

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS
VALPARAÍSO-CHILE



**DESARROLLO DE OTRA MANERA DE RECICLAR LOS DESECHOS INDUSTRIALES
SÓLIDOS**

CATALINA NEUWEILER NAHMÍAS

**MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO DE
PRODUCTOS**

PHD. CHRISTOPHER NIKULIN CHANDIA

20 de Abril del 2018

AGRADECIMIENTOS

En un comienzo no sabía si escribir esta parte dado que es completamente personal, pero luego de varias vueltas, creo que vale la pena escribirla.

Primero que nada quiero agradecer a mi familia papás y hermano quienes me acompañaron en toda esta etapa como también me ayudaron y me aguantaron en mis momentos de estrés. Además creo que es importante mencionar que estoy completamente agradecida de haberme dado la oportunidad de poder estudiar esta carrera, la cual creo que fue una de mis mejores decisiones.

Esta carrera aparte de brindarme todas las herramientas como profesional me entregó y me dio la oportunidad de conocer a grandes personas tanto como amigos y profesores. Pero sobre todo mis amigas Cony, Carla, Caro y Sophi las cuales me acompañaron en toda mi etapa universitaria.

Y finalmente quiero agradecer a mi pololo quien me ayudó mucho en el transcurso de toda esta etapa, quien fue partícipe y cómplice de varios trabajos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	2 pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	3-9 pág.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6-8 pág.
ÍNDICE DE TABLAS.....	9 pág.
ABSTRACT.....	10 pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	11-13 pág.
2. OBJETIVOS.....	14 pág.
OBJETIVO GENERAL:.....	14 pág.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	14 pág.
3. ESTADO DEL ARTE.....	15-31 pág.
3.1 RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS EN AMÉRICA LATINA.....	16 pág.
3.1.2 RECICLAJE Y DESECHOS INDUSTRIALES EN CHILE.....	17-21 pág.
3.2 RECICLAJE Y JOYERÍA.....	21-22 pág.
3.3 METODOLOGÍA APLICADA EN JOYERÍA.....	23-31 pág.
3.3.1 MÉTODOS TRADICIONALES DE DISEÑO.....	23-25 pág.
3.3.2 MÉTODOS NO TRADICIONALES DE DISEÑO.....	23-25 pág.

3.3.3	MÉTODO DE TRABAJO JOYERÍA.....	27-28	pág.
3.3.4	BENCHMARKING.....	28	pág.
3.3.5	MÉTODO SERENA CAMERE.....	29-31	pág.
4.	METODOLOGÍA.....	32-36	pág.
4.1	1ª ETAPA: REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO.....	34	pág.
4.1.1	ANÁLISIS CONTEXTO Y USUARIO.....	34	pág.
4.1.2	DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	34	pág.
4.2	2ª ETAPA: DISEÑO CONCEPTUAL.....	34	pág.
4.2.1	DESCOMPOSICIÓN DE PROBLEMAS.....	34	pág.
4.2.2	ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO.....	34	pág.
4.2.3	EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	35	pág.
4.2.4	DEFINICIÓN DEL DISEÑO CONCEPTUAL.....	35	pág.
4.3	3ª ETAPA: PROTOTIPADO.....	35	pág.

4.3.1	ITERACIONES DEL CONCEPTO A PROTOTIPO.....	35	pág.
4.3.2	REVISIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	35	pág.
4.3.3	DESARROLLO PROTOTIPO FINAL.....	35	pág.
4.4	4ª ETAPA: IMPLEMENTACIÓN....	35	pág.
4.4.1	TOMA DATOS GENERALES....	36	pág.
4.4.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	36	pág.
5.	CASOS DE ESTUDIO.....	37-70	pág.
5.1.	1ª ETAPA: REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO.....	38-40	pág.
5.1.1	ANÁLISIS CONTEXTO Y USUARIO.....	38-39	pág.
5.1.2	DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	39-40	pág.
5.2	2ª ETAPA: DISEÑO CONCEPTUAL.....	40-56	pág.
5.2.1	DESCOMPOSICIÓN DE PROBLEMAS.....	41-42	pág.
5.2.2	ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO.....	42-52	pág.

5.2.2.1	ANÁLISIS	
INSPIRACIÓN.....	45-49	pág.
5.2.3	EVALUACIÓN	DE
REQUERIMIENTOS.....	52	pág.
5.2.4	DEFINICIÓN	DEL DISEÑO
CONCEPTUAL.....	52-56	pág.
5.2.4.1	ANÁLISIS	FUNCIÓN O
FORMA.....	53-56	pág.
5.3	3ª ETAPA:	PROTOTIPADO....
		56-71
5.3.1	ITERACIONES DEL CONCEPTO A	PROTOTIPO.....
		56-58
5.3.1.1	MANUFACTURA	DEL
PROTOTIPO.....	56-58	pág.
5.3.2	REVISIÓN	DE
REQUERIMIENTOS.....	58	pág.
5.3.3	DESARROLLO	PROTOTIPO
FINAL.....	58-61	pág.
5.3.3.1	MANUFACTURA	PROTOTIPO
FINAL.....	61-67	pág.
5.3.3.2	IMÁGENES	PROTOTIPO
FINAL.....	67-70	pág.
5.4	4ª ETAPA:	IMPLEMENTACIÓN DE LOS
PRODUCTOS.....	70-76	pág.

5.4.1 TOMA DATOS GENERALES.....71

5.4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....71

6. CONCLUSIONES.....77-80

7. BIBLIOGRAFÍA.....81-84

8. ANEXOS.....85-86

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1:** CLASIFICACIÓN RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS.....20 pág.
- FIGURA 2:** PASOS MODELO TEA.....27 pág.
- FIGURA 3:** ETAPAS PARA EL DESARROLLO DE JOYERÍA.....28 pág.
- FIGURA 4:** METODOLOGÍA PROPUESTA PARA EVALUAR EL PROCESO Y DESARROLLO DEL DISEÑO DE LOS PRODUCTOS.....33 pág.
- FIGURA 5:** DESCOMPOSICIÓN DE PROBLEMAS PARA DISMINUIR DESECHOS INDUSTRIALES A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE JOYERÍA.....42 pág.
- FIGURA 6:** PENDIENTES PLATA JOYA PLÁSTICA.....43 pág.
- FIGURA 7:** PENDIENTES ORO JOYA PLÁSTICA.....44 pág.
- FIGURA 8:** COLGANTE JOYA PLÁSTICA.....44 pág.
- FIGURA 9:** COLGANTE PEQUEÑO REVERSIBLE JOYA PLÁSTICA.....44 pág.
- FIGURA 10:** PRIMER DISEÑO CONCEPTUAL BRAZALETE.....53 pág.

FIGURA 11: SEGUNDO DISEÑO CONCEPTUAL BRAZALETE.....53 pág.

FIGURA 12: TERCER DISEÑO CONCEPTUAL BRAZALETE.....54 pág.

FIGURA 13: PRIMER DISEÑO CONCEPTUAL COLGANTE.....54 pág.

FIGURA 14: CUARTO DISEÑO CONCEPTUAL BRAZALETE.....54 pág.

FIGURA 15: QUINTO DISEÑO CONCEPTUAL BRAZALETE.....54 pág.

FIGURA 16: SEGUNDO DISEÑO CONCEPTUAL COLGANTE.....55 pág.

FIGURA 17: TERCER DISEÑO CONCEPTUAL COLGANTE.....55 pág.

FIGURA 18: SEXTO DISEÑO CONCEPTUAL BRAZALETE.....55 pág.

FIGURA 19: CUARTO DISEÑO CONCEPTUAL COLGANTE.....55 pág.

FIGURA 20: DESARROLLO PRIMER PROTOTIPO.....57 pág.

FIGURA 21: DESARROLLO SEGUNDO PROTOTIPO.....57 pág.

FIGURA 22: PRIMERA PRUEBA DE TRENZADO EN COBRE.....57 pág.

FIGURA 23: SEGUNDA PRUEBA DE TRENZADO EN COBRE.....57 pág.

FIGURA 24: TERCERA PRUEBA DE TRENZADO EN COBRE.....57 pág.

FIGURA 25: CUARTA PRUEBA DE TRENZADO EN COBRE.....58 pág.

FIGURA 26: PAHL & BEITZ.....62 pág.

FIGURA 27: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO ENREDADERA” EN MODELO.....67 pág.

FIGURA 28: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO ENREDADERA” EN MODELO.....68 pág.

FIGURA 29: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO FIBRAS COLGANTE” EN MODELO.....68 pág.

FIGURA 30: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO FIBRAS COLGANTE” Y “DISEÑO FIBRAS BRAZALETE” EN MODELO.....68 pág.

FIGURA 31: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO MEMBRANA” EN MODELO.....68 pág.

FIGURA 32: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO MEMBRANA” EN MODELO.....69 pág.

FIGURA 33: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO CALA SILVESTRE” EN MODELO.....69 pág.

FIGURA 34: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO CALA SILVESTRE” EN MODELO.....69 pág.

FIGURA 35: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO FIBRAS COLGANTE”.....69 pág.

FIGURA 36: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO MEMBRANA.....70 pág.

FIGURA 37: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO FIBRAS BRAZALETE”.....70 pág.

FIGURA 38: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO ENREDADERA”.....70 pág.

FIGURA 39: PROTOTIPO FINAL “DISEÑO CALA SILVESTRE”.....70 pág.

FIGURA 40: GRÁFICO ESTILO DE JOYERÍA.....72 pág.

FIGURA 41: GRÁFICO REFLEJO PERSONALIDAD.....72 pág.

FIGURA 42: GRÁFICO USO MATERIALES RECICLADOS.....73 pág.

FIGURA 43: GRÁFICO VALOR AGREGADO.....73 pág.

FIGURA 44: GRÁFICO SENTIMIENTO ALEGRÍA.....73 pág.

FIGURA 45: GRÁFICO POTENCIADOR DE BELLEZA.....74 pág.

FIGURA 46: GRÁFICO COMODIDAD AL MOMENTO DE ELEGIR.....74 pág.

FIGURA 47: GRÁFICO JOYAS QUE RESALTEN.....75 pág.

FIGURA 48: GRÁFICO MATERIAL CONDICIONANTE.....75 pág.

FIGURA 49: GRÁFICO PRODUCTOS CÓMODOS.....76 pág.

FIGURA 50: SOLUCIONES DE ELEMENTOS ESTÉTICOS Y FUNCIONALES.....78 pág.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CLASIFICACIÓN DESECHOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.....19 pág.

TABLA 2: ANÁLISIS DE USUARIO....39 pág.

TABLA 3: BENCHMARKING PARA UN ANÁLISIS DE INSPIRACIÓN.....45-47 pág.

TABLA 4: BENCHMARKING PARA ANALIZAR LOS BRAZALETES DEL MERCADO.....47-49 pág.

TABLA 5: BENCHMARKING PARA ANALIZAR LOS COLGANTES DEL MERCADO.....51-49 pág.

TABLA 6: NUEVOS DISEÑOS DESARROLLADOS.....59-61 pág.

TABLA 7: DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO DE MANUFACTURA PARA LA CONFORMACIÓN DE LOS DISEÑOS DE JOYERÍA.....64-67 pág.

ABSTRACT

En esta memoria se plantea una forma para reciclar desechos de la industria chilena utilizando materiales como el cobre, aluminio y diferentes tipos de cableado. Con esto se desarrollaron diferentes diseños de productos de joyería como por ejemplo, brazaletes, anillos, aros y colgantes. Para poder realizar este proyecto, se utilizaron diferentes métodos, herramientas de trabajo y formas de fabricación o manufacturas que ayudaron a la creación de los productos.

Se han desarrollado diferentes diseños de colgantes y brazaletes para mujeres millennials (nacidas entre 1984-1996) chilenas que se sientan identificadas con el producto, destacando la combinación de colores, diseños y formas. Se quiere enfocar en esta generación debido a que estas mujeres se identifican con el cuidado de nuestro planeta y tienden a consumir en mayor cantidad este tipo de producto.

Esta solución busca disminuir los desechos industriales en nuestro país, entregándole otro uso a los diferentes materiales además de otorgarle un valor agregado. El diseño cumple un rol fundamental, ya que estos son inspirados en la naturaleza, lo que refuerza el concepto de joyería ecológica.

1.- INTRODUCCIÓN:

La generación de los residuos es inevitable en cualquier organización social, adquiriendo mayor relevancia con la aparición de asentamientos importantes de población tales como la Región Metropolitana con 7.036.792 personas, Región del Biobío 2.018.803, Valparaíso con 1.790.2019 y la región del Maule con 1.033.197 personas, lo cual exige un manejo y gestión adecuada a fin de no generar impactos negativos a la salud y el medio ambiente (Instituto Nacional de Estadísticas, 2017) .

En Chile, desde hace décadas, el manejo de los residuos se plantea como una preocupación en la población, aunque sin encontrar soluciones efectivas. La complejidad del tema nos enfrenta hoy a patrones de producción y consumo que favorecen la generación cada vez mayor de residuos (Gobierno de Chile, 2016).

Como reflexión personal del autor, si no existe un cambio en la mentalidad de las personas y las empresas, reconociendo que ha aumentado la conciencia en cuanto a la contaminación en nuestro país; La importancia del reciclaje radica en que el manejo y disposición de residuos sólidos en Latinoamérica constituye un grave problema. La insuficiente recolección e inadecuada

disposición final de residuos sólidos provocan diferentes problemas tales como la degradación de suelo, contaminación química global causada por metales pesados, debilitamiento del ozono estratosférico con el uso indebido de sustancias y presenta riesgos a la salud humana (Hernandez, 2007).

En las últimas dos décadas, nuestro país ha tenido un importante crecimiento en todos los rubros de su actividad industrial, lo que se ha expresado en un aumento significativo en la generación de residuos industriales. En una primera instancia, este tipo de residuos industriales sólidos fueron dispuestos en los vertederos para desechos domiciliarios, abandonados en vertederos clandestinos y/o cauces superficiales, situación que dejó de manifiesto la falta de alternativas para la correcta disposición de estos desechos (SESMA, 2000).

Este proyecto surge de la necesidad y el interés de investigar y elaborar productos y/o elementos útiles que permitan darle una funcionalidad y un segundo uso a los materiales que provienen de desechos industriales, convirtiéndolos por ejemplo en brazaletes, anillos, aros y colgantes. Mediante este desarrollo se busca disminuir

los desechos industriales reciclandolos como materia prima.

Esta investigación nace a partir de explorar la aplicación de métodos de diseños para generar nuevos productos a partir de materiales de desechos de la industria chilena, específicamente del cobre, cableado y plástico derretido.

Es por este motivo, que esta memoria explora una metodología que se compone de 4 pasos importantes, basados en la investigación y desarrollo de joyería realizada a partir de desechos sólidos industriales, especialmente de brazaletes y colgantes.

Con esta nueva metodología propuesta, se pretende generar prototipos funcionales, el cual cumpla con lo planteado anteriormente, que será implementado/validado por los usuarios de prueba. De manera de demostrar o plantear otro método de reciclaje en los desechos sólidos.

La primer etapa consta de los requerimientos necesarios y planteados para realizar diseños con una relación lógica y sentido enfocados especialmente en brazaletes y colgantes.

En la siguiente etapa, el diseño conceptual, se comienzan a desarrollar los primeros diseños y formas de los productos.

En cuanto a la tercera etapa de la investigación se comienzan a desarrollar los prototipos de los diseños mencionados anteriormente, donde se explica la manufactura de aquellos y los problemas observados.

La cuarta y última etapa de la metodología propuesta es la implementación de los productos desarrollados, donde posibles usuarios plantean sus opiniones para poder desarrollar un análisis y conclusión.

Es importante destacar que el diseño cumple un rol importante, el cual permite generar nuevos productos a través de la materia prima, métodos de fabricación adecuados y materiales en desuso. Por otro lado, los métodos sistémicos ayudan al proceso de diseño de la fabricación de productos para lograr seguir un orden, una lógica y etapas; logrando de esta manera una fabricación con sentido y consecuencia.

2.- OBJETIVOS

En esta sección se expone el objetivo general y los objetivos específicos de esta investigación.

Objetivo General

Explorar la aplicación de métodos de diseños para generar nuevos productos a partir de materiales de desechos sólidos de la industria chilena.

Objetivos Específicos

- Desarrollar una metodología de trabajo que guíe al diseñador por etapas para el diseño de joyas recicladas
- Identificar las mayores diferencias dentro de un proceso de diseño basado en lo estético comparado con otro basado en la manufactura.
- Utilizar residuos industriales que pueden ser utilizados en el proceso de fabricación de joyas.

3.-ESTADO DEL ARTE:

El principal objetivo de este fragmento, es realizar una introducción al contenido que se expondrá de manera de dar al lector un mejor entendimiento de lo que conlleva el proceso de diseño y desarrollo de un producto.

Para esto es importante mencionar que para llegar al diseño final de los productos se utilizó un modelo llamado mapa de la experiencia que se explicará posteriormente (Camere, 2015).

Luego se realizará una metodología que permita la obtención y adecuada selección de información significativa para la toma de decisiones y construcción del proyecto; y finalmente se interiorizará al lector sobre el tema abordado en el contexto de estudio de la orfebrería realizada a través del reciclaje de materiales.

En un primer lugar se interiorizará al lector sobre el contexto de reciclaje y el problema que tenemos como país debido a la gran cantidad de desechos que generamos. Por otra parte es importante informar la correcta forma de reciclar desechos domiciliarios e industriales sólidos.

Sin dejar de mencionar el tema a desarrollar que es la joyería, porque se eligió como tema a trabajar y además de los correctos pasos que se deberían seguir si se quiere trabajar en el tema mencionado, de manera de obtener un orden y disminuir la cantidad de errores.

Luego se presentarán diferentes modelos de diseño utilizados comúnmente en la industria como también modelos de diseño basados en la experiencia empírica. Sin dejar de mencionar uno de los modelos que fue esencial para lograr los prototipos finales el cual es llamado “Experience Map” (Camere, 2015).

Explicando todo lo anterior es que se podrá dar paso a la metodología y posteriormente al caso de estudio de la investigación.

3.1.- Reciclaje de desechos sólidos en América Latina

El reciclaje de materiales ha venido ganando aceptación y popularidad como una forma de disminuir la cantidad de residuos que necesitan disposición en rellenos sanitarios (International Standard Serial Number, 2017).

Para comenzar este tema es necesario distinguir las diferencias entre el reúso y

reciclaje. El reúso se refiere a la recuperación de materiales de desecho que mediante una ligera modificación se utilizan nuevamente para el propósito original para el que fueron fabricados. Por otra parte, el reciclaje requiere algún tipo de procesamiento físico, biológico o químico, de modo que se pueda utilizar como materia prima para nuevos productos (International Standard Serial Number, 2017).

Es importante mencionar que las ciudades latinoamericanas la mayoría carecen de políticas y programas que estimulen el reciclaje. Sin embargo, existe un dinámico sector informal que los recupera para ser reciclados. Varios factores han propiciado el surgimiento y crecimiento del reciclaje informal. Primero, el alta tasa de migración a las ciudades, la incapacidad de las economías de la región para crear suficientes empleos y la carencia de seguro de desempleo, que ha forzado a un gran número de individuos a buscar fuentes de ingreso fuera de la economía formal.

Los siguientes son algunos de los programas de reciclaje más exitosos que existen hoy en América Latina:

Colombia es el país más avanzado en materia de reciclaje en América Latina gracias a los esfuerzos de fundaciones y

organismos privados (International Standard Serial Number, 2017). La Fundación Social (FS) es una de las organizaciones más activas en el mundo que trabajan a favor de los recicladores informales. La FS asesora en la formación de cooperativas a grupos de recicladores interesados en hacerlo. Una vez formada la cooperativa, también puede recibir asesorías, cursos de capacitación en administración cooperativa, donaciones de capital o préstamos para financiar actividades o compra de equipo.

Programas y organizaciones que apoyan el reciclaje y a los recicladores informales también existen en Brasil. En los últimos años, se han creado por lo menos 12 programas importantes de separación de materiales reciclables en la fuente generadora en las ciudades de Curitiba, Sao Paulo, Porto Alegre, Santos, Sao José dos Campos y Sao Sebastião. Este tipo de programas ha sido muy popular en Brasil, y hoy este país tiene mayor número de programas de separación de materiales que cualquier otro país subdesarrollado (International Standard Serial Number, 2017).

Es importante tomar como ejemplo a los países vecinos y obtener ideas de desarrollo hacia los métodos que utilizan para trabajar los desechos.

3.1.2.- Contexto de Reciclaje y desechos industriales en Chile

En Chile existe una gran cantidad de desechos de los procesos industriales de empresas que pueden ser reutilizados. Se estima que para el año 2009 la generación de residuos sólidos fue de 16,9 millones de toneladas, de las cuales 6,5 millones de toneladas correspondieron a residuos municipales y 10,4 a residuos industriales (CONAMA 2010). Además, es importante destacar que entre los años 2000 y 2009 hubo un incremento de un 42% de residuos sólidos (CONAMA, 2010).

Los desechos han ido incrementando debido a que en las últimas dos décadas, nuestro país ha tenido un importante crecimiento en todos los rubros de su actividad industrial (SESMA, 2014), lo que se ha expresado en un aumento significativo en la generación de residuos industriales, tanto peligrosos como no peligrosos. En 1994 sólo 8 empresas de la Región Metropolitana solicitaban al Sesma autorización para disponer residuos industriales sólidos (RIS), pero para el 2001 la cifra aumentó a 2.565 empresas (SESMA, 2014).

Es importante definir que los Residuos Industriales Sólidos (RIS) son desechos

resultantes de cualquier proceso industrial que no son reutilizados, recuperados o reciclados en el mismo establecimiento industrial (SESMA, 2014). Durante el 2001 se declararon más de 700 mil toneladas de RIS en la Región Metropolitana los cuales son destinados por las industrias a plantas de tratamiento de acuerdo a la clasificación que reciben. Por otra parte también existen RIS asimilables a domésticos, cuyo destino son los rellenos sanitarios domiciliarios. Ambos tipos de residuos, dependiendo de su clasificación, pueden ser destinados a una planta de compostaje, las cuales son instalaciones que aprovechan residuos de origen orgánico y principalmente vegetal; como también pueden ser destinados a una planta de reciclaje (SESMA, 2014).

Para poder reciclar es necesario saber cómo clasificar los desechos y así ser reciclados, para eso se muestra en la Tabla 1 la clasificación de desechos sólidos domiciliarios.








						
LATAS	CARTONES PARA BEBIDAS	PILAS	PAPEL Y CARTÓN	VIDRIOS	PEQUEÑOS ARTEFACTOS ELECTRÓNICOS	PLÁSTICOS PET
<p>Cómo Reciclar: Vacear los envases, enjuagarlos y aplastar las latas.</p> <p>No se Recicla: Tarros de pintura o contaminados con productos tóxicos, latas de aerosol. Elementos que están contaminados o bien tienen residuos que impiden su procesamiento.</p>	<p>Cómo Reciclar: Aplastar el envase y lavarlos.</p> <p>Se Recicla: Envase para líquidos como lácteos, salsas, jugos y también alimentos en conserva.</p>	<p>Cómo Reciclar: Las pilas son residuos tóxicos, por lo que es necesario separarlas.</p> <p>Se Recicla: Pilas alcalinas y de Botón.</p>	<p>Cómo Reciclar: Remover elementos como clips, corchetes, cinta adhesiva, anillados. Las hojas no deben estar anilladas. Aplanar las cajas.</p> <p>No se Recicla: Servilletas y papel higiénico. Cartón con restos de comida o material orgánico.</p>	<p>Cómo Reciclar: Remueve etiquetas y tapas.</p> <p>No se Recicla: Parabrisas, espejos, ampolletas, loza, pirex, cristales, vidrio templado y ventanas.</p>	<p>Cómo Reciclar: Los artefactos electrónicos están compuestos por distintos elementos, muchos de los cuales son reciclables. Algunos de sus componentes son tóxicos, por lo que deben disponerse de manera segura.</p>	<p>Cómo Reciclar: Remueve etiquetas y tapas. Aplastarlas para que utilicen menos espacio.</p> <p>No se Recicla: botellas PET de aceite o vinagre, debido que el envase queda con trazas del contenido.</p>

Tabla 1 Clasificación desechos sólidos domiciliarios

(Gobierno de Chile, 2018)

En cuanto a la clasificación de los residuos industriales sólidos según el SESMA (Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente), quien se preocupa del control y seguimiento del destino de los RIS, se presenta la Figura 1 de manera de dar a conocer la manera correcta de reciclar y agrupar este tipo de residuos.

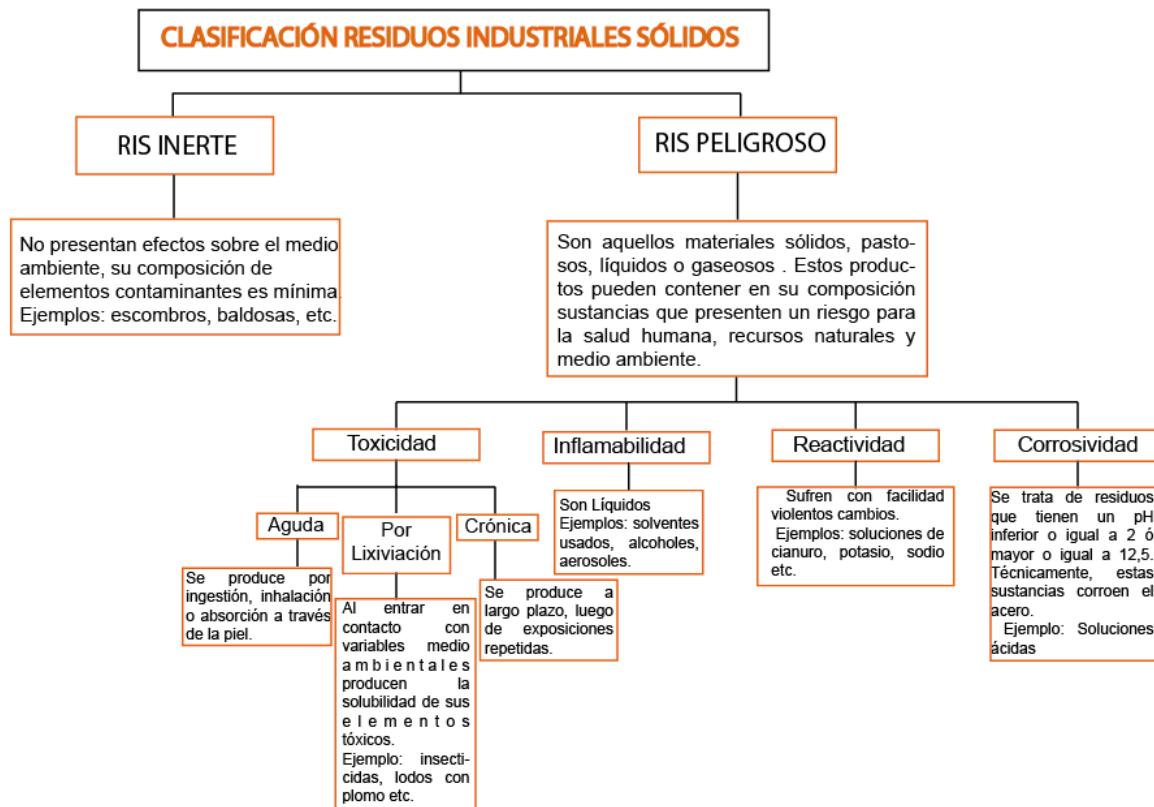


Ilustración 1: Clasificación Residuos Industriales Sólidos (2018)

(SESMA, 2014)

Hablando un poco de la actualidad, en nuestro país para el año 2016 se creó la Ley del Reciclaje que tiene por objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje o

valoración. Su fin es proteger la vida de las personas y el medio ambiente.

Específicamente, la Ley de Reciclaje promueve un sistema donde los productos

y sus residuos una vez concluida su vida útil, pasan a ser un recurso de valor, ya sea porque se reutilizan o bien se incorporan nuevamente a la cadena de producción como materias primas o energía. Esto nos permite avanzar hacia una economía circular, donde nada se desperdicia (Gobierno de Chile, 2016).

Esta ley es de suma importancia ya que nuestro país genera más de 17 millones de toneladas de residuos al año, de las cuales solo se recicla apenas un 10%. (Gobierno de Chile, 2016).

Cada año nuestro país se está preocupando más por disminuir la contaminación y así los problemas que esto conlleva. Para año 2017 Chile se unió a la cruzada internacional Clean Seas (Mares Limpios) para combatir la contaminación de los océanos. Se destaca la intención de aumentar las áreas marinas protegidas regulando el uso de bolsas plásticas en las 102 comunas costeras del país (Ministerio del Medio Ambiente, 2017). Esta Ley tiene por objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje o valoración (Gobierno de Chile, 2017).

3.2.- Reciclaje y joyería

En este tema se hace referencia al proyecto de “Joyería Contemporánea a partir del Reciclaje” de Mayra Alexandra Enderica Ortega de la facultad de diseño de la Universidad del Azuay, Ecuador (Enderica, 2012). Este trabajo consta del desarrollo de joyas contemporáneas a partir del reciclaje, el cual surge a partir de una reflexión sobre el ciclo de vida de los objetos, especialmente los ornamentales. Su similitud a este proyecto, pero con otros conceptos, son un ejemplo de que estas inquietudes o problemáticas se presentan en otros países como Ecuador, ya que en este país se producen semanalmente 58.829 toneladas de residuos sólidos y solo el 20% se recicla, donde el porcentaje restante se distribuye en vertederos, botaderos controlados, ríos e incineradores. El 45,5% de los municipios dispone de recicladores informales, como por ejemplo, realizar compostaje en el hogar; y se estima que el que el porcentaje total de reciclaje (formal e informal) es del 14% (Flacso Ecuador, 2015).

3.2.1 Definición de joyería

A continuación, y tomando en cuenta el proyecto “Joyería Contemporánea a partir del Reciclaje” de Mayra Alexandra Enderica

Ortega se hace mención a la definición de joyería, la relación que tiene con la moda femenina, sobre su uso social y su nuevo concepto.

Joyería se entiende como el arte, oficio o profesión de crear, hacer, fabricar o dibujar joyas; que requiere de creatividad y diseño además de contar con una segura y eficaz técnica de trabajo (Enderica, 2012).

Los productos de joyería son una tendencia de la moda en el género femenino destacando la combinación de colores, diseños y formas en que se utilizan en la vestimenta, aplicados tanto como pendientes, anillos, pulseras y collares para exponerlos en lugares que las mujeres planifican visitar (Enderica, 2012).

Las joyas dicen mucho de quien las luce. Cada joya, como quién la lleva es única. Estas son objetos que desde la antigüedad fueron utilizadas en todas las culturas como adornos que eran realizados con diferentes tipos de materiales entre los cuales encontramos piedras preciosas o semipreciosas, y metales como oro, plata, platino y cobre. La joyería se ha ido transformando a lo largo el tiempo acompañando los procesos históricos y sociales, no solo desde su morfología sino

también desde su contenido (Enderica, 2012).

La joyería moderna toma de la joyería tradicional la historia y la técnica, y le agrega ciertos valores como el diseño, el vínculo de la joya con el cuerpo, el uso de materiales no convencionales, la inclusión de contenido en el proceso creativo y otras características (Enderica, 2012).

3.2.2. ¿Por qué las Joyas?

Como se mencionó en el apartado anterior, las joyas al ser un producto utilizado como adorno, se enfoca principalmente en el usuario y no en su función, sin necesitar una forma, material o resistencia específica, ya que esta depende del gusto del cliente. Por lo tanto se pueden utilizar los materiales, formas y colores que la creadora de las joyas desee. De esta manera se pueden utilizar productos o desechos tales como metales, plásticos o cables que se pueden transformar en materia prima para crear joyas tales como aros, brazaletes, collares o anillos. Además es importante destacar que cada vez se toma más en cuenta la procedencia de los productos que no contaminan (Daniel Gil-Pérez, 2000).

En este proyecto se trabajó con joyas ya que el autor quiso experimentar en un área desconocida para él. Además de ser un tema de interés, se pueden aprender nuevas técnicas de trabajo y demostrar que se pueden realizar un sin número de diseños con materiales no preciosos, sino desechos que se pueden transformar en materia prima. En este caso las joyas desarrolladas son a partir de objetos recuperados, o materiales en desuso.

3.3.- Metodología aplicada en joyería

Ningún método de diseño es de por sí una receta única, lo que sí se puede asegurar es que de un modo u otro todos tienen puntos en común y una correlación lógica (University of Idaho U.S.A, 1988).

Un modelo de diseño debería explicar como un proceso como el área antes mencionada se desarrolla, por qué es un éxito en algunos casos y un fracaso en otros. Además, debería poder predecir un estimado de los recursos que se necesitan para desarrollar buenos diseños (University of Idaho U.S.A, 1988).

La principal razón para desarrollar modelos de diseño es para mejorar todo el proceso que diseñar conlleva, entregando un orden para lograr un mejor trabajo, alcanzar la

calidad de los productos diseñados y mejorar la eficiencia de los diseñadores.

3.3.1.- Métodos tradicionales de diseño

Para poder seguir una estructura y orden, se exponen diferentes estructuras metodológicas enfocadas en la actividad del diseño.

En primer lugar, se presenta el método de Bruno Munari (1907-1998), diseñador industrial y gráfico que nació en Italia (Cabanellas, 2017).

Él plantea un método proyectual que se basa en solucionar problemas, donde evita “inventar la rueda” en cada proyecto, sistematizando la resolución de los problemas. Sus etapas son: **el problema; definición del problema; definición y reconocimiento de sub-problemas; recopilación de datos; análisis de datos; creatividad; materiales; experimentación; modelos; verificación; dibujos constructivos** y finalmente, **la solución**. (Moroni, 2008).

La segunda metodología es la de GERAL PAHL (1925 - 2015) y WOLFGANG BEITZ (1935 – 1998), la cual se enfoca en la abstracción de una solución al problema usando técnicas creativas para luego satisfacer una

necesidad llegando a una solución. Existen cuatro fases (Amezola, 2003): **clarificación del problema**, donde se involucra la recopilación e investigación de información relacionada con los requerimientos y restricciones, el **diseño conceptual**, donde se establece una estructura funcional del problema, una generación de alternativas conceptuales y una evaluación de estas. Se obtienen sub-funciones menos complejas gracias a una división de la función principal; la **conformación**, donde se determinan las formas y diseños de la etapa conceptual, desarrollando un producto o sistema y finalmente, el **diseño de detalle**, donde se realiza la conformación individual de los componentes en relación a su forma, dimensión, materiales y propiedades para generar el producto final (Amezola, 2003).

Otro método que se mencionará es el del ingeniero inglés Stuart Pugh, quien en 1981 propuso un método enfocado en seleccionar la mejor alternativa en la toma de decisiones llamado Método de Convergencia. Aquí se emplean todos los posibles criterios de evaluación asignándoles una importancia relativa y comparando alternativas entre ellos para lograr una valoración ponderada. Sus cuatro pasos son: **identificación de las**

posibles alternativas; definir criterios que dependerán del objetivo que se busca; definición de la importancia relativa de cada criterio; y finalmente, la comparación de los criterios con la referencia. (Gomez, 2013) .

Como último método, se presenta el de Noriaki Kano, desarrollado en 1980, el cual hace una evaluación entre la funcionalidad de los productos y la satisfacción que esta les brinda a los clientes (Rodriguez, 2008). Clasifica los requerimientos de los clientes en tres categorías: **atractivo**, que es cuando los clientes valoran el requerimiento cuando está presente, aunque no noten su ausencia; **obligatorio**, si es que su ausencia provoca insatisfacción, aunque su presencia se dé por hecha y no se valore especialmente; y finalmente, **unidimensional**, donde a medida que aumenta la funcionalidad, aumenta linealmente la satisfacción del cliente (Enrique Yacuzzi, 2002).

A su vez, Kano ideó un cuestionario que clasifica las características de un producto con la finalidad de facilitar su diseño y dirigir la estrategia de marketing. Este cuestionario presentado en una tabla de evaluación, clasifica los requerimientos funcionales que se necesitan para lograr el

concepto y clasificación del producto. A su vez, se realiza un número par de preguntas (una funcional y otra disfuncional) que se relacionan con los requerimientos de los clientes (Enrique Yacuzzi, 2002).

Esta tabla facilita la determinación del tipo de atributo considerado, y presenta tres nuevas categorías: **categoría D (respuesta dudosa)**, donde al par de preguntas complementarias no es razonable contestar la pregunta funcional con “me gusta” y la disfuncional con “no me gusta y no lo tolero”; **categoría INV (inversa)**, donde lo que la pregunta supone como funcional es percibido como no funcional por la persona que responde; y finalmente, la **categoría I (indiferencia)**, donde el cliente se muestra indiferente ante el requerimiento de la pregunta (Enrique Yacuzzi, 2002).

Para finalizar, se realiza un mapa de respuestas, agrupándolas en una tabla de concentración que corresponde a cada una de las preguntas del cuestionario con el objetivo de observar la dispersión de las respuestas. (Enrique Yacuzzi, 2002).

Si bien el modelo Kano se podría haber utilizado como tal para la evaluación de joyas, este ofrece una idea de las características de los productos o servicios

que se perciben, que son importantes para los clientes o usuarios (Delta Q, 2010).

En cuanto al modelo utilizado en este proyecto el Experience Map, que se explicará posteriormente, se enfoca en los sentimientos del usuario y que se quiere lograr transmitir a través del producto. Se enfoca principalmente en lo que quiere lograr transmitir el autor.

El objetivo del Modelo Kano, es apoyar especificaciones técnicas y funcionales del producto del servicio y debate sobre sus características mediante una comprensión del equipo de trabajo (Marta González, 2009).

Este no considera el área emocional que transmite o genera el producto, el cual es un área en la que se quería trabajar y enfocar, ya que el reciclaje y joyería para el autor forman parte de lo mencionado anteriormente, generar conciencia y entregar personalidad.

3.3.2.- Métodos no tradicionales de diseño

Los métodos no tradicionales de diseño son basados en la experiencia empírica de la persona.

Un método no tradicional es el Modelo de procesos de acumulación de episodio (TEA), el cual si bien aún no está desarrollado y no provee muchas predicciones como nos gustaría, nos explica muchos aspectos del proceso de diseño, y nos genera ideas significativas en la manera en que el diseño mecánico es desarrollado.

TEA es un modelo de problema de espacio, donde sus componentes fundamentales son el estado y los operadores de diseño

El estado de diseño contiene toda la información acerca de la evolución del diseño incluyendo las especificaciones de los problemas, propuestas de diseño, dibujos, cálculos y restricciones introducidas por el diseñador. Las partes más importantes del estado de diseño son las propuestas y las restricciones. Las propuestas son elementos de diseño creados por operadores y las restricciones incluyen especificaciones, requerimientos, necesidades, funciones de medidas y objetivos. En este caso el diseñador puede incluir otras restricciones basadas en experiencias pasadas (University of Idaho U.S.A, 1988).

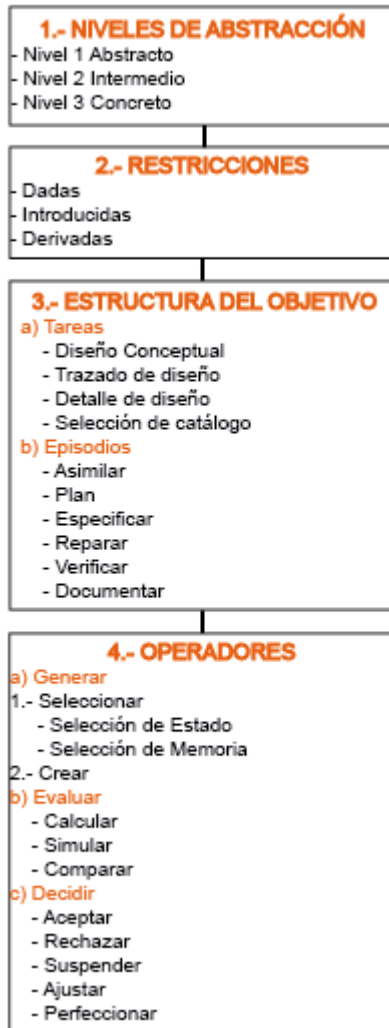
En cuanto a los operadores de diseño, son procesos de información inicial que

modifican el estado de diseño realizando cálculos y simulaciones, creando nuevas propuestas de diseño, evaluando los diseños propuestos y tomando decisiones para aceptar o rechazar el diseño propuesto.

Para lograr un diseño, el diseñador aplica a los operadores iniciales en secuencias significativas llamadas episodios. Un episodio es una secuencia de aplicaciones de operador que direccionan a los objetivos iniciales. Cuando un episodio está terminado el diseñador usualmente aborda otro relacionado al objetivo inicial. Una colección de objetivos iniciales relacionados son las llamadas tareas (University of Idaho U.S.A, 1988).

Para lograr entender de una mejor manera el método mencionado anteriormente se presenta la Figura 2 la cual muestra las etapas y sus respectivos pasos.

Etapas:



(University of Idaho U.S.A, 1988)

Según la opinión del autor, este método ayuda a mantener un orden, una secuencia y además a no escaparse con ninguna etapa en el proceso de diseñar que sea importante y crucial para el desarrollo de un tema o proyecto.

3.3.3.- Métodos de joyería

Si bien no se encontró ningún método de diseño específico para desarrollar joyería, se hará mención al proceso que se debería realizar para diseñar una joya, lo cual es una herramienta que ayuda a desarrollar futuros productos y disminuir la cantidad de errores.

Los pasos a seguir del proceso que se debería realizar se presentan en la Figura 3 que consta de tres principales etapas: elementos de diseño, evaluación de diseño y procedimientos de elaboración. Cada etapa consta de varios pasos o preguntas que uno debería realizar al momento de realizar una joya.

Ilustración 2 Pasos Modelo TEA (2018)

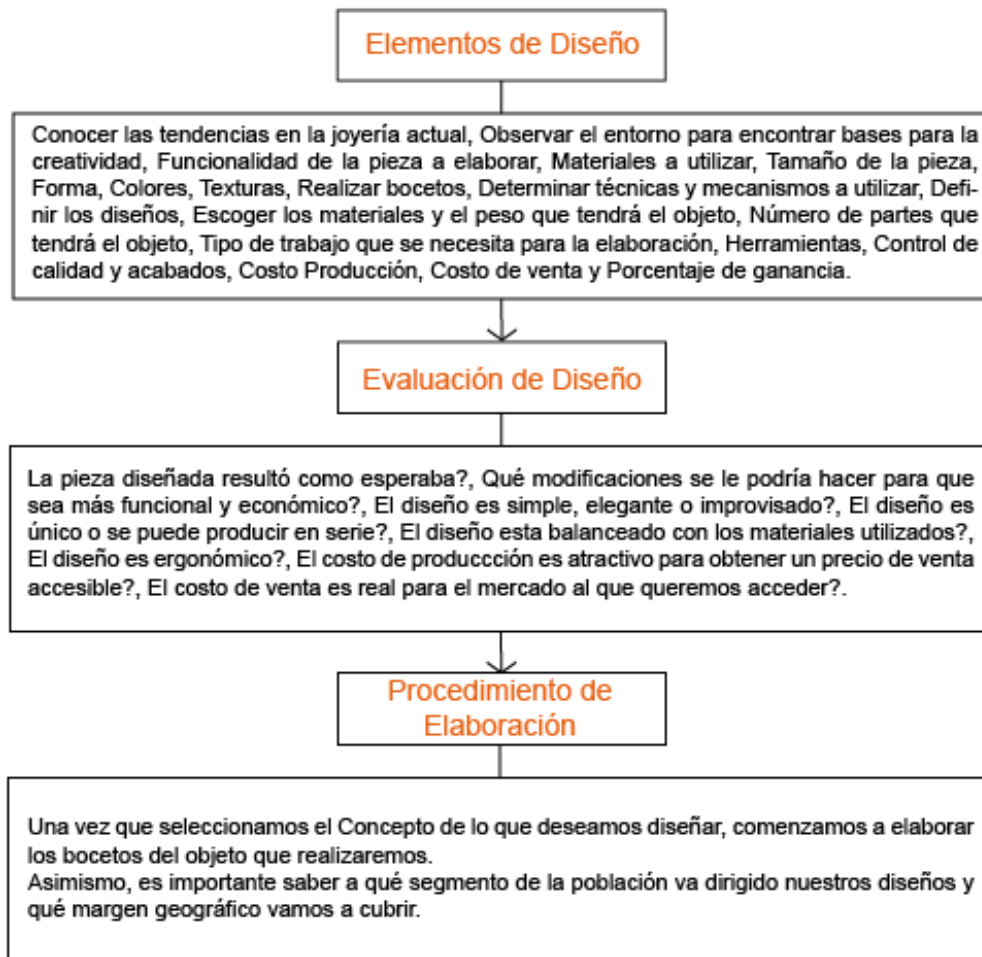


Ilustración 3: Etapas para el desarrollo de joyería (2018)

Muchos joyeros diseñan piezas y no se dan cuenta que las piezas que están creando son poco confortables para el usuario. Por ejemplo, los diseños pueden tener bordes o extensiones que se enganchan con las prendas de vestir y las maltratan; o que los colgantes no cuelgan apropiadamente y tienden a voltearse; que los pendientes lastimen por su peso ya que son demasiado grandes para el tipo de cliente que fueron creadas o el material no es el adecuado con respecto a su tamaño, etc. De esta manera, se deben tomar en cuenta todos estos aspectos cuando se diseñan las diversas piezas de joyería ya sean broches, pendientes, collares, brazaletes, etc. (Cámara Nacional de Comercio Perú, 2018).

3.3.4.- Benchmarking

Una herramienta utilizada es el Benchmarking, donde se hizo un análisis diferentes modelos de colgantes y brazaletes presentes en el mercado, obteniendo de ellos ideas de lo que se puede trabajar, además de comparar y observar lo que se encuentra disponible en el mercado.

Con el Benchmarking se busca que aprendamos de los demás, de nuestro sector competitivo u otro sector para

generar mejoras significativas en los procesos de negocio y así también agregarle valor a los productos. (Universidad Eafit, 2012).

3.3.5.- Método Experience Map por Serena Camere

En esta sub-etapa se hace referencia a los textos de Serena Camere, *“Materializing experiential visions into sensory properties: The use of the Experience Map”* y *“The Experience Map. A tool to support Experience-driven Multi Sensory design”*.

Los cuales se utilizaron para el desarrollo de este proyecto, ya que hablan del uso de una herramienta llamada Experience Map (Mapa de Experiencia).

Este mapa de la Experiencia propone traspasar el diseño conceptual a la materialización de un producto con cualidades sensoriales. Este describe 5 etapas para desarrollar una materialización bien refinada y mantener una sólida correlación con la intención inicial.

En general, los diseñadores se tienden a enfocar en la funcionalidad del producto y en lo visual. Pero de a poco se ha incrementado la consciencia de la importancia del enfoque multisensorial en

un nuevo producto. Esto significa considerar cada modalidad al crear la forma del producto, de manera que todas las propiedades de este cooperen para transmitir una experiencia específica para el usuario.

La herramienta entrega a los diseñadores un diseño estructurado que va de un nivel abstracto de la visión del producto a la selección de las propiedades sensoriales. El principal objetivo es incrementar la conciencia de los diseñadores y tomar sus elecciones más premeditadas, reflexionando su subjetividad personal.

Otra característica de esta herramienta es que puede ayudar a entrenar la sensibilidad de los diseñadores y sus habilidades para explorar la visión de un producto y generar soluciones más originales.

Los 5 niveles del mapa de la experiencia son:

1.- Statement of Product Vision (Declaración de la Visión del Producto): En este nivel los diseñadores deberían formular la visión del producto, personificar el objeto que deseen interpretar.

2.- Conceptual exploration (Exploración Conceptual): Diseñadores deberían

explorar la idea conceptual, buscar inspiraciones de diferentes contextos. Representar la experiencia que el diseñador le gustaría darle al usuario (que el usuario perciba). Este nivel incluye un “mood board” (tablero de humor) donde los diseñadores pueden insertar imágenes o crear collages.

3.- Selection of Expression (Selección de Expresión): Los diseñadores deberían partir elaborando la expresión del producto, tratando de describir los elementos del carácter del producto. En esta etapa los diseñadores deberían tratar de elaborar un conjunto de palabras claves que definen la expresión de la visión del producto.

4.- Sensory Exploration (Exploración Sensorial): En esta etapa los diseñadores miran inspiraciones específicas de cada propiedad sensorial. Esta fase incluye otro “mood board”, donde debería describir en una manera más tangible la forma de expresión del producto, como se debería ver o sentir, las terminaciones o cualidades dinámicas.

5.- Sensory Analysis (Análisis Sensorial): Última etapa donde los diseñadores se les dice que realicen un análisis sensorial basado en la interpretación personal de la expresión del producto. Diseñadores

deberían evaluarlos acordando como la cualidad específica es relevante para describir la expresión específica (0=not at all; 5=very much). Es para comprender las posibles variables que a los diseñadores les gustaría considerar al realizar el producto.

Este método se diferencia de los anteriores por considerar los sentimientos del usuario a través de un producto. Se destaca por utilizar variables que otros métodos no lo hacen como los métodos mencionados en las etapas anteriores.

A medida que el proyecto iba avanzando se incorporó el mapa de experiencia con la finalidad de trabajar con los sentimientos de los posibles clientes.

4. METODOLOGÍA

Esta etapa se busca exponer la metodología propuesta con todas las etapas y sub etapas, de manera de generar al lector un mayor entendimiento de lo que se implementó en esta investigación.

En el esquema que se muestra a continuación (Figura 4) se muestra todo el proceso realizado desde el análisis del contexto y usuario, hasta la generación del prototipo e implementación. Esta se basó principalmente en algunas metodologías vistas en el Estado del Arte.

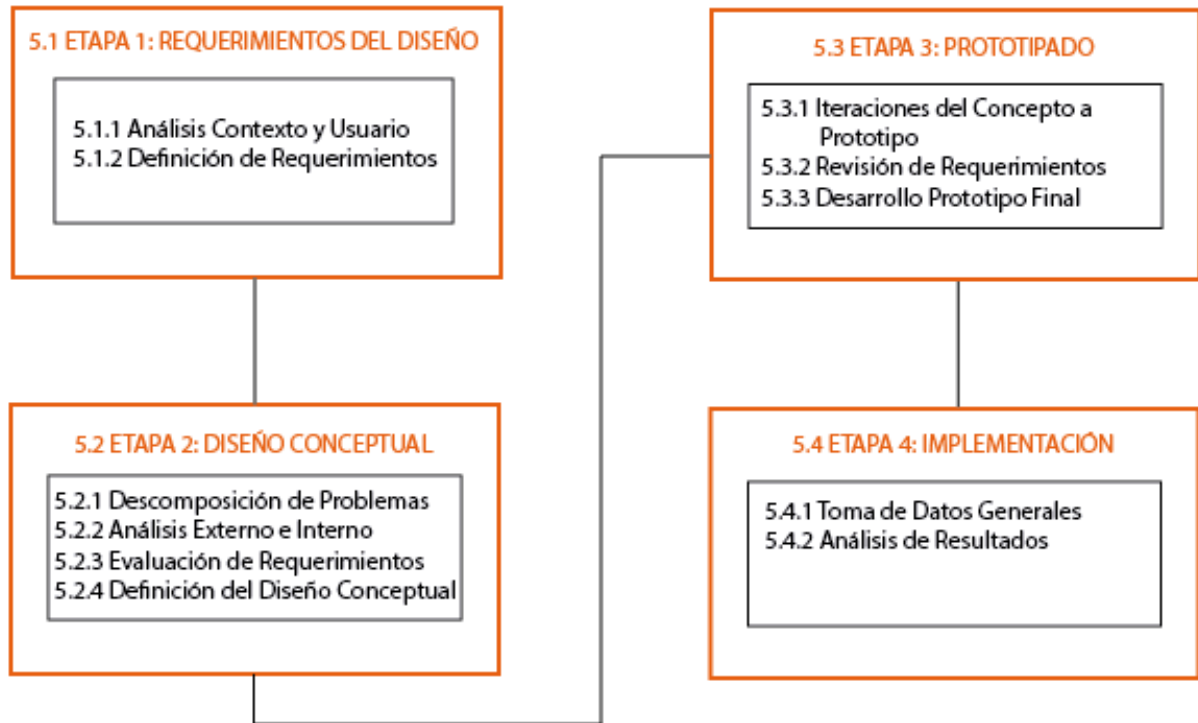


Ilustración 4: Metodología propuesta para evaluar el proceso y desarrollo del diseño de producto

4.1 1ª ETAPA: REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO

En esta primera etapa, es necesario levantar suficiente información en términos de usuario y contexto, y así generar los requerimientos necesarios para poder desarrollar el producto, asegurarse de que no pase por alto nada que sea importante considerar en el diseño.

4.1.1 ANÁLISIS CONTEXTO Y USUARIO

Esta sub-etapa pretende buscar en términos generales, la perspectiva del usuario que utilizará el producto. Para ello se implementó una herramienta llamada benchmarking aplicando el método “Experience Map” de Serena Camere, realizando una comparación en el mercado para obtener nuevas ideas y analizar la competencia. De esta manera se especificó que se quería transmitir al usuario.

4.1.2 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

Esta sub-etapa busca enumerar y definir los requerimientos del proyecto que provienen de la anterior sub-etapa, con la finalidad de conocer sus alcances y limitantes.

4.2 2ª ETAPA: DISEÑO CONCEPTUAL

En esta etapa se mencionan las bases de cómo va a ser el producto, siendo la parte más creativa del desarrollo ya que un problema se puede resolver de muchas maneras. Se pretende llegar a un diseño conceptual que cumpla con el mayor número de requerimientos posibles, proceder a desarrollar formas y lograr conseguir la menor cantidad de problemas posibles obteniendo un resultado adecuado.

4.2.1 DESCOMPOSICIÓN DE PROBLEMAS

Se pretende disminuir el problema global en pequeños problemas para tratarlos y así acabar con el problema mayor de una manera más fácil.

4.2.2 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO

En esta sub-etapa se busca generar un análisis interno como externo de distintas soluciones y propuestas. El análisis externo se realiza a través de la herramienta benchmarking, proceso mediante el cual se recopila información de competidores, de manera de obtener nuevas ideas. Y como análisis interno, se observa como diseñador lo que se quiere

transmitir y proyectar al usuario de los productos.

4.2.3 EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Es importante realizar una buena evaluación de requerimientos para realizar una buena forma de productos, ya que esta depende de varios criterios que se han establecido, como lo son, tiempo de ejecución, recursos, herramientas, etc.

4.2.4 DEFINICIÓN DEL DISEÑO CONCEPTUAL

En esta sub-etapa ya se plantean diversas formas según los requerimientos planteados. Se trata de describir los elementos del carácter del producto, etapa del modelo de Serena Camere, Selección de expresión.

4.3 3ª ETAPA: PROTOTIPADO

Ya teniendo todo lo anterior es necesario definir de qué manera se materializarán los productos y además observar si se logra cumplir con todo lo propuesto anteriormente, con la finalidad de comprobar si se logró lo propuesto y mostrar el producto para posteriormente poder validarlo en la implementación.

4.3.1 ITERACIONES DEL CONCEPTO A PROTOTIPO

En esta sub-etapa se comienzan a desarrollar los prototipos donde se ve si se logró cumplir con los requerimientos planteados. Trabajando con diferentes herramientas para lograr una buena manufactura.

4.3.2 REVISIÓN DE REQUERIMIENTOS

Se revisan nuevamente los requerimientos, donde se observan los prototipos desarrollados, para ver de qué manera se puede mejorar en cuanto a calidad, diseño y los requerimientos planteados en las etapas anteriores.

4.3.3 DESARROLLO PROTOTIPO FINAL

Se desarrollan los prototipos finales con las mejoras observadas del primer prototipo.

4.4 4ª ETAPA: IMPLEMENTACIÓN

Tras llegar a varios prototipos finales, se procede a mostrar los productos a posibles usuarios, de manera de saber sus opiniones y perspectivas.

4.4.1 TOMA DATOS GENERALES

La toma de datos generales se realizará a través de una escala Likert, la cual te muestra resultados precisos, acotados y decisivos, de manera de observar si se cumplió con lo propuesto en las etapas anteriormente mencionadas.

4.4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con la información obtenida a través de la escala Likert, se realizan distintos gráficos en barra donde se analizan los resultados obtenidos. Esto sirve para observar si se logró lo propuesto con los diferentes diseños.

5. CASOS DE ESTUDIO

Este capítulo tiene como objetivo comprobar la funcionalidad de la metodología de desarrollo propuesta en el capítulo anterior.

Los casos de estudio desarrollados son principalmente para estudiar la aplicación de métodos de diseños para generar nuevos productos a partir de materiales de desechos sólidos de la industria chilena, específicamente para joyas, un producto como se mencionó en el Estado del Arte que es considerado un adorno, algo estético que no cumple una función específica. Esta forma de reciclar implica trabajar con diferentes tipos de materiales tales como cobre, aluminio, y diferentes tipos de cableado, proyecto enfocado en mujeres millenials, con la idea de transmitir a través de los productos desarrollados, recuerdos y sentimientos que hagan que el usuario se sienta identificado con los productos. Para poder lograr esto, es necesario seguir un desarrollo ordenado y cumpliendo diferentes etapas, comenzando por definir los requerimientos necesarios para desarrollar el proyecto, luego es importante definir el contexto y usuario que los productos serán enfocados, con esto volver a acotar los requerimientos

mencionados anteriormente, así poder realizar una descomposición de problemas para poder abarcarlos siguiendo con una investigación de mercado, tanto externa como interna realizada a través de un benchmarking y finalmente comenzar a definir las formas para luego finalizar con los prototipos de los diferentes diseños realizados y así poder lograr una validación de posibles usuarios.

Además en esta etapa se puede comprobar si la metodología propuesta es funcional para el área desarrollada.

Se muestran las diversas etapas a detalle por las que se fueron desarrollando los diseños de joyería.

5.1 1ª ETAPA: REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO

Para comenzar a definir los requerimientos se empezó a definir el contexto y el usuario en el cual estarán enfocados los productos, de manera de estudiarlos y así comenzar a acotar lo que se quiere desarrollar, tomando en cuenta la transmisión de diferentes sensaciones a los usuarios, a través de los colores y formas.

5.1.1 ANÁLISIS CONTEXTO Y USUARIO

En esta primera etapa, se busca en términos generales, conocer la perspectiva del usuario que utilizará el producto. Para ello se implementó una herramienta llamada benchmarking, una matriz con imágenes representativas que reflejan atributos y sentimientos netamente asociados a los que se quiere transmitir al usuario, lo que se plantea anteriormente en una etapa del modelo de Serena Camera en el Estado del Arte.

En la tabla número dos que se ve a continuación, se definen ciertos sentimientos que se le quieren transmitir al usuario a través de diferentes atributos en la joyería, tales como forma, texturas y colores. Esta es la etapa dos del método de Serena Camere, donde se buscan inspiraciones que representen la experiencia que el diseñador le gustaría entregarle al usuario.

SENTIMIENTO	ATRIBUTO	IMAGEN
Pureza	Simpleza en la forma y diseño en el producto final	
Paz	Texturas suaves que permitan generar un estado de ánimo de calidez	
Identificación	Formas Específicas para conectarse con el usuario según sus experiencias (UX)	
Armonía	Texturas, Formas y colores que estén en equilibrio armónico dentro del producto	
Empatía	Generar un vínculo emocional a través de productos reciclados y reutilizados.	

Tabla 2: Análisis Usuario

Se define al usuario como una mujer millennials, nacidas entre el 1980 y el año 2000 aproximadamente, con atributos educacionales, y a un grupo

socioeconómico ABC1 Y C2. Están enfocados en la sostenibilidad y productos y servicios amigables con el medio ambiente.

Es importante definir la palabra millennials, aquellos son jóvenes nacidos en una época de bienestar y prosperidad económica, su rasgo generacional más distinguido es el no ser nativos digitales, es decir, no haber nacido cuando las tecnologías ya estaban desarrolladas; pero sí que han crecido con ellas. Además viajar, la familia, los amigos y vivir la vida se convierte en una prioridad para esta generación (Universidad de Sevilla, 2016).

El tema a trabajar será la naturaleza, todo lo que está creado de manera natural en el planeta, está relacionada con las diferentes clases de seres vivos, como los animales, las plantas, las personas. También forma parte de la naturaleza el clima, y la geología de la tierra. Observando elementos de manera de plasmarlos en los brazaletes o colgantes. De esta manera personificar el objeto.

5.1.2 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

En primer lugar se realiza un levantamiento de información de una empresa registrando sus recursos disponibles para manufactura,

ya que estos serán entregados para poder trabajar en este proyecto. Los desechos tienen distintos usos. Los que no tienen una reutilización se le paga a un tercero para que los retire; pero los que sí tienen, se venden a personas o empresas para ser reciclados. Planteando otra manera de reciclar mediante el desarrollo de joyería con esos desechos.

En principio se debieron acotar los tipos de materiales que se utilizarán, ya que la empresa a trabajar, solo provee materiales tales como plástico derretido, cables, cobre, aluminio y madera.

Los materiales que tiene la empresa se debe a los rubros a los cuales pertenece. Estos son: equipamiento eléctrico, automatización industrial, fabricación y comercialización de productos y materiales eléctricos.

Se acotaron los materiales ya que cada uno de estos tiene una manera diferente de ser trabajado. De esta manera el autor prefiere aprender a trabajar menos materiales, y así aumentar la posibilidad de usarlos mejor. Distinto sería si se enfocara en una gran cantidad de estos. Además se limitan según las herramientas que se necesitan para trabajar.

En una segunda instancia el autor definió que le gustaría transmitir a los futuros usuarios de los diferentes productos. Los temas son la empatía, que eso se realizará mediante el uso de diferentes materiales reciclados, Identificación, mediante formas obtenidas de la naturaleza. Texturas suaves, de manera de ser productos agresivos, que molestan al usuario o se enganchan en la ropa. Armonía, que haya una combinación de colores y las texturas con las formas estén en un equilibrio armónico.

Y en cuanto al tema de orfebrería se tenía un conocimiento básico, por lo que fue necesario investigar sobre el tema, leer libros, ver videos y hablar con personas que conocen las técnicas de trabajo.

5.2 2ª ETAPA: DISEÑO CONCEPTUAL

Ya cumpliendo la primera etapa de la metodología planteada en este proyecto, donde se definieron requerimientos que son considerados importantes para el autor en términos de usuario y contexto, se continuará con la siguiente etapa donde se investigará a través de herramientas mencionadas en el estado del arte como lo es el benchmarking, de manera global, interna y externa para luego obtener un listado de los todos los requerimientos

definitivos que se necesitan, así poder desarrollar los diseños conceptuales de los diferentes productos. Para así continuar con la etapa del prototipado.

5.2.1 DESCOMPOSICIÓN DE PROBLEMAS

Para lograr desarrollar este proyecto es necesario realizar una descomposición de los problemas a enfrentar. Al descomponer los problemas a enfrentar. Al descomponer el problema general que es disminuir desechos industriales surgen varios problemas, por esto es importante que para lograr una correcta solución al problema global es necesario acabar con los problemas más pequeños primero. Los problemas a tratar se muestran con su solución en la Figura 5 que es la que se presenta a continuación.

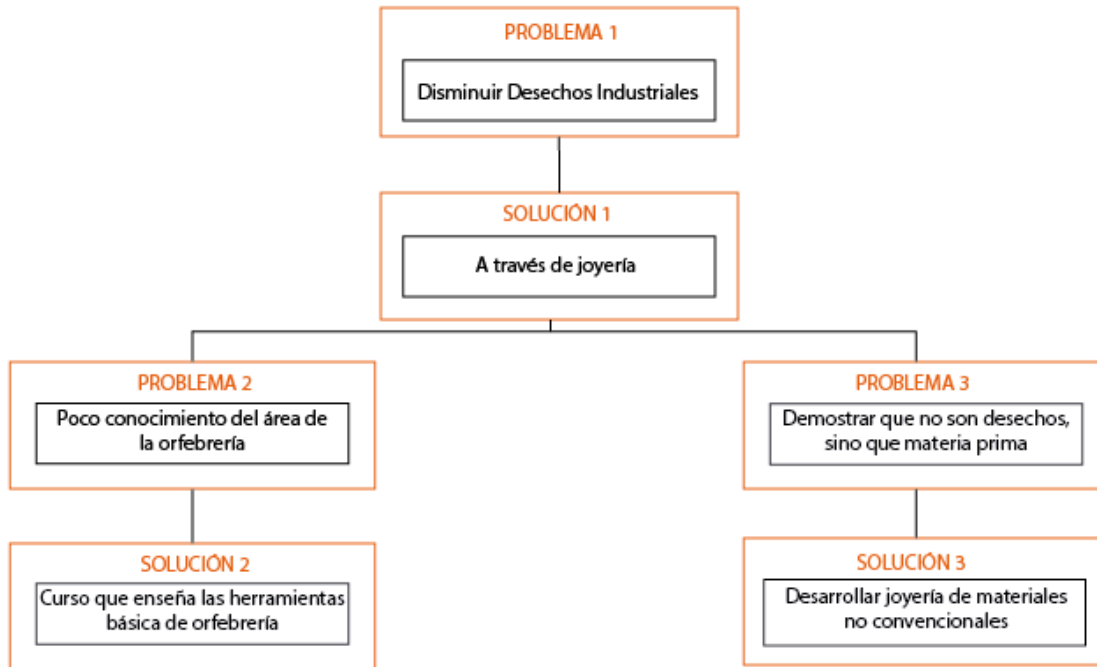


Ilustración 5: Descomposición de problemas para disminuir desechos industriales a través del desarrollo de joyería

Se abordará el siguiente problema, disminuir desechos industriales de manera global para luego continuar abordando los problemas que surgen del problema base.

5.2.2 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO

En esta sub etapa, es necesario realizar un análisis para poder obtener diferentes elementos que darán paso a diferentes diseños. Se observó el mercado de las joyas a través de un benchmarking,

tomando herramientas, formas y técnicas de trabajo que se consideraron al desarrollar los diseños.

El análisis externo se realizará a través de la herramienta benchmarking, proceso mediante el cual se recopila información de competidores, de manera de obtener nuevas ideas. Y como análisis interno, a modo de diseñador se define que se quiere transmitir y proyectar a través de las joyas. Definiendo ideas, requerimientos y técnicas de trabajo.

5.2.2.1 ANÁLISIS INSPIRACIÓN EXTERNO

Es importante mencionar que se analizó un emprendimiento llamado “joya plástica”, empresa familiar de Viña del Mar que desde el diseño y la reutilización de bolsas plásticas crea joyas de autor únicas realizadas a mano.

Las joyas se crean desde la reutilización de bolsas plásticas. Se utilizan de todo tipo: retail, supermercados, feria, envoltorios, entre otros. Cada bolsa, por grosor o color que tenga, es rescatable para darle un nuevo uso. A través de técnicas de tejido, corte y termo fusión, se transforma un desecho en materia prima (Joya Plástica, 2018).

Algunos de los productos desarrollados por joya plástica son los que se presentan en las Figuras 6, 7, 8 y 9. Estos objetos contienen colores variados y formas que son armoniosas para el usuario. A opinión de autor creo que es un emprendimiento importante a destacar ya que se ha establecido durante el tiempo y ha logrado ser un ejemplo para varios emprendedores.



Ilustración 6: Pendientes plata joya plástica



Ilustración 7: Pendientes oro joya plástica



Ilustración 8: Colgante joya plástica





Ilustración 9: Colgante pequeño reversible joya plástica


Se realizaron tablas que se presentarán a continuación para rescatar los elementos que son relevantes para el autor al momento de desarrollar y diseñar los productos de joyería. Para eso se observaron imágenes que se presentan en las Tablas 3, 4 y 5 que se encuentran en el mercado, y se tomaron elementos que ayudarían a la inspiración del diseño de las joyas a desarrollar. Esto permitió observar que se quería transmitir al usuario y como se iba a transmitir. En cuanto a la Tabla 3 los sentimientos mencionados son los que se le quieren transmitir al usuario a través de los diferentes atributos realizados a través de la joyería como lo son los colores, materialidad, formas y textura.

La matriz con inspiraciones la cual es la Tabla 3 reflejan o contienen características que se pueden destacar para poder lograr los sentimientos que se quieren reflejar. Etapa 4 de Exploración Sensorial del método de Serena Camere. Donde los diseñadores observan inspiraciones específicas de casa propiedad sensorial.

En cuanto a la Tabla 4 y 5 se realiza una observación donde el autor expresa lo que le llama la atención de los productos, se observa si las herramientas con las que se realizaron los productos son las mismas con las que al autor le gustaría trabajar, además es importante destacar que fue

necesario realizar una descripción general del producto con temas que se consideran importantes a destacar, esta es la etapa número tres del “Experience Map” llamado Selección de Expresión donde es necesario describir los elementos del carácter del producto y elaborar un conjunto de palabras claves que definan la expresión del producto. Además contienen una sección de “Preferencias usuario” donde el diseñador enumera sus preferencias según la importancia que quiera darle en el diseño a realizar, donde el número uno es la prioridad más importante, etapa 5 llamada Análisis Sensorial” del modelo de Serena Camere.

SENTIMIENTO	ATRIBUTO	IMAGEN
Conciencia con el medio ambiente	Reúso de productos utilizados anteriormente en bienes de consumo	
	Reutilizar materiales para crear nuevos productos	
Tranquilidad	Colores para transmitir sensación de serenidad (Ejemplo degradación de colores)	

		
Sentido y propósito de diseño	Representación de intereses, el usuario debe percibir una conexión con la forma del producto	
La naturaleza como elemento de conexión con el usuario	Formas tomadas de la naturaleza para acercar al usuario con el producto (ecológico)	
	Gama de colores para transmitir distintos estados (sentimiento) al usuario	
	Materialidad/Reciclar para transmitir un propósito en el producto (visión)	
	Forma Curvas para aumentar la percepción de calidez en el producto	



Calidez como experiencia de usuario del producto (Diseño emocional)	Peso liviano para transmitir sensación de comodidad fresco/vivo	
	Atemporal (estable en el tiempo sin variación estacional y de edad)	






Tabla 3: Benchmarking para un análisis de Inspiración

Brazalete		Diseños Brazaletes				
Descripción General	Colores					
	Forma	Brazalete grande de metal sin broche, calado en todo el metal. Llama la atención el diseño que se genera a través de calar el metal, en este caso	Brazalete grande de metal sin broche, con efectos de pliegues, un diseño sencillo pero elegante. El color de este brazalete hace que se vea más elegante. Los pliegues que lleva son parte	Brazalete con broche, trenzado mediante alambres de cobre. Además incluyen mostacillas que le dan color al brazalete. El trenzado es lo primero que resalta, algo distinto en donde	Brazalete con diferentes metales, es pequeño. Se hace un juego de diseño envolviendo al metal principal en este caso el cobre. Predominan los colores y el juego que se hace con	Brazalete grande de cobre, oxidado lo que le genera el color calipso, con diseño de flores generado por el contraste de colores. El color en este brazalete es lo que más resalta. Luego el diseño que se da gracias
	Tamaño					
	Diseño					

	Material	es importante también el tamaño ya que hace que se luzca más el diseño.	del diseño, lo que lo hacen más innovador.	se pueden agregar diferentes elementos de diferentes colores.	los distintos metales.	a los contrastes de colores. El tamaño también juega un papel importante.
	Calidad					
Observación General		El calado es lo que hace especial al diseño, es una técnica que llama la atención.	El que no tenga broches lo hace más ajustable y apto para todo tipo de muñeca.	Con el trenzado se puede jugar con diferentes diseños y agregarle diferentes materiales, además se puede realizar de diferentes grosores.	Es interesante como se juega con las tonalidades de los diferentes metales además de las diferentes texturas entre ellos.	La técnica de oxidación en el cobre llama mucho la atención ya que con ella se pueden generar diferentes diseños y colores, especialmente colores más llamativos.
Preferencias Usuario	Preferencia de usuario del 1 a 5 (de mayor a menor preferencia)	1 Diseño muy apreciado y valorado	3	5	4	2
Materiales	Cobre	/	/	SI	SI	SI
	Aluminio	SI	/	/	SI	/
Herramientas	Prensa	SI	SI	SI	SI	SI
	Escuadras	SI	SI	NO	NO	SI
	Punzones	SI	NO	NO	NO	SI
	Cierra orfebrería	SI	SI	NO	SI	SI
	Alicate Frontal	SI	SI	SI	SI	SI
	Yunque orfebrería	SI	SI	NO	SI	SI
	Martillos	SI	SI	NO	SI	SI

	Discos de pulido	SI	SI	NO	SI	SI
	Formones	NO	SI	NO	NO	NO
	Laminador	SI	SI	NO	NO	SI
	Dado Trefilador	NO	NO	SI	SI	NO

Tabla 4: Benchmarking para analizar los Brazaletes que se encuentran en el mercado

Colgante		Diseños Colgantes				
						
Descripción General	Colores	<p>Colgante laminado en forma de gota, con diferentes diseños de calados, mezclando el metal con una especie de cordel. En este</p> <p>Colgante con forma redonda, replicando la textura de una hoja. En este colgante llama la atención principalmente la textura, el</p> <p>Collar donde la estructura principal es de metal pero se mezcla con tela. Círculos calados y con cuerpo entero entrelazados. La forma que se le va dando a</p> <p>Colgante de bronce con forma de hoja calando la textura de esta. La textura es lo que más llama la atención ya que es lo que</p> <p>Colgante con textura y mezcla de metales. Llama la atención el diseño que se le da a través del calado y la forma. Este genera una</p>				
	Forma					
	Tamaño					
	Diseño					
	Material					

	Calidad	colgante llama la atención la forma, el diseño, gran parte de esto se lo da el calado. Esto se puede realizar con diferentes tipos de metales, dependiendo de la calidad y color que se le desee dar.	diseño que este genera imitando la de una hoja, luego predomina la forma, el tamaño también es algo importante ya que se ve una lámina gruesa, podría ser pesada.	través de la unión de argollas llama la atención y genera un interesante diseño además la mixtura de materiales es interesante. El tamaño del colgante hace que este resalte más.	más predomina en el diseño, el color dorado da un aspecto más elegante al colgante.	especie de colgante tribal o más exótico.
Observación General		Interesante la mezcla de un metal con un no metal, además del calado que se genera en la lámina.	Interesante el relieve que se genera al grabar he imitar la textura de una hoja. Obtener solo la textura y no la forma misma de la hoja.	Interesante la mezcla de materiales, siendo lo que predomina el metal.	Interesante la transparencia y la textura que se genera, se ve un colgante delicado y liviano.	Interesante como queda la mezcla de metales en el colgante, generando cambio de colores
Preferencias Usuario	Preferencia de usuario del 1 a 5 (de mayor a menor preferencia)	2	3	1	4	5
Materiales	Cobre	/	/	/	/	/
	Aluminio	SI	SI	SI	/	SI
Herramientas	Prensa	SI	SI	SI	SI	SI
	Escuadras	NO	NO	NO	NO	SI
	Punzones	SI	SI	SI	SI	SI
	Cierra orfebrería	SI	SI	SI	SI	SI

	Alicate Frontal	NO	SI	SI	SI	SI
	Yunque orfebrería	NO	SI	NO	NO	SI
	Martillos	NO	SI	NO	NO	SI
	Discos de pulido	SI	SI	SI	SI	SI
	Formones	NO	NO	NO	NO	NO
	Laminador	SI	SI	SI	SI	SI
	Dado Trefilador	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla 5: Benchmarking para analizar los colgantes que se encuentran en el mercado

Realizar estas tablas a través de un Benchmarking, sirve para observar que hay en el mercado, además de saber que se puede realizar, en cuanto a formas, técnicas, composición de materiales y formas.

Además es importante mencionar que ciertos diseños observados en el mercado son realizados a partir de materiales que son considerados desechos, o que fueron enviados a reciclaje, tales como corcho y tapas de bebidas.

5.2.2.2 ANÁLISIS INSPIRACIÓN INTERNO

En cuanto al análisis interno de este proyecto realizado por el autor, se consideraron ciertas variables que siempre están presentes en todas las joyas.

Colores: expresan y transmiten sentimientos a las personas, o muchas veces las caracterizan.

Forma: logra que el usuario se pueda identificar con ella.

Tamaño: tiene relación con la visibilidad que le quiere dar la persona al producto.

Diseño: Todos los elementos del producto deben estar en armonía y ser desarrollado con sentido, manteniendo un orden previo para lograr un buen diseño.

Material: le entrega un valor agregado y/o monetario al producto

Calidad: se demuestra con una buena calidad en la manufactura del producto desarrollado

Todas estas variables se tomarán en cuenta para el desarrollo del diseño conceptual de los productos.

5.2.3 EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS

A continuación se evaluarán los requerimientos presentados en las tablas anteriores buscando ver que especificaciones se pueden mantener y cuales se pueden detallar con la finalidad de satisfacer las necesidades planteadas describiendo las métricas de cada requerimiento.

Comodidad: que el producto contenga elementos que permita al usuario estar a gusto con las joyas utilizadas. Es importante la forma en la que se abrocha el producto, de manera que el usuario no necesite a otra persona para poder utilizarlo. Por otro lado, es importante que la joya no contenga elementos punzantes que puedan causarle daño al usuario.

Calidad: La calidad implica un buen manejo de las herramientas de trabajo, que las

piezas estén firmes entre ellas. Además de un correcto proceso de manufactura.

Colores: Principalmente colores fuertes, que transmitan el sentimiento de alegría.

Materialidad: Materiales que eran considerados desechos, con diferentes texturas y colores. Además es importante mencionar que la materialidad debe tener una textura suave que no dañe al usuario.

Forma: La forma debe ser adecuada, esta no debe contener elementos punzantes para que no dañen al usuario.

Tamaño: Debe ser algo que resalte pero no de un tamaño muy elevado, ya que no debe tener un gran peso.

Diseño: El diseño es inspirando en la naturaleza, tanto en forma como en materiales.

Al momento de desarrollar el diseño de los próximos prototipos, se tomaron en cuenta estos siete pilares para la confección de una joya.

5.2.4 DEFINICIÓN DEL DISEÑO CONCEPTUAL

En esta etapa, con todos los requerimientos planteados y definidos, se

puede ver las primeras formas de los productos, tomando en cuenta los elementos que se tomaron de los análisis internos y externos. Estas etapas permiten seguir un orden en el desarrollo de un diseño, además de desarrollar productos con sentido y correlación lógica.

5.2.4.1 ANÁLISIS FUNCIÓN Y FORMA

Se realizaron diferentes diseños conceptuales de productos que se cree que se pueden lograr tomando en cuenta todos los requerimientos anteriormente mencionados.

A continuación se muestran en las Figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 diferentes formas realizadas por el autor, donde se observa cada característica del producto en cuanto a su forma, color, tamaño, materialidad, calidad, diseño y comodidad; y explicando porque cada una de las joyas se realizaron de esa manera, presentando una apariencia distinta entre sí, dando un valor único que al final los clientes agradecen dado que no encontrarían productos similares, representando la imagen que quieren lograr.

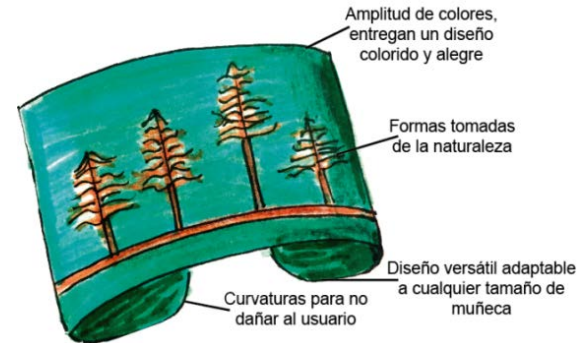


Ilustración 10: Primer Diseño conceptual Brazaletes

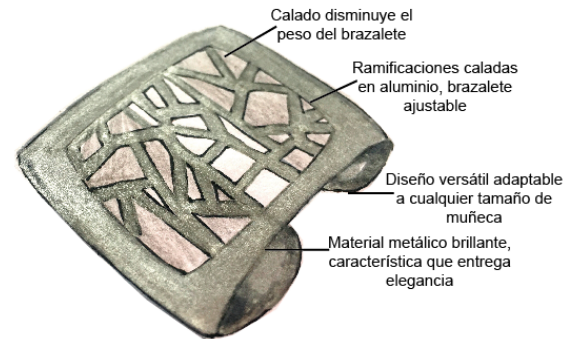


Ilustración 11: Segundo diseño conceptual Brazaletes

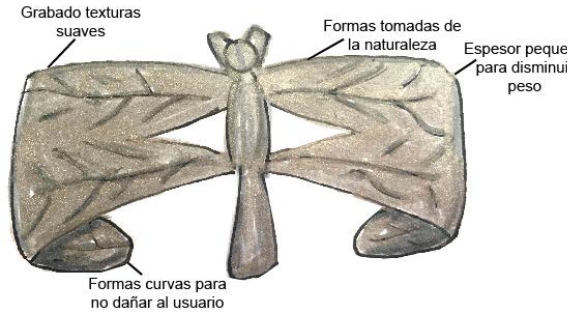


Ilustración 12: Tercer diseño conceptual Brazaletes

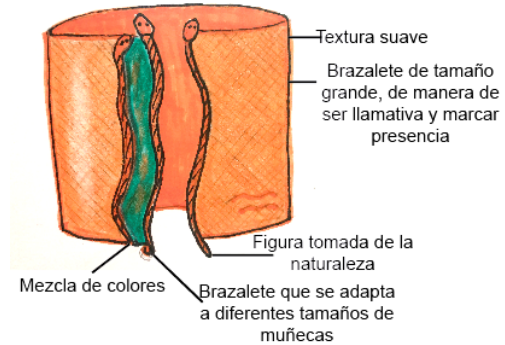


Ilustración 14: Cuarto diseño conceptual Brazaletes

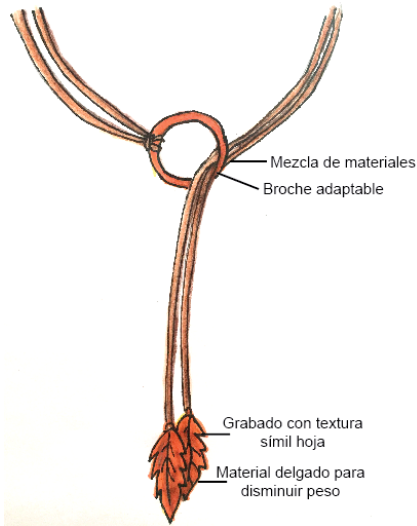


Ilustración 13: Primer diseño conceptual colgante

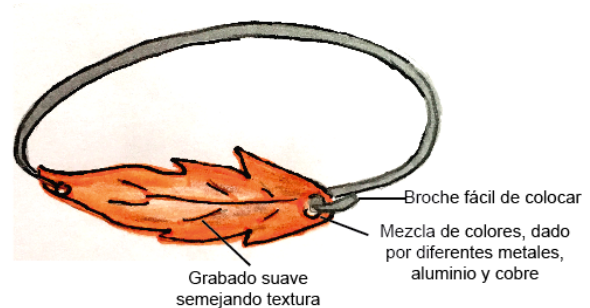


Ilustración 15: Quinto diseño conceptual Brazaletes



Ilustración 16: Segundo Diseño conceptual colgante



Ilustración 18: Sexto diseño conceptual brazalete

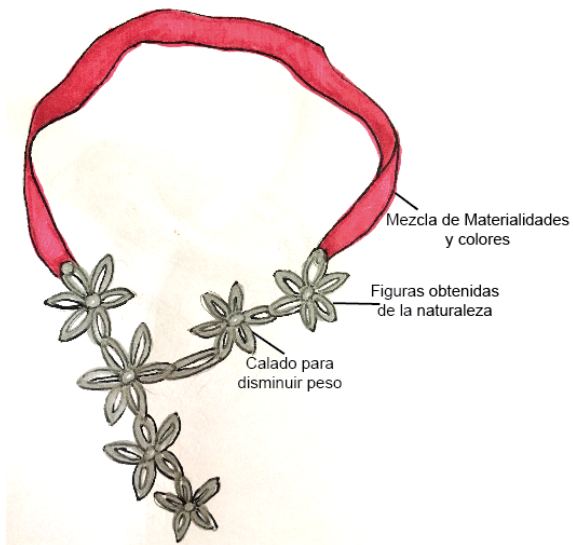


Ilustración 17: Tercer diseño conceptual colgante

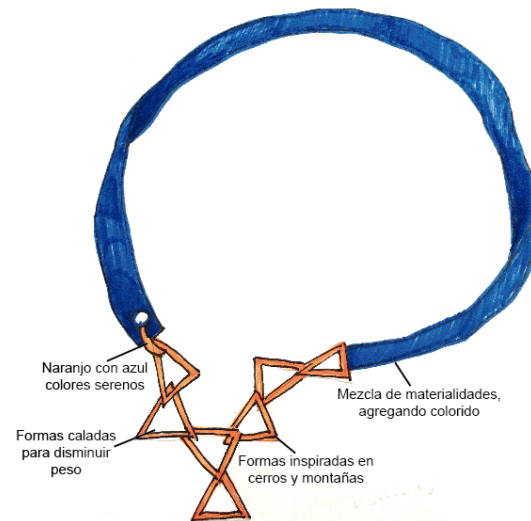


Ilustración 19: Cuarto diseño conceptual colgante

Son diseños en donde se mezclan materialidades, texturas y colores. Orientados al usuario y contexto propuesto. Se hace hincapié nuevamente al valor agregado presentado al ser productos originales.

Es importante que estos diseños propuestos mantengan los requerimientos planteados anteriormente.

5.3 3ª ETAPA: PROTOTIPADO

Habiendo cumplido las dos primeras etapas propuestas de la metodología donde se hicieron distintos análisis como lo es el de usuario donde se definió lo que se quería transmitir, el análisis de inspiración observando diferentes productos expuestos en el mercado, el propio análisis interno de la autora, y las diferentes etapas del método de Serena Camere. Con esto fue posible desarrollar e ir definiendo distintos diseños conceptuales, lo que permite comenzar a desarrollar los primeros prototipos, partiendo por el diseño que se observaba menos complejo.

5.3.1 ITERACIONES DEL CONCEPTO A PROTOTIPO

Se comenzó desarrollando uno de los diseños mencionados anteriormente el cual

es un brazalete Figura 20 y 21, que al empezar su desarrollo de este mismo, la práctica era muy diferente a la teoría.

Comenzaron las dificultades porque las terminaciones no quedaron como se esperaba. Además se necesitaron más herramientas de lo esperado para lograr una mejor calidad en términos de manufactura, como por ejemplo, soldar ciertas partes del brazalete.

En esta etapa se observó la falta de conocimiento sobre el tema, lo que llevo a que el autor decidiera tomar un curso de orfebrería con Carola Méndez, especialista en arte con mención en orfebrería; en el cual se enseñaran las herramientas básicas y se aprendiera la importancia que tiene trabajar en un lugar adecuado donde se puedan desarrollar los productos utilizando las herramientas necesarias para lograrlo. Todo esto dio el primer paso para empezar a cambiar o modificar los diseños ya realizados.



Ilustración 20: Desarrollo primer prototipo



Ilustración 21: Desarrollo segundo prototipo

5.3.1.1 MANUFACTURA PROTOTIPO

Para el diseño del primer prototipo fue necesario empezar a practicar el trabajo con cobre, para eso se realizaron varias

muestras y tipos de trenzados que se muestran en las Figuras 22, 23, 24 y 25.



Ilustración 22: Primera prueba de trenzado en cobre



Ilustración 23: Segunda prueba de trenzado en cobre



Ilustración 24: Tercera prueba de trenzado en cobre



Ilustración 25: Cuarta prueba de trenzado en cobre

Además es importante mencionar que el broche del primer prototipo realizado se modificó ya que era incómodo de ponerse y además realizaba heridas en la piel del usuario.

5.3.2 REVISIÓN DE REQUERIMIENTOS

Al comenzar a fabricar los prototipos se observó que se requería de más herramientas para lograr una calidad adecuada y mayores técnicas de trabajo. Además el autor se percató que el calado de una pieza compleja, o más bien no con partes rectas es sumamente tedioso y lento.

Al comenzar el curso de orfebrería mencionado anteriormente surgieron nuevas ideas, debido a un mayor conocimiento en cuanto a técnicas de trabajo, y distintos tipos de materiales que no estaban contemplados tales como el plástico derretido, el cual presentaba formas y colores que dan pie a comenzar a

desarrollar diferentes diseños relacionados al tema mencionado con anterioridad. Además la experta anunció que en su taller no se trabaja aluminio, debido que este no se puede soldar ahí y es difícil de cortar.

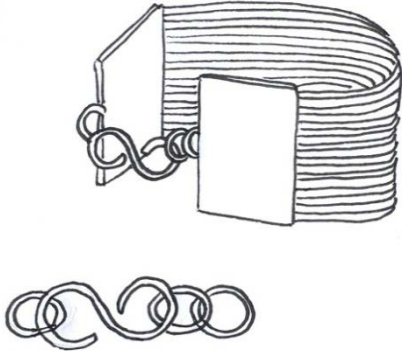

Debido a estos motivos se decidió reformular todos los diseños planteados anteriormente, principalmente que la mayoría eran figuras muy complejas para ser caladas y el descubrimiento de un nuevo material mencionado por la empresa.

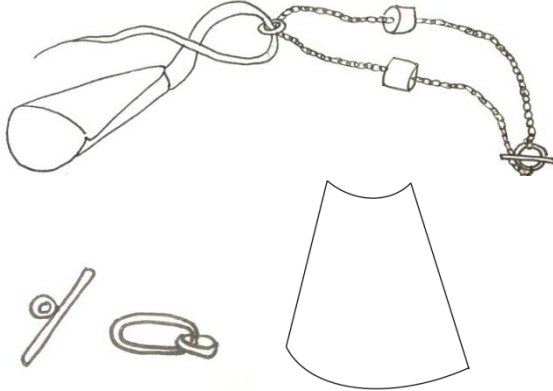
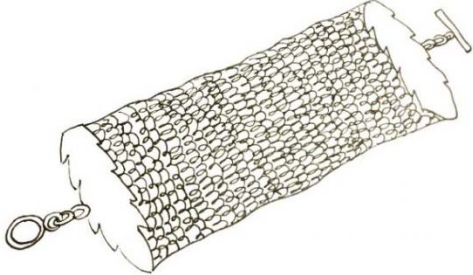
5.3.3 DESARROLLO PROTOTIPO FINAL

Manteniendo los requerimientos mencionados anteriormente, se comenzaron a desarrollar diferentes diseños conceptuales que podrían dar solución al problema ya con más conocimiento, práctica, nuevas ideas y técnicas de trabajo.

Algo importante a mencionar es que al desarrollar los primeros prototipos el autor se percató de la cantidad de detalles que los diseños realizados tenían y el tiempo que tomaría desarrollarlos. Por lo tanto los siguientes diseños conceptuales serían más sencillos pero no así menos importantes.

La Tabla 6 que se presenta a continuación son los nuevos diseños planteados con el nombre del diseño y sus características y materiales.

NOMBRE DISEÑO	PROTOTIPO	CARACTERÍSTICAS
<p>“Diseño Brazaletes” Fibras</p>		<p>Un diseño compuesto cobre y alambres de computador. Compuesto de diferentes colores que encontramos en la naturaleza.</p>
<p>“Diseño Colgante” Fibras</p>		<p>Conjunto del brazaletes mencionado anteriormente, realizado mediante cables de computador y cobre.</p>

<p>“Diseño Cala Silvestre”</p>		<p>Colgante en forma de cala, realizada con plástico derretido y cobre.</p>
<p>“Diseño Membrana”</p>		<p>Brazalete tejido a crochet mediante alambres de cobre fino, esta idea surge a partir de las pruebas de trenzado realizado en el primer prototipo desarrollado. El diseño de hojas contiene unas pátinas de colores, para darle un color más verde.</p>


<p>“Diseño Enredadera”</p>		<p>Diseño realizado por cobre y plástico derretido.</p>
----------------------------	--	---

Tabla 6: Nuevos Diseños Desarrollados

5.3.3.1 MANUFACTURA PROTOTIPO FINAL

Debido a los problemas mencionados anteriormente, analizados en el desarrollo del primer prototipo se decidió volver al diseño conceptual de los productos.

Los diseños se desarrollaron en base a la forma y colores de los materiales a utilizar. Debido a esa base se comenzaron a desarrollar los diseños, de manera que haya una armonía entre colores, formas y texturas de los materiales. Que cada parte se integre entre sí, y no que se vean elementos extras.

Los materiales y las formas de cierta medida condicionan la manufactura que se realizará en el producto, en el diseño de enredadera al ser un material rugoso y con formas variadas necesitaba algo más que le diera firmeza para unir los elementos, no solo pegamento, sino también pasadores.

Los colores por otra parte, te ayudan a imaginar que objeto se podría desarrollar con ese material, o más bien que forma, en este caso, relacionada a la naturaleza se podría desarrollar.

Por lo tanto en cuanto a las etapas de Pahl&Beitz (Figura 26), mencionadas anteriormente en el Estado del Arte, fue necesario volver desde la conformación del

producto y el diseño de detalle, a la etapa del diseño conceptual de los productos.

Etapas Pahl & Beitz

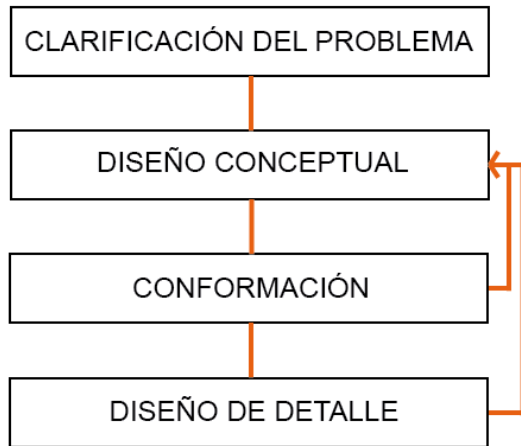


Ilustración 26: Pahl and Beitz (2018)

En todos los diseños y prototipos realizados, fue necesario utilizar ciertos materiales base como Sierras para calar 3.0, soldadura blanda y papeles de lija número 100, 350, 500, 800 y 1000.

Es importante mencionar ciertos temas aprendidos en el curso realizado estos son que el número de las Sierras para cortar metales indican la separación que hay entre los dientes a su vez eso indica si es

para cortar objetos más gruesos o finos. En este caso la número 3.0 es para calar un grosor de metal de alrededor 1mm a 0,5mm. Pero en términos generales, las sierras con dientes más separados entre sí, se utilizan para metales blandos, tales como el cobre y aluminio. Y las sierras con dientes más juntos entre sí, se utilizan para cortar metales más duros.

Generalmente para realizar cortes rápidos, se utilizan las sierras con dientes más separados y para cortes de precisión se utilizan las sierras con dientes más juntos.

Las sierras de joyería están hechas para metales, pero igual se pueden utilizar en otros materiales tales como Acrílico, Resina y Madera. Pero al cortar plástico los dientes se empastan, aunque eso no quiere decir que no logren cortar el material, cumplen su función pero la sierra se daña.

La soldadura blanda es para diseños de piezas que no contengan muchas piezas necesarias de soldar. A modo de ejemplo un anillo con muchos accesorios se recomienda soldadura dura en un comienzo, ya que es más resistente al calor del soplete así se logran terminar los detalles del anillo con soldadura blanda que se derrite más rápido y no alcanza a despegar la otra soldadura.

En cuanto a las lijas mientras mayor es el número es lija más fina, estas se utilizan para obtener un mejor acabado y dejar la pieza más suave.

Es importante mencionar las características de los materiales trabajados.

El cobre es un elemento metálico el cual contiene las siguientes propiedades, resistente a la corrosión, conductor de electricidad, conductor térmico, maleable y dúctil, reciclable, bactericida y necesario para la salud en general se encuentra en alimentos ricos en minerales.

Algunos usos del cobre son cascos de embarcaciones, pernos, clavos, cables eléctricos, electrodomésticos, usos decorativos interiores, cañerías, artesanías, tuberías, monedas, etc. (CODELCO, 2018)

En cuanto al otro material utilizado el Polivinilo más conocido como PVC se caracterizan debido a que se ablandan con el calor y se pueden moldear para darle una gran variedad de formas, sabiendo que al enfriarse volverá a endurecerse manteniendo sus características iniciales. Este proceso se puede repetir cuantas veces se desee.

Este material se utiliza principalmente en tubos, desagües, ventanas, aislante de cables eléctricos, etc. (Peña, 2004)

Es importante mencionar que el tiempo que demora el proceso de descomposición de los desechos es variable según el tipo de material, siendo sumamente lento el caso de los plásticos, los cuales se demoran aproximadamente entre 100 a 500 años dependiendo del tipo (Revista Ciencia Tecnología e Innovación, 2015).

Se presenta a continuación la Tabla 7 donde se explican los diferentes procesos de manufactura realizados y las herramientas utilizadas para todos los Diseños realizados:

PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN FINAL
	<p>PIEZA 1</p> <p>Se partió dibujando la figura que se quería cortar con la sierra hoja 3.0. Para esto se debió afirmar una madera con una prensa de manera de poder cortar la pieza.</p>	
	<p>Luego para ablandar la pieza se realizó un recocido con un soplete. Ya que cada vez que el cobre se golpea o mueve este se va endureciendo. Al utilizar el soplete es importante ver que la pieza donde se apoya no tenga soldadura de algún trabajo anterior para que esta no se pegue al cobre.</p>	
	<p>Luego de realizar el recocido, es necesario enderezar la pieza para eso se coloca la pieza sobre un pedazo de metal más duro, y recto llamado Tas. Para enderezar la pieza se debe golpear con un martillo de madera para que la pieza no quede marcada.</p>	
	<p>Se comenzó a realizar el broche del brazaletes. Se partió soldando los dos extremos de un alambre para luego redondearlo y realizar una parte del broche. El alambre se redondea mediante un alicate redondo que tiene distintos grosores. Cada parte del broche fue necesario soldarla a una argolla de cobre para que esta le dé mayor movilidad.</p>	
	<p>Luego se realizó la otra parte del broche, donde fue necesario soldar y lijar.</p>	

		<p>Para soldar se puede utilizar la pinza de banco, la cual ayuda a tomar los elementos y así tener la disponibilidad de utilizar las manos. Para soldar antes se debe aplicar a la parte donde se trabajará Borax un líquido que permite que la soldadura se pegue a la pieza.</p>	
		<p>Al diseño de hojas del brazalete se le aplicaran unas pátinas verde y turquesa para darle color, esto se demora unos 4 días en secar.</p>	
		<p>La hoja se colocó con tres remaches para darle firmeza.</p>	
PIEZA 2			
		<p>Se realizará un colgante de principalmente cables de computador y cobre.</p>	
		<p>Se cortaron los alambres de computar de un largo de 15 cm. Luego fue necesario cortar dos láminas de cobre y soldarlas hasta formar un tubo. Para que queden perfectamente redondas se utiliza una herramienta llamada Tribulet. Luego se agrega Proxipol, un pegamento utilizado en joyería dentro de las partes de cobre, para introducir los alambres, de esta manera quedan firmes.</p>	
		<p>Se debe cortar una circunferencia para sellar los tubos de cobre soldándolos para luego agregarle las argollas de los topes o terminaciones del brazalete. Es importante mencionar que es necesario</p>	

		<p>colocar una rejilla en la base para que pase el aire y circule, de lo contrario la pieza podría explotar. El Broche de la pieza será una pieza de cobre en forma de "S", pieza fácil de colocar.</p>	
		<p>Este tambor se utiliza para entregarle brillo a las piezas de cobre, contiene detergente y piezas de metal. Se introducen las piezas a las que se le desea dar brillo en este caso se pusieron las piezas de cobre y el tambor comienza a rodar.</p>	
PIEZA 3			
		<p>Plástico derretido de la envoltura de alambres, se utilizó un pedazo para realizar un colgante en forma de Cala.</p>	
		<p>Se cortó una lámina de cobre con la forma que se le desea dar luego se dobló con las manos para poder colocarla en la pieza de plástico. Para darle firmeza se le colocó un remache de plata y además se le agregó el pegamento Proxipol. Se cortaron dos piezas más de plástico para agregárselas a la cadena.</p>	
PIEZA 4			
		<p>Fue necesario realizar la forma que se le quería dar al cobre en papel para luego marcarlas y cortarlas, de manera de dar más precisión al cortar. Se dolaron con el Tribulet y las manos. Estas piezas de cobre se añadieron al plástico mediante un pasador y Proxipol. Para realizar la cadena fue necesario formar círculos con ayuda de un alicata, luego cortarlos con la cierra y finalmente soldarlos entre sí.</p>	
PIEZA 5			



	<p>Para realizar el brazalete, fue necesario cortar pedazos de cobre, luego calentarlo con el soplete de manera que se ablande para luego laminarlo, ya que la lámina de cobre era muy gruesa. El cobre se cortó con las formas que se requerían para luego entregarle una textura mediante un martillo para realizar diferentes texturas. Luego se doblaron las láminas para proceder a soldar una argolla para colocar el broche.</p>	
---	---	---

Tabla 7: Desarrollo del procedimiento de manufactura para la conformación de los diseños de joyería

5.3.3.2 IMÁGENES PROTOTIPOS FINALES

Al finalizar el desarrollo de los diferentes diseños, se expuso una posible usuaria que cumple con el perfil del potencial cliente de los productos, la cual se fotografió con prototipos finales, donde en la mayoría de las fotos fueron individuales (figuras 22, 23, 24, 26, 27, 28 y 29) y otra fue presentando un conjunto (figura 25). También, se presentan productos sin usuario (figuras 30, 31, 32, 33 y 34) para poder lucir más los detalles. Lo importante de todas estas imágenes y como objetivo principal, es resaltar colores, formas, texturas y la armonía del diseño.

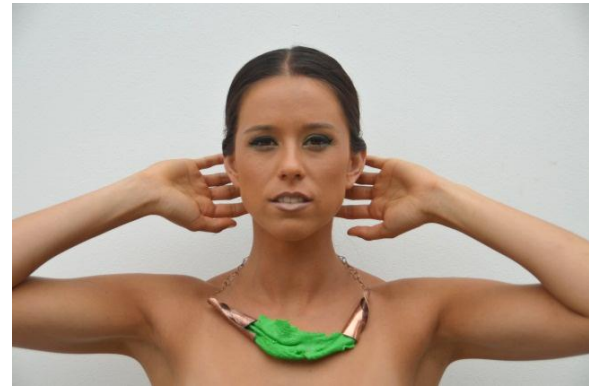


Ilustración 27: Prototipo final "Diseño Enredadera" en modelo



Ilustración 28: Prototipo final "Diseño Enredadera" en modelo



Ilustración 30: Prototipo final "Diseño Fibras colgante" y "Diseño Fibras brazaletes" en modelo



Ilustración 29: Prototipo final "Diseño Fibras colgante" en modelo



Ilustración 31: Prototipo final "Diseño Membrana" en modelo

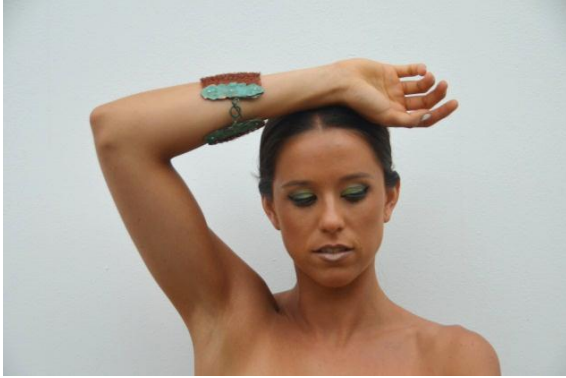


Ilustración 32: Prototipo Final "Diseño Membrana" en modelo



Ilustración 34: Prototipo Final "Diseño Cala Silvestre" en modelo



Ilustración 33: Prototipo Final "Diseño Cala Silvestre" en modelo



Ilustración 35: Prototipo Final "Diseño Fibras colgante"



Ilustración 36: Prototipo Final "Diseño Membrana"



Ilustración 38: Prototipo Final "Diseño Enredadera"



Ilustración 37: Prototipo Final "Diseño Fibras brazaletes"



Ilustración 39: Prototipo Final "Diseño Cala Silvestre"

5.4 4ª ETAPA: IMPLEMENTACIÓN

Si bien las dos primeras etapas de la metodología propuesta anteriormente se lograron cumplir, en donde se definieron los requerimientos, realizaron distintos análisis

para lograr los diseños conceptuales, en la etapa 3 de la metodología propuesta, el prototipado, surgieron diferentes problemas donde se tuvo que volver a la segunda etapa para reformular los diseños conceptuales tratando de no modificar los requerimientos planteados anteriormente. Ya realizando los nuevos diseños conceptuales se continuó con el prototipado de estos nuevos diseños para finalmente lograr una implementación de los productos desarrollados y comprobar si se logró con lo propuesto en términos de las joyas, como lo es la transmisión de diferentes sentimientos, el uso de materiales reciclados, la comodidad etc. Para esto se trabajará con usuarios reales. Donde fue necesario generar un cuestionario y entrevistar a mujeres millenials para que puedan plasmar sus opiniones y gustos.

5.4.1 TOMA DATOS GENERALES

Para obtener una validación y datos a tomar en cuenta, se entrevistaron a 48 mujeres entre 21 y 31 años con un cuestionario de 10 preguntas de manera de validar que se logró transmitir a partir del diseño lo propuesto.

Esto se realizará mediante una escala Likert que se presenta en los anexos de

este trabajo, las preguntas se realizaron a modo general y no específico por cada diseño.

Las escalas de actitud y opinión, como la escala Likert, sirven para medir conceptos abstractos. Son un instrumento de medición de las características de una variable, permiten que los valores de una variable puedan ser representados por un puntaje (Aignerren, 2008).

5.4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Esta sub-etapa nos muestra un análisis de los resultados obtenidos de la escala Likert, a través de los gráficos mostrados en las Figuras 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 y 49. Cada gráfico tienes sus observaciones y comentarios realizados por el autor.

Antes es importante mencionar las abreviaciones realizadas en los gráficos:

T.D: Totalmente desacuerdo

E.D: En desacuerdo

D.A: De acuerdo

T.A: Totalmente de acuerdo

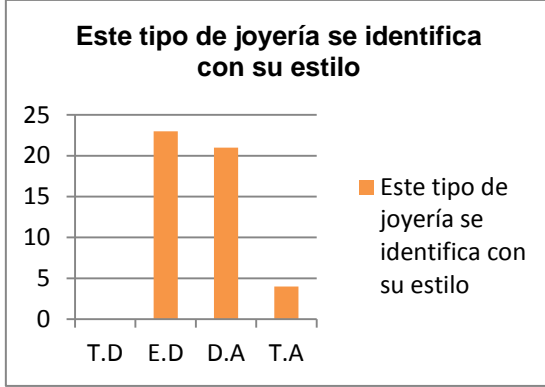


Ilustración 40: Gráfico estilo de joyería

El resultado de esta pregunta es bastante parejo, esto se debe principalmente a que los gustos son subjetivos, el porcentaje que se identifica con el estilo desarrollado es de un 52% en comparación con las que no se identifican las cuales son un 48%. El pensamiento del autor es que el estilo de joyería es bastante diferente e innovador, fuera de lo convencional tanto en los materiales, formas y tamaños, por lo que no todas las personas las utilizarían. Lo que se ve claramente reflejado en este resultado.

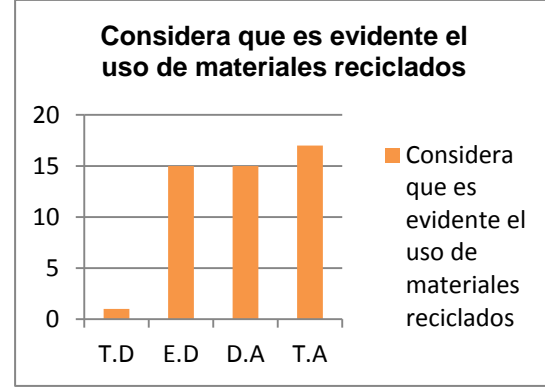


Ilustración 41: Gráfico uso materiales reciclados

Si bien no hay una tendencia clara, la mayoría respondió que si se notan con un 66,7% en comparación a las que no lo notan con un 33.3%; al identificar que los materiales fueron reciclados, se puede interpretar al momento de utilizar los productos que son personas conscientes y se preocupan de entregarle un segundo uso a los materiales.

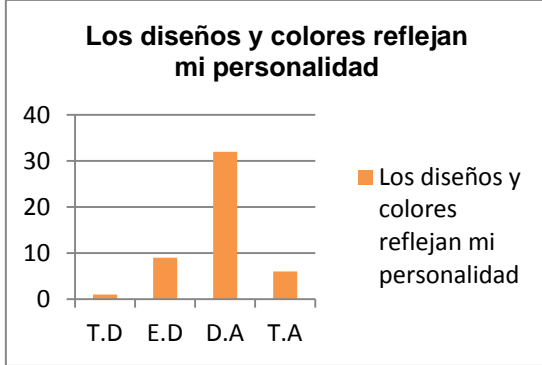


Ilustración 42: Gráfico reflejo personalidad

En esta pregunta la mayoría se sintió reflejada en cuanto a colores y los diseños con figuras naturales con un 79,2% de acuerdo y solo un 20,8% en desacuerdo. A pesar que los diseños realizados no son el estilo de varias encuestadas.

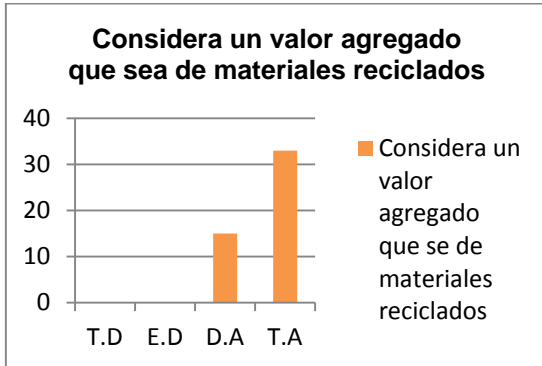


Ilustración 43: Gráfico valor agregado

Es evidente que hay conciencia ya que existe una clara tendencia donde todas las encuestadas están de acuerdo con lo mencionado. Este resultado es importante ya que muestra que existe una conciencia sobre el tema, y que las personas consideran un valor extra según el material que sea el producto, por lo tanto existe una ventaja competitiva al momento de tomar elecciones respecto que joya utilizar.

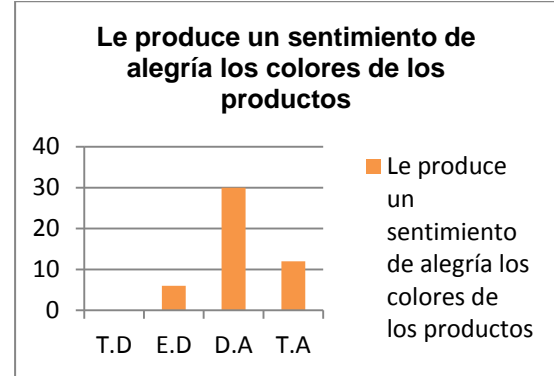


Ilustración 44: Gráfico sentimiento alegría

En esta pregunta hay una gran mayoría que está de acuerdo, principalmente a que los colores de los productos son vivos y con carácter. Esta tendencia es importante porque a la gran mayoría se le logró transmitir lo mismo, con un 87,5% de acuerdo y solo un 12,5% en desacuerdo.

Estudio que se realizó mediante el modelo del mapa de la experiencia por Serena Camere, lo que se puede observar que se logró el objetivo de rescatar y trabajar los sentimientos reflejados a través de los productos. Acá se puede observar lo importante que es tomar en cuenta los sentimientos a la hora de diseñar, ya que se puede llegar a los usuarios a través de esa área.

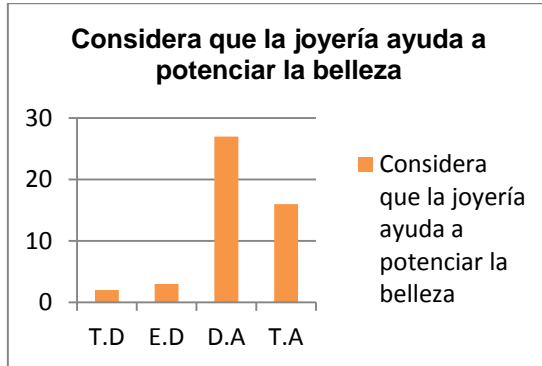


Ilustración 45: Gráfico potenciador de belleza

En esta pregunta hay una clara tendencia a que sí, las joyas ayudan a potenciar la belleza, si bien un par estuvo en desacuerdo, mencionaron a que creen en la belleza natural.

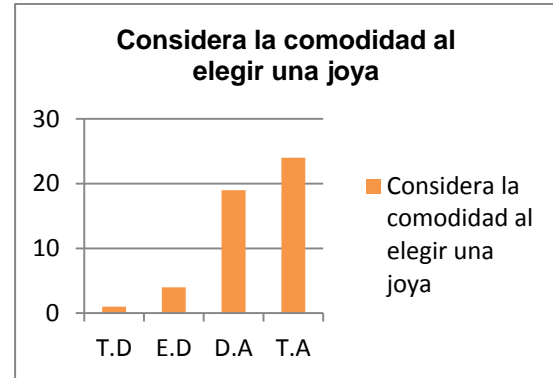


Ilustración 46: Gráfico comodidad al momento de elegir

En esta pregunta se observa una tendencia clara, la gran mayoría está de acuerdo que la comodidad es importante al elegir una joya. Si bien son considerados accesorios para potenciar la belleza es importante estar cómoda.

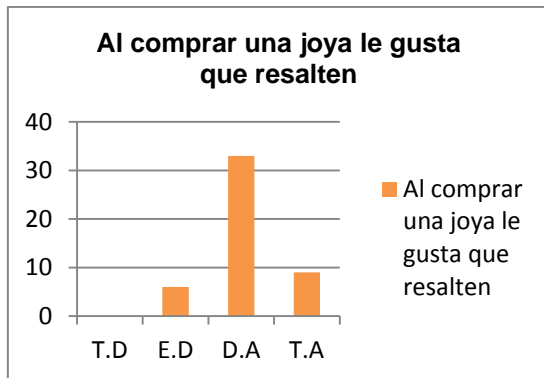


Ilustración 47: Gráfico joyas que resalten

Hay una tendencia clara, la mayoría encuentra que las joyas deben resaltar al usuario. A pensamiento de autor, las joyas son un accesorio que se deben lucir, de manera de entregar personalidad y generar un estilo propio.

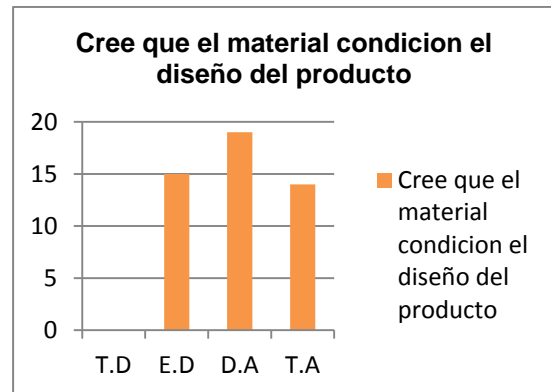


Ilustración 48: Gráfico material condicionante

A pesar que la mayoría considera que el material es condicionante al momento de generar un diseño de producto, hay personas que no lo creen. En términos del autor, este considera que el material condiciona plenamente un diseño, debido que los materiales tienen diferentes características y maneras de ser trabajados, a modo de ejemplo un cuchillo debe ser de un material duro, ya que un diseño implica no solo lo estético sino también la función.

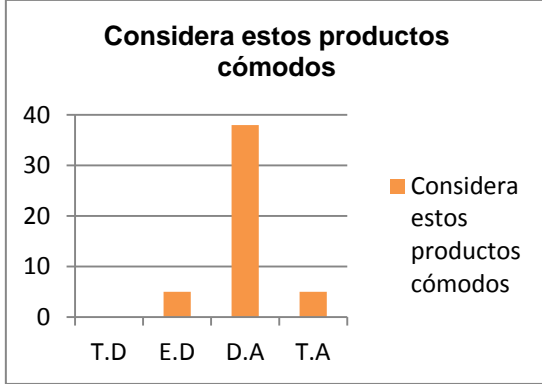


Ilustración 49: Gráfico productos cómodos

Si bien en esta pregunta hubo una clara tendencia, algunas mencionaron que el modelo del brazalete “Diseño Membrana” podría tener algún sistema donde se ajusta al tamaño de muñeca, debido que a la mayoría le quedó grande. En esta pregunta el 89,6% estuvo de acuerdo y un 10,4% en desacuerdo.

Es importante destacar que para la gran mayoría se logró lo propuesto en las sub etapas anteriores, principalmente el tema de transmitir sensaciones como la alegría a través de los colores además de la comodidad que se propuso. Tema que se considera validado y logrado. Además es importante destacar la importancia que tiene el material a la hora de realizar un

producto es un factor que se toma en cuenta a la hora de la elección, sobre todo si es reciclado.

6.- CONCLUSIONES

En cuanto a la metodología propuesta, por más que se intentó sistematizar el tema en la etapa tres de la metodología propuesta, surgieron varios inconvenientes, como la dificultad que tenían los primeros diseños propuestos en términos de manufacturas, nuevas ideas de diseño y materialidades que no se conocían. Por lo tanto se decidió proponer unos nuevos diseños, esto se pudo realizar debido a que los productos son estéticos y no funcionales. Por lo tanto al cambiar su forma, no alteraba el rol que debe cumplir el producto.

Si bien no se logró la etapa tres de la metodología propuesta, a opinión de autor las otras etapas si están logradas sobre todo en la etapa uno donde se definieron los requerimientos a trabajar, el método aplicado de Serena Camere y la parte de implementación. En cuanto a la etapa de diseño conceptual si bien se tuvieron que modificar los diseños conceptuales realizados los análisis previos como lo son el de inspiración y lo que es el benchmarking son herramientas que ayudaron mucho a lograr buenos diseños que cumplieron con los requerimientos planteados.

Es importante destacar que además, los diseños cambiaron ya que las soluciones son muchas, pero de preferencias subjetivas, y eso permitía tener libertad en el diseño final. Al contrario de un producto cien por ciento funcional el cual no se puede alterar por completo la forma ya que a sucesión se altera su función.

Para explicarlo de una mejor manera, la Figura 50 que se encuentra posteriormente, nos muestra que los productos estéticos pueden tener infinitas soluciones, ya que la forma no altera su función, en cambio un producto funcional como lo es por ejemplo un taladro si bien puede tener algunas modificaciones siempre debe ser igual para que no deje de cumplir su función que es taladrar. Es por esto que en este proyecto se pudieron cambiar los diseños propuestos en un principio, ya que su forma o diseño no influye en su función que es adornar o embellecer entregando un carácter y personalidad a la persona que los utiliza.

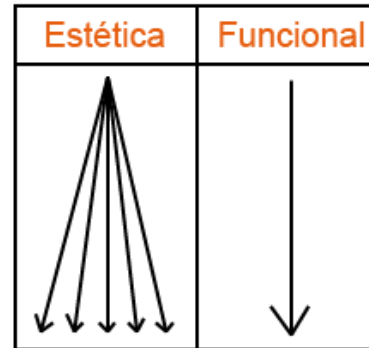


Ilustración 50: Soluciones de elementos estéticos y funcionales

Por lo tanto, se exploró una nueva aplicación de métodos de diseños para generar nuevos productos a partir de materiales de desechos sólidos de la industria chilena, de manera de sistematizar el tema, pero no fue posible debido a lo mencionado anteriormente.

En términos de manufactura, los problemas que fueron surgiendo ayudaron a influir en la modificación de los diseños propuestos, ya que al comenzar a desarrollar el primer prototipo se observó la dificultad que tenía calar un metal y el tiempo que esto tomaba.

Esto dio pie a aventurarse a crear nuevos diseños y propuestas, aprovechando la oportunidad de la aparición de nuevos

materiales, como lo es el plástico derretido, tomando en cuenta las formas que se tendrán que calar de manera de no cometer el error que se cometió en un principio.

Otro punto importante a destacar en términos de manufactura fue la cantidad de herramientas específicas que se necesitaban, en un comienzo se trató de simplificar y proponer diseños de productos que no se necesite soldar piezas, pero al desarrollar el primer prototipo se observó que la calidad del producto no es la que se esperaba, punto que se modificó para lograr un mejor resultado. Además se observó que es de suma importancia tener un lugar adecuado con herramientas adecuadas para trabajar el tema que es la joyería, son muchas herramientas específicas que son de precisión, ya que es un trabajo que implica mucha motricidad fina, todo lo que se trabaja en términos de productos y herramientas es pequeño.

Por lo tanto en el caso de estudio se logró comprobar que la metodología propuesta no es factible para productos subjetivos, ya que existe la posibilidad de ir cambiando los diseños.

En términos de validación de los productos desarrollados, en cuanto a lo que se

propuso transmitir con las joyas realizadas, a opinión de autor es un objetivo logrado, esto se pudo observar en la etapa de implementación mediante el cuestionario realizado a través de una escala Likert. Principalmente en temas de comodidad, sentimientos transmitidos, transmitir mediante figuras, utilizar colores llamativos y fuertes para transmitir alegría y formas que no dañen al usuario. Todo esto se puede apreciar en los gráficos mostrados en la etapa cuatro de la metodología. Obteniendo muy buenos resultados en temas relacionados como el 100% de las personas encuestadas considera que utilizar materiales reciclados le entrega un valor agregado al producto, un resultado importante ya que es una ventaja competitiva respecto a otros productos que se encuentran en el mercado. Además el 79,2% de las personas encuestadas creen que los diseños y los colores reflejan su personalidad a pesar de que el resultado de la pregunta “Este tipo de joyería se identifica con su estilo” fue bastante parejo con un 52% que estaban de acuerdo. Importante destacar también que al 87,5% de las personas le produce un sentimiento de alegría los colores, creo que esto demuestra lo importante que es considerar los sentimientos de las personas a la hora

de diseñar, esto permite llamar la atención de una persona a través de otra manera.

Es importante destacar que a pesar de que no se logró la metodología propuesta en la etapa de prototipado, los conceptos sí se mantuvieron, además de lo que se le quería entregar al usuario al utilizar las joyas, como lo son las figuras representativas, colores que le entregan alegría al look del usuario, el uso de los materiales reciclados y por sobre todo el tema abordado que es la naturaleza. Como también en forma general la Comodidad que estos brindaban, es importante mencionar una excepción que varios potenciales usuarios mencionaron es en el “Diseño Membrana” donde el brazalete quedó para muñecas grandes y no se podía adaptar el tamaño. Además poseía ciertos elementos que raspaban un poco la muñeca del usuario.

A opinión de auto este proyecto fue muy interesante de realizar, debido que se aprendió un área completamente nueva que nunca se había trabajado antes, explorando diferentes técnicas de trabajo y herramientas. Es impresionante la cantidad de productos que se podrían realizar mediante materiales que ya no se utilizan, principalmente ahora que se han

desarrollado joyas a partir de materiales no convencionales y tienen una gran aceptación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aigner, M. (2010). TÉCNICAS DE MEDICIÓN POR MEDIO DE ESCALAS. *La sociología en sus escenarios*, (18).
- Villagómez, S. E., & Luna, R. A. (2003). Enseñanza de Metodologías de Diseño y Problemática en su Aplicación.
- Cámara Nacional de Comercio Perú. (2018). Guía Básica de Joyería: Diseño y Producción. Perúcam.
- Camere, S., Schifferstein, H. N., & Bordegoni, M. (2015). The experience map. A tool to support experience-driven multisensory design. In *DeSForM 2015 Aesthetics of Interaction, Dynamic, Multisensory, Wise; Proceedings of the 9th International Conference on Design and Semantics of Form and Movement, Milano (Italy) 13-17 Oct. 2015*. Politecnico di Milano.
- CODELCO. (2018). Cobre Propiedades . Codelco Educa. <https://www.codelcoeduca.cl/cobre/propiedades.asp>

- CONAMA. (2010). Primer reporte de manejo de residuos sólidos en Chile. Sistema Nacional de Información Ambiental de Chile.
- Pittaluga, R. (2010). Comentarios sobre el modelo de Noriaki Kano.
- Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: co-evolution of problem–solution. *Design studies*, 22(5), 425-437.
- Ortega, E., & Alexandra, M. (2012). *Joyería contemporánea a partir del reciclaje* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- Yacuzzi, E., & Martín, F. (2002). *Aplicación del método de Kano en el diseño de un producto farmacéutico* (No. 224). Serie Documentos de Trabajo, Universidad del CEMA: Área: negocios.
- Solíz Torres, M. F. (2015). Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador.
- Gobierno de Chile. (2016). Ministerio el Medio Ambiente inicia proceso de consulta pública de reglamentos para implementar la Ley de Fomento al Reciclaje. *GOB*. <http://portal.mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-inicia-proceso-de-consulta-publica-de-reglamentos-para-implementar-la-ley-de-fomento-al-reciclaje/>
- Gobierno de Chile. (2017). Ley del Reciclaje. Ministerio del Medio Ambiente <http://leydereciclaje.mma.gob.cl/>
- Gobierno de Chile. (2018). Chile Recicla. Ministerio del Medio Ambiente. *GOB*. <http://chilerecicla.gob.cl/>
- García Gómez, A. (2013). *Metodología para la evaluación y selección de proveedores de servicios de mantenimiento* (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).
- Hernández, C. G. G. EL CAMBIO AMBIENTAL GLOBAL, SUS CONSECUENCIAS EN LA SALUD HUMANA.
- Instituto Nacional de Estadísticas.(2017). Censo 2017. INE. <http://www.ine.cl/prensa/detalle-prensa/2017/08/31/segun-cifras-preliminares-del-censo-2017->

- poblacion-censada-en-chile-llega-a-17373831-personas
- Medina, M. (2017). Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. *Frontera Norte*, 11(21), 7-31.
- Joya Plástica. (2018). <https://joyaplastica.com/>
- Cano, M. G., González, F. A., Lama, J. R., & Gutiérrez, J. R. P. (2009). Ingeniería Kansei para un diseño de productos centrado en los usuarios. *Técnica Industrial*, 280, 69.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Chile se une a la cruzada internacionall Clean Seas. Gobierno de Chile. <http://portal.mma.gob.cl/chile-se-une-a-la-cruzada-internacional-clean-seas-mares-limpios-para-combatir-la-contaminacion-de-los-oceanos-del-mundo/>
- Munari, B., NELSON, G., & PAPANЕК, V. (2010). METODOLOGIAS DEL DISEÑO.
- AIDEE, P. M. LOS POLÍMEROS EN ENVASE Y EMBALAJE.
- RAE. (2017). Definición Reciclar. Real Academia Española. <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=reciclar>
- RAE. (2017). Definición Sostenible. *Real Academia Española*. <Fhttp://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=sostenible>
- REJAS, L., CARREÓN, B., ORTIZ, M., LLANES, L., & COPA, M. (2015). Generación de combustibles Líquidos a partir de residuos plásticos. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10, 635.
- Cabrales, M. S. I. A. Á., Rodríguez, C. I. R. P., Rubet, M. S. I. O. A., & Romeva, C. I. C. R. (2010). Aplicación del Método Kano en la evaluación cualitativa de los requerimientos funcionales en el diseño conceptual de gradas. *Ciencias Holguín*, 14(2).
- SESMA. (2000). Información General Relativa a Residuos Industriales Sólidos. *Seremi Salud*.

SESMA. (2014). Información General Relativa a Residuos Industriales Sólidos. Seremi Salud

Agüera Sánchez, M. (2017). Millennials, la generación indignada. Análisis del ciberactivismo a través de los memes para los alumnos de Periodismo de la Universidad de Sevilla.

Vanegas, J. E., & De Angulo, J. (2012). Benchmarking: en el camino de la competitividad. *Revista universidad eafit*, 31(97), 63-66.

Ullman, D. G., Dietterich, T. G., & Stauffer, L. A. (1988). A model of the mechanical design process based on empirical data. *Ai Edam*, 2(1), 33-52.

8. ANEXOS

En este capítulo de la memoria se presentan toda aquella información complementaria que se considera importante para el proyecto.

Cuestionario realizado en la etapa 4 de la metodología:

Edad:

1.- Este tipo de joyería se identifica con su estilo

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.- Los diseños y colores reflejan mi personalidad

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.- Considera que es evidente el uso de materiales reciclados

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.- Considera un valor agregado que sea de materiales reciclados

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.- Le produce un sentimiento de alegría los colores de los productos

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6.- Considera que la joyería ayuda a potenciar la belleza

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7.- Considera la comodidad al elegir una joya

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.- Al comprar una joya le gusta que resalten

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9.- Cree que el material condiciona el diseño del producto

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10.- Considera estos productos cómodos

Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

