinta. Paúl Ortiz. 2016.....	71
Figura 81: Material – caja para fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016.....	71
Figura 82: Material - fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016.....	71
Figura 83: Técnica de fabricación - caja primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	72
Figura 84: Técnica de fabricación - caja segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	72
Figura 85: Técnica de fabricación - caja tercer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	72
Figura 86: Técnica de fabricación - imprenta primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	73
Figura 87: Técnica de fabricación - imprenta segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	73
Figura 88: Técnica de fabricación - bastidor primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	74
Figura 89: Técnica de fabricación - bastidor segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	74
Figura 90: Técnica de fabricación - juego de sumas primer prototipo. Paúl Ortiz. 2016...	75
Figura 91: Técnica de fabricación - juego de recolección segundo prototipo. Paúl Ortiz. 2016.....	75
Figura 92: Técnica de fabricación - primitivo. Paúl Ortiz. 2016.....	76

Figura 93: Técnica de fabricación - dado. Paúl Ortiz. 2016.....	76
Figura 94: Técnica de fabricación - almohadilla con tinta. Paúl Ortiz. 2016.....	77
Figura 95: Técnica de fabricación - caja para fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016.....	77
Figura 96: Técnica de fabricación - fichas de recolección. Paúl Ortiz. 2016.....	77
Figura 97: Niño tejiendo. Paúl Ortiz. 2016.....	78
Figura 98: Niño muestra pulsera. Paúl Ortiz. 2016.....	79
Figura 99: Bastidor y pulsera. Paúl Ortiz. 2016.....	79
Figura 100: Niños sellando. Paúl Ortiz. 2016.....	80
Figura 101: Muestra de las palabras escritas por el usuario a través del código. Paúl Ortiz. 2016.....	80
Figura 102: Inicia una partida entre un niño de 8 años y una niña de 7. Paúl Ortiz. 2016.....	81
Figura 103: Desarrollo de la partida. Paúl Ortiz. 2016.....	82
Figura 104: Proceso de corte a láser de las piezas. Paúl Ortiz. 2016.....	83
Figura 105: Material de los componentes del kit. Paúl Ortiz. 2016.....	83
Figura 106: Patrones de corte utilizados para la confección de la maleta. Paúl Ortiz. 2016.....	83
Figura 107: Material de la maleta. Paúl Ortiz. 2016.....	84
Figura 108: Infantes interactuando con la propuesta física. Paúl Ortiz. 2016.....	84
Figura 109: Visita realizada a los niños del colegio modelo politécnico. Paúl Ortiz. 2016.....	84
Figura 110: Niños y docente en el desarrollo de una clase. Paúl Ortiz. 2016.....	85
Figura 111: Niños utilizando el material didáctico. Paúl Ortiz. 2016.....	85
Figura 112: Los niños realizan 3 actividades en un período de 45 minutos (hora académica). Paúl Ortiz. 2016.....	86
Figura 113: 3 niños utilizan el material didáctico. Paúl Ortiz. 2016.....	87

Figura 114: Usuario se coloca la maleta utilizando las correas. Paúl Ortiz. 2016.....	88
Figura 115: Fragmento de material gráfico de apoyo. Paúl Ortiz. 2016.....	88
Figura 116: Proceso de abstracción de formas. Paúl Ortiz. 2016.....	89
Figura 117: El acabado que fusiona el material visto con la ilustración de la entidad. Paúl Ortiz. 2016.....	89
Figura 118: Ilustración sublimada en la caja del kit didáctico. José Vergelín. 2016.....	90
Figura 119: Ilustración de la cara de la caja que lleva la información referente a la universidad, director y estudiante. Paúl Ortiz. 2016.....	90
Figura 120: Acercamiento a la ilustración de la tapa del kit que muestra el logo de la entidad. José Vergelín. 2016.....	91
Figura 121: Acercamiento de la mochila para apreciar el logo de la institución. Paúl Ortiz. 2016.....	91
Figura 122: Utilización del recurso de repetición modular. Paúl Ortiz. 2016.....	91
Figura 123: Abstracción de ser humano primitivo. Paúl Ortiz. 2016.....	92
Figura 124: Niños al iniciar visita piloto. Paúl Ortiz. 2016.....	93
Figura 125: Niños utilizando el juego de recolección. Paúl Ortiz. 2016.....	93
Figura 126: Niños tomando fichas de juego de recolección. Paúl Ortiz. 2016.....	93
Figura 127: Niños recolectando fichas. Paúl Ortiz. 2016.....	93
Figura 128: Niños moviendo personajes. Paúl Ortiz. 2016.....	93
Figura 129: Niños sumando fichas. Paúl Ortiz. 2016.....	94
Figura 130: Ilustración de material gráfico de juego de recolección. Paúl Ortiz. 2016.....	94
Figura 131: Niña tejiendo en el bastidor de pulseras. Paúl Ortiz. 2016.....	95
Figura 132: Niño tejiendo en el bastidor de pulseras. Paúl Ortiz. 2016.....	95
Figura 133: Material gráfico para la confección de pulseras. Paúl Ortiz. 2016.....	95

Figura 134: Niños utilizando el material gráfico de apoyo. Paúl Ortiz. 2016.....	96
Figura 135: Infantes utilizando los sellos. Paúl Ortiz. 2016.....	96
Figura 136: Infantes sellando en cartulina. Paúl Ortiz. 2016.....	96
Figura 137: Niño buscando referencia en el material de apoyo. Paúl Ortiz. 2016.....	96
Figura 138: Niño identificado el sello que va a utilizar. Paúl Ortiz. 2016.....	96
Figura 139: Niño escribiendo el mensaje bajo el código. Paúl Ortiz. 2016.....	97
Figura 140. Código con el mensaje en la parte inferior. Paúl Ortiz. 2016.....	97
Figura 141: Ilustración del material gráfico referencial para el juego de imprenta. Paúl Ortiz. 2016.....	97
Figura 142: Niños jugando con el material en hora de receso. Paúl Ortiz. 2016.....	98
Figura 143: Maleta, kits y brochures. Paúl Ortiz. 2016.....	99
Figura 144: Apertura de maleta. Paúl Ortiz. 2016.....	99
Figura 145: Inserción de kit didáctico. Paúl Ortiz. 2016.....	99
Figura 146: Inserción de material gráfico. Paúl Ortiz. 2016.....	100
Figura 147: Cierre de maleta. Paúl Ortiz. 2016.....	100
Figura 148: Colocación de maleta por los tirantes. Paúl Ortiz. 2016.....	100
Figura 149: Usuario con la maleta puesta. Paúl Ortiz. 2016.....	101