



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE DISEÑO,
ARQUITECTURA Y ARTE
ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

DISEÑO DE PRODUCTOS PARA EL HOGAR
CON MATERIAL DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

DISEÑADORA DE OBJETOS

AUTORA:

Alexandra Katherine Novoa Abril

DIRECTOR:

Ing. José Luis Fajardo S. Mgst

CUENCA-ECUADOR
2017



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE

ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

DISEÑO DE PRODUCTOS PARA EL HOGAR
CON MATERIAL DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
DISEÑADORA DE OBJETOS

AUTOR:

Alexandra Katherine Novoa Abril

DIRECTOR:

Ing. José Luis Fajardo S. Mgst

DEDICATORIA

A mis padres Santiago y Mercedes, los pilares fundamentales de mi vida les dedico este proyecto por todo el sacrificio que han hecho para culminar mi carrera, este es el fruto de toda su confianza depositada en mi, siempre serán mi ejemplo a seguir de perseverancia y a mis hermanas que han sido un apoyo infaltable en todo este proceso de formación.





AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad de Azuay y a todos mis profesores quienes con sus conocimientos han aportado para mi formación académica, a mi tutor Ing. José Luis Fajardo por todo el apoyo para la creación de este proyecto, también a la Universidad Politécnica Salesiana y el Ing. Jorge Fajardo por su gran colaboración.

CAPÍTULO 1

1. Contextualización	17
1.1. Problemas medio ambientales	17
1.2. Problemas medio ambientales específicos	18
1.2.1. Población	19
1.2.2. Cambio Climático	19
1.2.3. Pérdida de biodiversidad	20
1.2.4. Agua	20
1.2.5. Contaminación	21
1.2.6. Deforestación	21
1.3. Desarrollo sostenible	22
1.3.1. Cuadro cronológico de los principales sucesos y conferencias internacionales relacionados con la conciencia ecológica de la población.	23
1.4. Objetivos del desarrollo sostenible	24
1.5. Sostenibilidad medio ambiental.	25
1.6. Diseño y sostenibilidad.	26
1.7. Estrategias eco eficientes	26
1.7.1. Estrategia de diseño para el empleo de materiales	26
1.8. Sostenibilidad en relación al diseño	26
1.8.1. Objetos construidos con criterios de sostenibilidad ambiental	27
1.9. Justificaciones	30
1.10. Alcances	30
1.11. Limitaciones	30

PAGINAS PREVIAS

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Indice de contenidos	6
Indice de imágenes	8
Indice de tablas	9
Resumen	10
Abstrac	11

CAPÍTULO 2

2. PLANIFICACIÓN	35
2.1. Definición de la muestra	35
2.1.1. Descripción de la Caña Guadua Angustifolia Kunt	38
2.1.2. Recolección de las fibras	38
2.1.3. Características de la caña guadua Angustifolia Kunt	38
2.1.4. Uso de materiales con relación al diseño	40
2.2. Definición de unidades de análisis	40
2.2.1. Encapsulado de resina	41
2.2.1.1. Corte con sierra	44
2.2.2. Medios de unión	44
2.2.3. Cintas de Polipropileno (PP)	44
2.2.3.1. Cinta de polipropileno con fibras de GAK	44
2.2.4. Gránulos de plástico	46
2.2.4.1. Moldeo por inyección: (Amezcuca, 2013)	46
2.3. Definición de Variable	46
2.3.1. Uso de material: objetos para el hogar	46
2.3.2. Espacios del hogar	46
2.3.3. Espacios a analizar	47
2.4. Definición de productos a realizar	48

CAPÍTULO 3

3. Experimentación	53
3.1. Recolección de data	53
3.1.1. Materiales y tecnologías	53
3.1.2. Espacios del hogar	53
3.2. Procesamiento de data	54
3.2.1. Encapsulado de resina	54
3.2.1.1. Corte laser	54
3.2.1.2. Corte con sierra	56
3.2.1.3. Corte por chorro de agua	57
3.2.1.4. Medios de unión	59
3.2.2. Cinta de polipropileno	60
3.2.2.1. Termoformado al vacío	60
3.2.3. Inyección de plástico	62
3.2.4. Establecer espacios	63
3.2.4.1. Resultados espacios	64
3.3. Análisis de data	65
3.3.1. Análisis encapsulado de resina	65
3.3.2. Análisis cinta de polipropileno	66
3.3.3. Análisis pellets con fibra de CGA	67
3.4. Datos: resultados y discusión	68

REFERENCIAS

Bibliografía	108
Bibliografía de Imágenes	110
Bibliografía de Tablas	113

CAPÍTULO 4

4. Resultados.	73
4.1. Lámparas y luminarias	73
4.1.1. Sistemas de alumbrado	73
4.1.2. Estudio diacrónico	76
4.1.2.1. Homólogos	77
4.1.3. Propuestas	78
4.1.4. Ambientación De Objeto	82
4.1.5. Planos técnicos	85
4.1.6. Prototipos finales	92
4.2. Contenedor de alimentos	95
4.2.1. Partido de diseño	95
4.2.2. Validacion en laboratorio.	96
4.2.3. Simulación de Inyección	96
4.2.4. Propuesta de contenedor.	97
4.2.5. Utensilio de cocina.	98
4.2.6. Planos técnicos	99

ÍNDICE IMÁGENES

Imágen 1: ("Alianza estratégica contra la deforestación," 2016)	17	Imágen 38: Proceso de inyección de plástico	46
Imágen 2: Desprendimiento de Glaciar	19	Imágen 39: Plano 3D de casa	47
Imágen 3: Serpiente en peligro de extinción	20	Imágen 40: Corte y grabado laser	55
Imágen 4: Mono de la selva tropical	20	Imágen 41: Borde después del corte	55
Imágen 5: Niña en busca de agua potable	20	Imágen 42: Obtención de pieza	55
Imágen 6: Vapor saliendo de un molino (Lewer Mark, 2012)	21	Imágen 43: Arena metálica	58
Imágen 7: Industrias a lo largo del río Mississippi	21	Imágen 44: Máquina corte chorro de agua	58
Imágen 8: Deforestación en la Selva Amazónica	21	Imágen 45: Ajuste antes del corte	58
Imágen 9: Sabanas de América del Sur	21	Imágen 46: Proceso de corte	58
Imágen 10: Logotipo de Agenda 20130	22	Imágen 47: Obtención de piezas	58
Imágen 11: Objetivos de Desarrollo Sostenible	24	Imágen 48: Proceso termoformado	61
Imágen 12: ("Eco-Diseño. Placas sustentables para interiores," n.d.)	26	Imágen 49: Termoformado con molde de madera	61
Imágen 13: Agujas de pino	27	Imágen 50: Termorfamado con molde de acrílico	61
Imágen 14: Fibras y banco Forest Wool	27	Imágen 51: alumbrado directo	73
Imágen 15: Bancos Forest Wool	27	Imágen 52: alumbrado semi indirecto	74
Imágen 16: Quina Quina billetera compacta	28	Imágen 53: alumbrado difuso	74
Imágen 17: botella de Aguas Font Vella.	28	Imágen 54: alumbrado semi indirecto	75
Imágen 18: Envase ecologic Brands	28	Imágen 55: alumbrado indirecto	75
Imágen 19: Proceso de Ecologic Brands	29	Imágen 56: baquelita	76
Imágen 20: Logotipo de propósito planeta	29	Imágen 57: Radio	77
Imágen 21: Caña guadua	35	Imágen 58: radio de colección	77
Imágen 22: Fibra de vidrio	36	Imágen 59: Art Deco radio de baquelita	77
Imágen 23: Fibras naturales	37	Imágen 60: Bocetación lampra de techo	78
Imágen 24: Caña Guadua Angustifolia	38	Imágen 61: Bocetacion lámpara de pared	79
Imágen 25: Biomasa de Bambú	40	Imágen 62: Rediseño lámpara de pared	80
Imágen 26: Banco de Bambú	40	Imágen 63: Bocetación lámpara de mesa	81
Imágen 27: Encapsulado de resina con fibras	41	Imágen 64: Lámpara de techo	82
Imágen 28: Corte laser en MDF	42	Imágen 65: Lámpara de mesa	83
Imágen 29: Fundamento del corte laser	42	Imágen 66: Lámpara de pared	84
Imágen 30: fundamentos del chorro de agua	43	Imágen 67: Prototipo lámpara de techo	92
Imágen 31: Corte chorro de agua	43	Imágen 68: Prototipo lámpara de mesa	93
Imágen 32: Caladora manual de arco	44	Imágen 69: Prototipo lámpara de pared	94
Imágen 33: Sierra cinta	44	Imágen 70: Características Tomadas	95
Imágen 34: Cinta de Polipropileno	44	Imágen 71: Bocetación de utensilio	96
Imágen 35: Termoformadora	45	Imágen 72: Escurridor y contenedor	97
Imágen 36: Termoformado al vacío	45		
Imágen 37: Pellet de polipropileno	46		

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: (Gomez, n.d.)	23
Tabla 2: Sostenibilidad y diseño	25
Tabla 3: Composición de un bio compuesto	37
Tabla 4: P roceso de recolección	38
Tabla 5: Infografía de GAK	39
Tabla 6: Infografía unidades de análisis	41
Tabla 7: Proceso para corte laser	42
Tabla 8: Proceso para corte chorro de agua	43
Tabla 9: Espacios definidos	47
Tabla 10: Espacios definidos	48
Tabla 11: Espacio – Actividades	53
Tabla 12: Corte Laser	54
Tabla 13: corte manual con sierra	56
Tabla 14: Corte chorro de agua	57
Tabla 15: Medios de unión	59
Ttabla 16: Termoformado al vacío	60
Tabla 17: Inyección de plástico	62
Tabla 18: Espacios definidos	63
Tabla 19: Resultado de observación	64
Tabla 20: Análisis encapsulado	65
Tabla 21: Análisis cintas	66
Tabla 22: Análisis pellets	67

RESUMEN

El proyecto se basó en la investigación y análisis de los problemas medio ambientales y su sostenibilidad, específicamente a la necesidad de aplicar materiales sostenibles en los productos; para lo cual se realizó el estudio y experimentación de materiales alternativos esto se llevó a cabo de manera interdisciplinaria: Diseño - Ingeniería, luego de establecer los materiales con sus respectivas fichas técnicas se efectuó un análisis de los espacios del hogar conjuntamente con las propiedades de los materiales para finalmente hacer la aplicación de un material de bajo impacto ambiental en una línea de tres luminarias y un utensilio de cocina.

Abstract

"Design of household products with low environmental impact materials"

This project was based on the investigation and analysis of environmental and sustainability problems. It focused on the need to apply sustainable materials in household products. To this purpose, the study and experimentation of alternative materials through an interdisciplinary design-engineering research was carried out. After establishing the materials with their respective technical sheets, an analysis was carried out of household spaces along with the properties of each material in order to apply a material of low environmental impact in a line of three light fixtures and one kitchen utensil.

KEYWORDS: experiment, polymer, eco-design, luminaries, fibers, thermoformed, technology, bio-composite.

Alexandra Novoa
Student
Code: 70012

Ana Isabel Andrade de Ortiz

Translated by,
Ana Isabel Andrade

Magdalena Tenge
UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas

INTRODUCCIÓN

El mundo actual atraviesa por un sin número de problemas medio ambientales en respuesta a estos se han dado propuestas de sostenibilidad en diferentes ámbitos y de diferentes formas en este proyecto se aborda los criterios de sostenibilidad en relación al uso de materiales; esto mediante la investigación de materiales de bajo impacto ambiental con la experimentación de su comportamiento con el uso de tecnologías con lo que se establece fichas técnicas de cada uno de los materiales; al hablar de materialidad es necesario una área específica por lo que se lleva un trabajo interdisciplinar con Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana, todos este proceso son el eje integrador con el diseño ya que en base a esto se realiza un estudio del espacio mediante la observación que delimita los objetos en relación características del material y propiedades del espacio. Como concreción final se obtiene tres propuesta de luminarias a nivel de prototipo y un utensilio de cocina a nivel de render y prototipo digital.

A stylized, hand-drawn illustration of a globe. The globe is rendered in light green and grey tones, with various environmental icons scattered around it, including a sun, clouds, trees, and a recycling symbol. The globe is positioned on the left side of the page, partially overlapping the text area.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Encontrar soluciones de diseño de productos con parámetros y conceptos de sostenibilidad.

Objetivos específicos.

- Estudiar y establecer; materiales de bajo impacto ambiental.
- Desarrollar una línea de productos para el hogar con uno de los materiales.
- Validación en laboratorio del producto.



CAPÍTULO 1

CONTEXTUALIZACIÓN

CAPÍTULO 1

CONTEXTUALIZACIÓN



1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. PROBLEMAS MEDIO AMBIENTALES

A nivel mundial, se puede evidenciar grandes problemas medio ambientales; al hablar de problemas medio ambientales hacemos referencia a toda aquella consecuencia negativa en la que es necesario tomar medidas que nos lleven a una solución, el acelerado crecimiento de un mundo desarrollado que dejó de lado el hecho de prevenir las consecuencias futuras ha dejado secuelas graves que hoy en día no se puede pasar por alto, tal vez varios de los daños causados son irreparables sin embargo es eminente la toma de medidas urgentes para contribuir con el planeta.

Son varias los motivos que nos han llevado a generar problemas medio ambientales entre estos: sobrepoblación, deforestación, contaminación, el uso de recursos renovables y no renovables, consumismo, etc., generados por el estilo de vida del hombre actual; si bien es cierto los avances tecnológicos han sido una gran ayuda para evidenciar un progreso, sin embargo muchos de estos avances no se han preocupado por ser responsables con el medio ambiente. Todo esto nos obliga a crear soluciones con el fin de no seguir agotando los recursos naturales.

“El mundo ha avanzado a pasos agigantados en los últimos cuarenta años. Como nunca antes los cambios ocurren a una velocidad vertiginosa, generándose grandes transformaciones políticas, culturales, científicas, tecnológicas, económicas, sociales y ambientales.” (Ambiental, 2006)



Imagen 1: (“Alianza estratégica contra la deforestación,” 2016)

Al hablar de un problema se hace referencia a que un determinado asunto en este caso el medio ambiente que necesita soluciones, “el medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado.”(Porto & Gardey, 2009)

Los problemas medio ambientales pueden reflejar diferentes efectos y en diferentes dimensiones, el progreso de la humanidad en la actualidad es evidente; “Se han mejorado las condiciones básicas de gran parte de la población. Han aumentado las expectativas de vida de hombres y mujeres. Las comunicaciones han adquirido una velocidad cada vez más asombrosa. En definitiva, los seres humanos tienen cada vez más capacidad para modificar la naturaleza; tanto que incluso amenaza su ambiente y por ende su supervivencia.”(Ambiental, 2006)

Dentro de los problemas medio ambientales más relevantes encontramos: el cambio climático, calentamiento global, pérdida de biodiversidad, disminución de masa vegetal y el avance de la desertificación; algunas de las causas que generan dichos problemas tenemos: contaminación, el uso de recursos no renovables, consumismo, etc., generados por el estilo de vida del hombre actual; si bien es cierto los avances tecnológicos han sido una gran ayuda para evidenciar un progreso, sin embargo muchos de estos avances no se han preocupado por ser responsables con el medio ambiente provocando un desarrollo insostenible.

“La sobreexplotación de los recursos naturales y el inadecuado uso del ambiente constituyen problemas que traspasan los límites de los países, por ende la consecución del desarrollo sostenible necesariamente implica una respuesta global.” (Ambiental, 2006)

1.2. PROBLEMAS MEDIO AMBIENTALES ESPECÍFICOS

Se analizarán los problemas mas representativos, con el fin de presentar datos en relación a cada uno de ellos además con sus particularidades, esto con el fin de dar una idea clara de la magnitud de los problemas medio ambientales que se están dando en la actualidad, lo que se intenta es poner en perspectiva a los designados problemas, esto con el fin de dar a conocer la realidad que cada uno presenta con una mirada introspectiva; tomando en cuenta que el planeta tierra es nuestro bien común para toda la humanidad.

1.2.1. Población

La población humana es la generadora del mayor número de problemas medio ambientales ya que se evidencia que, las cuestiones ambientales importantes fluyen del mismo hecho de que se está sobre poblando el planeta. Cada día se desarrolla más tierra para acomodar la propagación urbana. En 1950 la población se situó en 2.555.982.611 en comparación con 2016, que se sitúa en más de 7.481.000.000. Las matemáticas reales es que la población mundial ha aumentado casi 3 veces. ¡Esa cifra está aumentando incluso mientras hablamos!(Editor, 2013)

1.2.2. Cambio Climático

“Gigantescas columnas de hielo se desprenden del Glaciar San Rafael en Chile, para adentrarse con todo su peso en el mar. Miles de turistas visitan este glaciar de 30.000 años de antigüedad para ver el espectáculo. Los visitantes son testigos de un grandioso espectáculo, pero también son receptores de una moralizante lección sobre la mortalidad y fragilidad de San Rafael. El glaciar de 741 kilómetros cuadrados esta retrocediendo a un ritmo de casi 100 metros al año.” (Maria Stenzel, 2012)



Imágen 2: Desprendimiento de Glaciar

Una abrumadora mayoría de los científicos del clima, creen que las actividades humanas están afectando actualmente al clima y que el punto de inflexión ya se ha aprobado, en otras palabras, es demasiado tarde para deshacer el daño que el cambio climático ha causado al medio ambiente. En esta etapa lo mejor que podemos hacer es regular el impacto adicional sobre el medio ambiente mediante el desarrollo de métodos más respetuosos del medio ambiente de la producción de energía mediante la reducción de la minería y la quema de combustibles fósiles.(Editor, 2013)

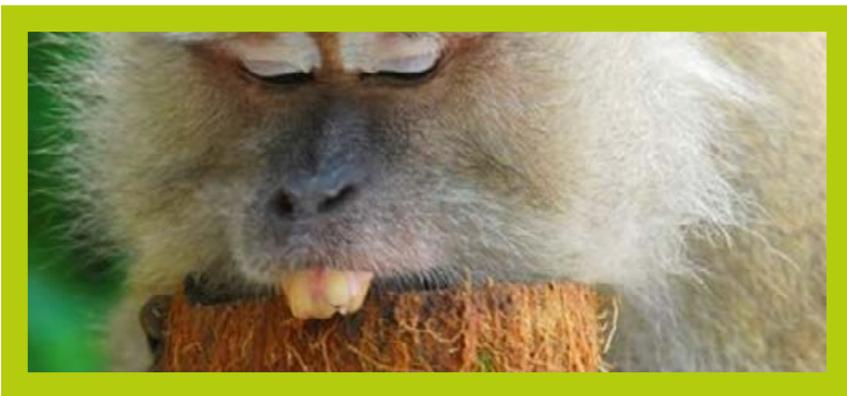
1.2.3. Pérdida de biodiversidad

“Con los ojos verdes, piel negra y amarilla, esta serpiente vive en un hábitat de tan solo un centenar de kilómetros cuadrados y que sigue disminuyendo debido al desarrollo humano y otros factores. Su descubridor Tim Davenport, sospecha que la serpiente terminara en la lista de los animales en peligro de extinción de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.”(Menegon Michele & Science Museum of Trento/WCS, 2013)



Imágen 3: Serpiente en peligro de extinción

La pérdida de biodiversidad en el planeta puede estar directamente relacionada con los comportamientos de los seres humanos. Cuando exterminamos una especie, tiene un impacto en la cadena alimentaria que, a su vez, altera los ecosistemas interdependientes unos de otros. Es probable que el impacto catastrófico de la pérdida de biodiversidad afecte al planeta durante millones de años. La actual pérdida de biodiversidad también está



Imágen 4: Mono de la selva tropical

siendo nombrada “La Sexta Extinción”.(Editor, 2013)

“Un mono de la selva tropical de Malasia se hunde en un coco. Malasia sigue siendo muy boscosa, cerca del 60% de la nación esta cubierta de arboles, pero la deforestación ha avanzado con rapidez en el desarrollo reciente de la economía. Los bosques tropicales albergan gran biodiversidad y las tierras altas de la península de Malasia también dan lugar a los ríos que abastecen el 90% de la nación con agua dulce.”(Alhareedi Nader & My Shot, 2013)

1.2.4. Agua

“ Agua por todos lados pero ni una gota para beber. En busca de agua potable una pequeña niña de Bangladesh nada a través de un suburbio inundado de Dhaka, remolcando contendedores vacíos a sus espaldas. La historia catastrófica de este país volvió a levantar su fea cabeza durante el verano de 2003, cuando mas de 2 millones y medio de personas quedaron aisladas por furiosos cauces. La costa baja de Bangladesh es geográficamente vulnerable a las inundaciones al igual que el resto de naciones pobres del mundo, carece de los recursos económicos para hacer frente a este tipo de catástrofe en un mundo de constante cambio.”(Rahman Pavel & AP, 2013)

Muchos expertos creen que en el futuro próximo el agua se convertirá en una mercancía como el oro y el petróleo. Algunos expertos dicen que las guerras se librarán sobre quién posee el suministro de agua. Actualmente, un tercio de los humanos tienen acceso



Imágen 5: Niña en busca de agua potable

inadecuado a agua limpia y fresca. Se espera que este número aumente hasta dos tercios en 2050. Es decir, dos tercios de la población mundial no tendrá acceso a agua limpia.

1.2.5. Contaminación

Contaminación del aire, el agua y el suelo por compuestos químicos que tardan muchos años en descomponerse. La contaminación no se limita sólo al aire, el suelo es otro lugar donde la contaminación empieza a tomar fuerza.



Imágen 6: Vapor saliendo de un molino (Lewer Mark, 2012)



Imágen 7: Industrias a lo largo del río Mississippi

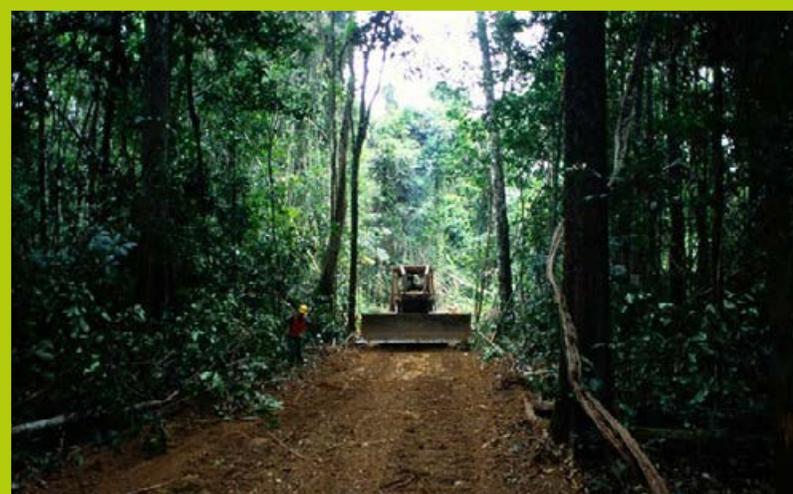
Las sustancias tóxicas comunes incluyen metales pesados como: nitratos y plástico.

Muchos de los plásticos que son desechados por los seres humanos terminan en el océano. Estos plásticos tienden a pasar inadvertidos por los seres humanos ya que los fuertes vientos

hacen que la contaminación se expande en el mar "Bajo el amparo de la oscuridad, la industria continúa expulsando humo y vapor en las corrientes de viento a lo largo del río Mississippi. Esta imagen fue capturada en Muscatine, Iowa, como parte de una expedición de 110 días a lo largo de todo el río." (Kyle Jeffrey, 2013)

1.2.6. Deforestación

"Trabajadores despejan el camino de la selva amazónica de Brasil, el bosque más amenazado. Mientras que la tasa de deforestación del Amazonas a pesar de que ha disminuido en las últimas décadas, sigue siendo una de las más altas." (Dale Bruce, 2013)



Imágen 8: Deforestación en la Selva Amazónica

Desde 1990, la mitad de los bosques tropicales del mundo han sido destruidos. Los árboles ahora están muriendo globalmente a un ritmo nunca antes visto.

La deforestación es el proceso de desaparición de masas forestales (bosques), fundamentalmente causada por la actividad



Imágen 9: Sabanas de América del Sur

humana. La deforestación está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas realizadas por la industria maderera.

“La fauna de las sabanas de América del Sur es menos conocida. Estas selvas son el hogar de animales como el lobo de crin y el ñandú. El peligro que sufren estos bosques se debe a la agricultura y la producción de carbono.” (Lanting Frans, 2013).

Después de presentar estos problemas con relación a diferentes áreas como, contaminación, deforestación, agua, etc., no es posible describir todos los problemas existentes en la actualidad; sin embargo con los datos a conocer se puede tener una idea clara de las consecuencias y sus magnitudes de manera global, se puede encontrar que el ser humano es la base de todo el acelerado cambio por el que atraviesa el mundo; lo que nos lleva a tomar conciencia y proponer maneras de frenar el colapso ambiental al que estamos en camino, la toma de medidas preventivas y de propuestas en procesos menos agresivos al entorno son muy necesarias frente a estos problemas.

1.3. DESARROLLO SOSTENIBLE

Dentro de los términos de sostenibilidad se puede decir que surge por primera vez en el Informe Brundtland de la ONU (denominado así por la política noruega Gro Harlem Brundtland) o conocido también como Nuestro Futuro Común, documento publicado en 1987 como: “aquellos caminos de progreso social, económico y político que satisfacen las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.” (ONU) de lo que podemos destacar que no se toma en cuenta únicamente el presente, sino el hecho de prever situaciones futuras; sin embargo es importante recalcar que en la actualidad ya se puede apreciar las consecuencias de un desarrollo insostenible.

Los problemas medio ambientales y las consecuencias inminente que conlleva esto, llevo a tomar medidas por primera vez en la Cumbre de la Tierra Río en 1992 y 20 años después se retomo con los resultados de la cumbre Rio-20 en la que: “los líderes mundiales, junto con miles de participantes del sector privado, las ONG y otros grupos, se unieron para dar forma a la manera en que puede reducir la pobreza, fomentar la equidad social y garantizar la protección del medio ambiente en un planeta cada vez más poblado.” (ONU)

Dentro de nuestra realidad más cercana y actual tenemos la



Imagen 10: Logotipo de Agenda 2030

“Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe”, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron y será la guía de referencia para el trabajo de la institución en pos de esta visión durante los próximos 15 años.” (CEPAL)

Centrando todo esto hacia una realidad en el país tenemos que “dentro de la Constitución de Ecuador presenta por primera vez en América Latina un giro hacia el biocentrismo. Se introducen los conceptos de derechos de la Naturaleza y derecho a su restauración. Se genera una nueva articulación con los saberes tradicionales, al referirse tanto a la Naturaleza como a Pachamama, y además ofrece un contexto para las políticas y la gestión ambiental basado en la buena vida (sumak kawsay) y en nuevas estrategias de desarrollo. (Gudynas, 2009) podemos ver que se han establecido medidas que protejan y ayuden a un desarrollo sostenible ambiental.

La creación de objetos sustentables contribuye con un entorno ambiental pero se puede abarcar otras dimensiones como: social y económica con el fin de crear recursos a conservar el medio ambiente y vivir en armonía hombre - entorno, empezando por cada uno como personas deberíamos adoptar estilos de vida amigables en términos de sostenibilidad; ahora queda implícita la necesidad de generar cambios, por lo que la creación de soluciones sostenibles es un aporte significativo con el fin de poder trasladarlo al mayor número de personas.

Es importante que el Diseñador de Objetos pueda llegar a obtener un diseño enfocado en la sostenibilidad, motivando y orientando a la sociedad hacia un objetivo común que en este caso es un desarrollo sostenible ambiental.

1.3.1. Cuadro cronológico de los principales sucesos y conferencias internacionales relacionados con la conciencia ecológica de la población.

Cronología de los principales sucesos y conferencias relacionados con la conciencia ecológica de la población	
AÑO	SUCESO / EVENTO
1948	Creación de la Interantional Union for the Conservation of Nature (IUCN)
1955	Simposio sobre Man's role in changing the face of the Earth. Princeton (USA)
1960-1970	Publicación de libros de impacto como: Los de R. Carson, Silent Spring (1963)
	K. Boulding, The Economics of the Coming Spaceship Earth (1966)
	P. Ehrlich, The Population Bomb (1968)
1971	Publicación del I informe Meadows, The limits of the Growth, Club de Roma
	Creación del Programa Man and Biosphere (MaB) de la UNESCO
1972	Conferencia de Naciones Unidas sobre El Medio Humano, Estocolmo
	Creación del Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA)
1973	Primera «crisis energética»
1976	Primera conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Hábitat-I), Vancouver
1979	Segunda «crisis energética»
1970-1980	Publicación de numerosos libros de impacto como: H. T. Odum, Environment, Power and Society (1971)
	B. Commoner, The Closing Circle (1972)
	E. F. Schumacher, Small is Beautiful (1973)
	H. T. y E. C. Odum, Energy Basis for Man and Nature (1976)
	A. Lovins, Soft Energy Paths (1977)
	B. Commoner, The Poverty of Power (1979)
	G. E. Barney (dir.) (1981)
The Global 2000. Report to the President	
1980-2003	Abaratamiento del petróleo y de las materias primas en general
	Decaen las publicaciones sobre el manejo de la energía y los materiales en la civilización industrial y aumenta la literatura sobre instrumentos económicos para la gestión de residuos, valoración de externalidades a fin de incluir los temas ambientales en el razonamiento económico estándar
1987	Publicación del Informe Brundtland de la Comisión Mundial del Medio Ambiente
	Desarrollo: Our Common Future
1989	Final de la «guerra fría»
	Publicación del II Informe Meadows del Club de Roma, Beyond the Limits
1992	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, Río de Janeiro
	Tratado de Maastricht y V Programa de Acción sobre Medio Ambiente de la Unión Europea (UE)
1993	Publicación del Libro Blanco sobre crecimiento, productividad y empleo, de la UE
	Creación del Proyecto Ciudades Europeas Sostenibles

Tabla 1: (Gomez, n.d.)

Cronología de los principales sucesos y conferencias relacionados con la conciencia ecológica de la población

1994	Aparecen las Agendas de Desarrollo Local
1995	Publicación del Libro Verde sobre el medio ambiente urbano de la Comisión Europea
1996	Segunda Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Habitat-II), Estambul
1998	Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Kyoto
2002	Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, Johannesburgo
2009	Conferencia de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Copenhague

La tabla presentada reúne varios sucesos que se han dado de manera cronológica, como: publicaciones, acontecimientos, conferencias y la creación de organizaciones con relación a la conciencia ecológica, cada uno de ellos son la respuesta a determinadas problemáticas ambientales que se dieron en contextos diferentes de acuerdo a la época; podemos ver por ejemplo que hasta 1980 se hace referencia a la energía y materiales en la industrialización para después dar un giro hacia la gestión de residuos y a incluir los temas ambientales en otros ámbitos como la economía.

1.4. OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) son dados por la ONU como un llamado universal con el fin de tomar las medidas necesarias para contribuir a mejoras con: “el **cambio climático**, la desigualdad económica, **la innovación**, **el consumo sostenible**, la paz y la justicia, entre otras prioridades” (ONU).

Los ODS proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los **desafíos ambientales** del mundo en general.

Al realizar objetos con uso de materiales de bajo impacto ambiental, podemos alcanzar dos de los objetivos que son: el de producción y consumo responsable y vida de ecosistemas terrestres .

Al realizar objetos con uso de materiales de bajo impacto ambiental, podemos alcanzar dos de los objetivos que son:

Objetivo12, Producción y consumo responsable: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (CEPAL)

Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad(CEPAL).

Los ODS son agentes de progreso y el hecho de trabajar con ellos y alcanzar uno o varios de estos, hace posible que dichos objetivos se vuelvan tangibles y medibles; por eso es importante la creación de proyectos que se vinculen a los ODS, para demostrar que es posible un desarrollo sostenible dando soluciones tanto a problemas cotidianos de un entorno local como ha situaciones mas complejas de carácter global, lo que le da un carácter totalmente positivo. Y es lo que se quiere conseguir con nuestro estudio la búsqueda de propuestas basadas en una sostenibilidad ambiental que una vez llegada a su concre-



Imágen 11: Objetivos de Desarrollo Sostenible

ción pueda ser ejemplo para el desarrollo de otras propuestas , además de promover a que sean el punto de partida para generar agentes de cambio.

“Los ODS se pusieron en marcha en Enero de 2016 y seguirán orientando las políticas y la financiación del programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) durante los próximos 15 años. En su calidad de organismo principal de las Naciones Unidas para el desarrollo, el PNUD está en una posición única para ayudar a implementar los Objetivos a través de nuestro trabajo en unos 170 países y territorios.” (UNDP, n.d.)

1.5. SOSTENIBILIDAD MEDIO AMBIENTAL.

Con bases conceptuales de sostenibilidad siendo este el eje integrador con el diseño; con el uso de un material de bajo impacto ambiental, proceso en el que se usara la experimentación del comportamiento de los mismos con el uso de tecnologías. Un desarrollo sostenible esta fomentado en diferentes ámbitos: social, económico y medio ambiental.



Tabla 2: Sostenibilidad y diseño

El factor medio ambiental: “examina y determina los recursos naturales, tanto renovables como no renovables, que en definitiva componen nuestros alrededores – hábitats – y nos ayudan a sostener y mejorar nuestras vidas y la del entorno natural donde se habita.”(Foladori, 2012)

1.6. DISEÑO Y SOSTENIBILIDAD.

El diseño sostenible es la filosofía de diseño de objetos físicos de acuerdo con principios de sostenibilidad económica, social y ecológica. Abarca tanto el diseño de pequeños objetos de uso cotidiano, como el diseño de edificios, ciudades o de la superficie terrestre.

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD) ha descrito la Eco eficiencia como “la entrega de productos y servicios competitivos que satisfacen necesidades humanas otorgando calidad de vida, mientras se reduce progresivamente el impacto ambiental y el consumo de recursos a lo largo de su ciclo de vida, en un nivel por lo menos acorde a la capacidad de carga del planeta”.

1.7. ESTRATEGIAS ECO EFICIENTES

El proceso de diseño conlleva determinar el uso de recursos es por eso que se debe aplicar estrategias eco eficientes; dentro de estas tenemos: “Diseño de Productos para el Medio Ambiente” o “Eco diseño” descritas por Chambouleyron:

- Estrategias de diseño para el empleo de materiales
- Estrategias para la manufactura de los productos
- Estrategias para el uso de los productos
- Estrategias para el final del ciclo de vida del producto

El proyecto basa su estudio principalmente en “la estrategia de diseño para el empleo de materiales” ya que es la de mas relevancia para el tema a tratar y el aporte se da con el hecho de poder revalorizar el producto con el uso de material de bajo impacto ambiental.

1.7.1. Estrategia de diseño para el empleo de materiales

Al hablar sobre el empleo de materiales como estrategia cabe recalcar que cada uno de los procesos ya sea para obtener el mismo o el momento de su aplicación tienen que ser analizadas ya que, dependiendo desde que punto se haga la evaluación se podrá medir en que parte este reduce el impacto ambiental o de que manera contribuye con el medio ambiente.



Imagen 12: (“Eco-Diseño. Placas sustentables para interiores,” n.d.)

Diseño para la conservación de recursos: es el diseño que opta por el empleo de materiales renovables, de explotación controlada para evitar la extinción del recurso, es decir hechos a partir de materiales que pueden: regenerarse en tiempos breves de una estación a otra, no producen desperdicios o a su vez en cantidades reducidas, son asimilados por la biomasa y son biodegradables. (Doveil).

“El impacto de los materiales de construcción difiere en función de la contaminación y de la función del material en cada etapa de su ciclo de vida, desde la cuna hasta la tumba” (Monraster y Symons, 2013).

1.8. SOSTENIBILIDAD EN RELACIÓN AL DISEÑO

En relación a términos de sostenibilidad medioambiental tenemos investigaciones que están dadas en la actualidad, mismas que proponen soluciones a un desarrollo sostenible como por ejemplo:

“Consumo Sostenible y Producción. Edición Global. Un manual para los encargados de formular políticas” (UNEP)

En la que nos propone que uno de los elementos clave para lograr el desarrollo sostenible es la transición hacia el consumo y la producción sostenibles (SCP).

Achim Steiner Secretario General Adjunto de las Naciones Unidas y Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente resume el manual como la recopilación de definiciones de SCP, estudios de casos de todo el mundo, instrumentos de política, procesos de implementación de políticas, metodologías e indicadores de monitoreo y evaluación.

También contiene datos convincentes sobre el impacto del consumo y la producción insostenibles y sobre las ganancias de eficiencia que se obtendrán mediante la incorporación de los patrones de SCP.

1.8.1. Objetos construidos con criterios de sostenibilidad ambiental

“La diseñadora Tamara Orjola presentó su proyecto Forest Wool en la Dutch Design Week 2016 como una alternativa a la tala de pino para la fabricación de mobiliario con la la creación de un material alternativo a base de agujas de pino.” (Sanz, 2016)



Imágen 13: Agujas de pino

La colección Forest Wool; se compone de taburetes elaborados con un material ecológico compuesto por las fibras o agujas de la madera de pino, estas fibras son obtenidas de los remantes producidos por la industria.

Dentro de las industria se está aplicando políticas con el fin de alcanzar los objetivos del milenio y lo planteado con la agenda 2030, esto es importante ya que la industria ya que su produc-



Imágen 14: Fibras y banco Forest Wool



Imágen 15: Bancos Forest Wool

ción es seriada y a gran escala llegando a un numero mayor de personases.

FUI

“Este espacio multicultural te ofrece una propuesta de accesorios artesanales únicos , diseñados por especialistas en supra reciclaje” (Fui, 2008)

Fui es un estudio de diseño conformado por varios diseñadores en la ciudad de quito, quiénes trabajan con conceptos de sostenibilidad en el uso de materiales sus diseño se basan en las posibilidades que brindad cada uno de los materiales que usan, “Aseguramos que al menos un 70% del producto final provenga de materiales supra reciclados” (Fui, 2008)

Accesorios hechos a mano por artesanos locales con materiales supra reciclados.



Imágen 16: Quina Quina billetera compacta

Utilización de un 20% de PET de origen vegetal en la garrafa de agua de 6,25l

Actuación.

REDUCIR IMPACTO AMBIENTAL



Imágen 17: botella de Aguas Font Vella.

Uso de envases procedentes de fuentes renovables, demostrable con el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) "herramienta que se utiliza para obtener el tipo de información ambiental y calidad del producto" (Dialnet)

Descripción

"La medida ha consistido en la incorporación de un 20% de PET de origen vegetal en la garrafa de 6.25l. El PET de origen vegetal, también denominado BIOMEG, se obtiene de los residuos o deshechos procedentes

de la caña de azúcar. Es un material 100% reciclable, químicamente inerte, resistente e inalterable, que preserva el producto en todas las etapas de transporte, almacenaje y hasta su consumo. Además el origen del material no altera ni afecta las propiedades del producto, el BIOMEG ofrece la misma seguridad e higiene que el PET virgen." (Ecoembes)

UNILEVER España

"Ante la mayor escasez de recursos, ahora más que nunca es importante ser eficientes con los envases y encontrar soluciones que permitan gestionar los residuos "post-consumo". Buscamos continuamente nuevas maneras de reducir, reutilizar, reciclar y recuperar envases y residuos, ya que nos centramos en ser una empresa con cero desperdicios." (Unilever)

Unilever mediante el trabajo de la industria, los gobiernos y las ONG tiene un plan para la reducción del impacto ambiental que sugiere varias fases en este caso describiremos las medidas dadas para la reducción de envases en el 2016:

"Para 2020, vamos a reducir en un tercio el peso de los envases que utilizamos gracias a las siguientes medidas:

- El uso de materiales ligeros
- La optimización del diseño de los materiales y las estructuras
- El desarrollo de versiones concentradas de nuestros productos
- La eliminación de envases no necesarios" (Unilever)

Ecologic Brands



Imágen 18: Envase ecologic Brands

Se dedica a crear un mundo más sostenible a través de mejores opciones de empaque.

"Seamos realistas, gran parte de los envases de hoy en día no se reciclan y se acumulan en vertederos. De hecho, el 71% de la leche de plástico y las botellas de lavandería de hoy en día se envían al vertedero donde permanecen durante siglos. Ecologic cree que las montañas

de material reciclado pueden utilizarse bien y que el plástico puede minimizarse.(Ecologic)



Imágen 19: Proceso de Ecologic Brands

El diseño y fabricación de esta botella es desde cero, la envoltura exterior está hecha de cartón reciclado y periodicos viejos periódicos, que se pueden reciclar varias veces. Las bolsas interiores usan un plástico mínimo.

Pepsico

“Conscientes de que todos los días PepsiCo depende de los recursos naturales del Planeta, nuestra promesa es minimizar el impacto de nuestras operaciones en el medio ambiente, a través de innovación y del uso más eficiente de los recursos naturales.”



Imágen 20: Logotipo de propósito planeta

Dentro de sus estrategias están:

- Adaptar sistemas, procesos y métricas necesarios para conseguir mejoras constantes en el consumo de energía, agua, emisión de gases de efecto invernadero
- Reducción de residuos, tanto de materias primas como de envases.

Young Americas Business Trust

Young Americas Business Trust (YABT), PepsiCo y la Organización de los Estados Americanos con el auspicio de CBC en Centroamérica y Postobón en Colombia crean: El Eco-Reto 8.0 es la categoría especial de innovación ambiental dentro de la Competencia de Talento e Innovación de las Américas.

El Eco-Reto apoya a jóvenes de Latinoamérica y el Caribe a desarrollar soluciones ambientales y convertirlas en negocios sostenibles.

En Eco-Reto 8.0 buscamos jóvenes emprendedores entre 18 y 34 años que propongan soluciones de negocios innovadoras, viables, que promuevan el desarrollo sostenible en nuestra región y estén alineadas con los nuevos objetivos de la Agenda de Desarrollo.

Obtención experimental de un material biocompuesto

El presente trabajo tiene como objetivo la obtención de un material compuesto constituido por una matriz polimérica y reforzado con fibras naturales cortas de *Guadua Angustifolia Kunth* se realizó con un proceso inicial de estudio de campo en materiales compuestos reforzados con fibras naturales para luego la obtención de fibras cortas del compuesto. (Valareso,2013)

En la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca ha realizado proyectos de investigación y experimentación dirigidos por el Ing. Jorge Fajardo docente de Ingeniería Mecánica con relación a los materiales, con el fin de reducir la composición plásticas por fibras naturales mediante procesos de conformación que les llevo a obtener una composición para establecer el material y sus variantes, este tipo de proyectos nos indican que en nuestro medio se están desarrollando propuestas sostenibles y que se deben seguir avanzando con el fin de que tenga un mayor alcance es decir si existe ya el material con una comprobación científica se debe buscar las posibles aplicaciones que nos den un valor apreciable por un mayor numero de personas. Dentro de los siguientes capítulos se especificara el material sus características y los aportes específicos a la sostenibilidad ambiental.

1.9. JUSTIFICACIONES

Después de dar a conocer todo lo que abarca un desarrollo sostenible se puede evidenciar que la sostenibilidad va mucho más allá de una responsabilidad medio ambiental que se debe considerar un tiempo presente y futuro con el fin de mejorar la calidad de vida de nosotros y la generaciones venideras; dentro del enfoque sobre el tema que es el uso de material con bajo impacto ambiental como aporte para el desarrollo sostenible se hace un eje integrador partiendo de la sostenibilidad medio ambiental hacia el proceso de diseño para obtener un producto dentro del cual se deberá considerar diferentes aspectos: “Para evaluar la calidad sustentable de los objetos de diseño industrial, debemos considerar como se han definido los factores tecnológicos, los factores sociales y culturales y los factores ambientales, en cada una de las etapas del ciclo de vida de los productos, por lo tanto evaluar la calidad ambiental desde la triple noción de calidad: calidad tecnológica, calidad cultural y calidad ambiental.” (Venturini) con el fin de llegar a la concreción de un producto de diseño con consideraciones de sostenibilidad medio ambiental.

1.10. ALCANCES

Los alcances de este proyecto de investigación principalmente se dan por la posibilidad de aplicar principios de sostenibilidad dentro de todo el proceso de diseño hasta llegar a obtener un producto.

Es aquí donde el diseño cumple un papel importante ya que este debe generar una estética que permita evidenciar que los productos a realizar tienen un principio de sostenibilidad y que al adquirirlos estamos contribuyendo con el medio ambiente o a su vez buscar la manera de mostrar como ese producto está aportando y cumpliendo con una sostenibilidad ambiental.

Otro de los aspectos que considera el proceso de diseño es que no se centra únicamente en la forma a obtener sino todos los pasos que se debe realizar para la producción del objeto es decir pensado desde un inicio que sea posible de producir con el uso de tecnología, medios de unión, concreción morfológica, etc.

1.11. LIMITACIONES

La evaluación del grado de desarrollo sostenible alcanzado por un país o una región, resulta un tema complejo y no totalmente resuelto por varias razones. De una parte, el concepto de desarrollo sostenible en sí mismo resulta algo ambiguo y susceptible a diversas interpretaciones, en dependencia de quien realiza la evaluación. Por otro lado, integrar aspectos económicos, sociales y ecológico ambientales en una evaluación no es una tarea fácil, pues implica valorar aspectos que se miden en unidades distintas y cuya importancia relativa depende también del criterio del observador. (Gomez, n.d.)





CAPÍTULO 2

PLANIFICACIÓN

CAPÍTULO 2

PLANIFICACIÓN



2. PLANIFICACIÓN

Dentro de esta planificación se dará a conocer todos los procesos que se llevarán en la experimentación, así como las características de cada uno de los materiales a emplear con el fin de tener una idea clara en relación al uso de los materiales la experimentación de los mismos y como se definiría su aplicación en los objetos.

Para efecto del siguiente estudio en la fase de planificación se desarrollara tres etapas:

- Definición de la muestra
- Definición de unidades de análisis
- Definición de variables

En las que se ira detallando específicamente lo que se realizara además de establecer el uso de materiales para el estudio del mismo.

2.1. DEFINICIÓN DE LA MUESTRA

Para definir la muestra se realiza un trabajo interdisciplinar ya que la creación de un material implica un estudio especializado siendo para este caso la ingeniería de materiales, la creación y producción del material esta bajo la administración de la Universidad Politécnica Salesiana, el material establecido es “material bio-compuesto a base de una matriz polimérica y reforzada con fibras naturales de Caña Guadua *Angustifolia* proveniente del Ecuador”

Podemos definir que “los materiales compuestos reforzados con fibra, están compuestos por las fibras que sirven como refuerzo por su resistencia y rigidez a la estructura, mientras que la matriz plástica (matriz polimérica) es la que sirve como adhesivo para mantener las fibras en su sitio, de manera que pueden hacerse componentes estructurales adecuados.” (Mohanty ,2005)



Imágen 21: Caña guadua

En la actualidad la fibra mas utilizada es la fibra de vidrio se utilizan en el 95% de los casos para reforzar termoplásticos y compuestos termoestables. Las investigaciones actuales muestran que en ciertas aplicaciones compuestas, las fibras naturales demuestran el rendimiento competitivo de las fibras de vidrio. (Mohanty ,2005)



Imágen 22: Fibra de vidrio

Termoplástico: propiedad que tienen los materiales para volverse maleables cuando son sometidos al calor en altas temperaturas, obteniendo la deformación del mismo.

Termoestables: propiedad de los materiales que no se deforman al ser sometido al calor.

Es importante tomar la definición de Broady en la que nos indica que los biocompuestos están formados por dos componentes y son de dos tipos:

- Las fibras naturales y polímeros no biodegradables derivados del petróleo.
- Biopolímero y fibras sintéticas como: fibras de vidrio y fibras de carbono.

La diferencia entre los dos radica en que un biocompuesto derivado de fibra vegetal (natural) y de cultivo es más respetuoso con el medio ambiente; a estos compuestos generalmente se los denomina como "compuestos verde".

COMPOSICIÓN BÁSICA DEL BIO COMPUESTO



Tabla 3: Composición de un bio compuesto

Las ventajas de las fibras naturales sobre las fibras sintéticas o artificiales como el vidrio y el carbono son las siguientes: bajo costo, densidad baja, propiedades de resistencia específica aceptables, facilidad de separación, secuestro de dióxido de carbono y biodegradabilidad. (Mohanty ,2005)

La biodegradabilidad es la facultad de algunos productos o sustancias de descomponerse en elementos químicos naturales en un período de tiempo relativamente corto y por acción de organismos vivos (bacterias, microorganismos, hongos, gusanos, insectos, etc.) que las utilizan para producir energía y crear otras sustancias como aminoácidos, nuevos tejidos o nuevos organismos. (Sánchez, 2010)

Las composiciones de fibras Natural están emergiendo ahora como una alternativa realística al plástico relleno de madera y reforzado con vidrio. Los biocompuestos ecológicos tienen el potencial de ser el nuevo material del siglo XXI y ser una solución parcial a muchos problemas ambientales globales. (Mohanty ,2005)

Esta descripción nos indica cual es la composición del material dentro del cual tendremos un primer componente que es la matriz plástica que puede variar según el tratamiento que necesite para la aplicación y un segundo que son las fibras naturales que pueden ser de diferente tipo pero en este caso se hará uso únicamente de Caña Guadua Angustifolia.



Imagen 23: Fibras naturales

2.1.1. Descripción de la Caña Guadua Angustifolia Kunt

La *Guadua angustifolia* se encuentra en estado natural en Colombia, Ecuador y Venezuela, en donde forma colonias dominantes conocidas popularmente como “*guaduales*” concentrados principalmente en la región andina, entre los 0 y 2000 msnm; se observa principalmente a la orilla de ríos, quebradas y cordillera, en los bosques montanos medio y bajo y en los valles interandinos. La *guadua angustifolia* ha sido introducida a varios países de Centroamérica y del Caribe, e inclusive al Asia, Norteamérica y Europa. (Giraldo,1999)

La “*Guadua Angustifolia Kunt*” (GAK), también conocida como planta no maderable perteneciente a la familia de pastos y juncos, conocida mundialmente como “bambú” es una planta que tiene una forma característica similar a un tallo nodulado largo con crecimiento en línea recta uniforme, es liviana y hueca en el centro, muy resistente y de rápido crecimiento (Salas,2008)



Imágen 24: Caña Guadua Angustifolia

2.1.2. Recoleccion de las fibras

Los principales pasos para producir fibras naturales para uso en plásticos son:

- Recolección de las plantas fibrosas
- Extracción de las fibras
- Procesamiento adicional de la fibra bruta para cumplir con la pureza y el rendimiento requeridos para su uso en compuestos plásticos. (Abdul, 2015)

2.1.3. Características de la caña guadua Angustifolia Kunt

Esta demostrado que la planta de caña guadua da beneficios con el medio ambiente como :

Aporta al suelo entre 2 y 4 ton/ha/año de biomasa; “la biomas es importante ya que contribuye a enriquecer y mejorar la textura y estructura del suelo (Salas,2008)

La GAK es la especie de bambú que posee las mejores propiedades físicas y mecánicas en el mundo. También es conocida por su alta durabilidad además tiene un rápido crecimiento pudiendo cosecharse cada cuatro o seis años con diferencia de la



Tabla 4: P roceso de recolección

mayoría de maderas que tardan alrededor de los veinte años para encontrar su madurez (Estrada,2010)

La siguiente información fue proporcionada por el Ing. Jorge Isaac Fajardo docente de la Universidad Politécnica Salesianas Cuenca.

Dentro de las características mas importantes de la guadua tenemos:

- La guadua es una especie vegetal altamente renovable
- Alta disponibilidad en el país.
- Muy buenas propiedades mecánicas.

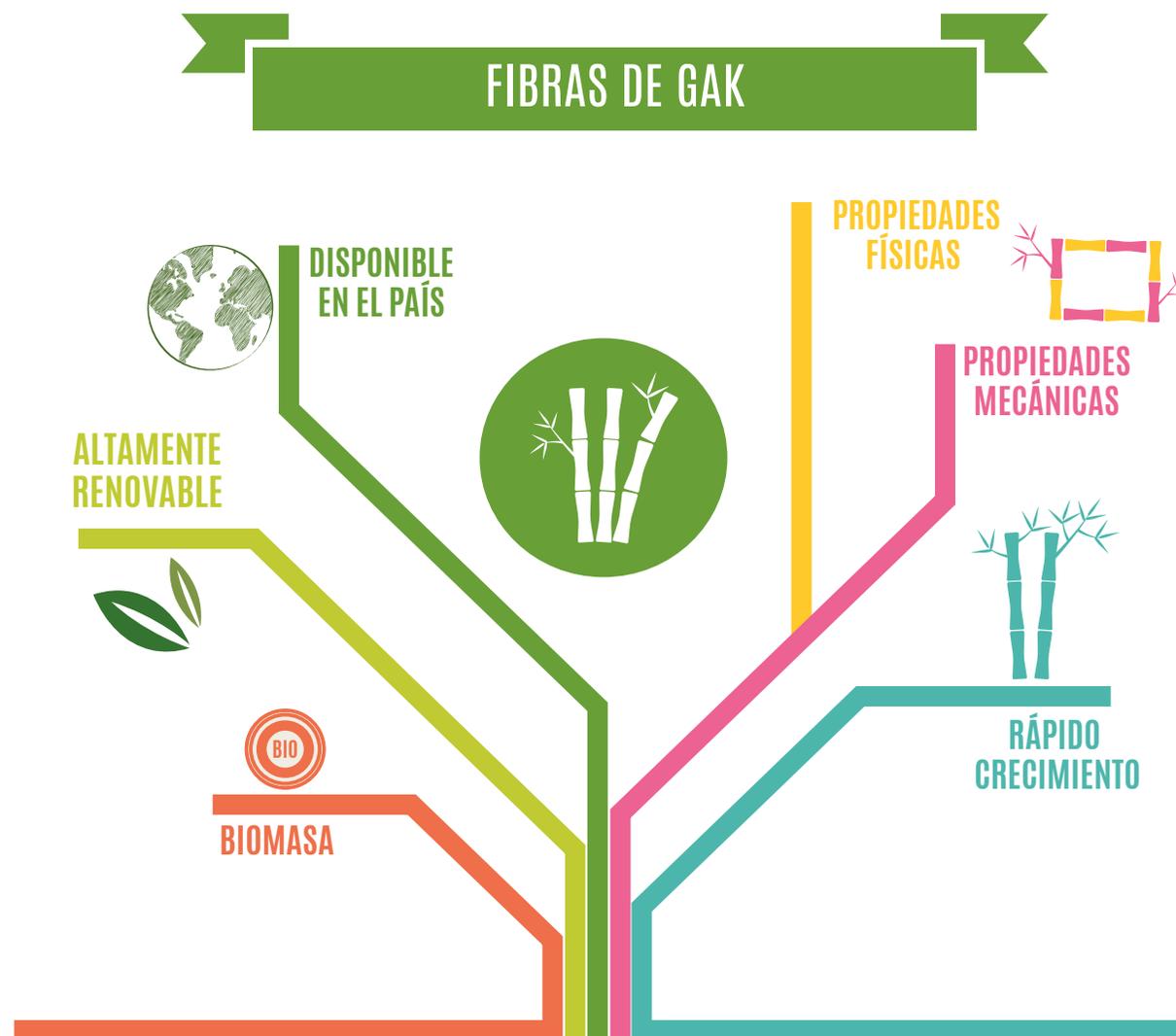


Tabla 5: Infografía de GAK

La procedencia de la materia prima (guadua) es de la troncal, esta planta crece hasta 30cm al día, entre 3 años y medio y 4 años y medio es la mejor edad para obtener las fibras alcanzando su madurez; para su cosecha existe cierto arte ya que necesita de un corte especial dependiendo de la fase lunar.

Para la obtención de este material cabe recalcar que existe ciertas características que contribuyen a la preservación del medio ambiente y entorno como son:

- Posee mayor retención de CO2

Los proveedores de la guadua situados en la ciudad de Cuenca son: Green House lugar donde además fabrican casas de bambú (productores de casas de bambú), otros locales en sectores del termina terrestre y Totoracocha.



Imagen 25: Biomasa de Bambú

2.1.4. Uso de materiales con relación al diseño

“El diseño es un proceso creativo que pretende establecer la calidad de una variedad de objetos, procesos, servicios y sistemas a lo largo de su ciclo de vida. De acuerdo con Pawlak (2008) el diseño es un factor clave de la tecnología de humanización innovadora y un factor importante en el intercambio cultural y económico.”

La investigación en procesos materiales como el bambú contribuye a un buen diseño porque se ocupa de factores como:



Imagen 26: Banco de Bambú

- Seguridad
- Estética
- Funcionalidad
- Aceptación del consumidor
- Impacto potencial sobre el medio ambiente.

“Indirectamente contribuye al desarrollo de productos basados en valores humanos, ya sea en un sentido físico o cognitivo. (O’Grady,2006)

2.2. DEFINICIÓN DE UNIDADES DE ANÁLISIS

Para definir las unidades de análisis se toma tres diferentes compuestos del material como se menciono anteriormente la matriz plástica será el componente variable y las fibras de CGA el componente fijo para lo que se realizará tres variantes, es importante recalcar que puede existir mas variantes, es importante recalcar que puede existir mas variantes, en este caso las constantes son los materiales que se establecen.

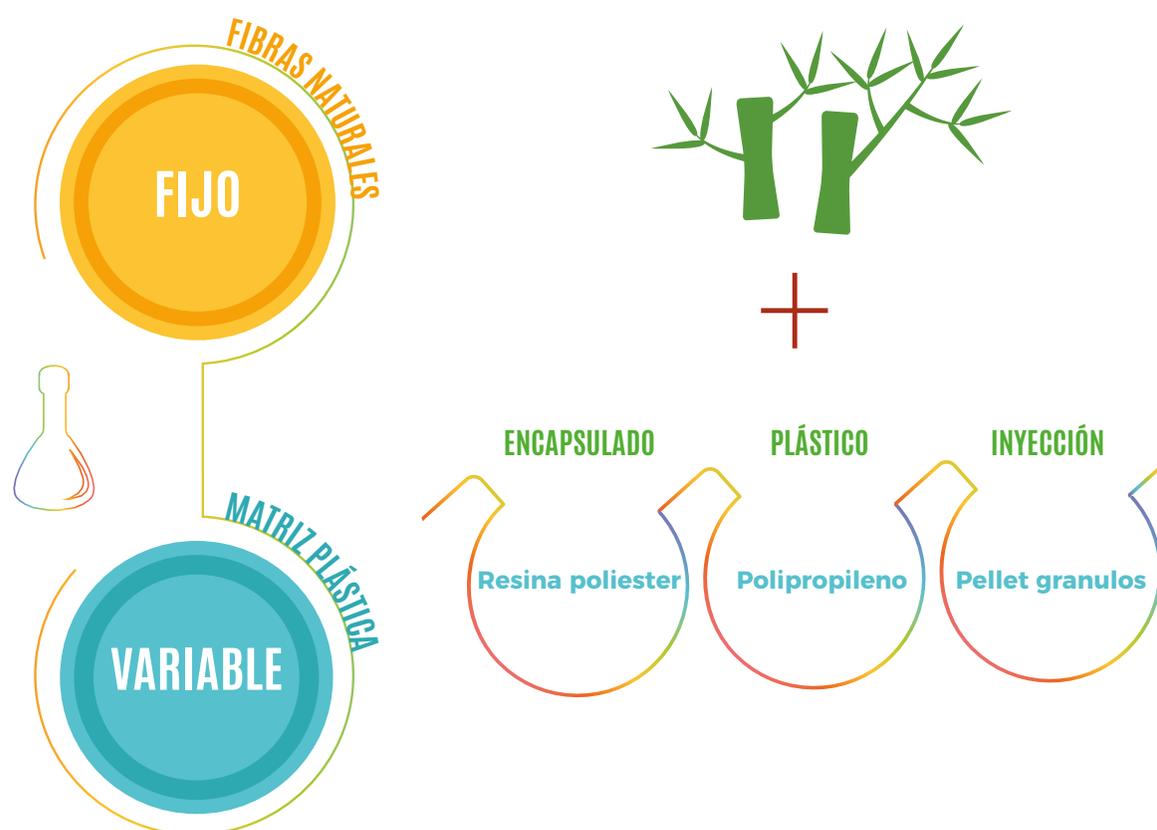


Tabla 6: Infografía unidades de análisis

Los tres materiales establecidos son:

- Encapsulado de fibras de CGA con resina
- Cintas de Polipropileno con fibras de CGA
- Gránulos de plástico.

2.2.1. Encapsulado de resina

La resina generalmente se mezcla con un monómero insaturado normalmente estireno y con un catalizador.

Este material se obtendrá en presentación de tablero: mismo que esta conformado por resina poliéster y fibras de guadua su composición no es apta para objetos que se relacione con alimentos, pero si para acabados de construcción, estructuración, etc.

Uno de los beneficios de este es que se puede ir cambiando la composición según el objetivo de producción por ejemplo si se destina para lugares exteriores por tiempo prolongado; a su composición se le agrega un activo protector ultra violeta.



Imagen 27: Encapsulado de resina con fibras

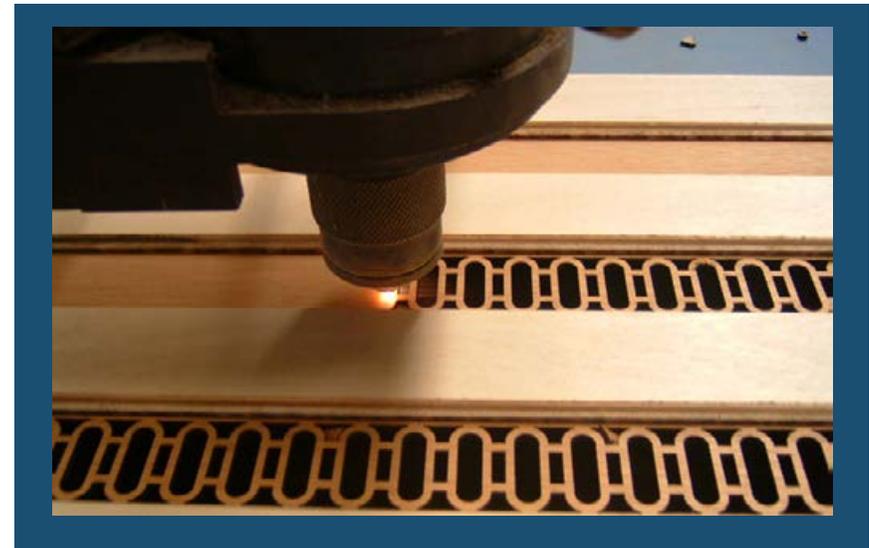
Según la composición que se necesite se puede llegar a obtener translucidez u opacidad.

No se corroe en contacto con el agua.

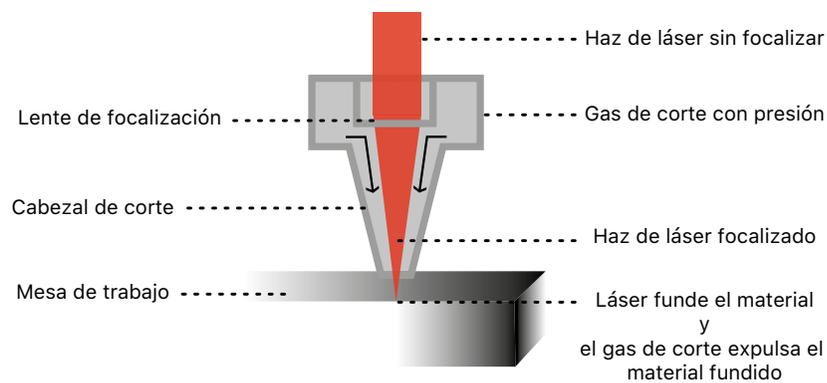
Para el análisis de este material se trabajara en la forma mas viable para su conformación o trasformación. Experimentación con:

a) Corte laser

“Es un proceso sin contacto que utiliza un láser para cortar materiales, lo que resulta en cortes dimensionalmente precisos y de gran calidad. El proceso funciona dirigiendo un rayo láser a través de una boquilla hacia la pieza de trabajo. Una combinación de calor y presión crea la acción de corte. El material se funde, arde, se vaporiza o se lo remueve mediante un chorro de gas, dejando un borde con un acabado de superficie de gran calidad.” (Miyachi,2016)



Imágen 28: Corte laser en MDF



Imágen 29: Fundamento del corte laser

Ventajas de corte láser (Madera,2017)

- Gran precisión de corte.
- Capacidad de replicar pequeñas piezas sin errores.
- No es necesario afilar o sustituir cuchillas, sierras y otro tipos de herramientas de corte.
- Se pueden utilizar diseños o patrones creados con software CAD
- No se generan desechos como aserrín o virutas.



Tabla 7: Proceso para corte laser

b) Corte con chorro de agua

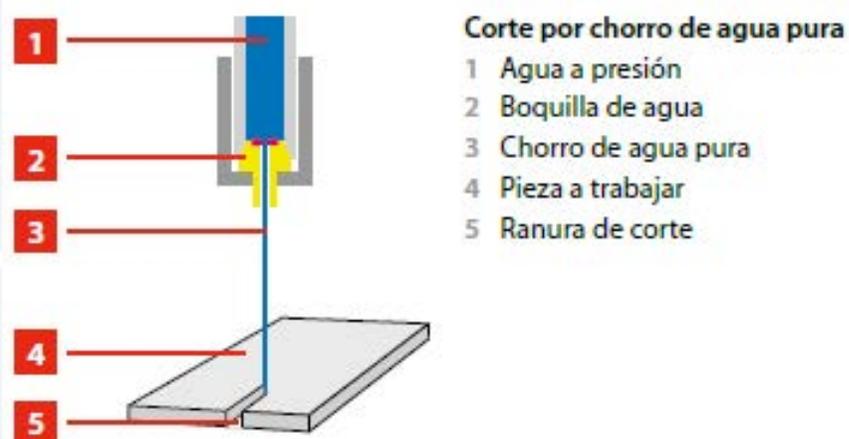
“El corte por chorro de agua es un proceso de mecanizado por arranque de viruta. La bomba de alta presión expulsa hasta 3 litros de agua por minuto a través de una boquilla de agua de 0,28 milímetros. De este modo se logra un chorro preciso con una densidad energética extremadamente alta. Perfecto para cortar materiales de todo tipo.” (Bystronic, sf)

Ventajas del corte con chorro de agua (Bystronic, sf)

- Tecnología de producción eficiente también en la fabricación de piezas individuales
- Prácticamente ninguna entrada de calor en el componente a través del chorro de corte.
- Sin modificaciones en la estructura del material, como endurecimientos o micro roturas.
- Elevada precisión en el procesamiento y calidad superficial en el canto de corte.
- Sin emisiones contaminantes durante el proceso de corte



Imágen 31: Corte chorro de agua



Imágen 30: fundamentos del chorro de agua



Tabla 8: Proceso para corte chorro de agua

2.2.1.1. Corte con sierra

“Los plásticos se pueden cortar tanto con sierras de cinta como con sierras circulares. La elección dependerá del tipo de forma del producto semielaborado.” (Ensigner, sf)

Para el caso se hará uso de sierras cintas tanto manuales como mecánicas.



Imágen 32: Caladora manual de arco



Imágen 33: Sierra cinta

2.2.2. Medios de unión

Los medios de unión hace referencia a la unión posterior de los tableros obtenidos por los cortes esto variara según la propuesta que se vaya a realizar, sin embargo se definen dos en general:

- Medios de unión con pegamentos: Uso de sustancias químicas para ser aplicadas sobre una área, con el fin de obtener una unión fija que no permita la separación.
- Medios de unión mecánicos: Este se usara para la sujeción de dos o mas partes con el uso de diferentes métodos, dentro de estas uniones se hará experimentación con piezas normalizadas de sujeción y con medios de unión generados con un segundo material que se definirán el momento de la experimentación.

2.2.3. Cintas de Polipropileno (PP)

El polipropileno es un termoplástico. Que se puede utilizar como plástico o como fibra.

Como plástico se utiliza para hacer cosas como envases para alimentos capaces de ser lavados en un lavaplatos y como fibra, se utiliza para hacer alfombras de interior y exterior a diferencia del nylon, no absorbe el agua. (Polipropileno,1996)

Para la experimentación se hará uso del polipropileno como plástico.



Imágen 34: Cinta de Polipropileno

2.2.3.1. Cinta de polipropileno con fibras de GAK

Esta será usado como plástico en laminas para ser transformado por el método de termoformado al vacío.

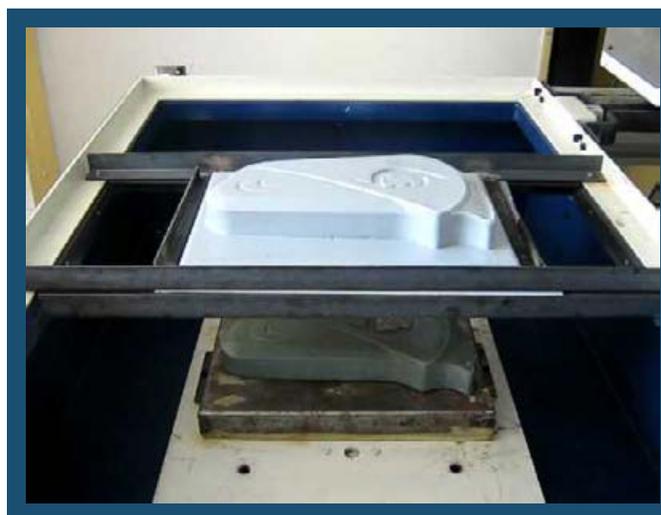
Dentro de las consideraciones tenemos que: no se puede superar los 180grados y su composición permite ser aplicado en objetos que contengan alimentos de consumo humano por el hecho de que no genera toxicidad.

a) Termoformado

“El termo conformado o termo formado es un proceso consistente en calentar una plancha, de forma que al reblandecerse puede adaptarse a la forma de un molde por acción de presión vacío o mediante un contra molde.” (Tarco,2011)

La ventaja de este proceso es la facilidad con la que la lamina plástica adopta la forma del molde en tiempos cortos.

Uno de los sistemas mas utilizados para consiste en que la lamina a medida que se calienta se estira pero el momento que hace contacto con el molde el estirado se detiene y se transforma adoptando la forma de la matriz sobre la que se ponga.

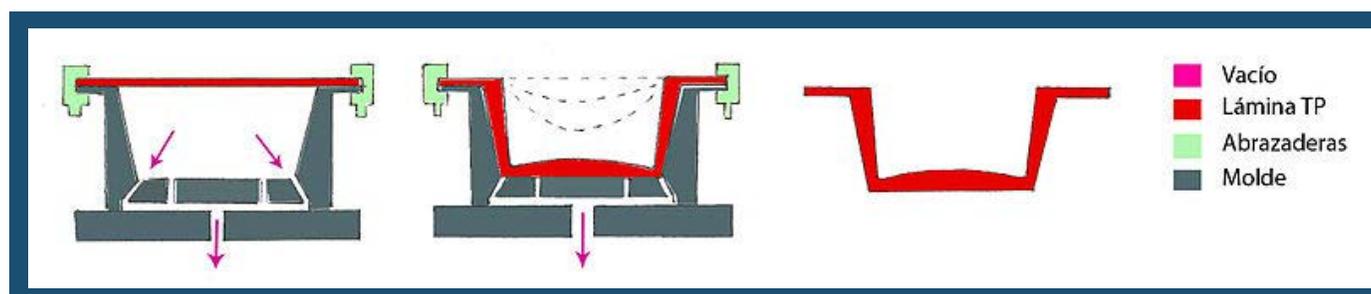


Imágen 35: Termoformadora

b) Termoformado al vacío

El termoformado al vacío implica la construcción de un molde con la forma deseada. Se coloca el molde en una estantería de una unidad de vacío por calor hermético con una lámina de plástico sujeta por encima del molde.

Cuando se aplica calor a la unidad, el plástico se vuelve flexible. El estante que sostiene el molde se eleva hacia el plástico ablandado a medida que el aire es bombeado desde abajo. Esta eliminación de aire provoca una diferencia de presiones dentro de la unidad de termoformado creando un vacío. El vacío hace que el plástico se ablande para copiar la forma del molde.



Imágen 36: Termoformado al vacío

2.2.4. Gránulos de plástico

Esta composición esta conformado por pellet gránulos y fibras de GAK, la composición se puede variar en diferentes relaciones de cantidad de los compuestos, por ejemplo 30% de fibra y 70% de pellet; pudiendo llegar a sustituir hasta el 50% de plástico por las fibras de GAK.

Se denomina pellets a la materia prima que servirá para realizar productos en plástico, para la obtención del objeto se deberá utilizar un proceso mediante inyección



Imágen 37: Pellet de polipropileno

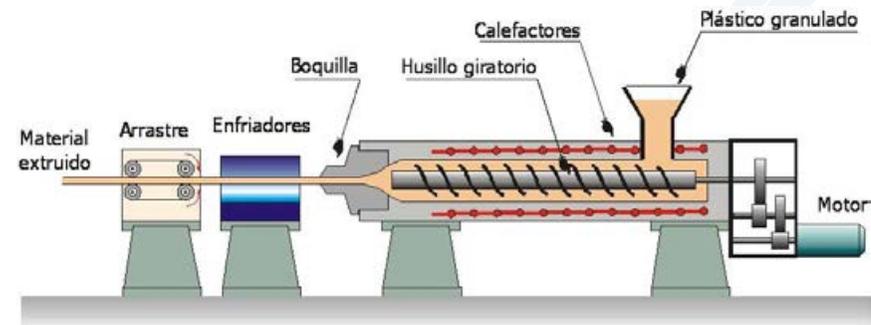
2.2.4.1. Moldeo por inyección: (Amezcu, 2013)

En ingeniería, el moldeo por inyección es un proceso semicontinuo que consiste en:

- En inyectar un polímero en estado fundido en un molde cerrado a presión y calor, a través de un orificio pequeño llamado compuerta.
- En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos.
- La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada. (Amezcu, 2013)

Este método permite la versatilidad de piezas que pueden fabricarse, la rapidez de fabricación, el diseño escalable desde procesos de prototipos rápidos, altos niveles de producción y bajos costos, alta o baja automatización según el costo de la pieza, geometrías muy complicadas que serían imposibles por

otras técnicas, las piezas moldeadas requieren muy poco o nulo acabado pues son terminadas con la rugosidad de superficie deseada, color y transparencia u opacidad, buena tolerancia dimensional de piezas moldeadas con o sin insertos y con diferentes colores.



Imágen 38: Proceso de inyección de plástico

2.3. DEFINICIÓN DE VARIABLE

Para la definición de las variables se hace el análisis de los espacios del hogar ya que será una de las características con las que se empare el material y llegar a determinar los objetos. Se considera las principales particularidades con las que debe cumplir cada uno de los espacios.

2.3.1. Uso de material: objetos para el hogar

El material esta designado para la aplicación de productos para el hogar, al hablar sobre hogar se hace referencia a casa o domicilio que se define como; "lugar habitual de una persona y en el que desarrolla su vida privada o familiar." (Oxford, sf) por lo que se realizara una división de los espacios existentes con el fin de empatar con las características del material y llegar a definir las posibles aplicaciones para los objetos.

2.3.2. Espacios del hogar

La distribución del espacio se realiza en función de las actividades que se realicen en él. El espacio se conforma alrededor de una actividad principal las otras son secundarias estas están sujetas a la actividad principal. Convivir, comer, dormir, y vestirse, son requerimientos

biológicos y sociales, los cuales se realizan de manera cotidiana. (Tapia, 2012).

Lo que nos indica que los espacios del hogar están dados por las actividades que las personas realizan, por lo que los productos a realizar deben ser la respuesta a una problemática para lo que se hará un estudio de los principales espacios dentro de un hogar para posterior empatar con las cualidades de los materiales que satisfaga de mejor manera la concreción del producto final.

El material esta designado para la aplicación de productos para el hogar



Tabla 9: Espacios definidos

2.3.3. Espacios a analizar

Considerando que los espacios del hogar están dados por las principales actividades que se desarrollan en ellos, se establecen los espacios básico con lo que cuenta un hogar.

Sala: artefactos (TV, DVD, etc.), mobiliario y luminarias

Comedor: mobiliario y luminarias

Cocina: artefactos (cocina, refrigeradora, microwaves, etc), utensilios y luminarias.

Baño: utensilios (set de baño), insumos y luminarias

Dormitorios: mobiliario y luminaria.

Exteriores: mobiliario y luminaria.



Imagen 39: Plano 3D de casa

SALA	COMEDOR	COCINA	BAÑO	DORMITORIO
<p>Area social, actividades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ver TV -Conversar -Jugar -Recibir visitas 	<p>Espacio de reunión para servirse alimentos en diferentes horas</p>	<p>Lugar para preparar los alimentos se encuentren determinados objetos</p>	<p>Espacio en el que se realiza actividades biológicas y de aseo personal</p>	<p>Sitio establecido para horas de descanso o alguna actividad de ocio</p>

Tabla 10: Espacios definidos

2.4. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS A REALIZAR

Es importante recalcar que se establecerán los productos una vez establecidos los factores: análisis de los materiales y las características de los objetos dentro de los espacios del hogar, ya que esto nos dará ciertos parámetros y características con el fin de ir filtrando la información que nos lleve a la aplicación del material en el producto.

Como conclusión este proceso se lleva a cabo partiendo de la investigación y la experimentación con cada uno de los materiales para posteriormente a esto en base a los resultados crear una propuesta que cumpla con los espacios definidos en base a sus problemáticas; es decir, empatar las características de las fichas técnicas obtenidas de la investigación y experimentación, con la tabla que defina los espacios del hogar y las características que se debe tomar en cuenta para llegar a establecer los objetos y su concreción.





CAPÍTULO 3

EXPERIMENTACIÓN

CAPÍTULO 3
EXPERIMENTACIÓN

3. EXPERIMENTACIÓN

3.1. RECOLECCIÓN DE DATA

En esta etapa ya se establece la información en base a la investigación anterior por lo que se definen tres materiales, conjuntamente con los procesos tecnológicos a usar respectivamente, pero además se considera los espacios.

3.1.1. Materiales y tecnologías

Se define tres materiales diferentes por ende para realizar la experimentación se hace uso de diferentes tecnologías, establecidos de la siguiente manera:

MATERIAL	TECNOLOGÍA
Encapsulado de resina	Corte laser
	Corte chorro de agua
	Corte manual
Cintas de polipropileno	Termoformado al vacío
Pellets granulados	Moldeo por inyección

3.1.2. Espacios del hogar

Dentro de la definición de los espacios se parte del criterio de que; los espacios de un hogar se encuentran definidos por la actividad que se realice en el, por lo que se considera las principales actividades:



Tabla 11: Espacio - Actividades

Dentro de estos espacios mediante la observación se establecen los principales objetos que se encuentran en cada uno, además de tomar ciertas consideraciones de el espacio en el que interactúan los objetos.

3.2. PROCESAMIENTO DE DATA

Para el procesamiento de la data se utiliza la experimentación del comportamiento del material con el uso de tecnologías; con la recolección de esta información se establecerán fichas técnicas en las que se especifica cada una de las características y parámetros de cada uno.

3.2.1. Encapsulado de resina

3.2.1.1. Corte laser

		
Ficha Técnica de Materiales Comportamiento con uso de tecnologías		
01	TABLERO DE RESINA CON FIBRAS DE CGA	02-Feb-2017
Material rígido se puede obtener diferentes espesores, medida 300X300mm.		
Componentes	Resina poliéster y fibras de Caña Guadua Angustifolia.	
Distribuidor	Universidad Politécnica Salesiana, facultad de Ingeniería Mecánica.	
Corte láser		
Componente	Láser que genera As de Luz en la superficie de trabajo	
Potencia	95-98 Watts	
Velocidad	18-22 milímetros por segundo	
Propiedades	No genera desgaste de material	
	El canto no se quema	
	No necesita pos tratamiento	
Precauciones	Desprendimiento de olor fuerte	
	Dejar en un espacio ventilado por un día luego del corte	
Recomendaciones	Utilizar implementos de seguridad (respirador contra partículas, gafas, overol)	
	Realizar planos de corte sin considerar desgaste	

Tabla 12: Corte Laser



Imágen 40: Corte y grabado laser



Imágen 41: Borde después del corte



Imágen 42: Obtención de pieza

3.2.1.2. Corte con sierra

		
Ficha Técnica de Materiales Comportamiento con uso de tecnologías		
01	TABLERO DE RESINA CON FIBRAS DE CGA	10-Feb-2017
Material rígido se puede obtener diferentes espesores, medida 300X300mm.		
Componentes	Resina poliéster y fibras de Caña Guadua Angustifolia.	
Distribuidor	Universidad Politécnica Salesiana, facultad de Ingeniería Mecánica.	
Corte manual con sierra		
Propiedades	Se genera desgaste (desprendimiento de viruta)	
	El canto presenta rugosidad	
	Necesita pos tratamiento	
	Algunas trizaduras por donde se realiza el corte	
	Insumos para el pos tratamiento lijas: 80-120-180-400-1500	
Precauciones	No hay desprendimiento de olor	
Recomendaciones	Utilizar implementos de seguridad (respirador contra partículas, gafas, overol)	
	Utiliza sierras con dientes pequeños	
	Trazar plantilla sobre el material antes de cortar	

Tabla 13: corte manual con sierra

3.2.1.3. Corte por chorro de agua

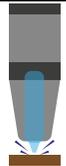
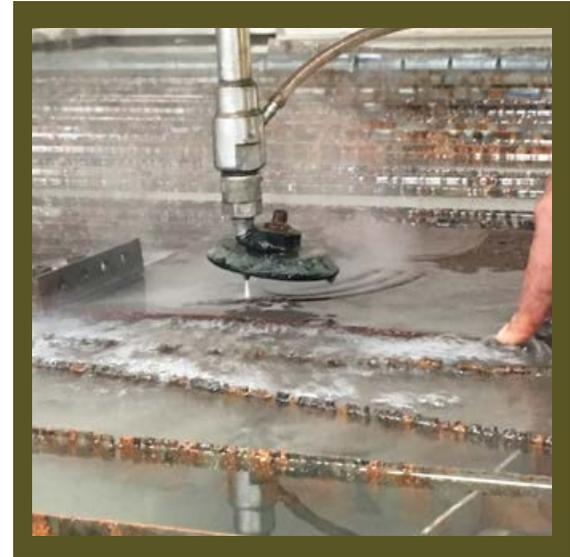
 UNIVERSIDAD DEL AZUAY  D I S E Ñ O FACULTAD		
Ficha Técnica de Materiales Comportamiento con uso de tecnologías		
01	TABLERO DE RESINA CON FIBRAS DE CGA	15-Mar-2017
Material rígido se puede obtener diferentes espesores, medida 300X300mm.		
Componentes	Resina poliéster y fibras de Caña Guadua Angustifolia.	
Distribuidor	Universidad Politécnica Salesiana, facultad de Ingeniería Mecánica.	
Corte chorro agua		
Componente	Arena metálica	
Velocidad	23-25 milímetros por segundo	
Propiedades	Se genera desgaste (desprendimiento de viruta)	
	El canto presenta ligera rugosidad y cierta linea blanca	
	Pos tratamiento limpiar y lijar rebabas	
	Trizaduras en espesores en cortes de 20mm y menor	
Precauciones	No hay desprendimiento de olor	
Recomendaciones	Utilizar implementos de seguridad (respirador contra partículas, gafas, overol)	
	Piezas pequeñas hacer uniones para que no caigan en el colchón de agua	
	Separar piezas con una cierra de dientes pequeños	
	Hacer soportes para colocar el tablero dependiendo del tamaño de la máquina	
	Colocar prensas para que no se mueva	

Tabla 14: Corte chorro de agua



Imágen 43: Arena metálica



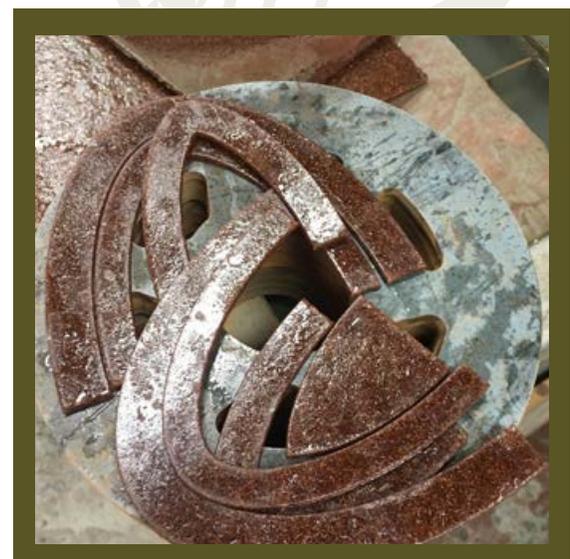
Imágen 46: Proceso de corte



Imágen 45: Ajuste antes del corte



Imágen 44: Máquina corte chorro de agua



Imágen 47: Obtención de piezas

3.2.1.4. Medios de unión

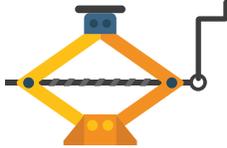
		
Ficha Técnica de Materiales Comportamiento con uso de tecnologías		
01	TABLERO DE RESINA CON FIBRAS DE CGA	16-Mar-2017
Material rígido se puede obtener diferentes espesores, medida 300X300mm.		
Componentes	Resina poliéster y fibras de Caña Guadua Angustifolia.	
Distribuidor	Universidad Politécnica Salesiana, facultad de Ingeniería Mecánica.	
Medios de unión		
Pegamentos	ABRO super glue	Se adhiere inmediatamente
	3M Scotch-Weld	6 segundos para manejo
		1 minuto de cura
	2 Ton Epoxy	30 minutos para manejo
		30 minutos para establecer
8-12 horas de cura		
Mecánicas	Realizar cortes en el material que permitan su unión (fijas o móviles)	

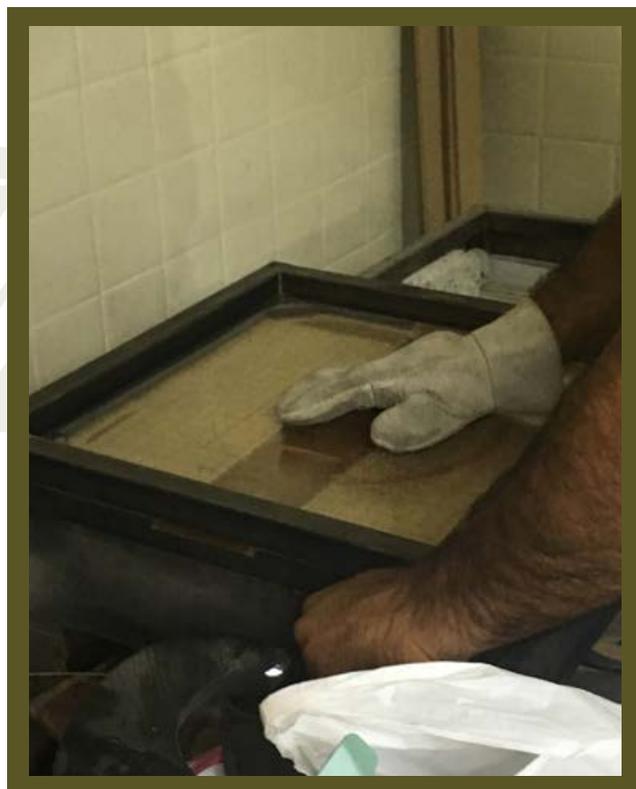
Tabla 15: Medios de unión

3.2.2. Cinta de polipropileno

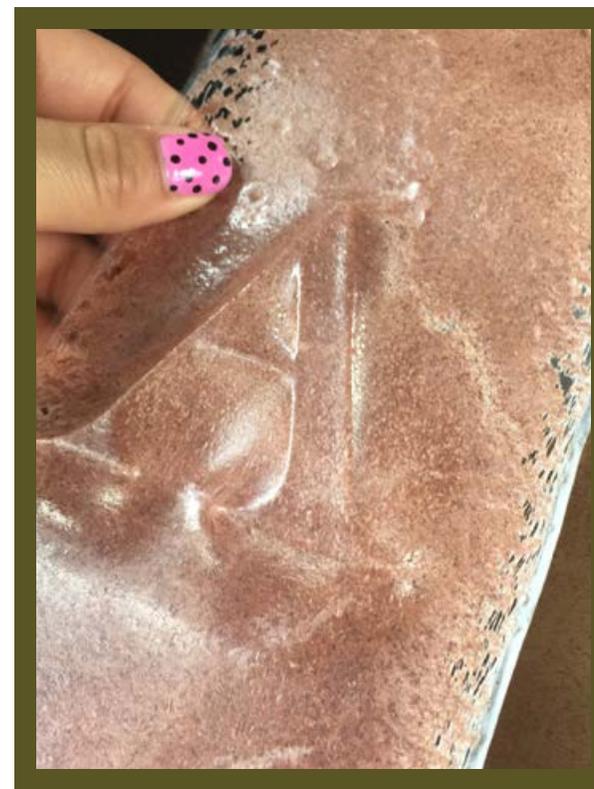
3.2.2.1. Termoformado al vacío

		
Ficha Técnica de Materiales Comportamiento con uso de tecnologías		
02	CINTA DE POLIPROPILENO CON FIBRAS DE CGA	02-Feb-2017
Material flexible en forma de cinta ancho 100mm y de espesor 0.5m		
Componentes	Polipropileno y fibras de Caña Guadua Angustifolia.	
Distribuidor	Universidad Politécnica Salesiana, facultad de Ingeniería Mecánica.	
Termo formado al vacío		
Temperatura	No superar los 180°C	
Tiempo	2min -1,03min	
Propiedades	Se adapta con facilidad a moldes de diferentes superficies	
	Con matriz de madera tiende a pegarse ligeramente el material	
	Con matriz de acrílico desprendimiento inmediato	
	Debido al ancho de la lámina se debe sobre poner otra para generar vacío	
Precauciones	Luego de ser sometida al termoformado el espesor se mantiene	
Recomendaciones	No hay desprendimiento de sustancias nocivas se puede utilizar con alimentos	
	Utilizar implementos de seguridad (mascarilla, guantes, overol)	
	Lámina para el vacío acetato no se pega al material	
	Tomar el tiempo que permita termo formarse hasta el final	
	Adaptar máquina de termo formado al tamaño de la cinta con bases	

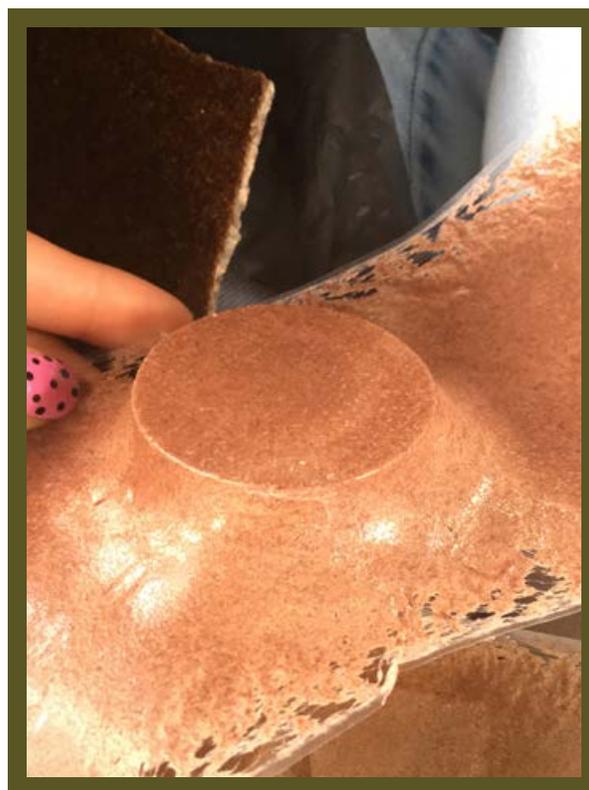
Ttabla 16: Termoformado al vacío



Imágen 48: Proceso termoformado



Imágen 50: Termorfamado con molde de acrílico



Imágen 49: Termoformado con molde de madera

3.2.3. Inyección de plástico

		
Ficha Técnica de Materiales Comportamiento con uso de tecnologías		
03	PELLETS PLÁSTICOS CON FIBRAS DE CGA	07-Feb-2017
Transformación de la materia; una vez que se obtiene se adapta a la forma de la matriz		
Componentes	Pelletizado de polietileno de alta densidad y fibras de Caña Guadua Angustifolia.	
Distribuidor	Universidad Politécnica Salesiana, facultad de Ingeniería Mecánica.	
Inyección automática		
Tiempo	Se obtiene la pieza en ciclos de 45 segundos	
Propiedades	El conformado no presenta defectos aparentes	
	Pos tratamiento nulo	
Precauciones	No hay desprendimiento de sustancias	
Recomendaciones	Utilizar implementos de seguridad (mascarilla, guantes, overol)	

Información tomada de: Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Mecánico de Valarezo Jaramillo Luis Eduardo Universidad Politécnica Salesianas sede Cuenca

Tabla 17: Inyección de plástico

3.2.4. Establecer espacios

Los espacios definidos mediante la observación, que consiste en escoger lo que se va analizar, para esto se debe tener planteado lo que se va observar y que quiere obtener de esto. En este estudio se plantea el estudio de las principales características y objetos que se encuentran en determinados espacios y se detallaran en la siguiente ficha:

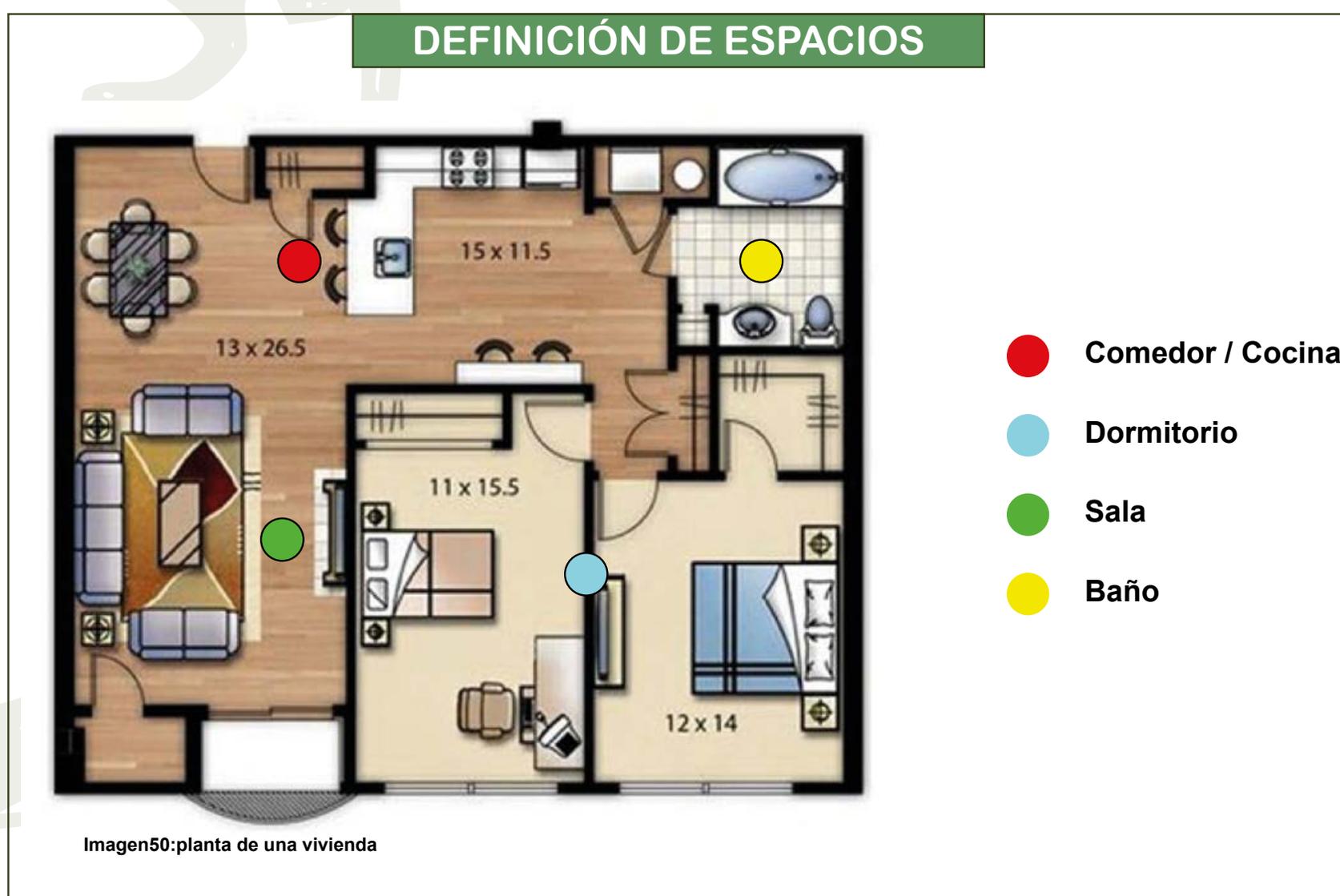


Tabla 18: Espacios definidos

3.2.4.1. Resultados espacios

Mediante la observación se establece los principales objetos que se encuentra como constante en cada uno de los espacios a demás de considerar las principales características que se encuentran en estos, el resultado se resume en la siguiente tabla con el fin de poder identificar de mejor manera objetos-problemática-espacio.



Tabla 19: Resultado de observación

3.3. ANÁLISIS DE DATA

Después de realizar la experimentación se define que los materiales son aptos para ser trabajados con todas las tecnologías sin embargo se presentara el análisis de cada uno de ellos ya que en base a esto se definirán los materiales, objetos y tecnologías a emplear para la concreción de los productos.

3.3.1. Análisis encapsulado de resina

Análisis encapsulado de resina con fibras de CGA

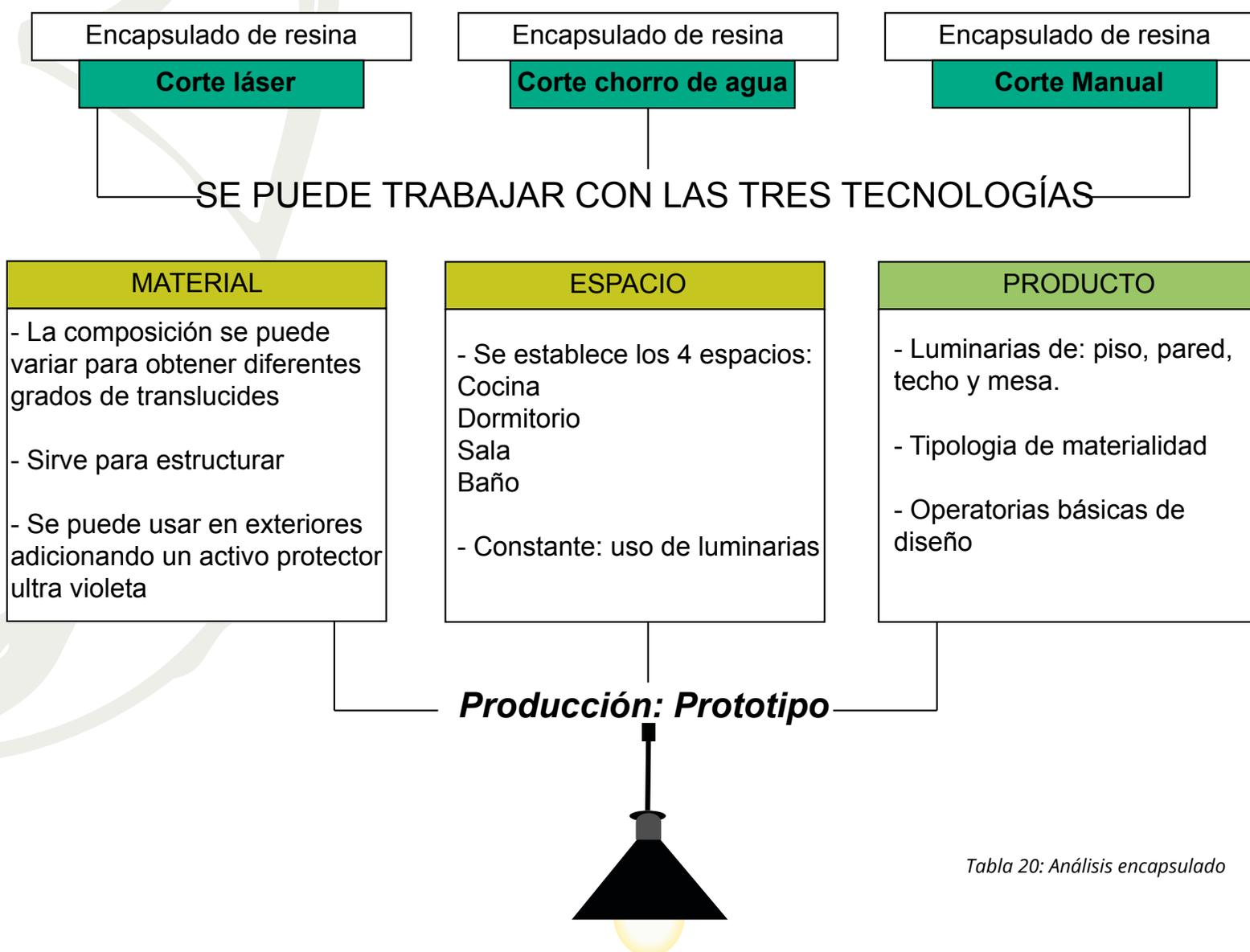


Tabla 20: Análisis encapsulado

3.3.2. Análisis cinta de polipropileno

El proceso de termoformado funciona correctamente, sin embargo existe una limitación tecnológica para la producción de las cintas; el ancho que se obtiene es de 100mm y el área útil es de 71mm por lo que se puede obtener piezas muy pequeñas .

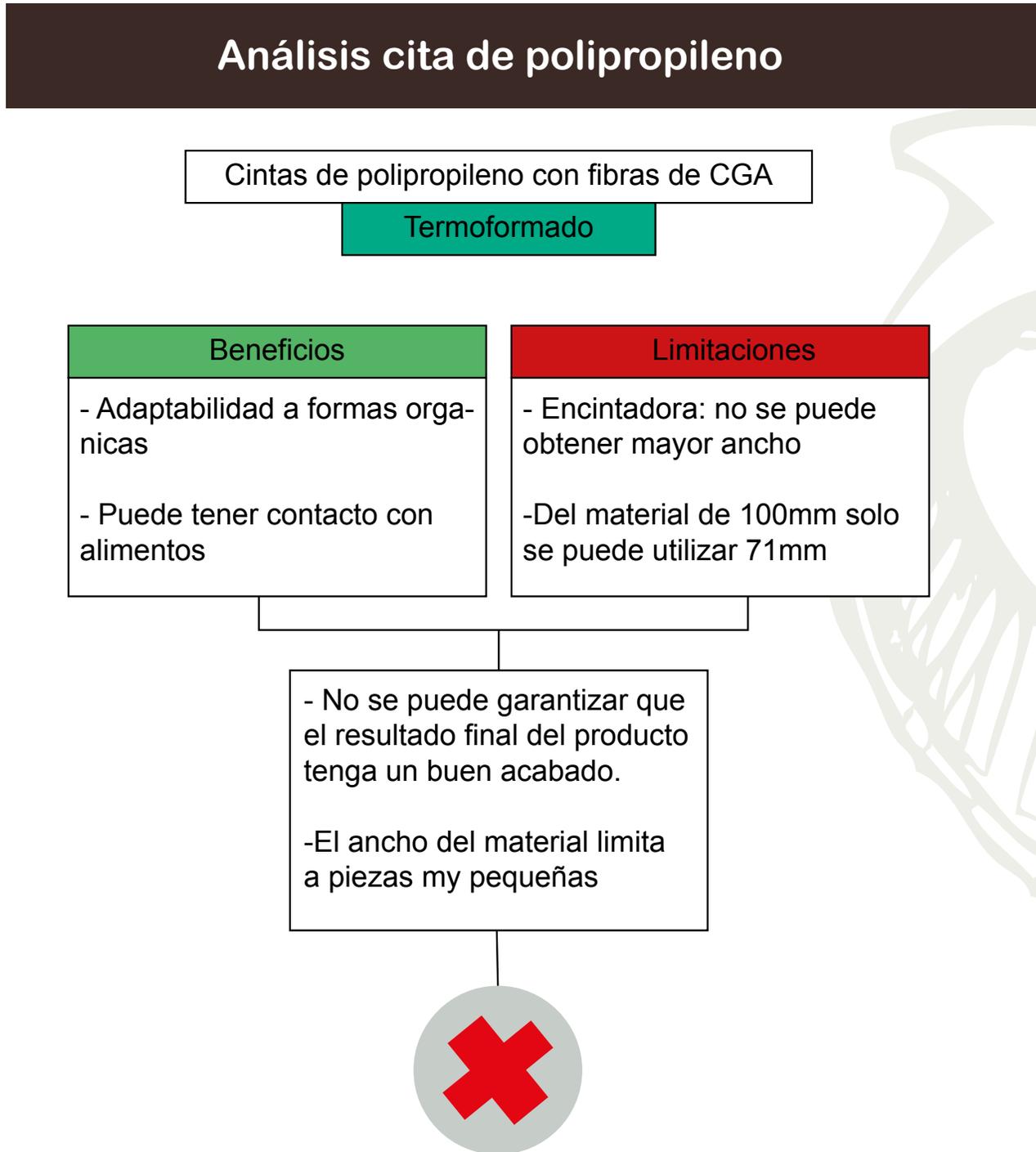


Tabla 21: Análisis cintas

3.3.3. Análisis pellets con fibra de CGA

La versatilidad de este proceso hace que sea de un aporte significativo para poder trabajar en grandes cantidades, sin embargo la creación del molde implica una inversión fuerte por lo que se realizara un propuestas digitales.

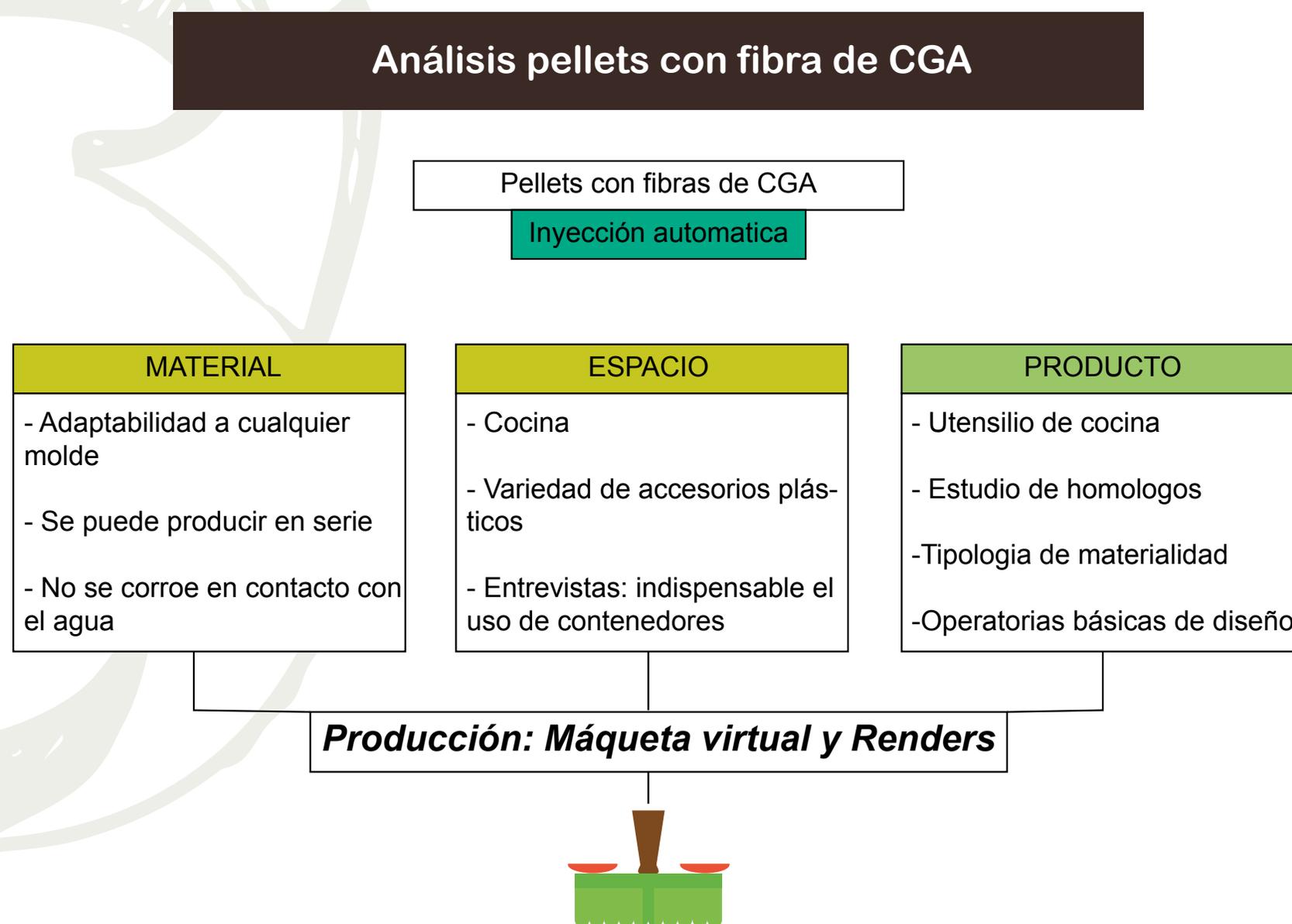


Tabla 22: Análisis pellets

3.4. DATOS: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de establecer el comportamiento de los materiales con el uso de tecnologías se establece que se realizara 3 luminarias con lo que se lograra una línea de productos; lámpara de techo, de pared y de mesa para esto se utilizara el uso de los tableros encapsulados de resina con las fibras de CGA conjuntamente con materiales alternativos que servirán como medios de unión o soportes, como parte final se realizara las 3 propuesta a nivel de prototipo funcional.

Como otro producto se establece un utensilio de cocina que pueda ser elaborado por inyección de plástico este quedara a nivel de prototipo virtual y renders ya que la creación del molde implica una inversión mayor.

Las propuestas presentadas serán el resultado de la investigación y experimentación de una problemática determinada mediante el diseño de objetos, todo esto se realizara con la información que se ha recolectado esto es de gran importancia ya que el diseño será concebido desde un inicio con sus medios productivos lo que hace que la concreción llegue a propuestas posibles de realizar con el uso de las tecnologías existentes en el medio.

En cuanto al material a emplear con las luminarias lo que se quiere es mantener la estética del material para crear una tipología entre las tres líneas y conseguir la translucidez, además se estaría disminuyendo uno proceso de acabados como pintura y lacado..

En cuanto al utensilio va prevalecer el aporte del material en su composición ya que no será apreciable la estética del material en el producto final por el hecho de que se funden el momento de la inyección y se hará aplicación de una cromática; es decir todo el proceso que hay detrás para obtener un objeto que reduce el uso de plástico esto es un gran aporte con sustento científico que esta sustentado en el proyecto de la Universidad Politécnica Salesianas en la área de ingeniería mecánica que ya se dio a conocer, además de poder realizar un producto que se puede producir en línea.





CAPÍTULO 4

RESULTADOS

CAPÍTULO 4
RESULTADOS

4. RESULTADOS.

4.1. LÁMPARAS Y LUMINARIAS

Su elección se da en función de la necesidad por ende se considera las funciones y características que ofrecen indistintamente como por ejemplo:

- Características fotométricas
- Cromáticas
- Consumo de energía
- Economía de instalación
- Mantenimiento
- Requerimientos de instalación.

Las luminarias distribuyen, filtran o transforman la luz emitida por una o varias lámparas y sus principales funciones son fijar, proteger y conectar las lámparas al circuito de alimentación

Según la necesidad estas se pueden elegir por eficiencia como por ejemplo en puestos de trabajo que necesiten una determinada iluminación y como ornamento en el caso del hogar en lo que predomina la parte estética, el apantallamiento es muy importante ya que evita el deslumbramiento provocado en el caso de observar directamente a la luz.

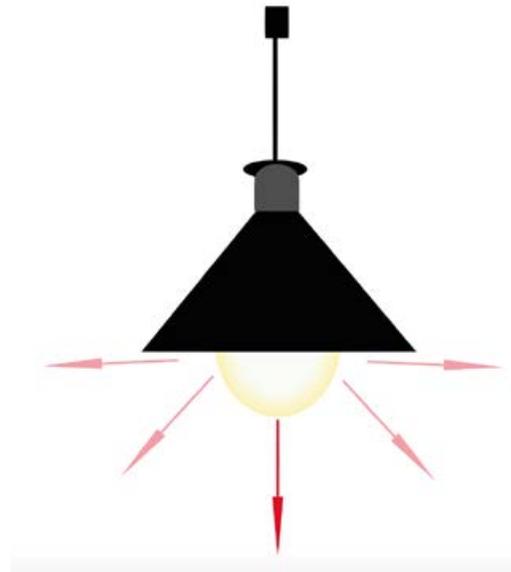
4.1.1. Sistemas de alumbrado

Alumbrado directo: todo el flujo luminoso se dirige únicamente hacia el suelo



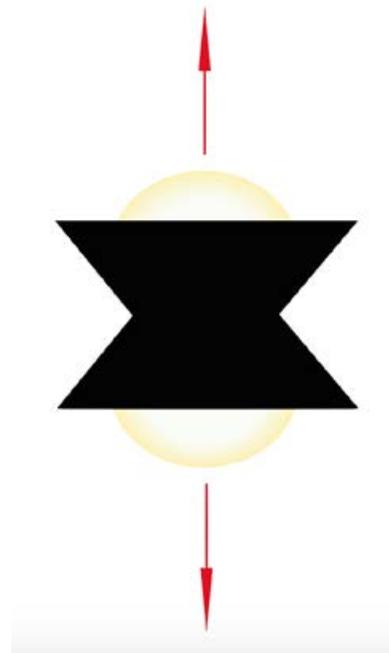
Imagen 51: alumbrado directo

Alumbrado semi directo: parte del flujo va hacia el suelo mientras que flujos menores van hacia las paredes y el techo.



Imágen 52: alumbrado semi indirecto

Alumbrado difuso: mitad del flujo hacia el techo y la otra mitad hacia el suelo



Imágen 53: alumbrado difuso

Alumbrado semi indirecto: el flujo de luz en su mayoría va hacia el techo y paredes.

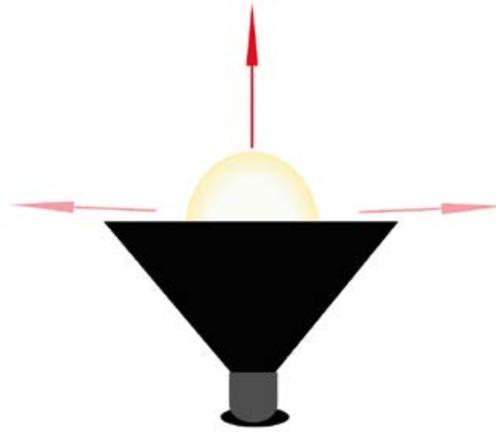


Imagen 54: alumbrado semi indirecto

Alumbrado indirecto: Todo el flujo luminoso se dirige hacia el techo

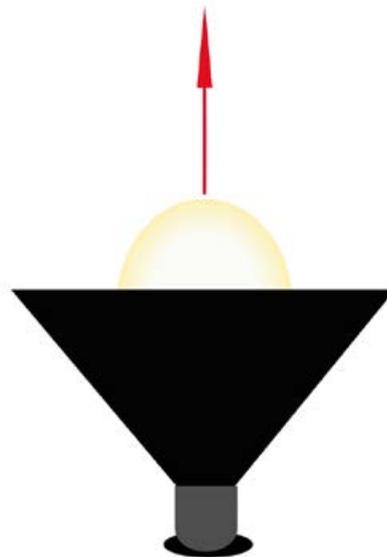


Imagen 55: alumbrado indirecto

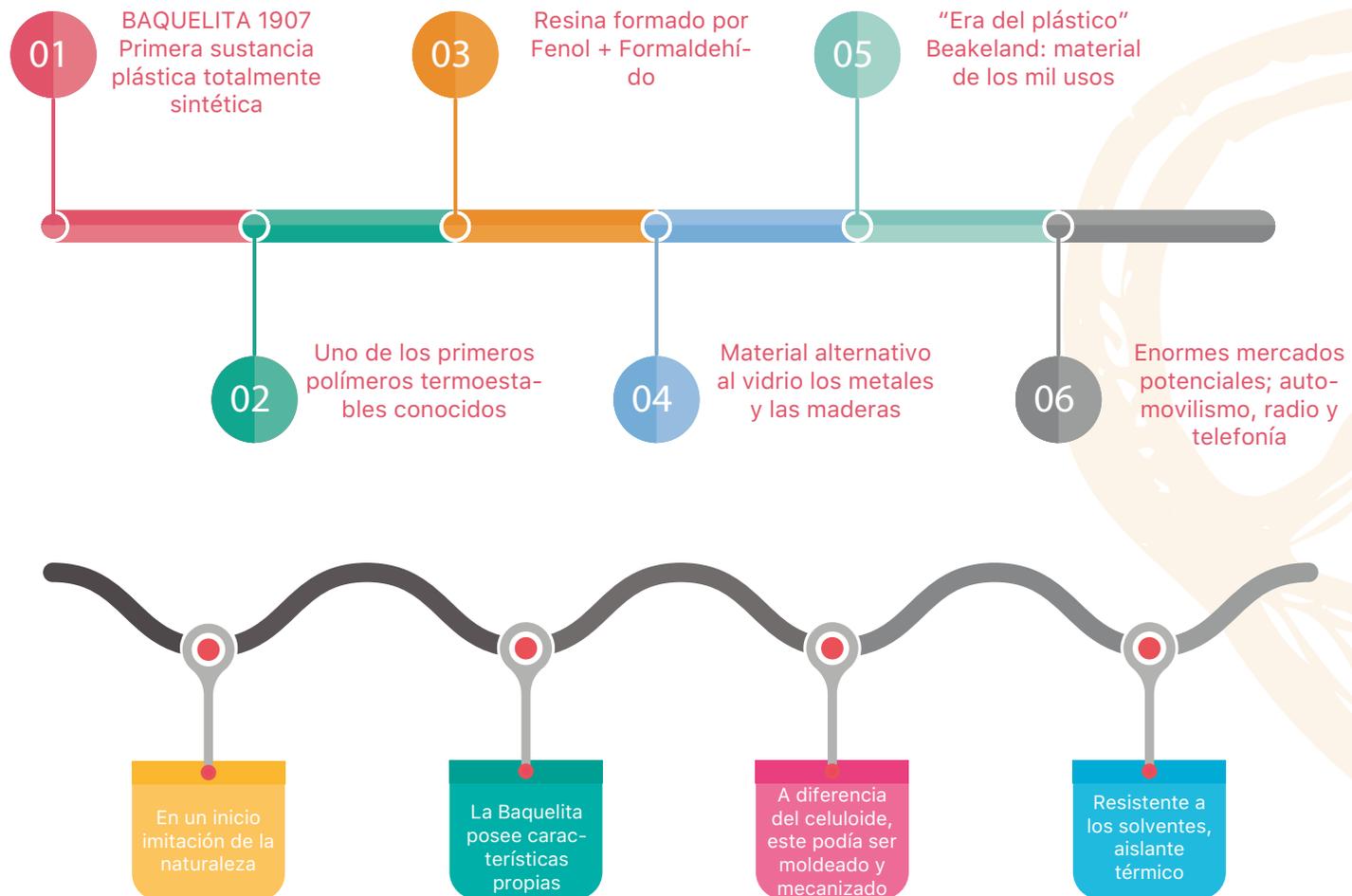
4.1.2. Estudio diacrónico

Como partida de diseño se toma en cuenta las características que debe tener las luminarias conjuntamente con un estudio diacrónico ya que el material presenta una semejanza a la baquelita.



Imágen 56: baquelita

ANÁLISIS DIACRÓNICO



4.1.2.1. Homólogos

Como homólogos en base al estudio de la baquelita se toma los radios de la época



Imágen 57: Radio



Imágen 58: radio de colección

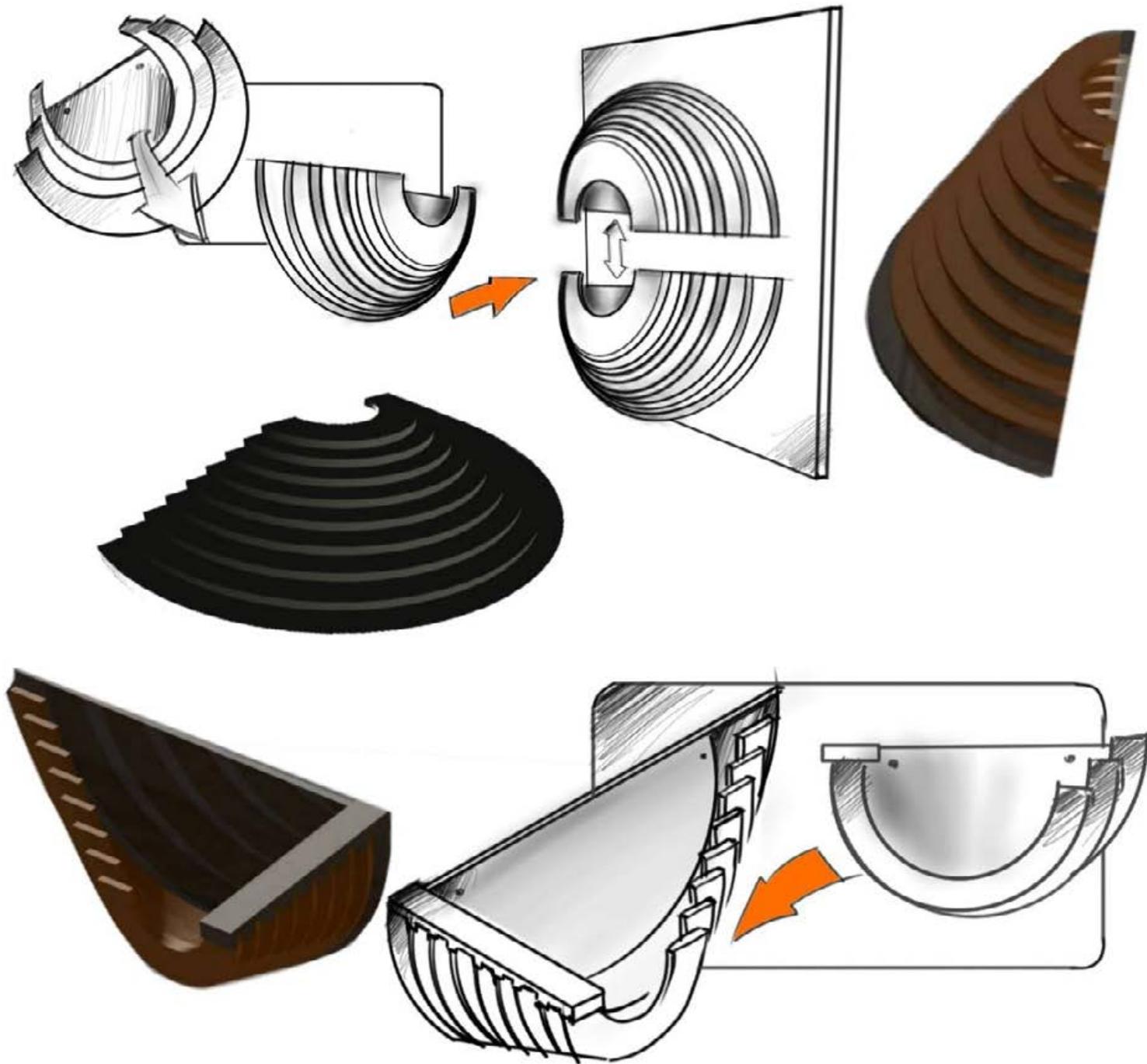


Imágen 59: Art Deco radio de baquelita

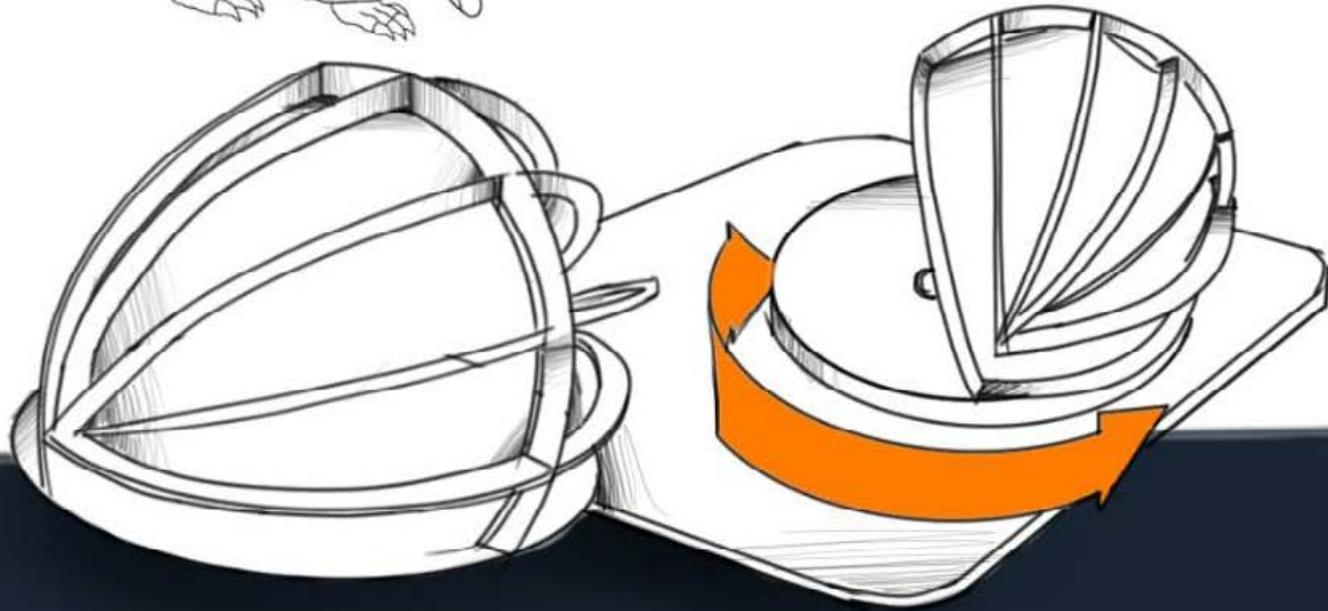
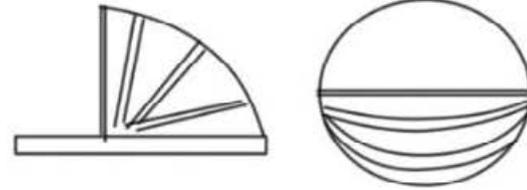
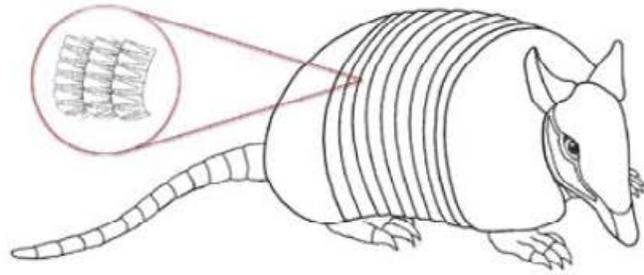
4.1.3. Propuestas

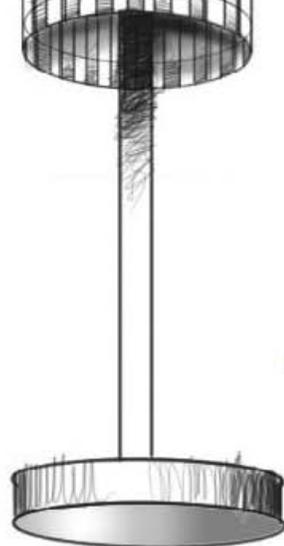
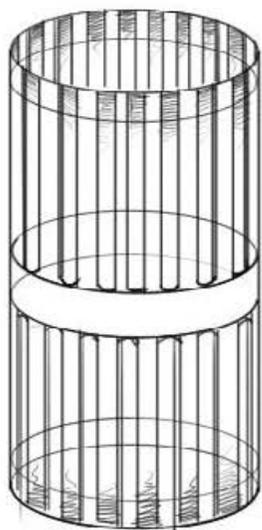
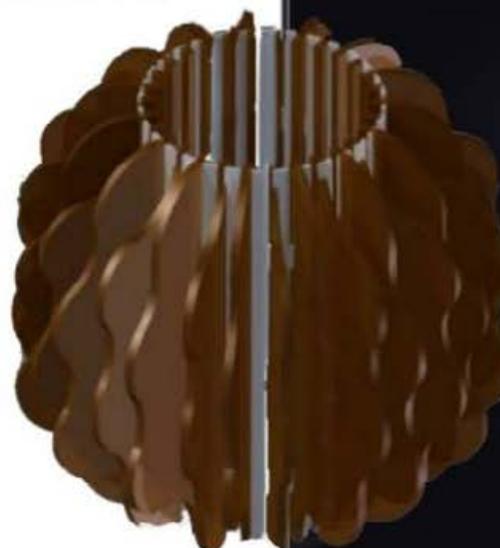
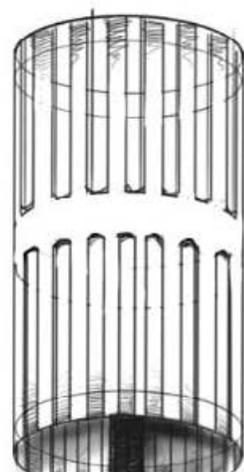


Imágen 60: Bocetación lampra de techo



Imágen 61: Bocetacion lámpara de pared

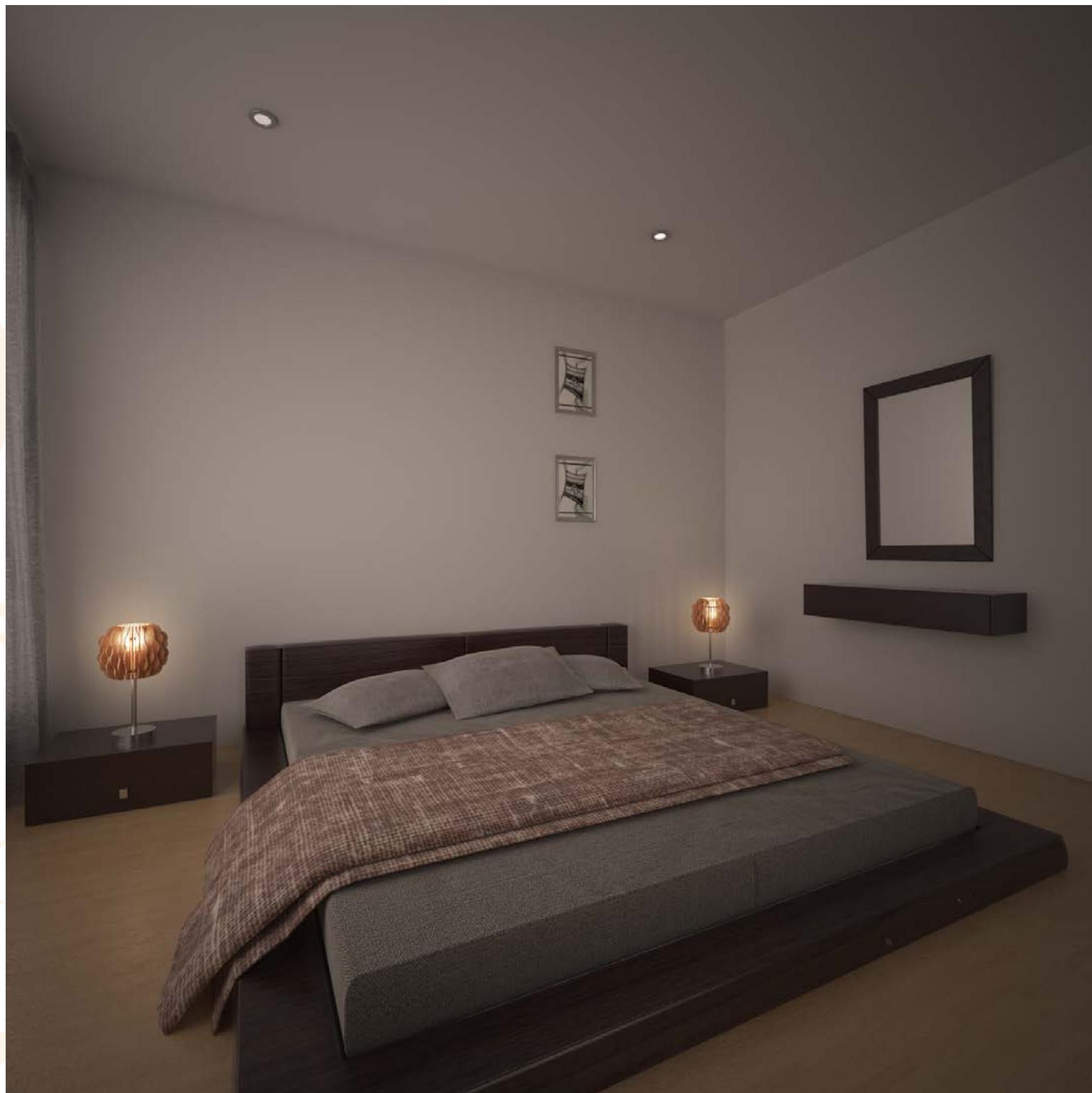




Imágen 63: Bocetación lámpara de mesa

4.1.4. Ambientación De Objeto



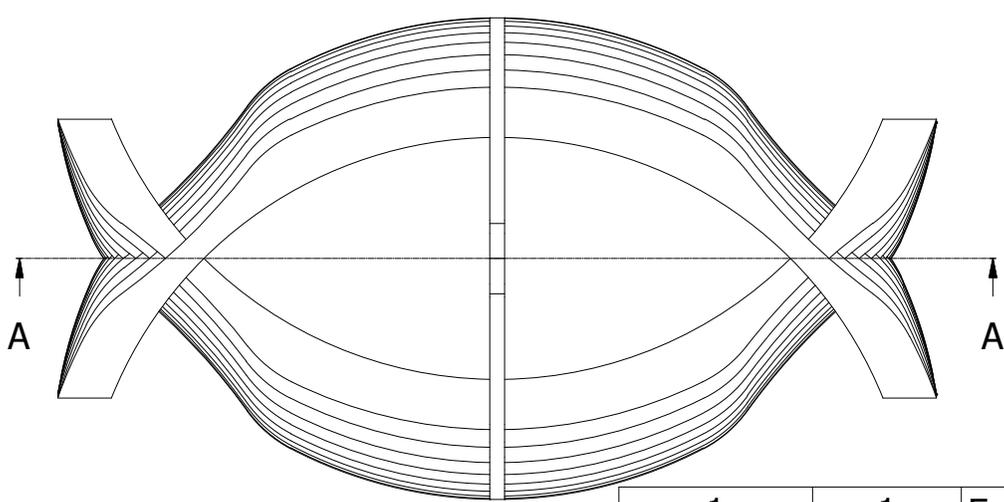
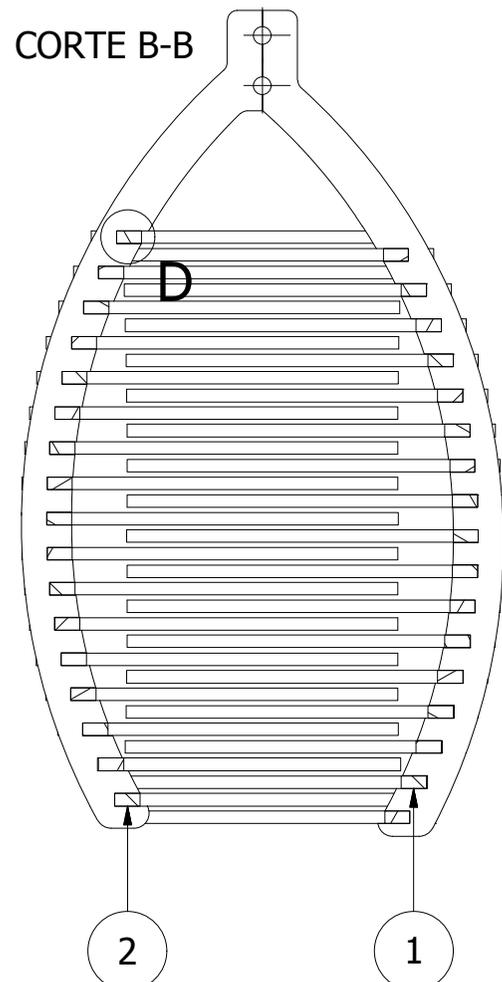
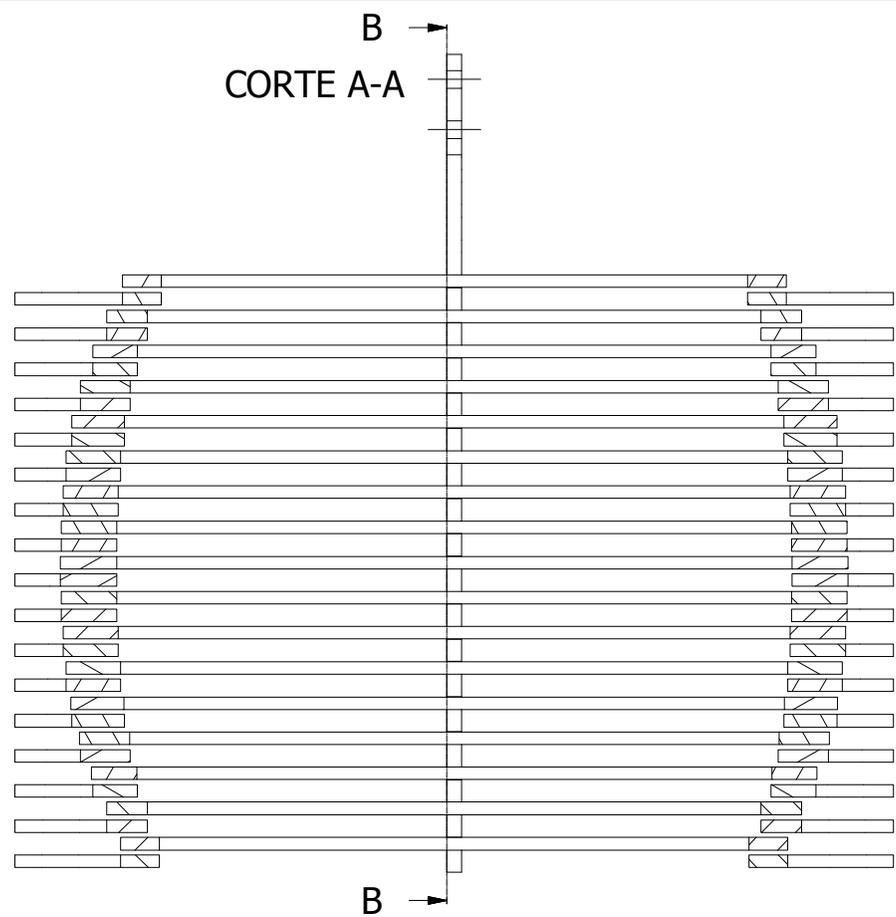


Imágen 65: Lámpara de mesa

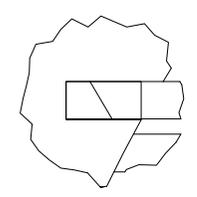


Imágen 66: Lámpara de pared

4.1.5. Planos técnicos



DETALLE D
ESCALA 1:1



1	1	Ensamblaje inferior	
2	1	Ensamble superior	
ELEMENTO	CTDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES

LISTA DE PIEZAS

	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017	
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017	
APROBADO POR:			

UNIVERSIDAD
DEL
AZUAY

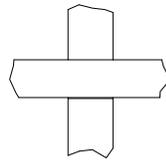


ESCALA 1:3	TITULO	
# HOJA 1/3	LAMPARA DE TECHO	

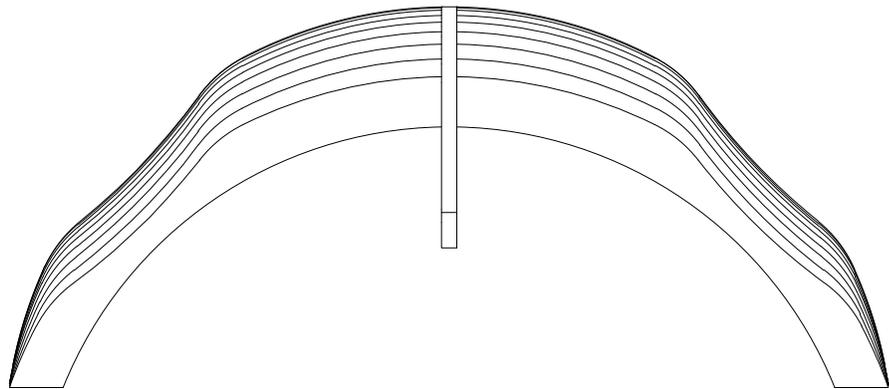
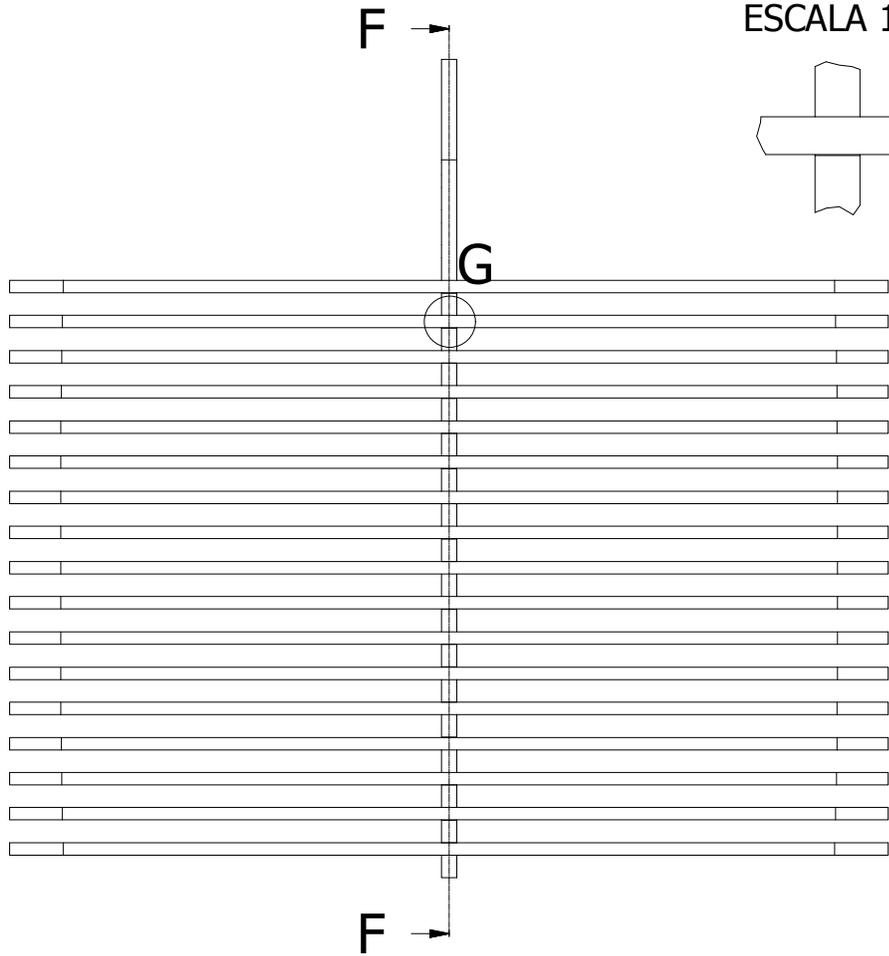
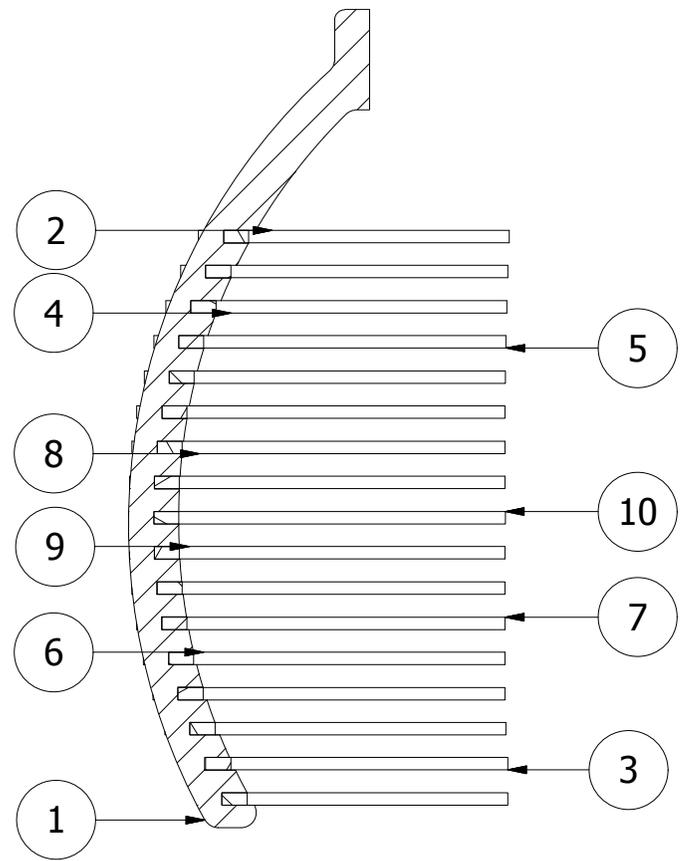
SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR:



DETALLE G
ESCALA 1:1

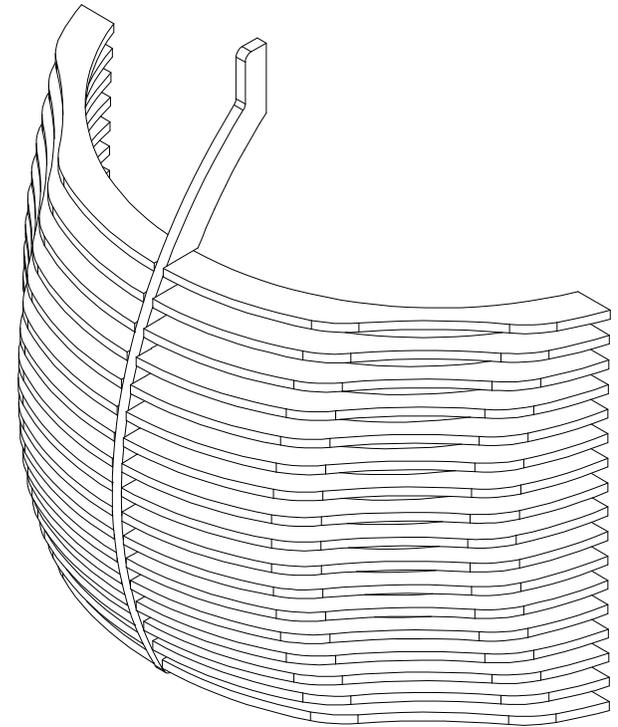
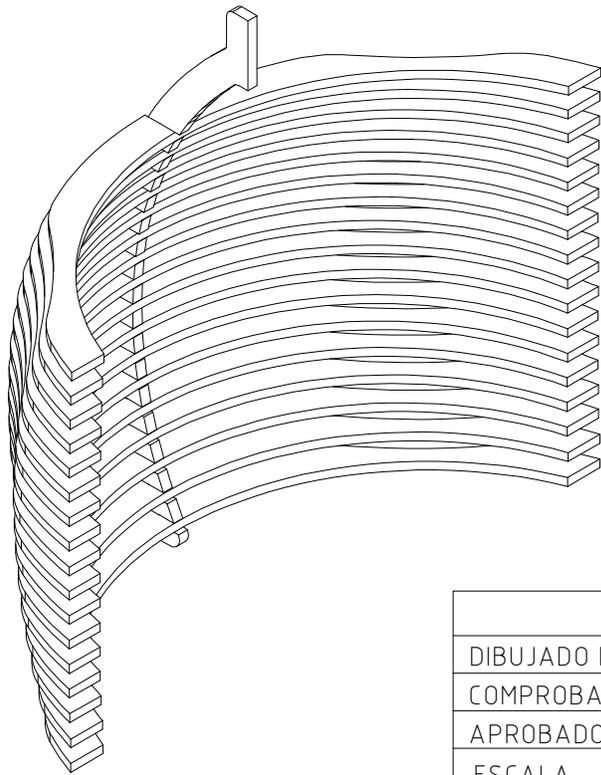
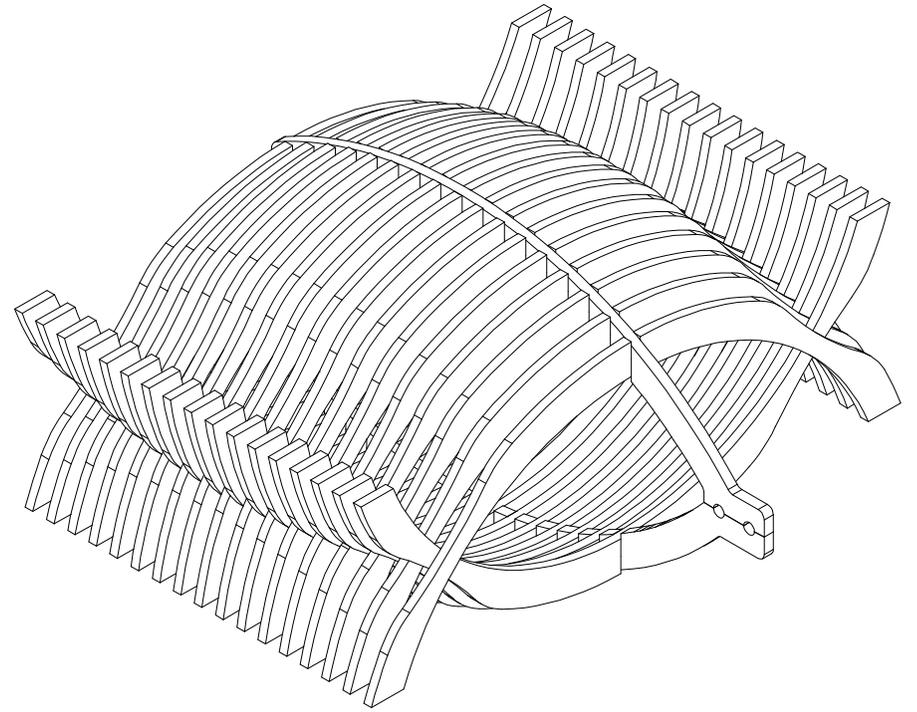
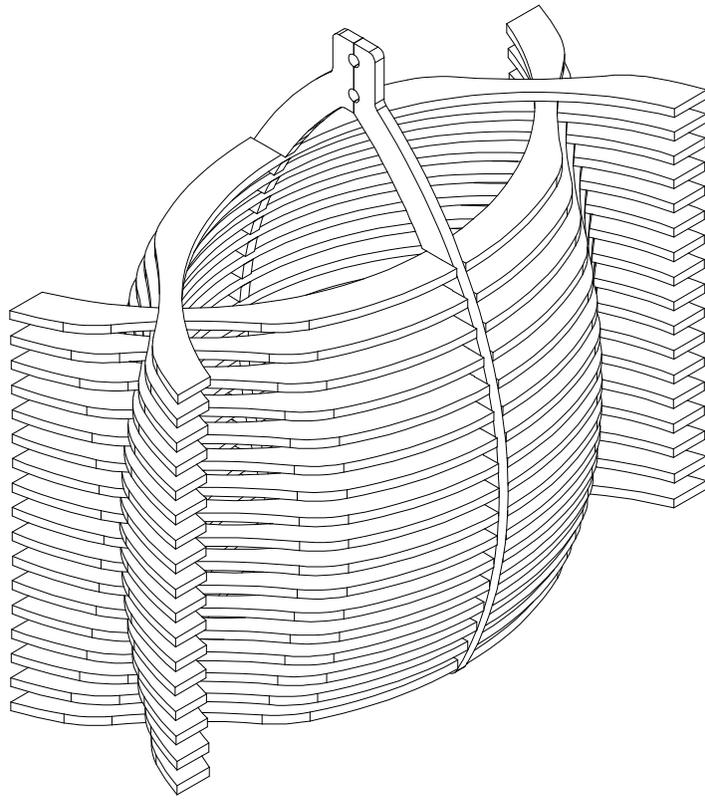


CORTE F-F



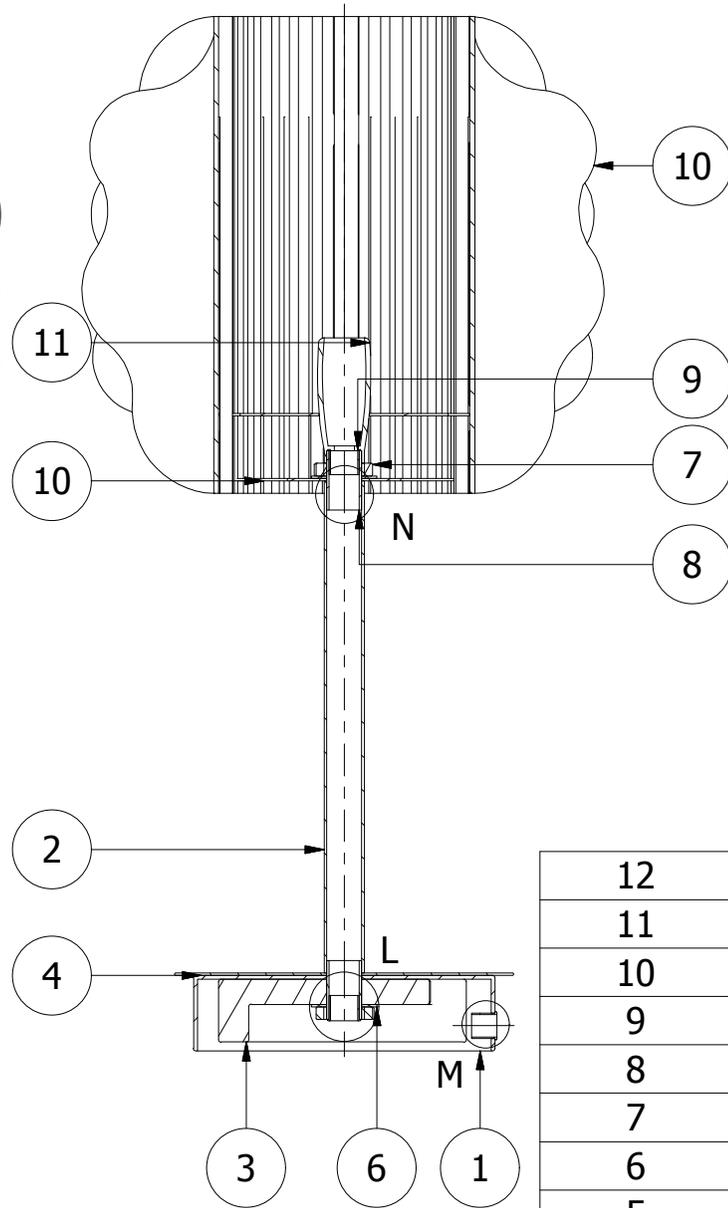
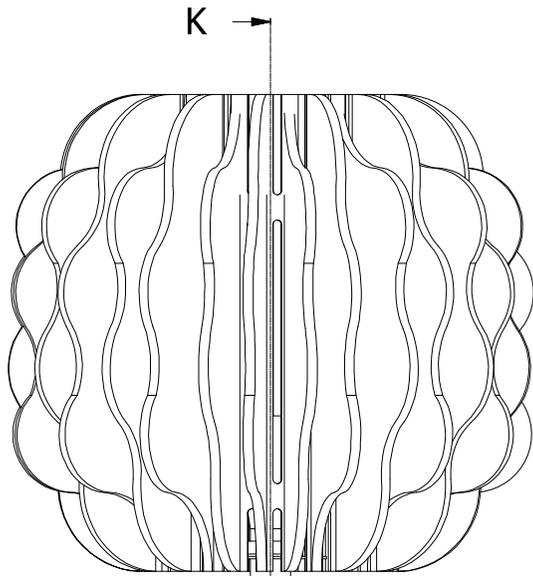
10	1	Pieza2	
9	2	Pieza3	
8	2	Pieza4	
7	2	Pieza5	
6	2	Pieza6	
5	2	Pieza7	
4	2	Pieza8	
3	2	Pieza9	
2	2	Pieza10	
1	1	Pieza1	
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
LISTA DE PIEZAS			

	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD DEL AZUAY	
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017			
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017			
APROBADO POR:					
ESCALA 1:3	TITULO				
# HOJA 2/3	SUBENSAMBLE				
				SUSTITUYE A	
				SUSTITUIDO POR:	

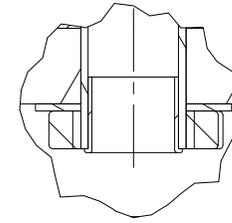


	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD DEL AZUAY	
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017			
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017			
APROBADO POR:					
ESCALA 1:3	TITULO			 	
# HOJA 3/3	AXONOMETRIAS				
				SUSTITUYE A	
				SUSTITUIDO POR:	

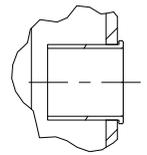
CORTE K-K



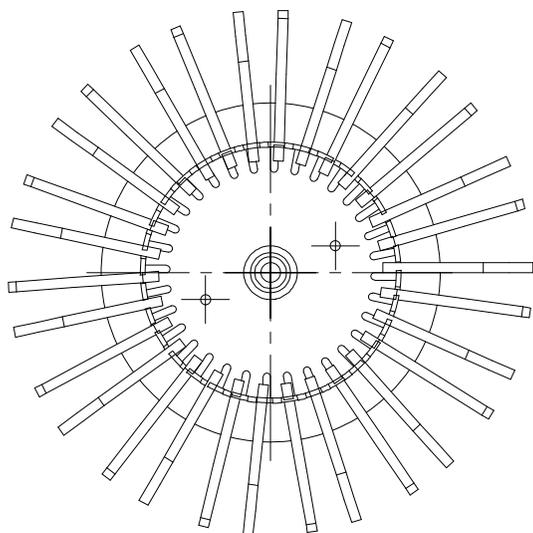
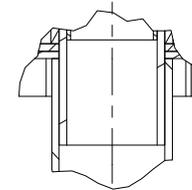
DETALLE L
ESCALA 1:1



DETALLE M
ESCALA 1:1



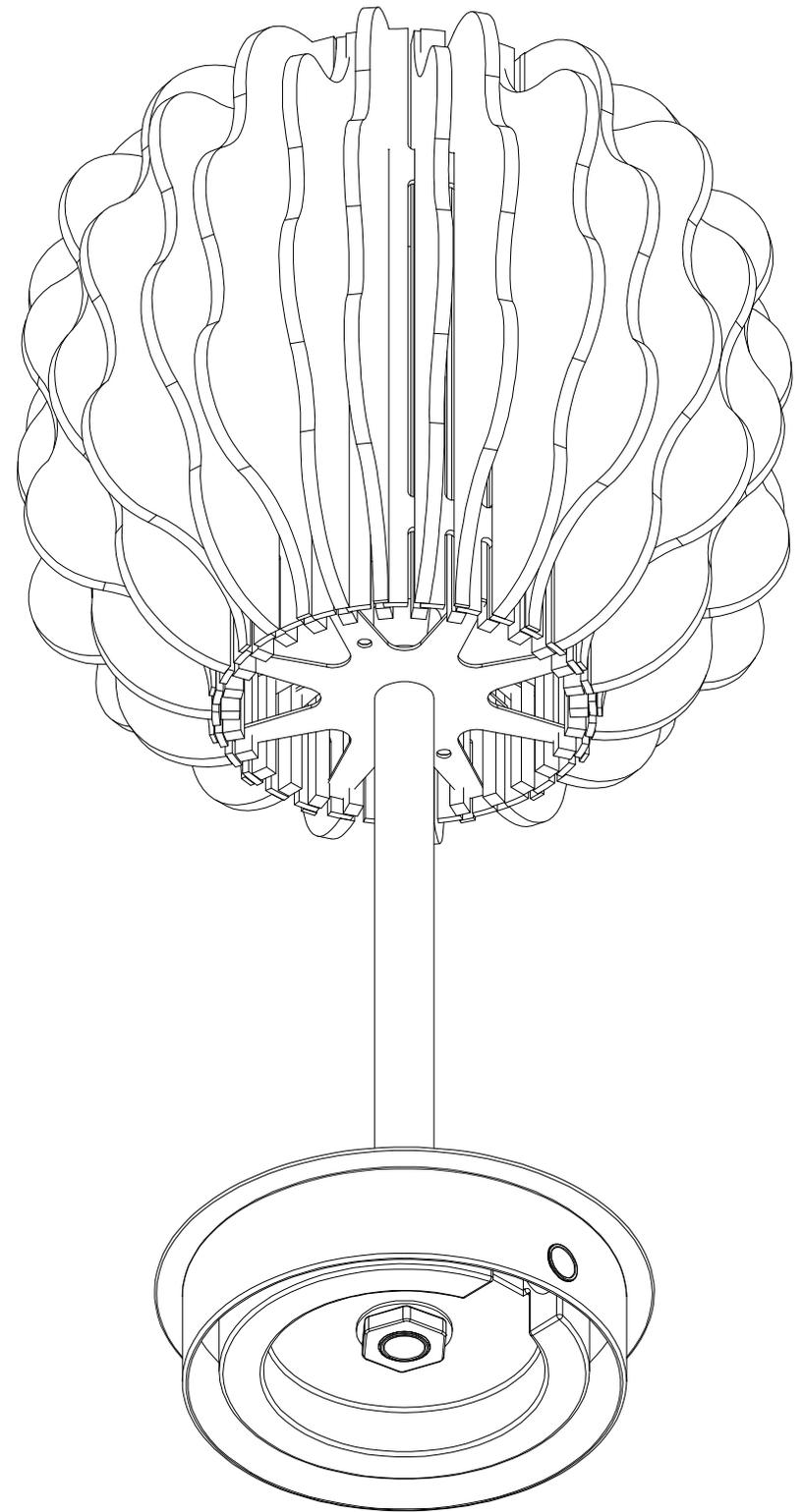
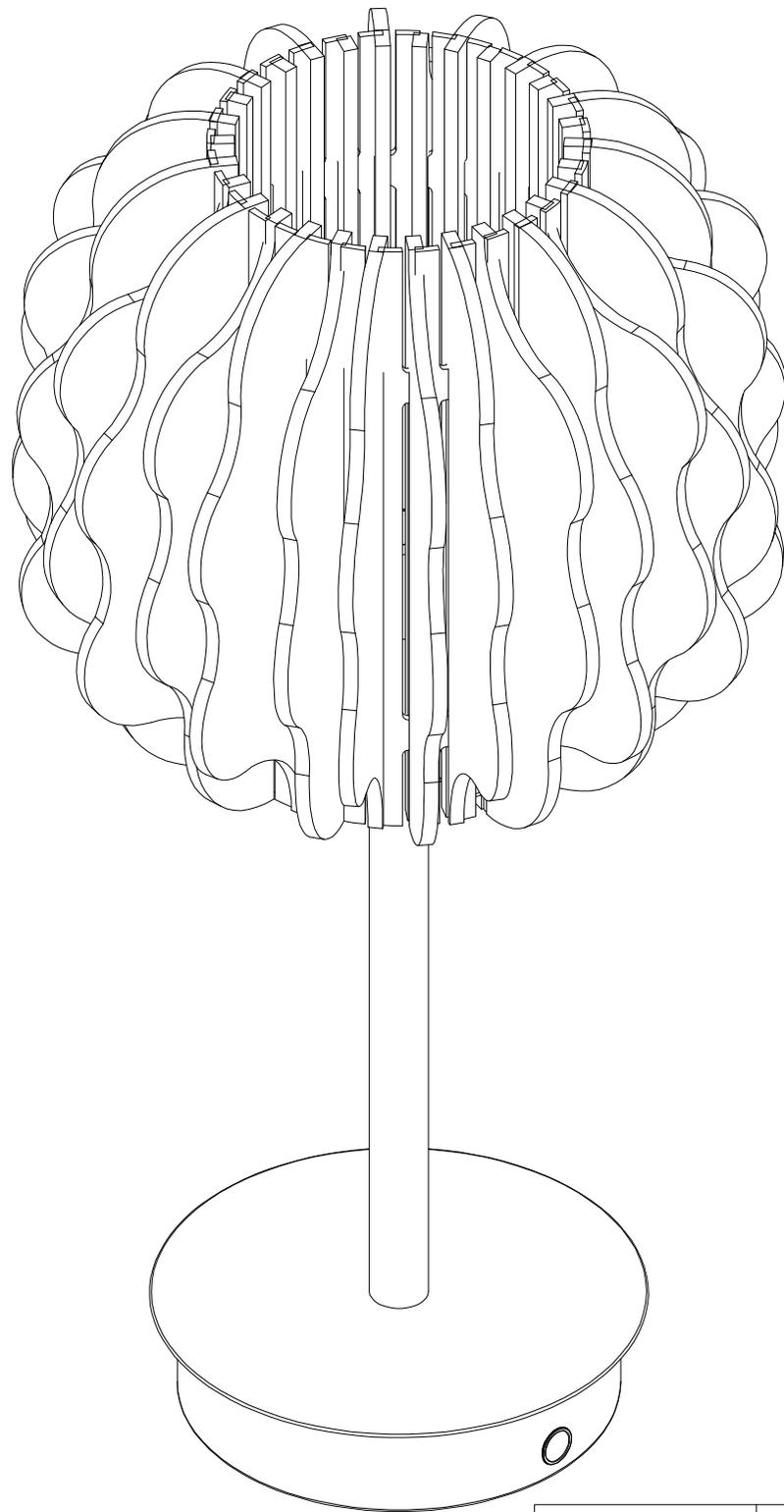
DETALLE N
ESCALA 1:1



12	2	Eje separador	
11	1	Boquilla	
10	32	planos	
9	3	Plástico para cable	
8	2	Esparrago	
7	2	Tuerca hexagonal	
6	2	Arandela	
5	2	Soporte para unión	
4	1	Plano base	
3	1	Peso	
2	1	Eje	
1	2	base	
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

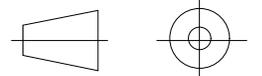
LISTA DE PIEZAS

	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD DEL AZUAY 
	DIBUJADO POR: NOVOA A.	20/06/2017		
	COMPROBADO: FAJARDO J.	22/06/2017		
	APROBADO POR:			
ESCALA 1:3	TITULO			 
# HOJA 1/2	LAMPARA DE MESA			
				SUSTITUYE A
				SUISTITUIDO POR:



	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017	
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017	
APROBADO POR:			
ESCALA 1:4	TITULO AXONOMETRIA		
# HOJA 2/2			

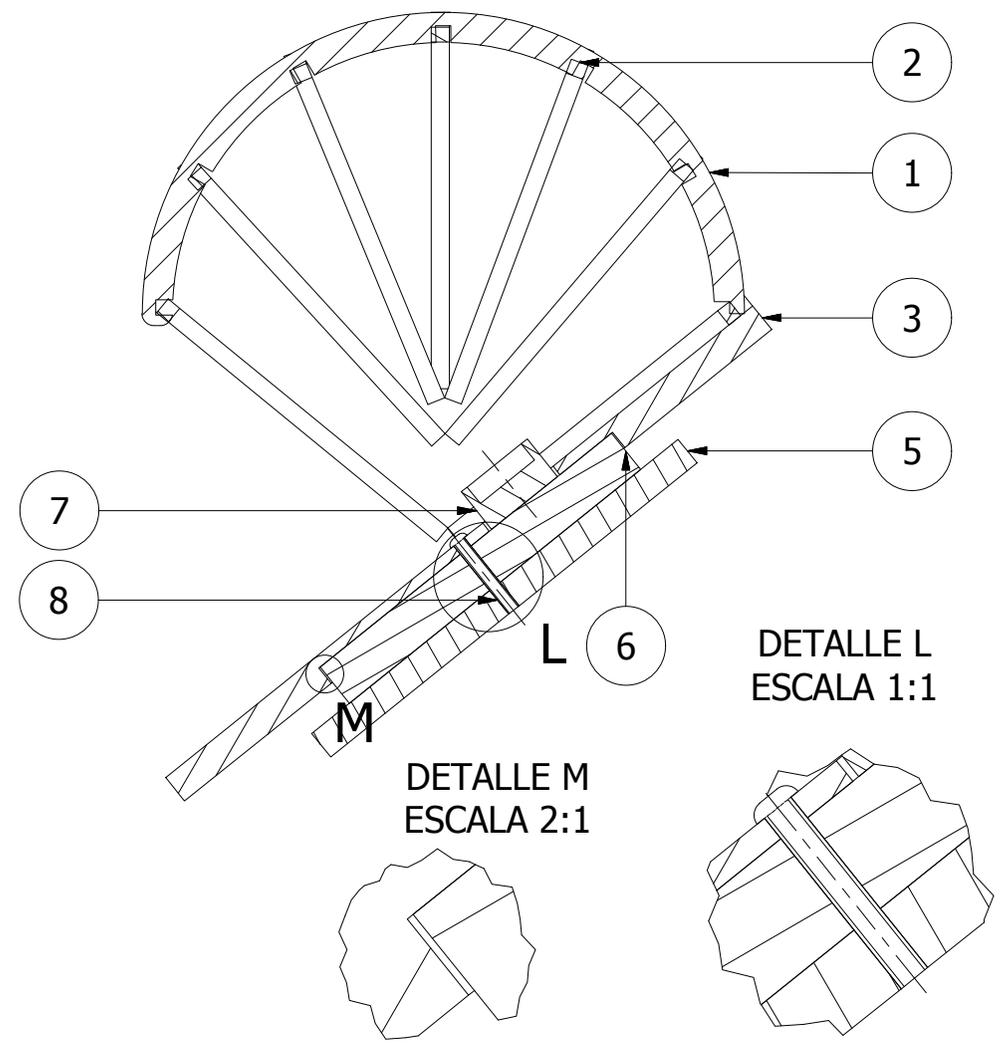
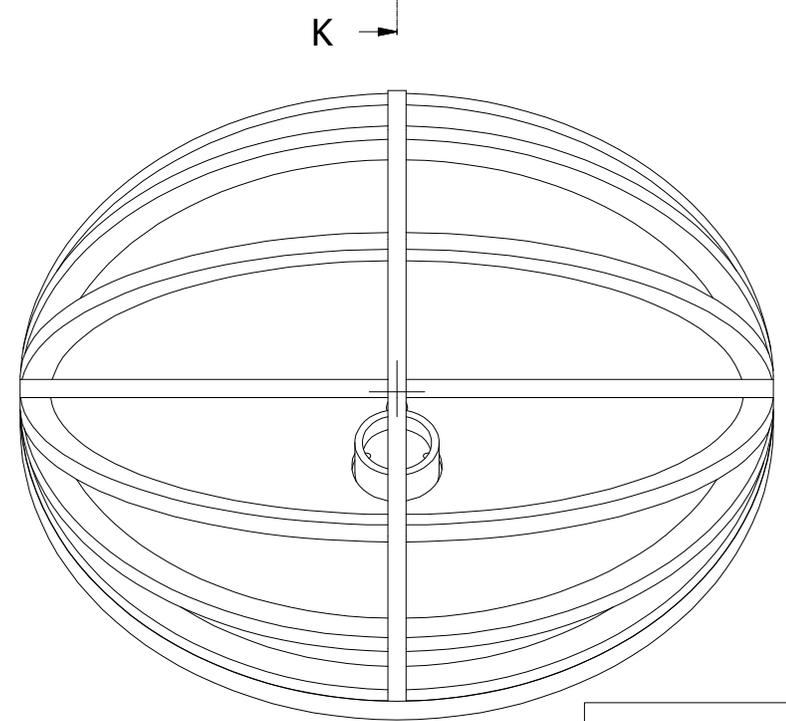
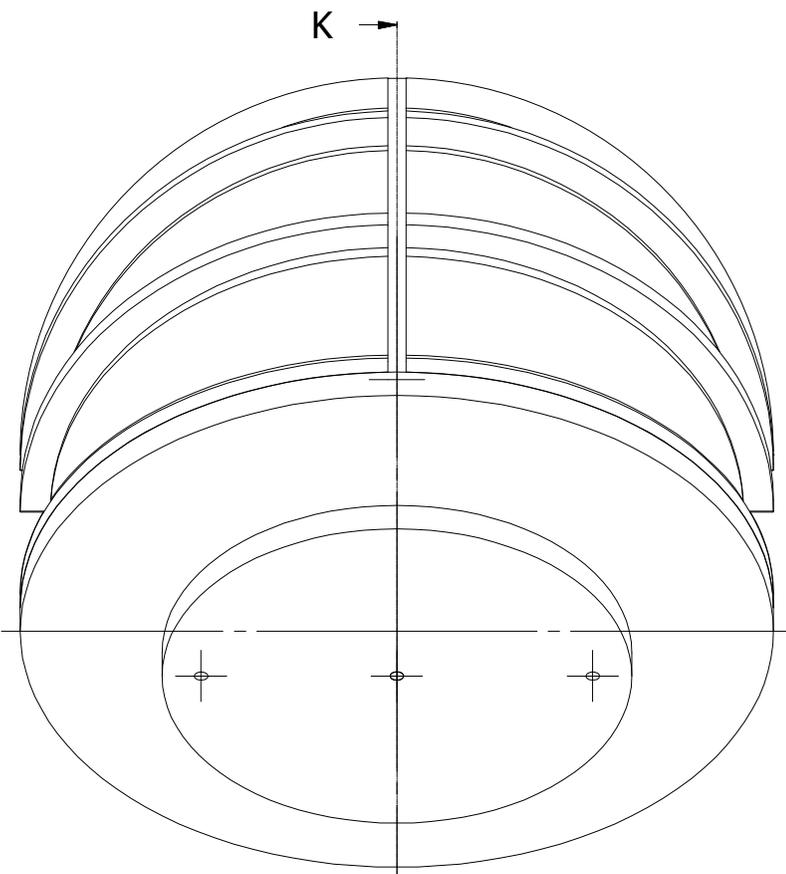
UNIVERSIDAD
DEL
AZUAY



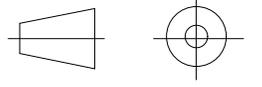
SUSTITUYE A

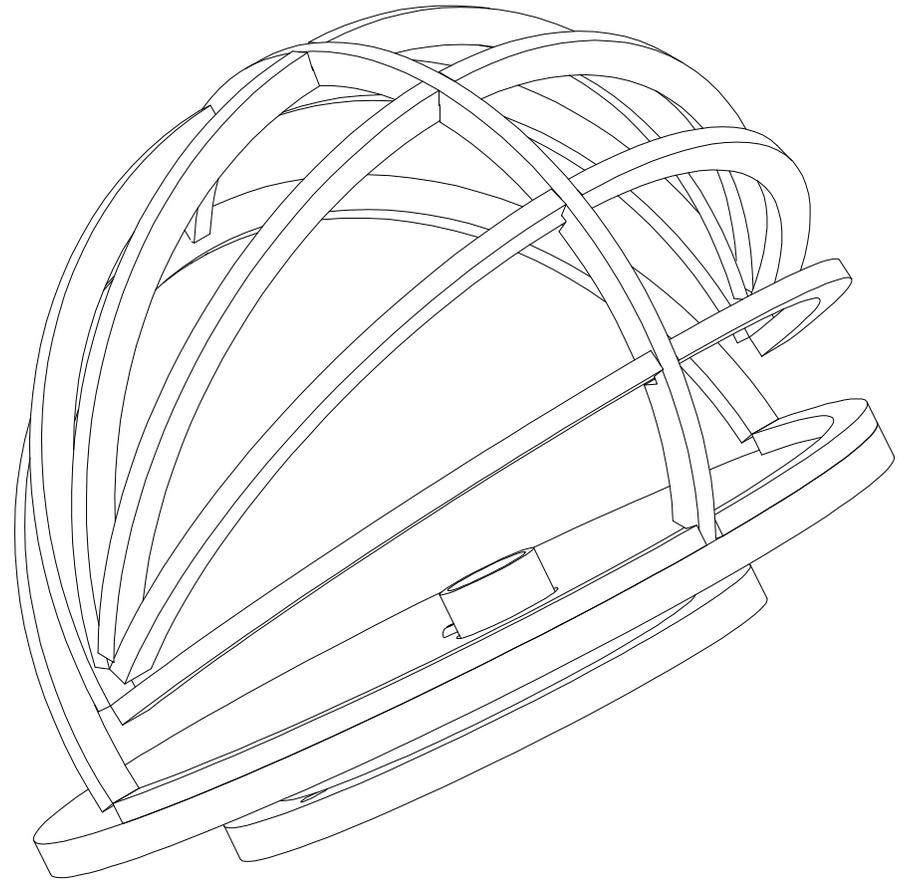
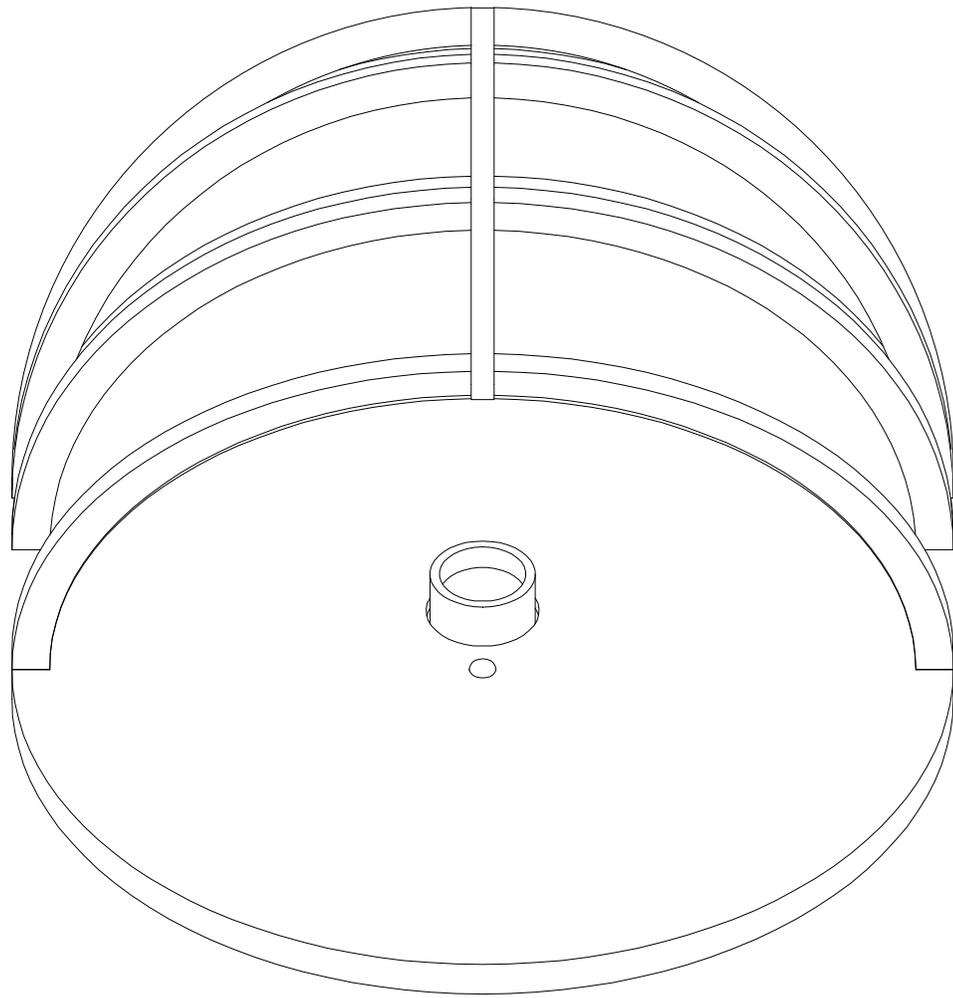
SUISTITUIDO POR:

CORTE K-K



8	1	Tornillo central	
7	1	Boquilla	
6	1	Central giratorio	
5	1	Base posterior	
3	1	Base	
2	7	Seriación	
1	1	Central 2	
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
LISTA DE PIEZAS			

	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD DEL AZUAY 
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017		
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017		
APROBADO POR:				
ESCALA 1:3	TITULO			
# HOJA 1/1	LÁMPARA DE PARED			SUSTITUYE A
				SUISTITUIDO POR:



	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD DEL AZUAY	
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017			
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017			
APROBADO POR:					
ESCALA 1:4	TITULO			 	
# HOJA 2/2	AXONMETRIA				
				SUSTITUYE A	
				SUITSITUIDO POR:	

4.1.6. Prototipos finales

Imágen 67: Prototipo lámpara de techo

Imágen 68: Prototipo lámpara de mesa



Imagen 69: Prototipo lámpara de pared

4.2. CONTENEDOR DE ALIMENTOS

Como principal función se considero que sirva para contener alimentos específicamente el arroz y que el mismo sirva para escurrirlo cuando se lava

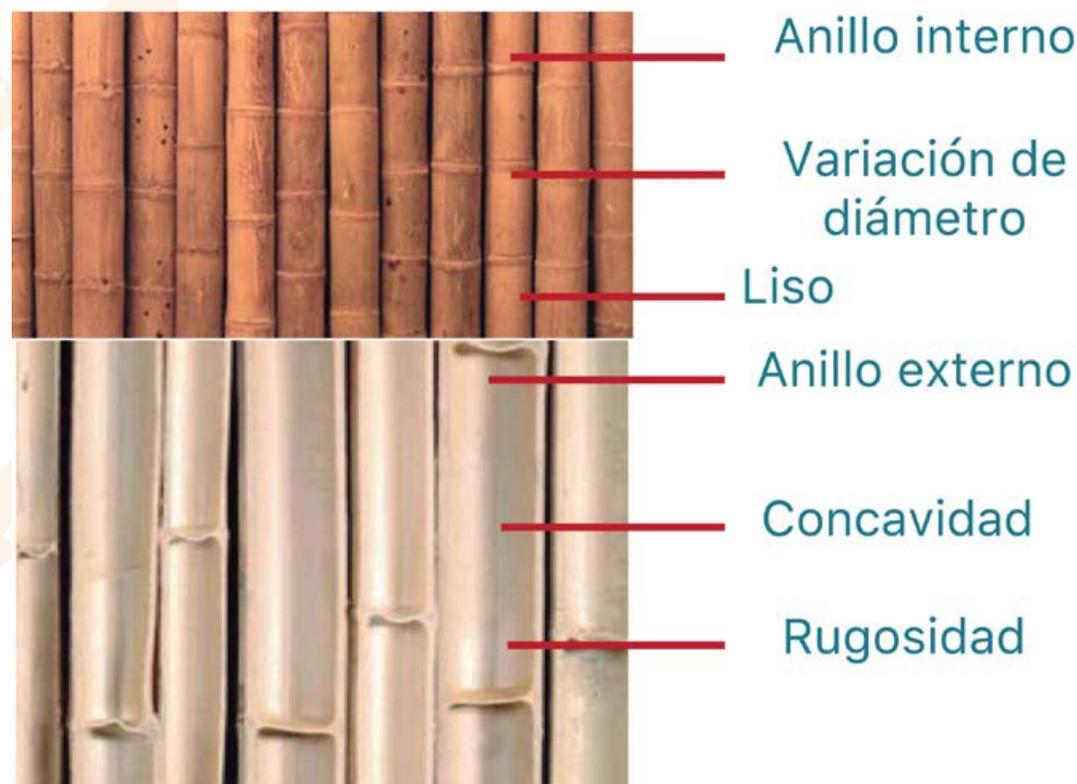
Características que se dan por el material:

- Protección
- Resistencia a la manipulación
- Dar respuesta necesidades de protección
- Contención y agrupación

4.2.1. Partido de diseño

Se aplica el organicismo que tiene como fin partir de las formas de la naturaleza pero no con el hecho de una copia idéntica sino tomar el manejo de formas y estructuras de los organismos vivo y trasladarlos hacia el objeto.

Debido a que el material es reforzado con fibras de caña guadua se toma como forma de la naturaleza la caña guadua antes de la deformación en fibras

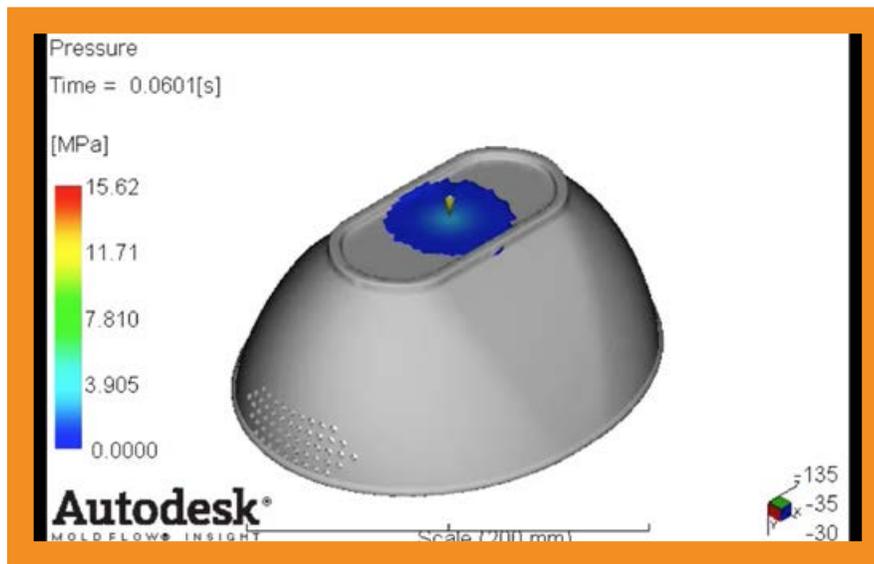


Imágen 70: Características Tomadas

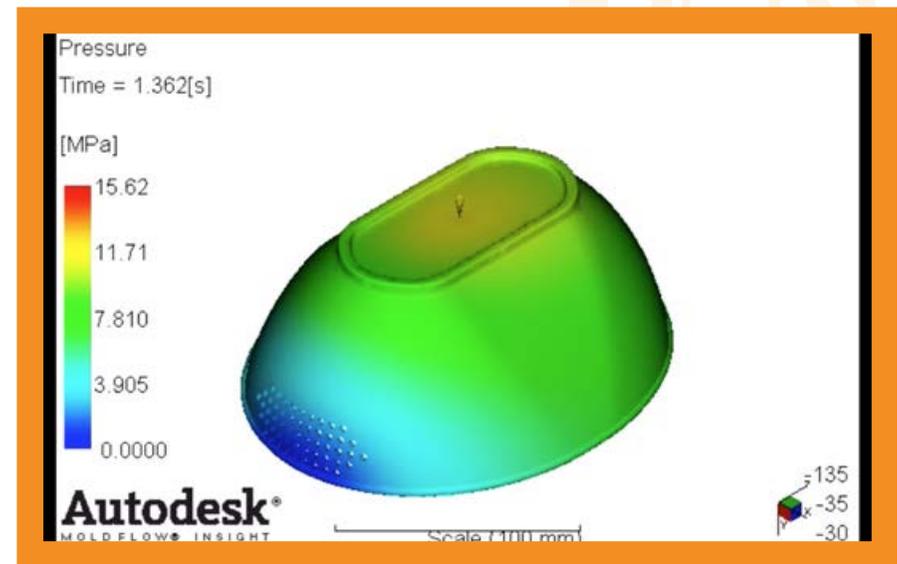
4.2.2. Validación en laboratorio.

En base al diseño del utensilio se trabajo conjuntamente con la Universidad Politécnica Salesiana para la validación del producto; con el diseño del molde que fue realizado por el Ing. Cesar Paltán, como se planteo en la planificación esto quedaría a nivel de render y se estaría validando ya que es posible la creación del molde y se dejara establecido los planos y establecido el molde virtualmente en caso de realizar una posterior construcción , también se realizo una simulación de inyección en la que nos da el valor de que la inyección tiene una duración de 0,54seg por segundo.

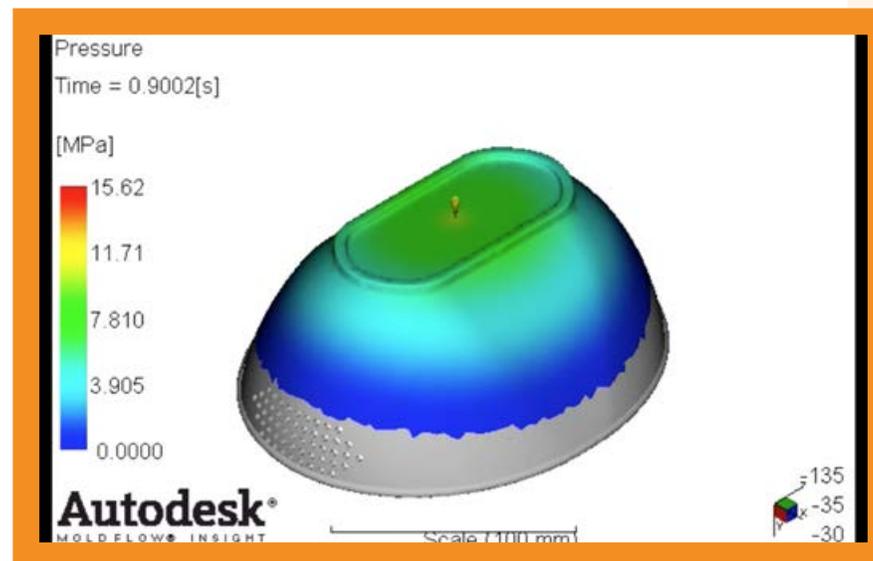
4.2.3. Simulación de Inyección



Imágen 71: Fase inicial

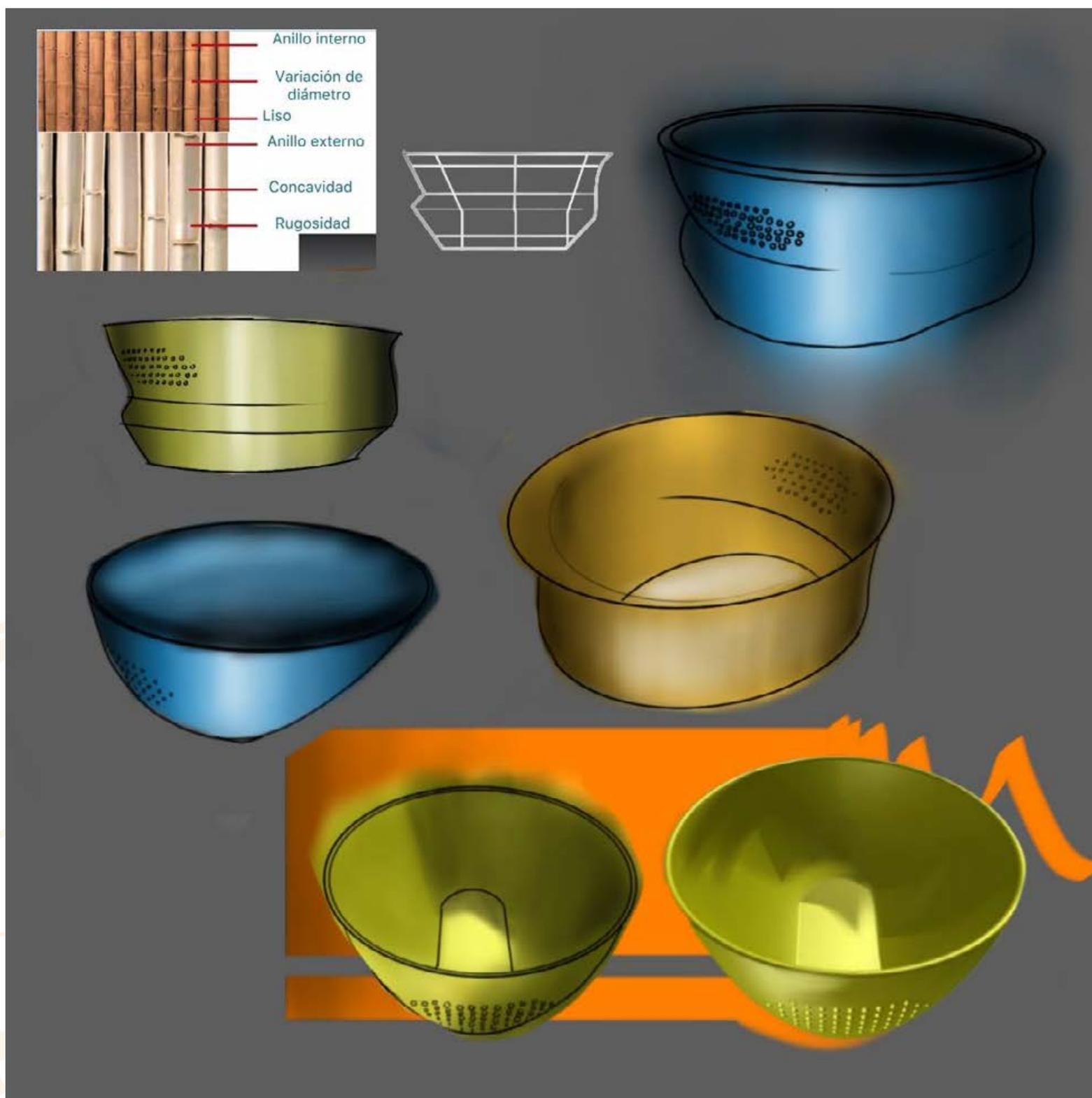


Imágen 73: Fase final



Imágen 72: Fase intermedia

4.2.4. Propuesta de contenedor.

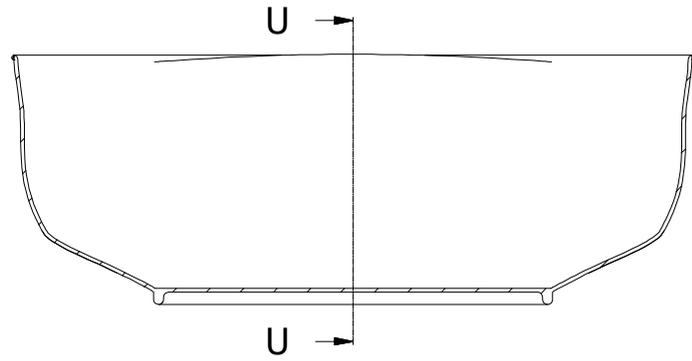


Imágen 74: Bocetación de utensilio

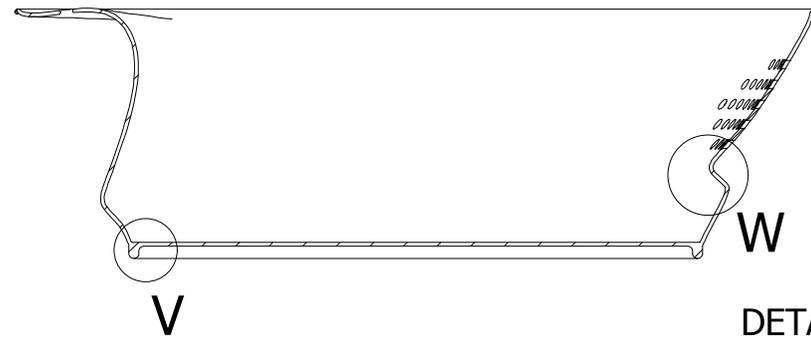
4.2.5. Utensilio de cocina.



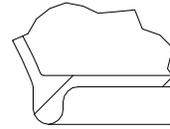
CORTE T-T



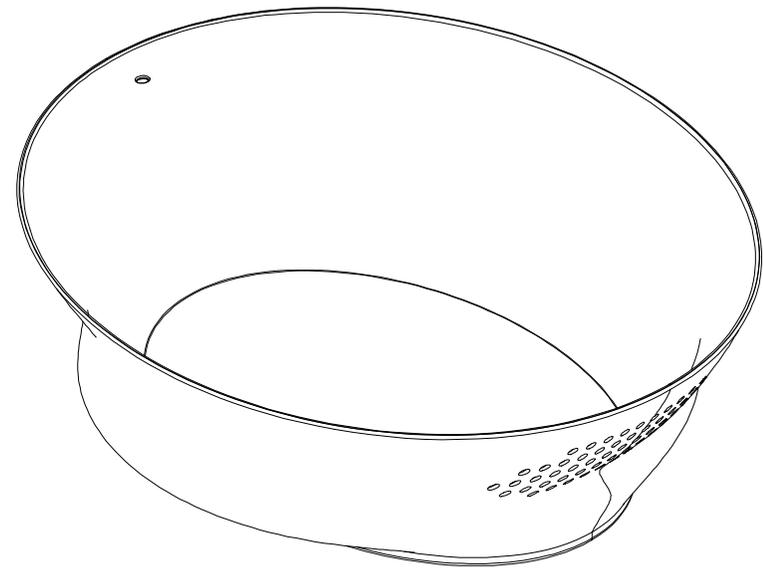
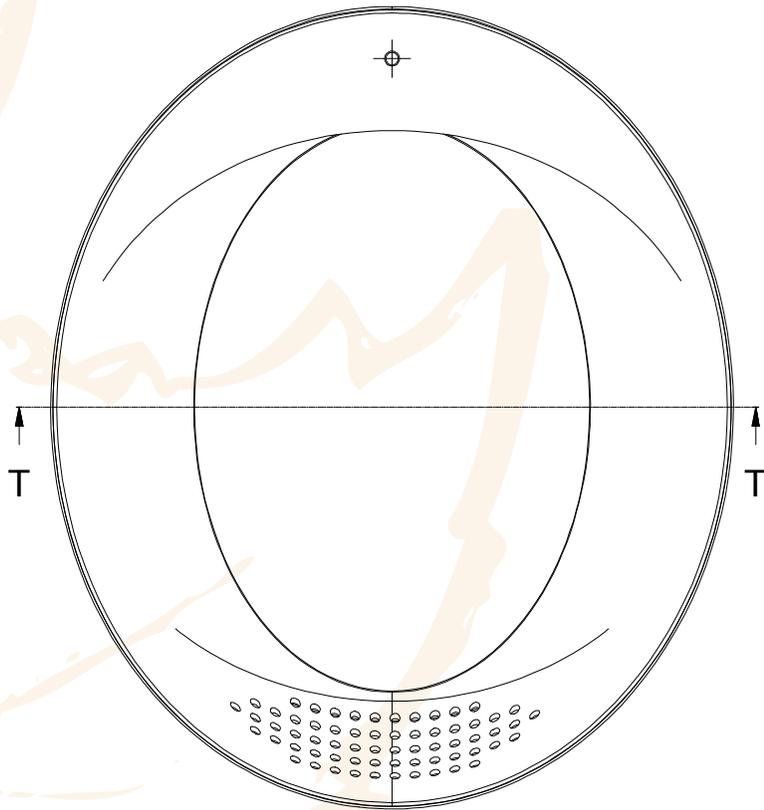
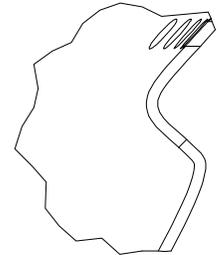
CORTE U-U



DETALLE V
ESCALA 1:1

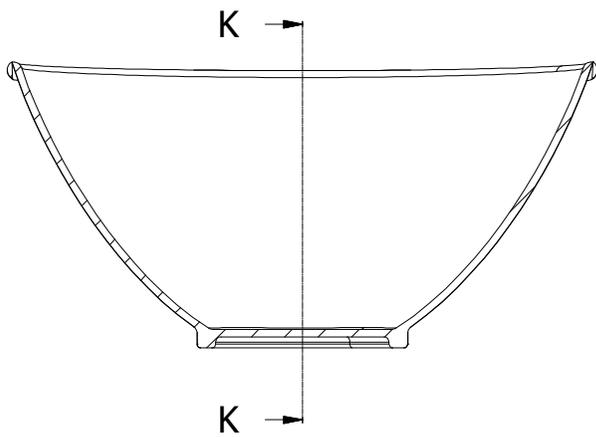


DETALLE W
ESCALA 1:1

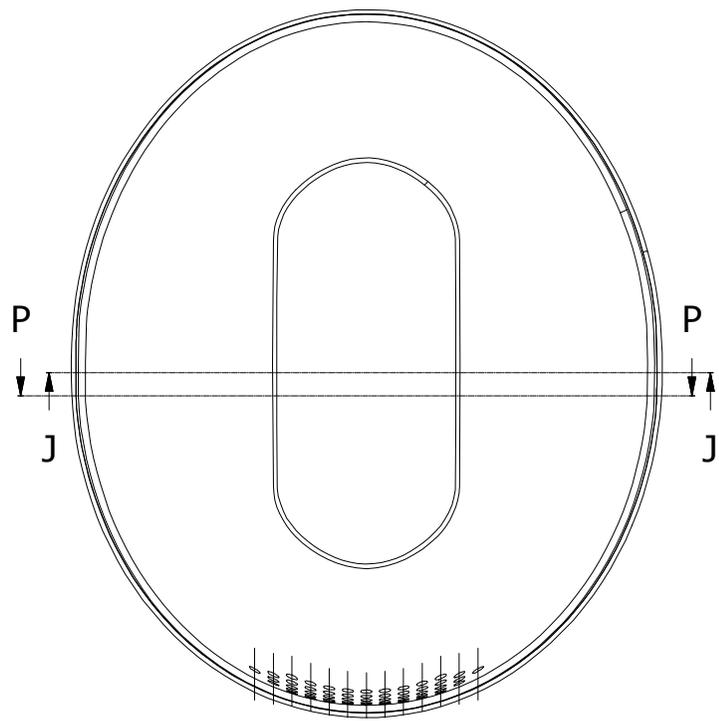
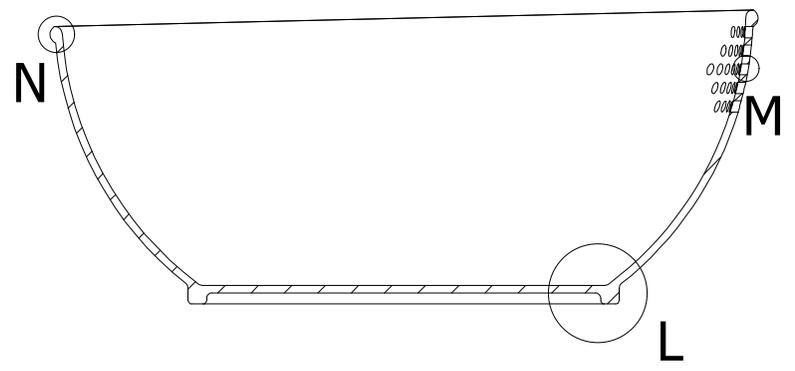


	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD DEL AZUAY	
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017			
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017			
APROBADO POR:					
ESCALA 1:3	TITULO CONTENEDOR INICIAL				
# HOJA 1/2					
				SUSTITUYE A	
				SUSTITUIDO POR:	

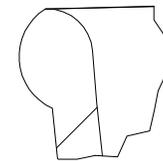
CORTE J-J



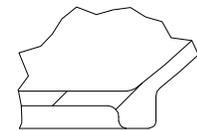
CORTE K-K



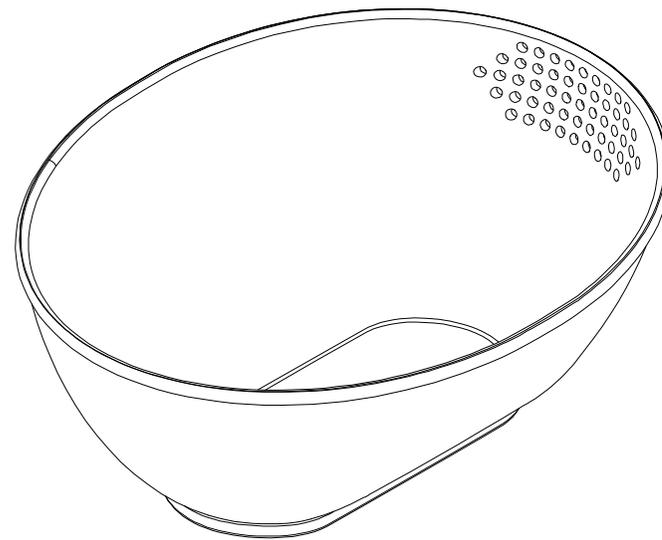
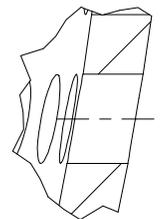
DETALLE N
ESCALA 3:1



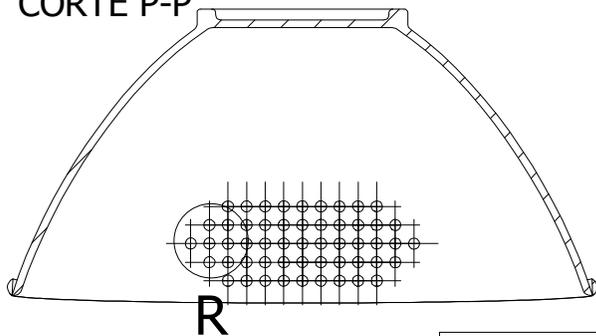
DETALLE L
ESCALA 1:1



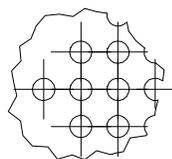
DETALLE M
ESCALA 4:1



CORTE P-P

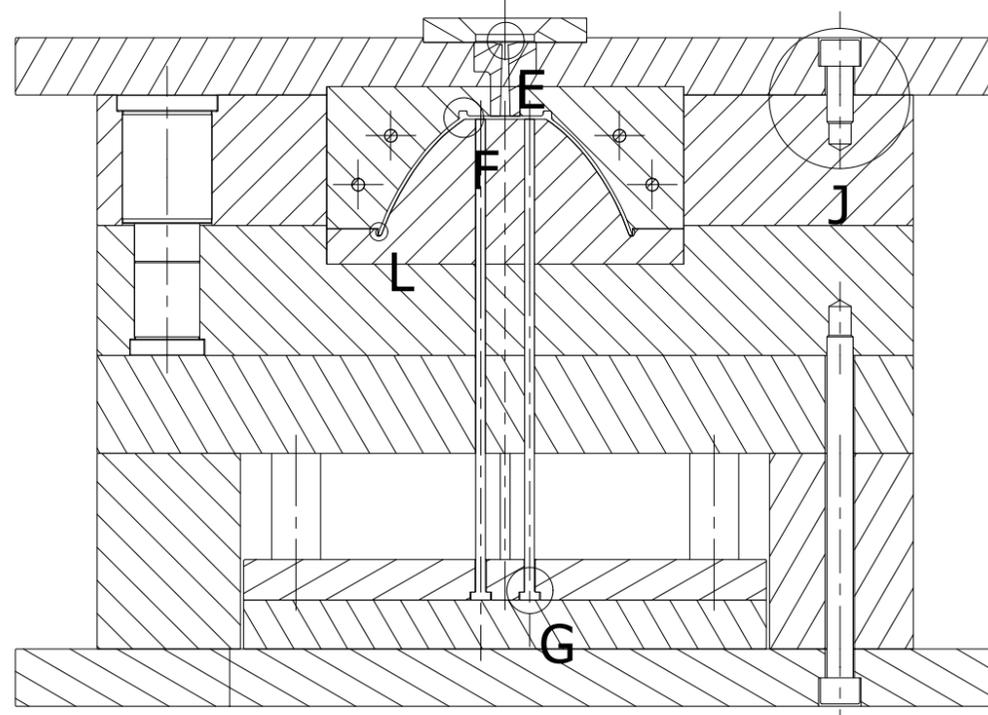


DETALLE R
ESCALA 1:1

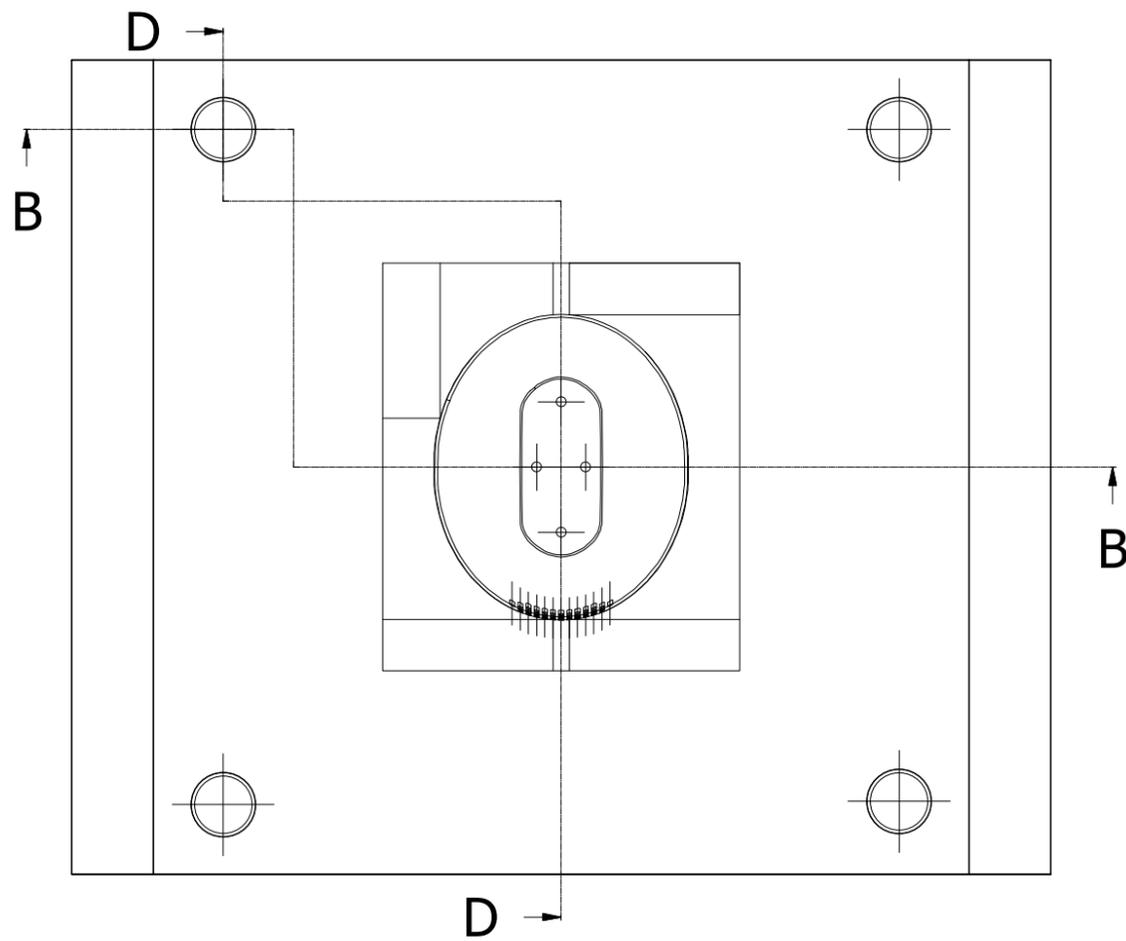
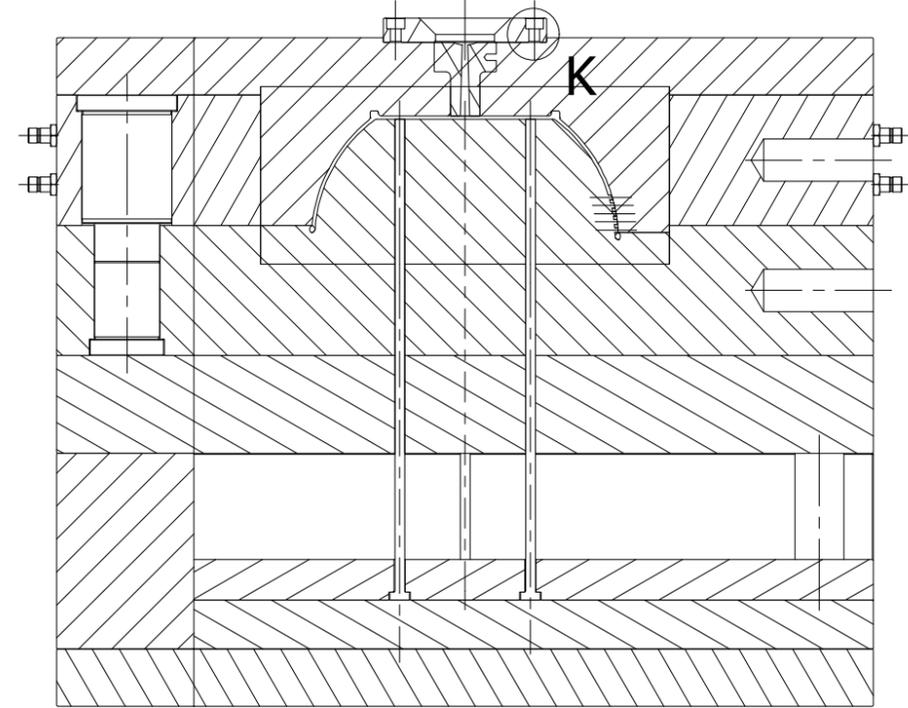


	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD DEL AZUAY	
DIBUJADO POR:	NOVOA A.	20/06/2017			
COMPROBADO:	FAJARDO J.	22/06/2017			
APROBADO POR:					
ESCALA 1:2	TITULO				
# HOJA 2/1	CONTENEDOR REDISEÑO				
				SUSTITUYE A	
				SUSTITUIDO POR:	

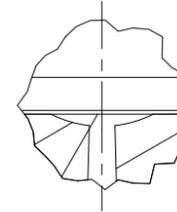
CORTE B-B



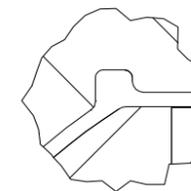
CORTE D-D



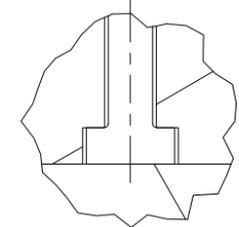
DETALLE E
ESCALA 1:1



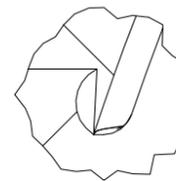
DETALLE F
ESCALA 1:1



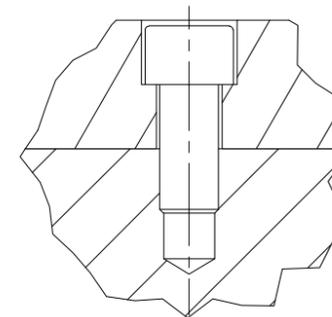
DETALLE G
ESCALA 1:1



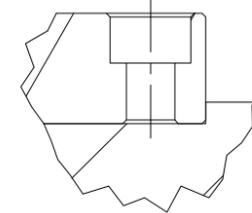
DETALLE L
ESCALA 1:1



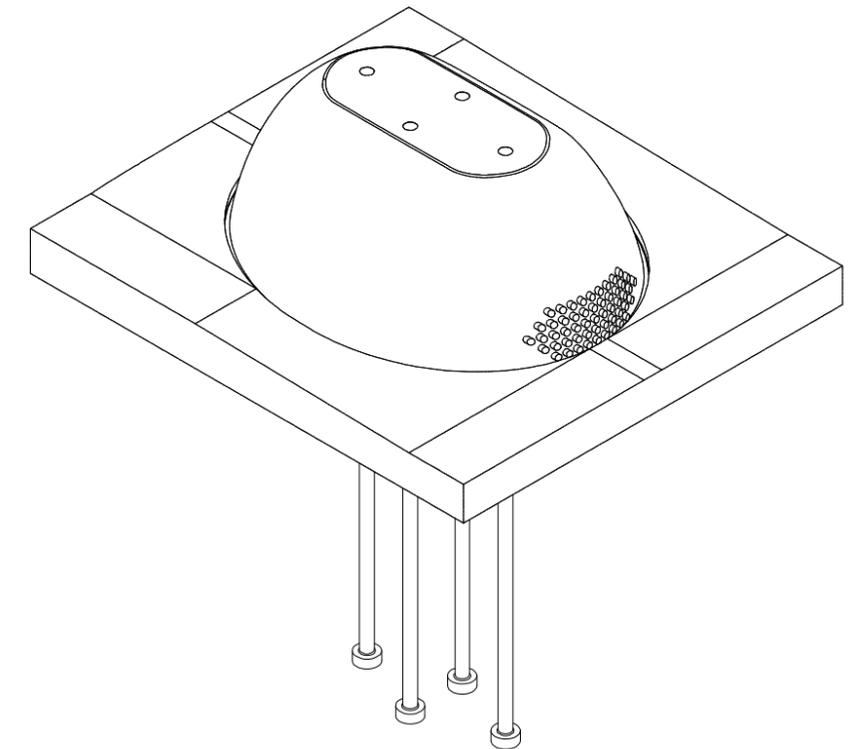
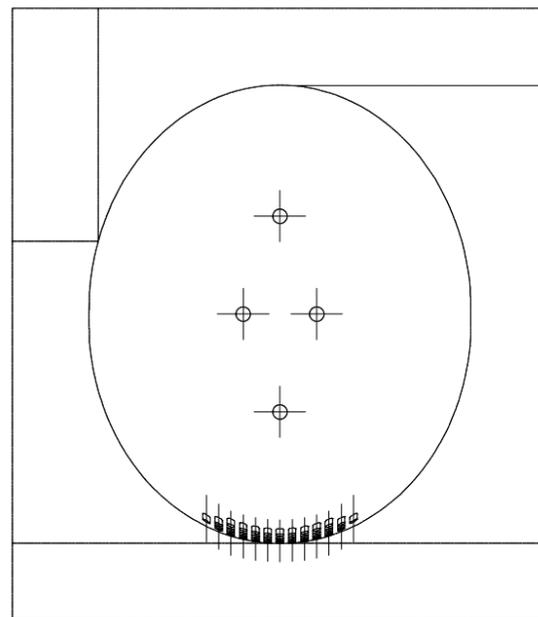
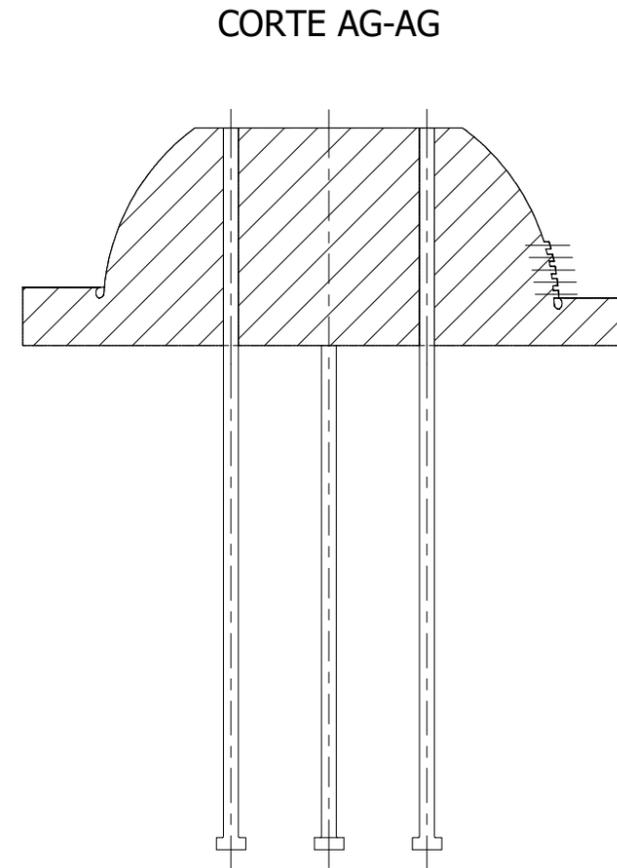
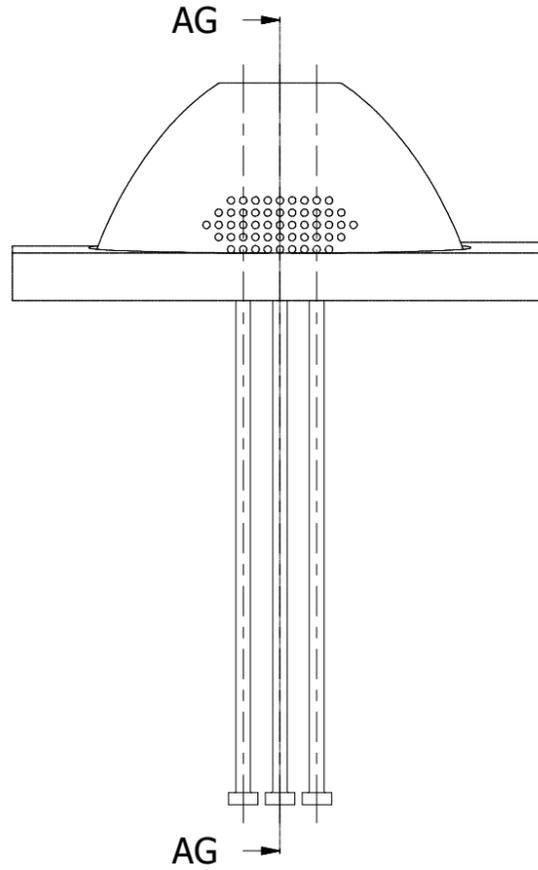
DETALLE J
ESCALA 1:2



DETALLE K
ESCALA 1:1

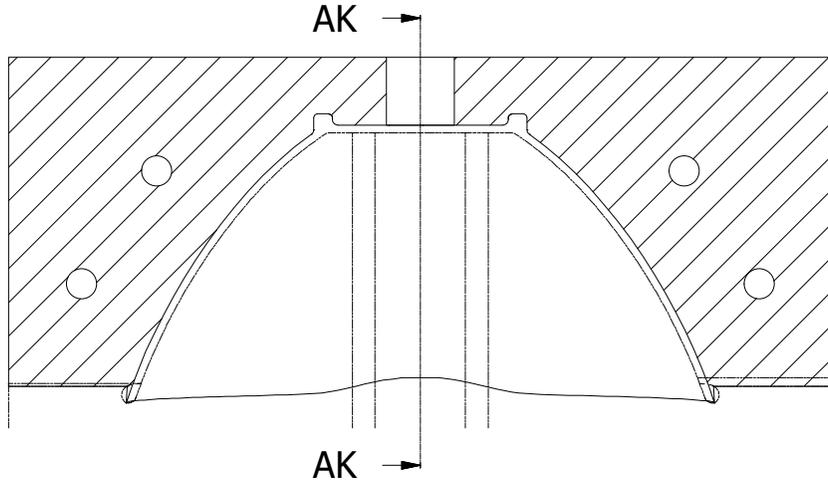


Diseño de ING. PALTÁN C	Revisado por NOVOA A.	Aprobado por ING. FAJARDO J	Fecha 29/06/2017	Fecha 29/06/2017
UNIVERSIDAD DEL AZUAY		MOLDE DE INYECCIÓN		
		Mold Design3 - Copy-1	Edición	Hoja 1 / 1

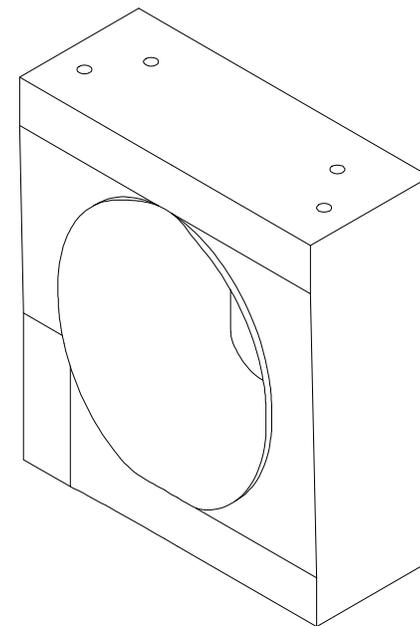
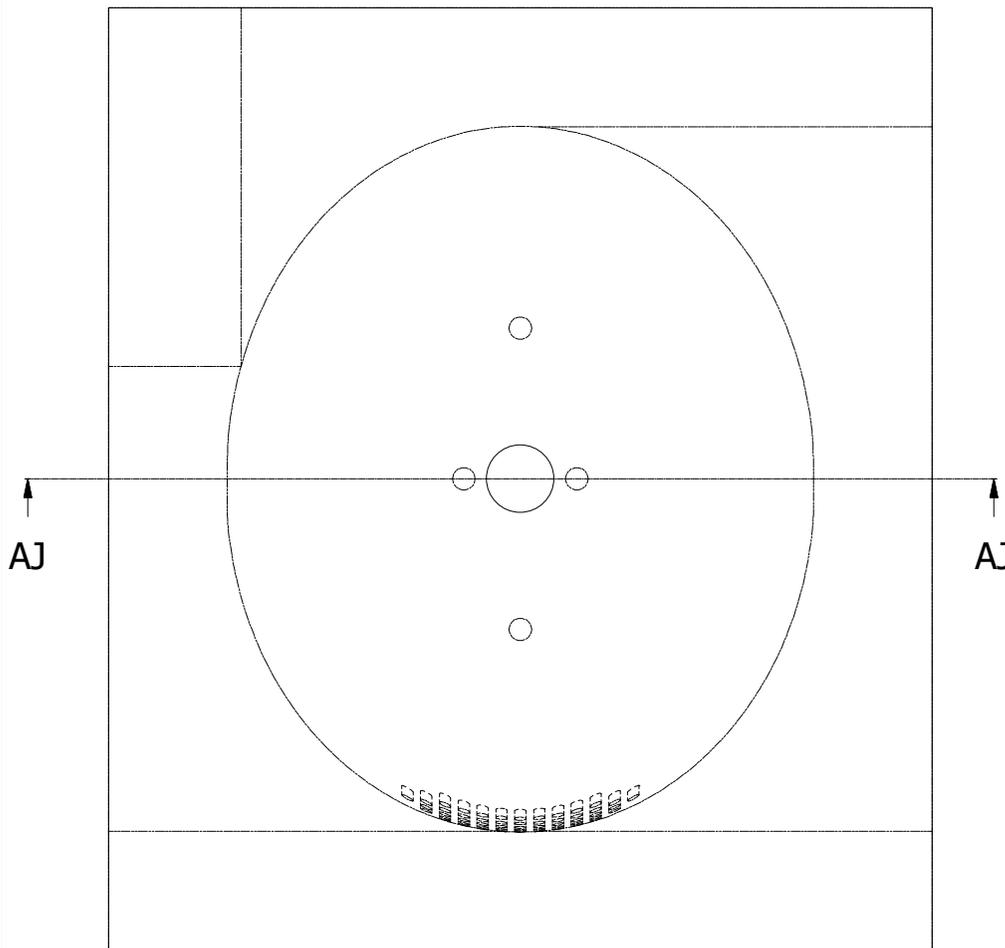
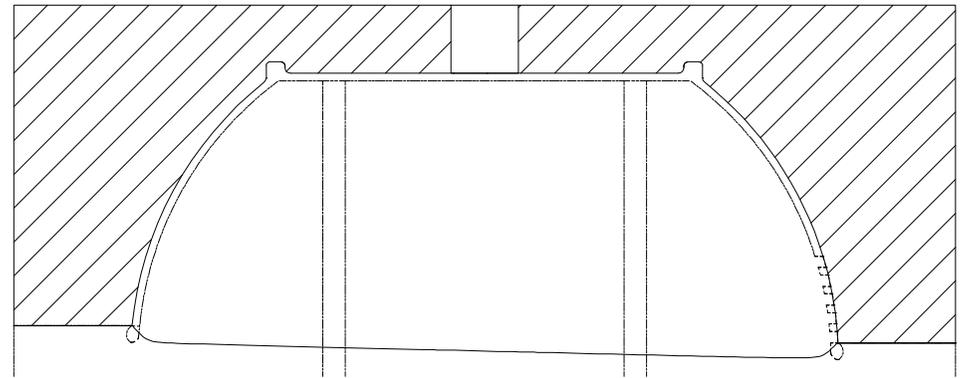


Diseño de ING.PALTÁN C	Revisado por NOVOA A	Aprobado por ING.FAJARDO J	Fecha	Fecha 27/06/2017	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY			MOLDE DESGN CAVIDAD		
			PLANOS	Edición	Hoja 2 / 4

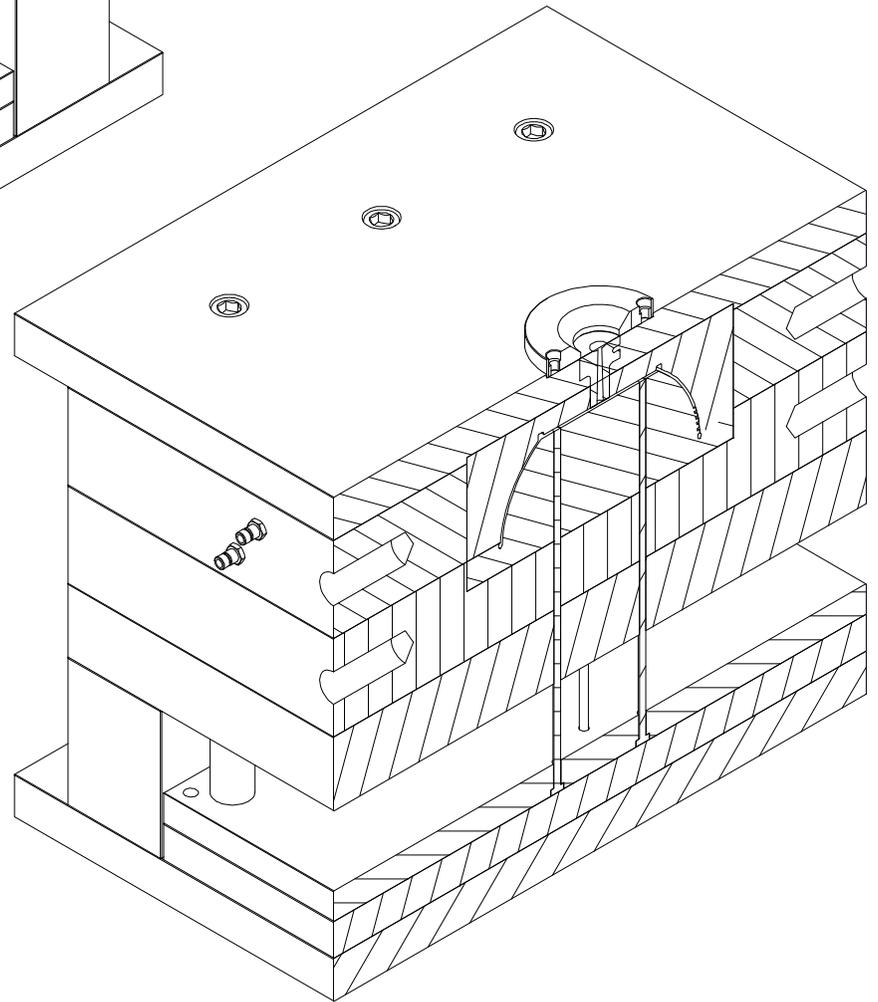
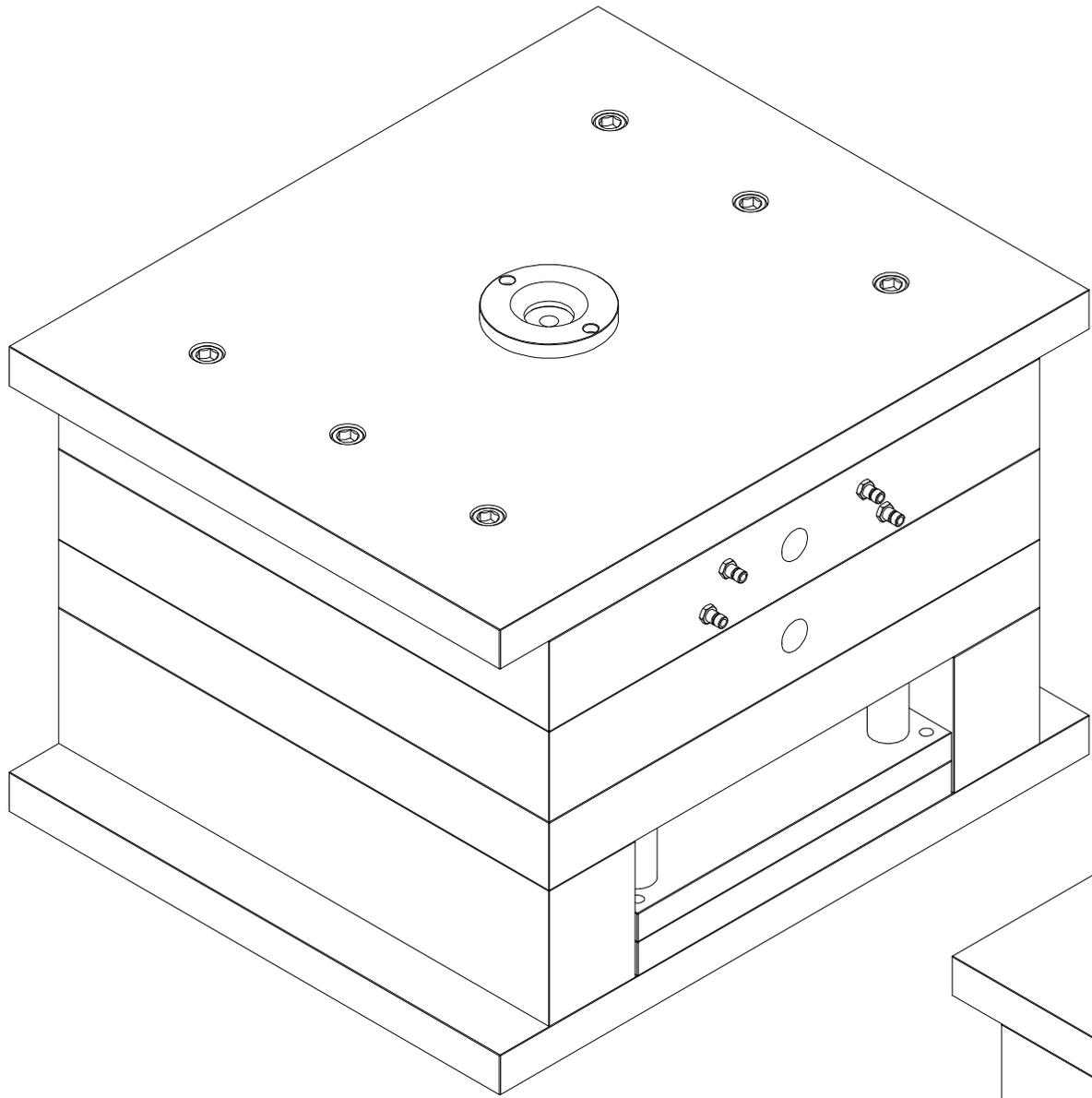
CORTE AJ-AJ



CORTE AK-AK



Diseño de ING.CESAR PALTÁN	Revisado por NOVOA A.	Aprobado por ING. FAJRDO J	Fecha	Fecha 27/06/2017	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY			MOLDE CAVIDAD		
			PLANOS	Edición	Hoja 3/4



Diseño de ING. PALTÁN C	Revisado por NOVOA A.	Aprobado por ING. FAJARDO J	Fecha	Fecha 27/06/2017	
UNIVERSIDAD DEL AZUAY			AXONOMETRIAS MOLDE		
			PLANOS		Edición







REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

Alhareedi Nader, & My Shot. (2013). Mono y Coco. Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/habitats/biodiversidad/imagen/vibora-mirando-a-camara#/mono-y-coco>

Alianza estratégica contra la deforestación. (2016). Retrieved March 6, 2017, from <http://revistamanu.com/wp-content/uploads/2016/07/alianza-estrategica-contra-la-deforestacion-1024x575.jpg>

Ambiental, I. (2006). Gestión y Fundamentos de Evaluación del Impacto Ambiental, 1-288.

Dale Bruce. (2013). Bosque de la selva Amazónica. Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/noticias/medio-ambiente/habitats/los-diez-bosques-ms-amenazados/imagen/bosque-de-la-selva-amazonica>

Diaz, J. G. (n.d.). Causas Y Consecuencias De La Deforestacion. Chambouleyron M. Arena, A. Pattini, A.. (2000). Diseño de productos y desarrollo sustentable estrategias de revalorización de productos manufacturados para su introducción en un nuevo ciclo de vida. Diciembre 20,2016, de Cricyt Sitio web: <http://www.cricyt.edu.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2000/2000-t007-a003.pdf>

Doveil F. (1997). Materiali Eco-performativi. Tra ricerca, tradizione e cultura. Domus 789, 52-53.

Eco-Diseño. Placas sustentables para interiores. (n.d.). Retrieved March 7, 2017, from https://lh4.googleusercontent.com/-T_FbTaiZd3k/UQbW6YEUupI/AAAAAAAAANY/6obp-b2H6L1o/s640/blogger-image-866982065.jpg

Ecologic. (s.f). Join the packaging revolution. Enero 28,2017, de Ecologic Sitio web: http://www.ecologicbrands.com/our_con.html

Editor. (2013). Top 10 Cuestiones ambientales. Retrieved February 22, 2017, from <http://planetearthherald.com/top-10-environmental-issues/>

Fui. (2008). Fui reciclado, diseño, supra reciclaje. Retrieved June 25, 2017, from <http://www.fuireciclado.com/>

Gomez, C. (n.d.). III. el desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. Cambio Climático Y Desarrollo Sostenible. Bases Conceptuales Para La Educación En Cuba, 3, 91-111. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>

Kyle Jeffrey. (2013). Muscatine, Iowa. Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/fotografia/foto-del-dia/paisajes/las-mejores-fotos-de-mayo/imagen/muscatine-iowa>

Lanting Frans, A. (2013). Los bosques de America del Sur. Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/noticias/medio-ambiente/habitats/los-diez-bosques-ms-amenazados/imagen/bosque-de-la-selva-amazonica#/los-bosques-de-america-del-sur>

Lewer Mark. (2012). Vapor saliendo de un molino National Geographic. Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/fotografia/foto-del-dia/paisajes/vapor-saliendo-de-un-molino>

Maria Stenzel. (2012). Glaciar de San Rafael (Chile). Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/fotos/climate-change/imagen/clima-glaciar-peru>

Menegon Michele, & Science Museum of Trento/WCS. (2013). Víbora mirando a cámara. Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/habitats/biodiversidad/imagen/vibora-mirando-a-camara>

Porto, J., & Gardey, A. (2009). Definición de medio ambiente - Qué es, Significado y Concepto. Retrieved February 28, 2017, from <http://definicion.de/medio-ambiente/>

Rahman Pavel, & AP. (2013). Niña nadando en Bangladesh. Retrieved March 6, 2017, from <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/fotos/climate-change/imagen/clima-glaciar-peru#/clima-niña-inundación>

Sanz, M. J. (2016). Forest Wool. Diseño ecológico y sostenible | Arquitectura. Retrieved April 1, 2017, from <http://www.arquitecturayempresa.es/noticia/forest-wool-diseno-ecologico-y-sostenible>

UNDP. (n.d.). Objetivos de Desarrollo Sostenible | UNDP. Retrieved March 7, 2017, from <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

ONU. (s.f). ¿Qué es «Río+20»? 26 Enero de 2017, de ONU Sitio web: <http://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>

NU. CEPAL. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Enero 27, 2017, de CEPAL Sitio web: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/S1600682_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gudynas, E. (2009). La ecología política del giro biocéntrico en la nueva constitución de Ecuador*. Revista De Estudios Sociales/Journal of Social Studies, (32), 34-46. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/748420395?accountid=36552>

Foladori, G. Tommasino, H.. (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. Enero 27, 2017, de Revistas UFPR Sitio web: <http://revistas.ufpr.br/made/article/view/3056/2447>

UNEP. (2015). Sustainable Consumption and Production Global edition. A Handbook for Policymakers. Enero 28, 2017, de

ONU Sitio web: <https://sustainabledevelopment.un.org/?page=view&nr=1951&type=400&menu=35>

M. Betz, M. Faltenbacher, P. Fullana. (2015). Evaluación comparada de fuentes de energía mediante ACV. Enero 28, 2017, de Dialnet Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=962453>

Ecoembes. (2013). Buscador de buenas prácticas en ecodiseño. Enero 14, 2017, de Ecoembes. Revista Dialnet. Sitio web: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/empresas-adheridas/ecodiseno/utilizacion-de-un-20-de-pet-de-origen-vegetal-en-la-garrafa-de>

Unilever. (2016). Reducción de impacto ambiental. Enero 28, 2017, de Unilever Sitio web: <https://www.unilever.es/sustainable-living/introducing-our-plan/waste-and-packaging/>

s.a. (2004). El diseño y el imperativo ecológico. Una revisión del Eco diseño desde la periferia. Huellas de la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad Nacional de Cuyo, No. 4, 8.

PEPSICO. (2016). Sustentabilidad ambiental. Enero 30, 2017, de PEPSICO Sitio web: <http://www.pepsico.com.uy/Uruguay/Purpose/Environmental-Sustainability.html>

Valareso, L.. (2013, Junio). Obtención experimental de un material biocompuesto a base de una matriz polimérica y reforzada con fibras naturales de guadúa angustifolia proveniente del Ecuador. DSpace, 1, 175. 2016, Enero 22, De Ingeniería Mecánica CUE - Tesis Pregrado Base de datos.

BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

- Imagen 1: <http://revistamanu.com/wp-content/uploads/2016/07/alianza-estrategica-contra-la-deforestacion-1024x575.jpg>
- Imagen 2: <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/fotos/climate-change/imagen/clima-glaciar-peru>
- Imagen 3: <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/habitats/biodiversidad/imagen/vibora-mirando-a-camara>
- Imagen 4: <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/habitats/biodiversidad/imagen/vibora-mirando-a-camara#/mono-y-coco>
- Imagen 5: <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/fotos/climate-change/imagen/clima-glaciar-peru#/clima-niña-inundación>
- Imagen 6: <http://nationalgeographic.es/fotografia/foto-del-dia/paisajes/vapor-saliendo-de-un-molino>
- Imagen 7: <http://nationalgeographic.es/fotografia/foto-del-dia/paisajes/las-mejores-fotos-de-mayo/imagen/muscatine-iowa>
- Imagen 8: <http://nationalgeographic.es/noticias/medio-ambiente/habitats/los-diez-bosques-ms-amenazados/imagen/bosque-de-la-selva-amazonica>
- Imagen 9: <http://nationalgeographic.es/noticias/medio-ambiente/habitats/los-diez-bosques-ms-amenazados/imagen/bosque-de-la-selva-amazonica#/los-bosques-de-america-del-sur>
- Imagen 10: <http://www.wmglaac.org/documento-agenda-2030-a-ser-adoptado-en-septiembre-2015/>
- Imagen 11: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Imagen 12: https://lh4.googleusercontent.com/-T_FbTaiZd3k/UQbW6YEUUpI/AAAAAAAAANY/6obpb2H6L1o/s640/blogger-image-866982065.jpg
- Imagen 13: <http://www.arquitecturayempresa.es/noticia/forest-wool-diseno-ecologico-y-sostenible>
- Imagen 14: <http://www.arquitecturayempresa.es/noticia/forest-wool-diseno-ecologico-y-sostenible>
- Imagen 15: <http://www.fuireciclado.com/>
- Imagen 16: <http://www.arquitecturayempresa.es/noticia/forest-wool-diseno-ecologico-y-sostenible>
- Imagen 17: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/empresas-adheridas/ecodiseno/utilizacion-de-un-20-de-pet-de-origen-vegetal-en-la-garrafa-de>
- Imagen 18: http://www.ecologicbrands.com/our_con.html
- Imagen 19: http://www.ecologicbrands.com/our_con.html
- Imagen 20: <http://www.pepsico.com.uy/Uruguay/Purpose/Planet.html>
- Imagen 21: <http://tamarindoorganico.com/wp-content/uploads/2015/09/CAÑA-GUADUA.png>
- Imagen 22: <http://2.bp.blogspot.com/-qqqEZqHsQUo/Tt34z-TwSXWI/AAAAAAAAABVc/LFh6MRwtzw/s1600/fv1.jpg>
- Imagen 23: https://pixabay.com/p-268030/?no_redirect
- Imagen 24: <http://inno-fupsendero.blogspot.com>

Imagen 25: https://static.wixstatic.com/media/d19b78_c197fc202cee4e239fe418175335c708.png_srz_1503_1000_85_22_0.50_1.20_0.00_png_srz

Imagen 26: http://2.bp.blogspot.com/-HL9JVjZcc0I/VEa6_ERXITI/AAAAAAAAHJs/Z0szqV9uHfE/s1600/Banco%2Bde%2BBambu%2BDoblado%2C%2BMuebles%2Bde%2B Materiales%2BNaturales%2By%2BSostenibles2.jpg

Imagen 27: autor

Imagen 28: autor

Imagen 29: <https://maderame.com/wp-content/uploads/2015/08/corte-laser-madera.jpg>

Imagen 30: autor

Imagen 31: http://www.krauss-online.es/bricolaje/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/1/0/100056_enwnmpro1.jpg

Imagen 32: <http://acgtomassantanoparra.blogspot.com/2013/01/evolucion-tecnologica.html>

Imagen 33: <http://www.sanisidrolonas.com.ar/wp-content/uploads/2011/05/cinta-de-poli-etileno-para-refuerzos1.jpg>

Imagen 34: <https://i.ytimg.com/vi/UJgS0FX9hBI/hqdefault.jpg>

Imagen 35: <http://www.marbeasrl.com.ar/imagenes/termo-conformado-al-vacio-directo.jpg>

Imagen 36: <https://hdpemacias.files.wordpress.com/2015/01/pelet1.jpg>

Imagen 37: <https://excelencemanagement.wordpress.com/2016/12/13/fundamentos-del-proceso-de-inyeccion-de-plasticos/>

Imagen 38: <http://dmd.com.mx/wp-content/uploads/2015/01/PlanoRealistaen3D.jpg>

Imagen 39: autor

Imagen 40: autor

Imagen 41: autor

Imagen 42: autor

Imagen 43: autor

Imagen 44: autor

Imagen 45: autor

Imagen 46: autor

Imagen 48: autor

Imagen 49: autor

Imagen 51: autor

Imagen 52: autor

Imagen 53: autor

Imagen 54: autor

Imagen 55: <http://suimte.com/baquelita-barra-lamina>

Imagen 56: <http://www.aglayaart.com/objetos/objetos.php>

BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

Imagen 57: <http://www.todocoleccion.net/radios-valvula/radio-baquelita-color-bourdeos-radio-baquelita-color-bourdeos-16x22x14-cm~x43601165>

Imagen 58: <https://es.pinterest.com/pin/397794579571975042/>

Imagen 59: autor

Imagen 60: autor

Imagen 61 autor

Imagen 62: autor

Imagen 63:autor

Imagen 64: autor

Imagen 65:autor

Imagen 66: autor

Imagen 67:autor

Imagen 68: autor

Imagen 69:autor

Imagen 70: autor

Imagen 71:autor



BIBLIOGRAFÍA TABLAS

Tabla 1. Gomez, C. (n.d.). III. el desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. Cambio Climático Y Desarrollo Sostenible. Bases Conceptuales Para La Educación En Cuba, 3, 91-111. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>

Tabla 2. Autor

Tabla 3: Autor

Tabla 4: Autor

Tabla 5: Autor

Tabla 6: Autor

Tabla 7: Autor

Tabla 8: Autor

Tabla 9: Autor

Tabla 10: Autor

Tabla 11: Autor

Tabla 12: Autor

Tabla 13: Autor

Tabla 14: Autor

Tabla 15: Autor

Tabla 16: Autor

Tabla 17: Autor

Tabla 18: Autor

Tabla 19: Autor

Tabla 20: Autor

Tabla 21: Autor

Tabla 22: Autor

