



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

TEMA:

“DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO
RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)”

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA EN DISEÑO INDUSTRIAL**

Líneas de Investigación, Innovación y/o Desarrollo principal:

Morfologías, tendencias, normativas y/o gestión de diseño y aplicación.

Características del trabajo:

Aplicación

Autor:

Liliana Nataly Zamora Arroba

Director:

Ing. Mg. Juan Carlos Palacios

Ambato – Ecuador

Octubre 2019

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR
APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)”

Línea de Investigación:

Morfología, tendencias, normativas y/o gestión de diseño y aplicación.

Autor:

LILIANA NATALY ZAMORA ARROBA

Gabriel Nuñez Escobar, Ing. Mg.
CALIFICADOR

f. 

Juan Carlos Palacios Proaño, Ing. Mg.
CALIFICADOR

f. 

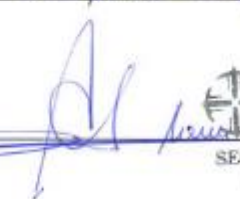
Daniel Marcelo Acurio, Ing. Msc.
CALIFICADOR

f. _____

Gabriel Nuñez Escobar, Ing. Mg.
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE DISEÑO

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato-Ecuador
Octubre 2019

 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Liliana Nataly Zamora Arroba, con cedula de ciudadanía No. 180445118-3 declaro que los resultados finales obtenidos de la investigación, son absolutamente auténticos, personales, originales, previamente a la obtención del título en INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL.

Debido a lo antes expuesto, el desarrollo del trabajo propuesto con sus conclusiones y efectos legales y académicos de la investigación, declaro que la redacción del presente y su contenido son de mi absoluta y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Liliana Nataly Zamora Arroba

CI: 180445118-3



BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTO

*A Dios y a mis padres
por darme la vida,
a Luciana Valentina, mi hija,
por ser la esencia de mi vida,
a mis profesores por sus enseñanzas,
a la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
Sede Ambato.*

Liliana Nataly

DEDICATORIA

**“A mis padres, por ser un apoyo incondicional,
y ejemplo de esfuerzo a seguir,
a mis hermanos, por su paciencia y consejos,
y a mis profesores que me han compartido su sabiduría.”**

Liliana Nataly

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo determinar la manera en la que la reutilización de los residuos de Polivinilo de cloruro (PVC) y la propuesta de artículos decorativos del hogar, beneficia directamente a la empresa Produplicastic, tanto en el aspecto económico como ecológico y de almacenamiento físico. La empresa, ubicada en la parroquia Juan Benigno Vela, desde hace aproximadamente 20 años se dedica a la fabricación de perfiles de PVC, cauchos y otros artículos como tubos revestidos para el sector carrocero y automotriz. Su principal problema es la acumulación de residuos que producen grandes volúmenes de almacenamiento y contaminación. Existe la posibilidad de comercializar estos desechos sin embargo el precio no justifica su almacenamiento y manipuleo. Para lograr alcanzar el objetivo propuesto, se aplicaron encuestas para conocer la aceptación de los consumidores, se realizaron fichas de observación, con sus respectivos análisis e interpretaciones, además, se obtuvo información directa del propietario de la empresa. Posteriormente, se procedió a la elaboración de los diseños de los artículos decorativos, el diseño de la matriz con la cual se elaboró el módulo que formará el objeto final. Finalmente, se diseñó y construyó la matriz, se elaboró el módulo, se aplicó la teoría del diseño en base al módulo desarrollado, tanto en color como en combinación de colores, gradación, repetición de secuencia y repetición de posición. En conclusión se aplicaron técnicas de diseño necesarias para los diferentes productos decorativos para el hogar como son: lámpara, perchero, separador de espacios, jardinera y marco de espejo.

Palabras clave: reciclaje, ambiente, reutilización, diseño, PVC, módulo, matriz.

ABSTRACT

The aim of this research project is to determine how to reuse of polyvinyl chloride (PVC) waste and to propose decorative household articles. It directly benefits the company Produplic, both economically and environmentally as well as in physical storage. The company, which is, located in the town of Juan Benigno Vela, has been manufacturing PVC profiles, rubbers and other articles such as coated pipes for the automotive and bodywork sector for the past 20 years. Its main problem is the accumulation of waste which produces great volumes of storage and pollution. The possibility exists to market this waste, however, the price does not justify their storage and handling. In order to achieve the proposed objective, consumer acceptance surveys were carried out and observation sheets were used to collect data which was later analyzed and interpreted. Direct information was also obtained from the owner of the company. Subsequently, the designs of the decorative articles were elaborated, along with the design of the matrix with which the module of the final object was developed. Finally, the matrix was designed and constructed, and the module was developed. The design theory was applied based on the module developed, both in color combination, gradation, sequence repetition and position repetition. In conclusion, design techniques were applied for the different decorative home products such as: lamp, coat rack, space separator, garden and mirror frame.

Keywords: recycling, environment, reuse, design, PVC, module, matrix.

ÍNDICE

CONTENIDO

HOJA DE APROBACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA	2
1.1. Problemática.....	2
1.1.1. Preguntas básicas.....	3
1.1.1.1. ¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?.....	3
1.2. Formulación de la meta	4
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Variables.....	6
1.5.1. Variable Independiente.....	6
1.5.2. Variable Dependiente	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1. Definiciones y conceptos.....	7
2.1.1. Residuos	7
2.1.2. Clasificación.....	7
2.1.3. Utilización de los residuos sólidos como combustible.....	8
2.1.4. Reciclaje	9
2.1.5. Reciclaje de plásticos	10
2.1.6. Plásticos comúnmente reciclados y sus aplicaciones	11
2.1.7. Polímero termoplástico.....	12
2.1.8. Policloruro de vinilo (PVC)	14

2.1.9. Proceso del reciclado.....	15
2.1.9.1. Productos reciclados	16
2.1.10 Proceso de extrusión.....	17
2.1.11 Materiales adicionales	18
2.1.12 Diseño.....	19
2.1.12.1 Eco diseño.....	19
2.1.12.2 Diseño eco experimental.....	20
2.1.13 Interiorismo y ambientación.....	21
2.1.14 Complementos decorativos	22
2.1.14.1. Uso de complementos decorativos	22
2.2. Estado del arte	24
CAPÍTULO III	28
METODOLOGIA	28
3.1. Enfoque	28
3.2. Tipo de investigación	28
3.2.1. Investigación exploratoria	28
3.2.2. Investigación de campo	29
3.2.3. Investigación bibliográfica	29
3.3. Metodología.....	30
3.3.1. Método general.....	30
3.3.2. Metodología del diseño	30
3.4. Grupo de estudio	32
3.4.1. Población.....	32
3.4.2. Muestra.....	32
3.5. Técnicas e instrumentos	34
3.5.1. Encuesta a familias	34
3.5.2. La entrevista	34
3.5.3. Observación.....	35
3.6. Análisis e interpretación de datos.....	35
3.6.1. Encuesta dirigida a familias de la ciudad de Ambato.	35
3.7. Entrevista dirigida a Produplicastic.....	44
3.8. Fichas de observación	46
3.8.1. Análisis e interpretación de las fichas de observación	51
3.9. Conclusiones	52
CAPÍTULO IV	53
PROPUESTA	53
4.1. Tema Objetivos y Datos informativos.....	53

4.1.1. Tema.....	53
4.1.2. Objetivo.....	53
4.1.3. Datos generales del lugar:	53
4.2. Antecedentes y Justificación	54
4.3. Metodología de diseño	55
4.3.1. Fase analítica	55
4.3.2. Fase creativa	56
4.3.3. Fase ejecutiva	62
4.4. Marca.....	63
4.4.1. Nombre.....	63
4.4.2. Aplicación	64
4.4.3. Logotipo	64
4.4.4. Tipografía	65
4.4.5. Malla reticular	65
4.4.6. Target.....	69
4.5. Ejemplos de aplicación a partir de matrices ya existentes	70
4.6. Propuesta final de objetos decorativos para el hogar con PVC reciclado	73
4.6.1. Láminas Técnicas	73
4.7. Análisis de costos	136
4.8. Evaluación Preliminar	139
4.9. Análisis de la Evaluación preliminar según la información obtenida:	140
CAPÍTULO V	141
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	141
5.1. Conclusiones	141
5.2. Recomendaciones	141
Referencias	142
ANEXO 1: Modelo de Entrevista	146
ANEXO 2: Modelo de Encuesta	147
ANEXO 3: Modelo de las fichas de Observación.....	149
ANEXO 4: Proceso de producción de las pruebas de material.....	150
ANEXO 5: Catálogos de materiales requeridos para la elaboración	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Clasificación de los Termoplásticos.....	14
Tabla 3.1: Pregunta 1.....	36
Tabla 3.2: Pregunta 2.....	37
Tabla 3.3: Pregunta 3.....	38
Tabla 3.4: Pregunta 4.....	39
Tabla 3.5: Pregunta 5.....	40
Tabla 3.6: Pregunta 6.....	41
Tabla 3.7: Pregunta 7.....	42
Tabla 3.8: Pregunta 8.....	43
Tabla 3.9: Pregunta 9.....	44
Tabla 4.1: Inversion inicial.....	136
Tabla 4.2: Costos de producción Jardinera.....	136
Tabla 4.3: Costos de lámpara	137
Tabla 4.4: Costos separador de espacios	137
Tabla 4.5: Costos marco de espejo	138
Tabla 4.6: Costos de Perchero	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Diagrama de una extrusora	17
Figura 3.1: Pregunta 1.	36
Figura 3.2: Pregunta 2.	37
Figura 3.3: Pregunta 3.	38
Figura 3.4: Pregunta 4.	39
Figura 3.5: Pregunta 5.	40
Figura 3.6: Pregunta 6.	41
Figura 3.7: Pregunta 7.	42
Figura 3.8: Pregunta 8.	43
Figura 3.9: Pregunta 9.	44
Figura 3.10: Ficha de observación matriz.	46
Figura 3.11: Ficha de observación mezcla de materiales.....	47
Figura 3.12: Ficha de observación extrusión.	47
Figura 3.13: Ficha de observación obtención de residuos.	48
Figura 3.14: Ficha de observación obtención de residuos 2.	48
Figura 3.15: Ficha de observación trituración de residuos.	49
Figura 3.16: Ficha de observación granulado de residuos.	49
Figura 3.17: Ficha de observación clasificación de residuos por dureza.....	50
Figura 3.18: Ficha de observación almacenamiento de residuos.	50
Figura 4.1: Diseño matriz.....	56
Figura 4.2: Diseño Módulo	57
Figura 4.3: Diseño Módulo 2	57
Figura 4.4: Usos del Módulo	59
Figura 4.5: Proceso elaboración Matriz	60
Figura 4.6: Fabricación de Matriz	60
Figura 4.7: Gránulos de PVC obtenidos de desechos.....	61
Figura 4.8: Tolla. Torniquete y Matriz	61
Figura 4.9: Extrusora y tina de enfriamiento.	62
Figura 4.10: Pieza y Mesa de corte	62
Figura 4.11: Nombre y marca Cross.....	63
Figura 4.12: Logotipo	64
Figura 4.13: Tipografía Cross	65
Figura 4.14: Malla reticular.....	65

Figura 4.15: Cromática	66
Figura 4.16: Logotipo a escala de grises	66
Figura 4.17: Logotipo a escala de grises	67
Figura 4.18: Soporte positivo y negativo	67
Figura 4.19: Versiones permitidas	68
Figura 4.20: Versiones no permitidas.....	69
Figura 4.21: Simulación de elementos decorativos 1	70
Figura 4.22: Simulación de elementos decorativos 2.....	71
Figura 4.23: Simulación elementos decorativos 3.....	71
Figura 4.24: Simulación lámpara.....	72
Figura 4.25: Simulación lámpara.....	72
Figura 4.26: Simulación separador de espacios.....	73

INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores retos que afrontan las empresas en el mundo actual es el relacionado con la reutilización de materiales contaminantes para el medio ambiente, desde este punto de vista, el reciclaje de los residuos de polivinilo de cloruro (PVC) en la industria Produplicastic se ha convertido en una de las principales preocupaciones de la empresa. El diseño y la fabricación de artículos y complementos decorativos para el hogar puede ser una alternativa apropiada para reducir el impacto contaminante que tienen los residuos de PVC.

La tendencia ambientalista global y la concientización de la ciudadanía sobre el problema de los desechos, favorecen la realización del presente proyecto, así como el incremento en la demanda de estos accesorios, debido a su diseño y al beneficio que los consumidores perciben al comprarlos.

La aplicación de diseño industrial para la fabricación de artículos ornamentales resulta una nueva alternativa ecológica para las industrias que utilizan PVC. Por otro lado, los resultados de las encuestas aplicadas confirman los gustos, preferencias y necesidades de los consumidores, por lo que, la propuesta que se presenta para nuevas creaciones permitirá satisfacer los requerimientos de los diferentes segmentos de mercado.

A través de la propuesta planteada permite asegurar que el potencial de fabricación y ventas de estos artículos se convertirá en una realidad acorde a las tendencias actuales, lo que fortalece a Produplicastic e incrementa el beneficio económico para la empresa a través de la utilización de los residuos de PVC.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Problemática

La ciudad de Ambato en la provincia de Tungurahua, según el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, tiene 329.856 habitantes; de los cuales aproximadamente el 21 % son Operadores de Maquinaria (INEC, 2011); una gran proporción de estos trabaja en empresas dedicadas a la producción de artículos de Polivinilo de cloruro (PVC); esta industria genera una gran actividad productiva y comercial debido a la gran demanda existente. Entre las empresas más importantes se encuentran: Produplic, Millpolímeros S.A., Plasticaucho Industrial, entre otras.

Informaciones empíricas proporcionadas por la gerencia de la empresa y por el Jefe de Producción, indican que los procesos productivos de PVC generan aproximadamente 45 kilos semanales de residuos que no son reutilizados por lo que pueden provocar altos niveles de contaminación del medio ambiente; y, al mismo tiempo eliminan la posibilidad de generar ingresos adicionales a las empresas productoras.

Para Produplic, la reutilización de los residuos de PVC se ha convertido en una prioridad, debido a que se han acumulado sobrantes desde que la empresa inició sus actividades, es decir, hace aproximadamente veinte años; esta acumulación genera un

problema de almacenamiento puesto que la empresa requiere de mayor espacio físico para su almacenamiento, el desecho de PVC no se degradan inmediatamente además contaminan significativamente los rellenos sanitarios.

El problema todavía es mayor cuando la empresa debe invertir recursos económicos para el manejo de los residuos mencionados, por lo cual la gerencia de Produplicastic considera oportuno la clasificación de estos residuos a fin de determinar cuáles de ellos pueden ser reciclados de acuerdo a su grado de dureza.

Delimitación de contenidos:	Campo:	Diseño Industrial
	Área:	Diseño de objetos
	Aspecto:	Objetos decorativos para el hogar
Delimitación Temporal:	Seis meses a partir de su aprobación.	
Delimitación espacial:	Empresa Produplicastic. Ciudad de Ambato	

1.1.1. Preguntas básicas

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?

Produplicastic fabrica productos como tubos en PVC, perfiles para carrocerías, cercos para calzado entre otros, para ello utiliza el método de extrusión, este proceso genera desperdicios que no son aptos para ser reprocesados en una nueva Orden de producción. Estos desperdicios llegan aproximadamente a 45 kilogramos por semana en piezas de entre 25 y 45 centímetros, de los cuales cerca del 25% se lo comercializa a fábricas de calzado las mismas que pagan un valor aproximado de 5 centavos por kilo.

El problema aparece desde tres aspectos fundamentales: el ambiental, el económico y el espacio físico en la fábrica; estos además de ocupar el tiempo de la gerencia en definir soluciones al respecto, afectan al medio ambiente y a la rentabilidad de la empresa respectivamente.

1.2. Formulación de la meta

Reducir la contaminación del medio ambiente por residuos de PVC mediante su reutilización en el diseño y fabricación de objetos decorativos para el hogar.

1.3. Justificación

Los desperdicios de PVC (Polivinilo de Cloruro) que se producen en las industrias de la provincia de Tungurahua generan problemas de almacenamiento, manipuleo, dificultad de movilización para los trabajadores de Produplic, los que a su vez se traducen en costos que afectan financieramente a la empresa. El estudio del diseño y la fabricación de productos decorativos para el hogar mediante la utilización de estos residuos por parte de la empresa busca alcanzar eficacia y eficiencia en el uso de la materia prima, lo cual puede generar una rentabilidad adicional a la empresa por la venta de los artículos desarrollados y un ahorro en los costos de materiales directos. La presente investigación requiere que la investigadora efectúe un estudio y una evaluación de la situación actual que sirva de base para determinar la oportuna aplicación de la propuesta.

En el presente proyecto se propone, a través del diseño, transformar perfiles para

carrocería, retazos de caucho, tubos de PVC desechados en objetos decorativos utilitarios para el hogar, con base en una tecnología industrial. El proyecto presenta, además, una alternativa para las industrias de la ciudad de Ambato, las mismas que en un futuro podrían elaborar y comercializar los productos propuestos.

La propuesta de reciclaje en la empresa Produplicastic permitirá la aplicación de los conocimientos adquiridos por la autora durante sus estudios universitarios y su experiencia adquirida en las prácticas de taller como lo determina la malla curricular respectiva. Con la realización del presente proyecto se espera, a mediano plazo, lograr el aprovechamiento de los desperdicios de PVC en la empresa Produplicastic, este trabajo investigativo cuenta con el apoyo de los directivos de la empresa y será socializado con todo el personal de la empresa.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar complementos decorativos para el hogar utilizando residuos de polivinilo de cloruro (PVC) en la industria Produplicastic.

1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Investigar las características del material y procesos que posibles de realizar para crear nuevos productos a base de polivinilo de cloruro.

- ✓ Conocer los gustos y preferencias de posibles consumidores.
- ✓ Proponer una colección de objetos decorativos para el hogar con diseños innovadores.

1.5. Variables

1.5.1. Variable Independiente

Residuos de polivinilo de cloruro (PVC).

1.5.2. Variable Dependiente

Diseño de complementos decorativos para el hogar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Definiciones y conceptos

2.1.1. Residuos

Residuo es todo tipo de sobrante de material que se produce por las diferentes actividades de producción que realiza el ser humano y que generalmente es desechado. Sin embargo, en muchas ocasiones, lo que es considerado como desperdicio en una actividad industrial puede servir de base para la utilización en otro tipo de productos o actividades, es decir lo que es desecho para unos se convierte en materia prima para otros, siempre que el beneficio sea ecológico, económico y social. (Echarri Prim, 2015)

2.1.2. Clasificación

De acuerdo a Abarca, Guerrero, Mass, Hogland (2015) los residuos pueden ser: gaseosos, líquidos o sólidos, para efectos del presente trabajo de investigación. A continuación se detalla la clasificación de residuos sólidos de la siguiente manera:

- Residuos sólidos urbanos.- Los que componen la basura doméstica.
- Residuos industriales:
 - Inertes.- Escombros y materiales similares, que en general no son peligrosos

para el medio ambiente, aunque los que provienen de la minería pueden contener elementos tóxicos.

- Similares a residuos sólidos urbanos.- Restos de comedores y oficinas.
- Residuos peligrosos.- Requieren tratamiento especial por su composición química u otras características.
- Residuos agrarios.- Los que se generan por actividades agropecuarias, pesca, explotaciones forestales o por la industria alimenticia.
- Residuos médicos y de laboratorios.- Restos de trabajos clínicos o de investigación.
- Residuos radiactivos.- Materiales que emiten radiactividad.

2.1.3. Utilización de los residuos sólidos como combustible

La Fundación CEMA (2015) establece que:

Algunos residuos pueden utilizarse en las fábricas de cemento en sustitución del coque de petróleo o carbón (combustibles fósiles no renovables) que se usan normalmente en estas instalaciones. Estamos por tanto aprovechando la energía contenida en un recurso ilimitado, como son los residuos, para dejar de utilizar un combustible derivado del petróleo, recurso finito que tiende a agotarse. A este proceso se le denomina de distintas formas tanto desde un punto de vista técnico como legal: ‘valorización energética’, ‘coincineración’ o ‘recuperación energética’. También, es importante destacar que se habla de residuos que no se han podido ni reutilizar ni reciclar y que actualmente son depositados en vertederos.

Los residuos sólidos que pueden ser utilizados como combustibles alternativos

incluyen: llantas de vehículos usadas, aserrín y madera, desperdicios de papel, materiales preparados con los rechazos de las plantas de reciclaje, residuos de industrias cárnicas, plásticos y polímeros. A los residuos plásticos, se les pueden dar usos alternativos y eficientes, se trata de materiales renovables, cuyo aprovechamiento puede ayudar a reducir la contaminación ambiental; tal es el caso de la manufactura de artículos de polivinilo de cloruro (PVC) para el hogar.

2.1.4. Reciclaje

El reciclaje es un proceso donde las materias primas que componen los materiales que usamos en la vida diaria como el papel, vidrio, aluminio, plástico, etc., una vez terminados su ciclo de vida útil, se transforman de nuevo en nuevos materiales. Mendoza (2007) afirma que el reciclaje permite la transformación de materiales ya utilizados en recursos generalmente muy valiosos que son considerados desechos. Recolectar plásticos usados, latas o papel y llevarlos a un centro de acopio, es una acción que puede generar recursos financieros y beneficios ambientales o sociales. Entre los beneficios de esta práctica están:

- a. Prolonga la vida útil y el uso de los recursos.
- b. Reduce la necesidad de crear nuevos sumideros y disminuye la necesidad de incinerar los desechos.
- c. Evita la contaminación que se genera por el uso de materiales nuevos.
- d. Permite ahorrar energía, con lo que se reduce la emisión de CO₂, que ocasiona el calentamiento global.
- e. Disminuye el uso de recursos naturales no renovables.

El reciclaje es la manera de aprovechar al máximo los recursos que se utilizan en los procesos productivos, con lo cual se logra optimizar lo utilizado y recuperar una parte de los sobrantes que generalmente son dispuestos como basura. Las industrias no suelen tener un manejo adecuado de desechos, lo cual afecta negativamente al medio ambiente, pues se generan altos niveles de contaminación; además, a las organizaciones que no tienen un manejo adecuado de desechos y residuos, se les incrementa el desperdicio de recursos que a la larga van a tener un alto costo para la empresa. Castells (2012) afirma “el reciclaje permite la recuperación, transformación y elaboración de un material a partir de residuos, es decir, el reciclaje y los residuos, responden a diversas actividades que pueden llevarse a cabo sobre los diferentes flujos de residuos para aprovecharse, desde el mismo uso hasta otra aplicación”

El presente proyecto consiste en aplicar un proceso de reciclaje mediante la recolección de la mayor cantidad posible de residuos de PVC que emiten las industrias en la ciudad de Ambato, con la finalidad de aprovechar este material en la elaboración de adornos decorativos que sean útiles en los hogares y obtener un beneficio económico adicional para Produplastic, además de disminuir la contaminación ambiental.

2.1.5. Reciclaje de plásticos

Según Gonzalez, (2012) en el sitio web Twenergy, “Desde el punto de vista químico, los plásticos son polímeros (sustancias formadas por cadenas largas de moléculas repetidas), la mayoría sintéticos que, debido a sus buenas propiedades, tienen gran cantidad de aplicaciones y usos”.

Durante las dos últimas décadas, el reciclaje de los plásticos ha tomado mucha importancia pues gran parte de los productos que se consumen o utilizan se envasan en contenedores elaborados con dicho material; lo cual ha hecho que, Cózar (2015) para ese año se arrojen al mar una media cercana a 10 millones de toneladas de basura plástica, por esta razón, la sociedad se empieza preocupar por los efectos adversos para el medio ambiente y busca minimizar los riesgos ecológicos que ello conlleva, a aplicar medidas como disminuir el consumo o reciclar el plástico.

Una de las principales formas de reciclar consiste en reutilizar los residuos para la elaboración de nuevos productos, es decir darle uno o varios usos adicionales luego de someterlo a un proceso. El presente proyecto busca elaborar a partir de residuos de PVC, artículos para el hogar con diseños llamativos, novedosos; y sobre todo, amigables con el medio ambiente; con ello se impulsará un cambio de ideas en el mercado; y a la vez se producirán elementos adecuados para las familias que gustan de la decoración vanguardista en su hogar.

2.1.6. Plásticos comúnmente reciclados y sus aplicaciones

Aunque existe una gran variedad de tipos de plásticos, es importante señalar que no es posible reciclar todos ellos así como también se considera que algunos de los que pueden ser reciclados no son aceptados por un centro de reciclaje, la razón es que se requiere de tratamientos especiales para eso, además, es imprescindible que se separen correctamente los tipos de plástico que pueden ser reciclados, porque una cantidad pequeña de un material equivocado puede arruinar toda la materia fundida, por esta razón, el primer paso, la clasificación, es uno de los más críticos del proceso de reciclaje. Castells (2012).

El reciclaje no es simplemente usar, tomar y reutilizar; sino que consiste en un proceso sistemático y metódico, en el cual, primero se dá un tratamiento adecuado a los desechos separándolos por tipo, para que sean útiles al momento de obtener un resultado; y luego definir medidas y estándares controlables, para evitar daños en el material, de esta manera optimizar los recursos disponibles.

Existen distintos tipos de plásticos que pueden ser reciclados: aquellos polímeros que s con calor son los más adecuados para ello. El polietileno, ya sea de tipo PET o PETE (tereftalato de polietileno), así como el HDPE (alta densidad) que es de uso masivo, y por ello se recicla en gran proporción, se encuentra en algunas botellas de gaseosas o de agua, tarros de mantequilla, envolturas, envases plásticos de leche, botellas de jugo, botellas de champú y envases de detergente líquido. El polipropileno (PP) y el poliestireno (PS), se utilizan mucho en la industria automotriz y en el desarrollo de productos de embalaje y también se recicla. El PVC se encuentra en una serie de productos y sus empaques; es reciclable pero menos aceptado en los centros de reciclaje, por ello, y por la cantidad de PVC que generan las industrias, una alternativa para disminuir la contaminación que puede producir este tipo de material es su reutilización para obtener una amplia variedad de adornos decorativos para el hogar, que sean llamativos y presentables. (Conde Ortiz 2012)

2.1.7. Polímero termoplástico

Un polímero termoplástico es un tipo de plástico cuyas propiedades se alteran cuando se somete a calor o frío; se vuelve blando y moldeable con la aplicación calor; mientras que si se enfría, adquiere un acabado liso y duro. Sus moléculas están unidas por

fuerzas intermoleculares llamadas Van der Waals, que forman estructuras lineales (Kristoff, 2010). Estas características permitirán a la autora desarrollar la investigación, pues mediante la utilización los residuos de PVC se logrará elaborar modelos sencillos y fáciles de productos para el hogar, que servirán de muestra para la futura ejecución del proyecto. Entre las principales propiedades de los termoplásticos se cuentan:

- Comportamiento elástico.- Una fuerza aplicada permite que las moléculas se estiren, pero al terminar la fuerza, el material recupera su forma.
- Comportamiento plástico.- Cuando se aplica una fuerza que excede la resistencia del material, las cadenas se estiran demasiado y el material se deforma permanentemente.
- Viscoelasticidad.- Depende de la velocidad con la que se aplica el esfuerzo, si es lento, las cadenas se deslizan fácilmente, si es rápido, el material se vuelve frágil.
- Impacto.- Al aplicar una fuerza a alta velocidad, las cadenas no se deslizan y el material se deforma, lo mismo ocurre con bajas temperaturas. A baja velocidad y alta temperatura el material es más dúctil.
- Corrosión.- Algunos agentes bióticos como insectos y microbios pueden corroer los termoplásticos, sin embargo, algunos tipos de plástico son resistentes a la corrosión.
- Propiedades eléctricas.- Los polímeros termoplásticos son aislantes de la electricidad. (Núñez, 2012)

Tabla 2.1: Clasificación de los Termoplásticos

PLÁSTICO	PROPIEDADES	APLICACIONES
Polietileno (PE)	Resistente a agentes químicos Buenas propiedades mecánicas Aislante eléctrico	De baja densidad: Aislante eléctrico, bolsas, envoltorios
	Demasiado blando	De alta densidad: Fabricación de botellas, envases o depósitos Aislante eléctrico Engranajes
Polipropileno (PP)	Resistente a agentes químicos	Utensilios de cocina Piezas mecánicas Bisagras en objetos de plástico Tuberías
	Muy resistente y rígido	
Polivinilo de Cloruro (PVC)	Baja tenacidad Buena resistencia a ácidos Toxicidad Resistencia mecánica	Canalizaciones Revestimiento de cables Puertas y ventanas No apto para envases de alimentos Juguetes
	Rígido	
Poliestireno (PS)	Muy frágil Poco resistente al calor	Equipos electrónicos Envases y embalajes Aislante térmico Aislante acústico
	Muy fluido	
Resina ABS	Resistencia al calor Tenacidad	Seguridad industrial Fotografías
Polimetacrilato de metilo (PMMA)	Transparente Alta resistencia al rayado	Sustituto del vidrio
Poliamida	Gran elasticidad	Elaboración de tejidos (nylon)
	Resistencia a la tracción	Piezas mecánicas Barnices
Poliéster (PU)	Gran resistencia a la tracción	Tejidos Piezas mecánicas

Fuente: Tesis: Clasificación de los plásticos, termoplásticos y termoestables.

Autor: (Oviedo, 2017)

2.1.8. Policloruro de vinilo (PVC)

El PVC es un tipo de polímero que pertenece a la familia de los termoplásticos, básicamente está conformado por dos compuestos: petróleo al 43%; y cloruro de sodio o sal común al 57%. Esta composición hace que, al contrario de otros plásticos, el PVC sea

menos dependiente de los hidrocarburos.

El policloruro de vinilo es un material sumamente versátil, su uso está ampliamente difundido; y, puede ser utilizado en áreas tan diversas que van desde la construcción y la salud así como por la conservación de alimentos y energía hasta la fabricación de artículos de uso diario. González (2012), “el PVC puede ser reutilizado y reciclado siempre que durante todo el proceso se le dé un tratamiento adecuado puesto que entre sus principales características está la capacidad de expansión y flexibilidad” razones por las cuales es posible asegurar que con PVC es posible fabricar artículos decorativos para el hogar con altos niveles de aceptación por parte del público.

2.1.9. Proceso del reciclado

“El reciclaje es un proceso que consiste en la separación de los residuos para que en un futuro se puedan reutilizar, tiene como objetivo la disminución de residuos y la reducción del consumo de los recursos naturales”, (Sanroma, 2009) detalla además el proceso de reciclaje:

- Cuando los camiones recolectores de basura llegan al centro de acopio local, depositan los residuos en un hueco sellado para evitar la fuga de malos olores. En este lugar, se realiza la separación de los materiales para darles el tratamiento adecuado.
- Los desechos pasan por un filtro que clasifica los residuos reciclables y los orgánicos, estos son enviados hacia otro filtro en donde, mediante magnetismo se separan los metales para conservar las propiedades y la composición.
- Los residuos orgánicos pasan a un área de fermentación, en la cual se identifica si el

compuesto se mantiene.

- Posteriormente, los residuos se transforman en abono orgánico que se comercializa para uso agrícola.
- Los residuos reciclables se separan en papel, vidrio o plástico, para que se les aplique el proceso apropiado.
- A estos residuos también se les aplica magnetismo para separar los metales, para luego enviarlos a un vertedero controlado.
- Aquellos residuos que no pasan al vertedero son empacados y enviados a compañías cuyas actividades son de reciclado.

Se considera que para la realización del presente trabajo de investigación, los pasos descritos indican la importancia de separar adecuadamente los residuos, puesto que una mezcla inapropiada de los mismos, necesriamente, echará a perder todo el proceso y el material no servirá para elaborar el producto esperado.

2.1.9.1 Productos reciclados

En el libro *¿Cómo nacen los objetos?* (Munari, 1989) acerca de la creación de nuevos productos señala “muchas de las cosas que se tiran se podrían reciclar, ya sea encontrándoles otro uso o transformándolas en otra cosa. Hay cosas que se utilizan tal y como son; otras se transforman para dar una nueva utilidad”.

En tal virtud, a través de este proyecto, se trata de elaborar una propuesta para que los desperdicios pulverizados del PVC se transformen en una nueva materia prima, con el fin de darles una nueva utilidad al elaborar complementos decorativos de hogar. Entonces,

refiriéndose a lo que manifiesta Munari, lo que se desecha puede transformarse en otra cosa; y, con ello, se crearía una oportunidad de ingreso adicional para la fábrica Produplicastic.

2.1.10. Proceso de extrusión

(García, 2011) establece “La palabra extrusión proviene del latín “extrudere” que significa forzar un material a través de un orificio”. Este proceso se trata de que el material termoplástico atraviese por una hilera con el fin de que tome la forma deseada. Según (Rodelo, 2013), la extrusión “Es un proceso de conformado plástico por compresión, en el cual el material de trabajo es forzado a fluir a través de la abertura de un dado para darle forma a su sección transversal”.

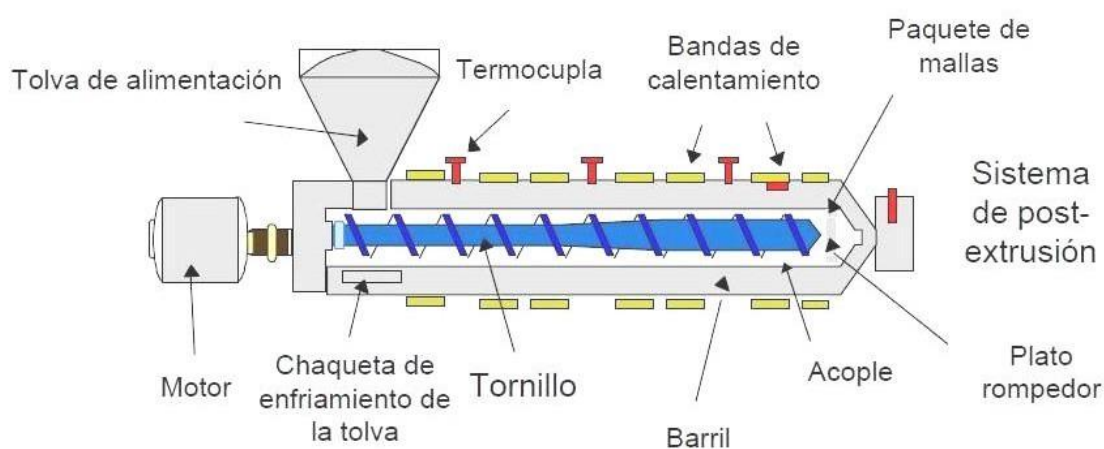


Figura 2.1: Diagrama de una extrusora

Fuente: (Pervysa, 2013)

En la extrusión de termoplásticos el proceso requiere que el polímero sea fundido dentro de un cilindro, se aprovecha su ductilidad para que adquiera la forma de la hilera esxtrusora, de esta manera se elaboran perfiles, tubos, películas plásticas, láminas plásticas y otros; posteriormente el material moldeado se enfría en una calandría.

Este proceso ayuda a cambiar el estado sólido del material para que sea posible manipularlo, con la finalidad de obtener un nuevo producto. Implica que el operador tenga un pleno conocimiento del uso de la máquina para no dañar el material o desperdiciarlo por completo.

Ventajas:

- Mejora la estructura del grano y las propiedades de resistencia.
- Genera poco o ningún desperdicio y optimizar los materiales.

Desventajas:

- Sección transversal limitada a una sola forma a lo largo de toda la máquina.
- No es posible determinar con exactitud la expansión del material al enfriamiento.

2.1.11. Materiales adicionales

Para la elaboración de los artículos decorativos se requieren, además de PVC, diversos materiales, de acuerdo con el tipo de elemento decorativo, se planea utilizar algunos productos de madera, varillas y platinas de aluminio, mecanismos para persianas, cable y focos.

En la sección correspondiente a la propuesta se especifican los materiales, sus dimensiones, tipo, peso y cantidades para cada uno de los elementos que se diseñarán. En el Anexo 5 se indican los catálogos de los posibles proveedores de materiales para la construcción de los artículos escogidos en el presente proyecto.

2.1.12. Diseño

Se entiende por diseño la forma o distribución de las partes con el fin de lograr un todo armónico y estético. Para este proyecto, se entiende como diseño a la elaboración de un modelo o patrón que sirva fabricar artículos decorativos de hogar, que sean coloridos y modernos. Según (Mare, 2016), se define al diseño como:

En su forma más general, diseño es el arte de lo posible. En términos más técnicos, diseño es el proceso consciente y deliberado por el cual elementos, componentes, potenciales, tendencias, etc. se disponen de forma intencionada en el continuo espacio-tiempo con el fin de lograr un resultado deseado. En su expresión más potente, diseño es imaginar y alumbrar nuevos mundos. Podríamos decir que el diseño es una actividad muy humana.

2.1.12.1 Eco diseño

El ecodiseño (Ramírez 2014) hace referencia al diseño que involucra el mejoramiento ambiental y que también se relaciona con el diseño sostenible durante todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo. También se lo llama “Diseño para el Medio Ambiente” y consiste en incluir la variable ambiental en el proceso de diseño de productos industriales, además de las variables que se acostumbra, como los costos, la calidad o la logística.

Con base en su definición, el eco diseño se constituye en una herramienta útil que facilita la manufactura de mejores productos; además de reutilizar materiales, permite seleccionar las cantidades y la naturaleza de los componentes a utilizar. Es importante

destacar que, a través de la aplicación de eco diseño se desarrollarán artículos a partir de materiales que muchas veces se cree que llegaron al final de su ciclo de vida.

2.1.12.2 Diseño eco experimental

Debido a que la sociedad actual ha sumido a las personas en una cultura de consumo, los recursos del planeta se vuelven cada vez más escasos; por ello, se ha alterado el equilibrio del medio ambiente a pasos agigantados. Una muestra es la acumulación de residuos que resultan de la actividad industrial. (Castells, 2012)

Por otra parte; al ser los diseñadores, los responsables de la elección de los materiales y técnicas que intervienen en la fabricación de los productos; deben estar a la vanguardia en cuanto a la necesidad urgente de incluir la conciencia ecológica en la práctica del diseño.

La integración de técnicas y prácticas de diseño sostenible y que a su vez muestren alto nivel de creatividad e inteligencia en el desarrollo de los proyectos forma parte sustancial del Eco experimental, además implica predisposición para experimentar e incluir elementos novedosos como arquitectura de papel, vajillas de ácido láctico, casas portátiles; prendas de vestir y elementos decorativos reciclados. Todas las propuestas de diseño eco experimental se encaminan y resultan esperanzadoras para lograr un futuro sostenible, que “se basa en encontrar una forma de satisfacer el estilo de vida de nuestra sociedad de un modo más constructivo” (Brower & Mallory, 2007). Además del compromiso ambiental, el diseño eco- experimental se sujeta a una escala de valores económicos y sociales para la elección de materiales y la producción de bienes.

En el presente proyecto, se utilizará exclusivamente los deshechos del PVC (Policloruro de vinilo) de la fábrica Produplastic, puesto que el diseño eco-experimental es de mucha utilidad, aplicarlo, se busca mitigar la generación de desechos, para lo cual se propone fabricar bienes a partir de residuos; y, que además se puedan reciclar o reutilizar una vez que hayan cumplido su vida útil estimada.

2.1.13. Interiorismo y ambientación

El interiorismo (Conrado 2012) “tiene una función más profunda que se enfoca principalmente en la modificación estructural y en la distribución del espacio y no únicamente en aspectos estéticos. Aplica soluciones técnicas y creativas, para mejorar y facilitar la calidad de vida y el contexto habitual de los habitantes, tiene la capacidad de cambiar la estructura, la función y la distribución total de un espacio para lo cual se modifican muros, instalaciones y materiales”.

La ambientación consiste en colocar y distribuir en un espacio, un conjunto de elementos complementarios y necesarios para lograr el ambiente deseado, que además cumple con los requerimientos de utilidad, comodidad y satisfacción. Además debe considerar los factores psicológicos de los usuarios y agregar valor al espacio (Pérez Abiti, 2011). Para que la ambientación cumpla su rol estético sugiere utilizar los siguientes elementos:

- Luminarias.- Dar a los espacios alguna característica única mediante la iluminación.
- Mobiliario.- Todos los elementos que correspondan a bancas, camas, barras, sillones.
- Texturas.- Para representar el material de pisos y paredes.

- Vegetación.- Ubicar los jardines y árboles.
- Fuentes de agua.- Pueden estar en senderos o jardines y en armonía con lo natural.
- Otros elementos decorativos.- Adornos, obras de arte, percheros.

Ambientar consiste en decorar un espacio mediante una distribución adecuada de los elementos que las familias necesitan utilizar en el hogar; como por ejemplo adornos para la sala, comedor, entre otros; para tal fin, es que el presente proyecto busca diseñar varios productos decorativos para los interiores del hogar; con innovación, creatividad y, lo más importante con materiales reciclados derivados de los residuos industriales de PVC.

2.1.14. Complementos decorativos

Los complementos decorativos hacen referencia a todos los elementos que son susceptibles a la utilización en el ornato de los espacios domésticos o laborales así como también en restaurantes, oficinas, parques y otros sitios de uso privado o público. Entre los más utilizados se cuentan a elementos como peceras, jarrones, cuadros, lámparas, percheros, cortinas, ceniceros, velas, entre otros. Arredondo (2014).

2.1.14.1 Uso de complementos decorativos

Las personas buscan siempre alguna forma de que su ambiente sea único, por ello se considera que los complementos decorativos son importantes para dotar de calidez y originalidad a los espacios así como también crear ambientes agradables. En este aspecto, la utilización de material reciclado ha tomado mucha importancia. Los complementos decorativos pueden ser tanto funcionales, es decir proporcionan alguna utilidad, entre ellos

están lámparas, ceniceros o muebles auxiliares; o pueden ser decorativos y tienen como finalidad lograr que un espacio sea agradable y mantener una atmosfera de comodidad y estética como cuadros las lámparas u otros adornos. Arredondo (2014).

Con el desarrollo de este proyecto, el diseño de complementos decorativos para el hogar contribuirá para aprovechar los materiales de desecho; y además servirá para aportar en la decoración de los hogares. Entre los complementos decorativos más utilizados se detallan los siguientes:

Lámparas: Las lámparas son uno de los elementos más populares en los hogares tanto por su funcionalidad como por su variedad, la misma que permite contar además con un elemento decorativo acorde al espacio en el cual se utilizará. Se espera que una lámpara distribuya de modo eficiente la luz y que no encandile a los usuarios. Existen básicamente tres tipos de lámparas: de pie, que se apoyan en el suelo y suelen ser altas; de techo, que cuelgan del tumbado del ambiente y, de mesa, que generalmente se ubican en veladores o mesas de noche, escritorios o mesas esquineras. Arredondo (2014).

Perchero: El perchero es un accesorio que consiste en un conjunto de ganchos en los cuales se colocan prendas y accesorios de vestuario. Etimológicamente viene del francés perche, que a su vez se origina en el latín pertica, que significa vara, palo o pértiga, la pértiga era una vara que se utilizaba en la antigüedad para el mismo fin que el perchero actual. El perchero es un mueble que logra satisfacer necesidades sencillas como colocar bolsos, bufandas, abrigos, cinturones, entre otros y que normalmente no ocupan mucho espacio en el hogar, los residuos de PVC son un material ideal para elaborar este tipo de elementos decorativos, debido a que una vez que se ha sometido al proceso de extrusión, adquiere dureza, rigidez y acabado liso. Arredondo (2014).

Jardinera: Las jardineras se han convertido en elementos decorativos que además de permitir la conservación de plantas en los espacios interiores y exteriores proporcionan excelentes resultados estéticos. Por otro lado, la inmensa variedad de jardineras y los muchos modelos existentes así como la diversidad de materiales con los que se elaboran benefician directamente su uso. Arredondo (2014).

Marcos: Arredondo (2014), la principal función de un marco es proteger y/o destacar pinturas, fotografías o cualquier otro elemento como espejos. Se los coloca en la pared o sobre un mueble para exhibirlos; los marcos suelen ser muy versátiles. En el proyecto presente se diseñará un marco para espejo a partir del uso de residuos plásticos de PVC; pues se considera que este elemento, además de ser decorativo es útil para cualquier familia.

Separador de espacios: Los separadores de espacios o divisores de ambientes, son elementos adecuados para maximizar un ambiente pequeño y además son muy buenos elementos de decoración. Su utilidad radica en que ofrecen privacidad, límite y estética sin alterar la estructura de un espacio. Arredondo (2014). En el proyecto se diseñará un separador decorativo con base en perfiles de Polivinilo de cloruro (PVC).

2.2. Estado del arte

En el mercado, a nivel mundial, encontramos productos que tengan una representación cultural mediante el cual el cliente puede sentirse identificado con un territorio particular, es decir con identidad cultural de cierto sector, que transmite la

riqueza que posee, es así como encontramos diversos productos que tienen el enfoque en su diseño el expresar estilos de vida, costumbres, características, etc. Puesto que es una parte importante en el vestir diario, el calzado es un producto con mucha acogida en el mercado y de interés para poder demostrar la identidad de cierto territorio. André, R. (2000).

Según Golte, J. (2001). Dentro del área andina podemos destacar que la mayoría de países tiene plasmada su identidad en ciertos tipos de productos, en su mayoría decorativos, con características, símbolos y vivencias propias de cada país, además de poseer técnicas particulares de cada zona para la elaboración de productos. Al ser países de la zona andina podemos rescatar rasgos similares entre culturas regadas en los países, que emplean materiales de procedencia natural.

En las últimas décadas, Álvarez Gómez (2013), debido al incremento de la población, al urbanismo y la generación de desechos; el reciclaje entonces surgió como alternativa para reducir el volumen de residuos, básicamente se trata de utilizar, tantas veces como sea posible, los materiales que se desecharon pero que todavía son útiles para elaborar otros productos. Entre los materiales más propicios para reciclaje están: el metal, el plástico, el vidrio, el papel, los restos orgánicos o las pilas.

El reciclaje ayuda a reducir la explotación de recursos, la contaminación y la deforestación; además, se ahorra energía, se disminuye el espacio que ocupan los desperdicios y crear empleos vinculados con esta actividad. Por otra parte, según (Gómez, 2017), si bien la creencia generalizada es que el plástico es un contaminante, en realidad lo que contamina es la forma en que se dispone de los artículos plásticos que ya se utilizaron,

en otras palabras, si las personas descartan los residuos plásticos de una forma y en un lugar apropiada, entonces el plástico se reutiliza y no sería un producto contaminante. La misma autora, hace referencia a la organización ambiental Greenpeace, manifiesta que es necesario separar los residuos y colocarlos en los recipientes correspondientes, de esta manera, el plástico pasa a convertirse en un “recurso recuperable”. Además, tanto las empresas como los individuos deben aplicar las 4R del reciclaje: Reducir, reutilizar, reciclar y recuperar (Gómez, 2017)

Un problema recurrente en el proceso de extrusión es que muchas veces las piezas resultan con deformaciones, por lo que se vuelve necesario reprocesarlas con el consecuente gasto de recursos y de tiempo. Ante tal situación, la empresa alemana F. & G. Hachtel GmbH, ha diseñado una máquina que a través de un modelado virtual detecta fallas en el proceso, de manera tal que se obtengan piezas funcionales (Allert, 2017). Esta tecnología aún no está disponible en el Ecuador, básicamente por su alto costo; es de esperar que muy pronto se masifique, para optimizar el proceso de extrusión en las industrias locales.

El reciclaje aún tiene mucho que desarrollar para lograr una reducción de la contaminación, lógicamente, mucho va a depender de que tanto las personas como las empresas concienticen más el problema que representan los desperdicios plásticos. Es importante fomentar y desarrollar el hábito de separar los desechos para lograr un reciclaje más eficiente.

El PVC es un material sumamente abundante y sus residuos son apropiados para reciclarlos, las posibilidades son muchas; a partir de él se fabrican muchos productos

reciclados, de manera doméstica o industrial. El desarrollo tecnológico ayudará a que cada vez se aprovechen más y de mejor manera los desechos plásticos que se generan.

Actualmente en el Ecuador se ha puesto muchísimo énfasis en el desarrollo de productos a partir de los residuos de PVC, la mayoría de ellos dirigidos a usos industriales sin prestar mucha atención al desarrollo de productos ornamentales.

El cloruro de polivinilo (PVC) se utiliza en una variedad de aplicaciones, como edificación y construcción, automóviles y otros sectores, en productos que van desde tuberías y revestimientos, bolsas de sangre y tubos hasta alambres y aislamiento de cables, componentes del sistema del parabrisas entre otros.

El PVC reciclado se utiliza frecuentemente en la fabricación de ventanas y revestimientos de paredes con características de alta duración, además permiten conservar la energía al calentar y enfriar los hogares. De hecho, las ventanas de vinilo tienen tres veces más aislamiento térmico que las ventanas de aluminio. (García, 2011).

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Enfoque

Para realizar el presente proyecto se utiliza el enfoque cuanti-cualitativo orientado a la correcta reutilización del polivinilo de cloruro; también brinda información importante como: la cantidad de desechos que se producen en la fábrica de Produplicastic y la disponibilidad de material reciclable para la construcción de complementos decorativos para el hogar. La obtención de dicha información se la realiza mediante encuestas en las diferentes empresas que comercializan objetos decorativos así como fichas de observación y entrevistas en la industria Produplicastic.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Investigación exploratoria

La investigación exploratoria consiste en conocer de manera general el tema de estudio, además sirve como fundamento para obtener resultados y conclusiones (Morales, 2016).

En la realización del presente proyecto se procede a clasificar los residuos del PVC

que se encuentran en la empresa, tanto por color como por dureza con el fin de definir la posibilidad de fabricar complementos decorativos a partir de los residuos de este material; también se define las características de la población a la cual van dirigidos los productos que se van a elaborar.

3.2.2. Investigación de campo

La investigación de campo también es llamada Investigación in Situ, se la lleva a cabo en el mismo sitio en el cual se encuentra el objeto de estudio; es la que se realiza directamente en el lugar y con las personas relacionadas con el tema, su principal propósito es obtener datos de fuentes primarias (Leiva 2002).

Para llevar a cabo la investigación de campo, se trabaja directamente en la empresa Produplic, pues es donde se obtienen los residuos de PVC que se utilizan como materia prima, además se realizan encuestas en los locales en los que se comercializan accesorios para el hogar, con el fin de obtener datos del mercado objetivo.

3.2.3. Investigación bibliográfica

Generalmente, en toda investigación se requiere de la investigación bibliográfica, que es un proceso científico y sistemático de recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema; para ello se busca en libros, revistas, páginas y blogs de internet de los cuales se obtiene datos de investigaciones existentes, así como teorías, experimentos y resultados relacionados con el tema (Morales, 2015).

Los datos obtenidos contribuyen con ideas para el desarrollo de la propuesta, en este caso con los complementos decorativos para el hogar; aparte de los libros y las fuentes de Internet, se recurre también a documentos internos de Produplicastic, estados financieros, informes de costos, procesos y mano de obra existentes en la empresa.

La utilización de los diferentes tipos de investigación lleva a la investigadora a la determinación exacta de la situación del reciclaje, desde sus inicios hasta la explicación final de cómo se presenta.

3.3. Metodología

3.3.1. Método general

En la ejecución del proyecto en Produplicastic se utiliza el método analítico, este método consiste en partir de un todo y reducirlo a partes más pequeñas con el fin de observar las causas y efectos de los fenómenos relacionados con el tema. En el presente estudio se determinan las propiedades que pierde el polivinilo de cloruro una vez procesado, la dureza de los diferentes productos que comercializa la empresa Produplicastic, los colores que se disponen, y el proceso que se realiza para la implementación de la nueva línea para la producción de objetos decorativos para el hogar.

3.3.2. Metodología del diseño

El desarrollo y producción de objetos decorativos para el hogar a base de desechos

de PVC es una propuesta de eco diseño, para lo cual es necesario plantear un método, es decir el establecimiento de determinadas etapas que permitan asegurar y validar la propuesta.

Para el diseño, se toma como base el método de Bruce Archer diseñado en 1964 y citado por (Herrera, 2015), en el cual se propone “seleccionar los materiales correctos y darles forma para satisfacer las necesidades de función y estéticas dentro de las limitaciones de los medios de producción disponibles”, por lo tanto, al aplicar este método en la propuesta de elaboración de objetos decorativos, es necesario seguir las fases que a continuación se detallan, las cuales no solo ayudan inicialmente a determinar el problema macro si no que guían la investigación de tal manera que se encuentren soluciones para desarrollar los productos de calidad al mismo tiempo que se optimiza la utilización de los recursos con los que se cuenta. Las etapas que propone Archer son:

- Definición del problema: En este punto se explica de donde parte el proyecto, el problema macro por el cual se impulsa la construcción de los objetos decorativos para el hogar.
- Obtener datos relevantes: Consiste en preparar especificaciones y con base en éstas retroalimentar la fase 1. Para la aplicación de este punto se realizarán encuestas, entrevistas y fichas de observación pues son herramientas necesarias para la compilación de datos importantes que minorarán los desechos en la fábrica Produplicastic e incrementarán las utilidades en la misma.
- Análisis y síntesis de los datos para preparar propuestas de diseño: Las propuestas de diseño de una línea decorativa para el hogar se realizará por medio de una matriz, en la cual se plasmará la forma final de un módulo con el que se construirá dicha línea de

productos, se determina la tendencia de diseño, estilo y colores que se utiliza por medio de los resultados de las encuestas y fichas de observación.

- Desarrollo de prototipos: Gracias a la apertura de la fábrica de Produplicastic se realizan no solo las pruebas de material, sino también la construcción de los prototipos de los objetos decorativos para el hogar a base de los residuos de PVC que dispone la empresa.

3.4. Grupo de estudio

3.4.1. Población

En estadística, se entiende por población al “conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar” (Icart & Fuentelzas, 2006).

La población considerada para este estudio está conformada por los hogares de Ambato que según el Censo de Población de 2010 ocupan 89.517 viviendas (INEC, 2011). Se toma este dato debido a que los productos que se diseñarán están destinados a la decoración de los hogares.

3.4.2. Muestra

La muestra estadística es una parte representativa de la población, la misma que permite asegurar la confiabilidad de los datos que se obtienen (Icart & Fuentelzas, 2006). Para el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza la siguiente fórmula (Ochoa, 2013):

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

z = Valor normal estándar para el nivel de confianza (95%) = 1,96

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada = 0,7

q = Probabilidad de fracaso = 0,3

d = Precisión, (Error máximo admisible en términos de proporción) = 0,05

$$n = \frac{89517 * 1,96^2 * 0,7 * 0,3}{0,05^2 * (89517 - 1) + 1,96^2 * 0,7 * 0,3}$$

$$n = 321,54$$

Con los datos proporcionados, al realizar el cálculo correspondiente, se tiene una muestra de 322 hogares a los cuales se aplica una encuesta, cuya toma es realizada en las afueras de los locales que comercializan este tipo de productos en la ciudad de Ambato, debido a que quienes frecuentan estos sitios generalmente son jefes de hogar, amas de casa o familias, que corresponden al mercado objetivo al cual se dirigen los diseños que se plantearán en la propuesta. Adicionalmente, en Produplicastic se aplica una entrevista dirigida a un funcionario de la empresa; y, se levantan fichas de observación de los diferentes procesos de transformación de PVC.

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Encuesta a familias

La encuesta es una técnica que utiliza el investigador con el fin de recolectar datos, ideas, características u opiniones sobre el tema de investigación. El instrumento que se utiliza es el cuestionario (Anexo 1), que para el presente estudio consta de 9 preguntas de selección múltiple:

Metodología:	Encuesta estructurada
Tipo de encuesta:	Personal
Lugar de aplicación:	Sectores aledaños a las principales comercializadoras de productos decorativos de la ciudad de Ambato
Instrumento:	Cuestionario

Las comercializadoras de productos decorativos del hogar con mayor flujo de personas en la ciudad de Ambato son: Corporación Gerardo Ortiz, Todo Hogar, Home Vega, Kiwy, Megamaxi y Dekorcasa. La investigadora será la persona bajo la cual estará la responsabilidad de aplicar correctamente la encuesta, así como, la utilización y aplicación de la información obtenida.

3.5.2. La entrevista

La entrevista es una técnica que consiste en un diálogo entre dos o más personas, está conformado por el entrevistador quien realiza preguntas y, el o los entrevistados,

quienes las responden. El objetivo de las entrevistas es obtener determinada información, ya sea de tipo personal o no. (Leiva, 2008). Para este estudio el instrumento que se tiene es un cuestionario previamente estructurado con 7 preguntas, dirigido a la persona designada por la Administración de la empresa Produplic, con el fin de recopilar información sobre el PVC, importante para el desarrollo del proyecto, pues es la opinión con mayor experiencia en el manejo de este material.

3.5.3. Observación

La observación, Leiva (2008) es “una técnica de investigación de campo, mediante la cual el investigador puede obtener información sobre el tema, a través de sus sentidos para observar la realidad y captar los detalles que permitan establecer una relación entre lo real y la hipótesis planteada, para obtener una propuesta apropiada”. El instrumento que se utiliza en el presente estudio son las Fichas de Observación, para la elaboración de la matriz, el mezclado del material y la extrusión; además del manejo, el proceso de granulado y el estado actual de la empresa con respecto a los residuos.

3.6. Análisis e interpretación de datos

3.6.1. Encuesta dirigida a familias de la ciudad de Ambato.

Pregunta 1. ¿Para qué ambiente de su hogar compra objetos decorativos?

Tabla 3.1: Pregunta 1

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Dormitorio	97	30,12%
Sala	66	20,50%
Baño	66	20,50%
Cocina	62	19,25%
Exteriores	31	9,63%
TOTAL	322	100,00%

Elaborado por: Autora

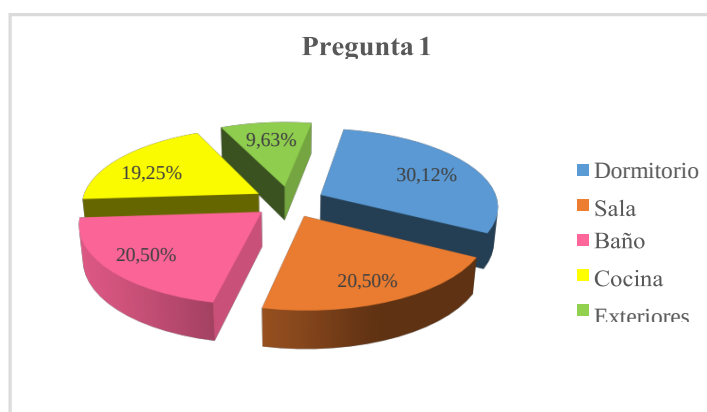


Figura 3.1: Pregunta 1.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

La mayoría de los encuestados adquieren objetos decorativos para el dormitorio; la sala, la cocina y el baño tienen las proporciones similares de respuestas; mientras que la opción menos marcada fueron los exteriores.

Interpretación

Esta pregunta se incluyó en la encuesta debido a que sus resultados serán útiles para decidir los artículos decorativos a producir especialmente diseñados para dormitorio, sala, cocina y baño.

Pregunta 2. ¿Con qué frecuencia compran accesorios decorativos para su hogar?

Tabla 3.1: Pregunta 2

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Mensualmente	115	35,71%
Anualmente	88	27,33%
Muy rara vez	79	24,53%
Semanalmente	40	12,42%
TOTAL	322	100,00%

Elaborado por: Autora

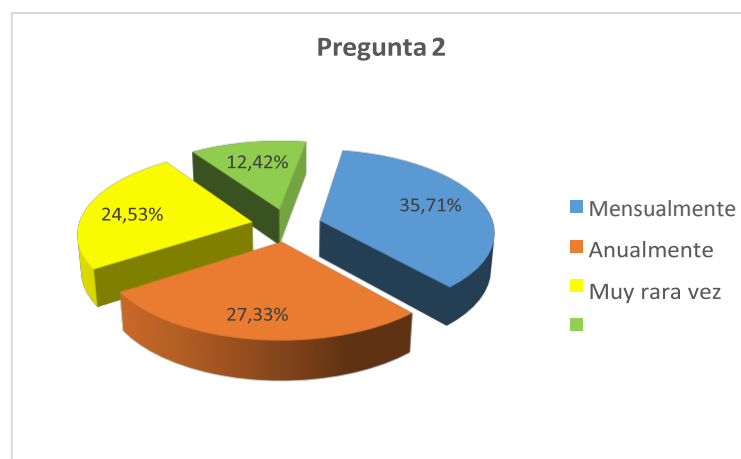


Figura 1.2: Pregunta 2.
Elaborado por: Autora
Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

Según los datos obtenidos, el 35,71% de los encuestados compra este tipo de artículos con una frecuencia anual; el 27,33% tiene una frecuencia mensual. Casi el 25% compra muy rara vez, mientras que el 12% afirmó realizar compras semanales, lo cual indica una distribución homogénea de la frecuencia de compra.

Interpretación

Los datos obtenidos reflejan que el 63% de personas realizarían compras, lo cual resulta muy favorable para la empresa, permite un flujo permanente de ventas, además favorezca los resultados financieros. Hay un porcentaje importante de personas que adquieren estos productos con poca frecuencia, esto puede ser visto como una oportunidad, pues los productos reciclados atraerían a consumidores comprometidos con el ambiente.

Pregunta 3. ¿Cuál de los siguientes estilos le resulta más atractivo?

Tabla 3.3: Pregunta 3

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Contemporáneo	132	40,99%
Minimalista	18	5,59%
Clásico	79	24,53%
Barroco	44	13,66%
Rústico	49	15,22%
TOTAL	322	100,00%

Elaborado por: Autora

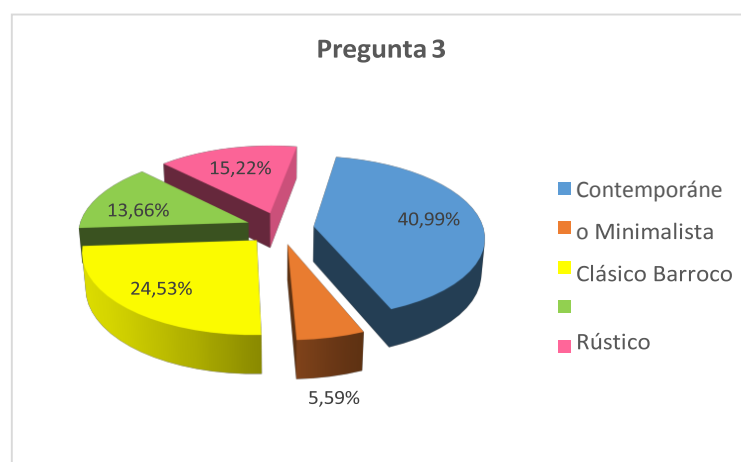


Figura 3.3: Pregunta 3.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

El estilo contemporáneo y el clásico, son los que tiene mayor aceptación entre las personas; con el 41% y el 24,5% respectivamente. El rústico y el barroco con aproximadamente el 15% cada uno, son las siguientes opciones preferidas por los encuestados, mientras que el estilo minimalista es el que tiene menos preferencia entre las personas, con un 5,5%.

Interpretación

Esta pregunta resulta útil para definir los gustos y preferencias de los potenciales consumidores, con lo cual se establecen cuáles serían los productos más apropiados diseñar con la finalidad de satisfacer las expectativas de los clientes.

Pregunta 4. ¿Cuál de las siguientes variables es la más importante a la hora de elegir un accesorio decorativo?

Tabla 3.4: Pregunta 4

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Calidad	141	43,79%
Precio	124	38,51%
Estilo	57	17,70%
TOTAL	322	100.00%

Elaborado por: Autora

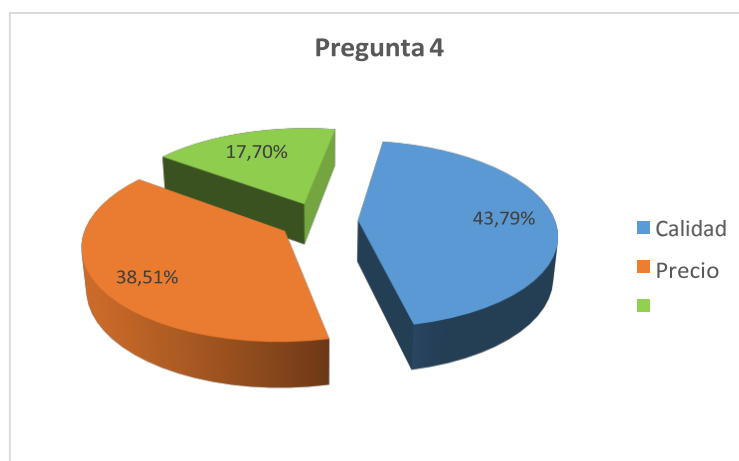


Figura 3.4: Pregunta 4.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

De acuerdo con las respuestas de la encuesta, la variable más importante para el cliente, es la calidad con un 44%; el precio es más importante para el 38% de los encuestados, mientras que el estilo representa el 18%.

Interpretación

Con esta pregunta se buscó encontrar el atributo del producto que resulta más importante al momento de decidir una compra de artículos decorativos, dado que los resultados muestran que la calidad es el atributo más importante, el proyecto tiene una fortaleza, pues se pretende es fabricar productos de calidad.

Pregunta 5. ¿Quién decide sobre la compra de un complemento decorativo para su hogar?

Tabla 3.5: Pregunta 5

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Madre	198	61,49%
Ambos	71	22,05%
Padre	53	16,46%
TOTAL	322	100,00%

Elaborado por: Autora

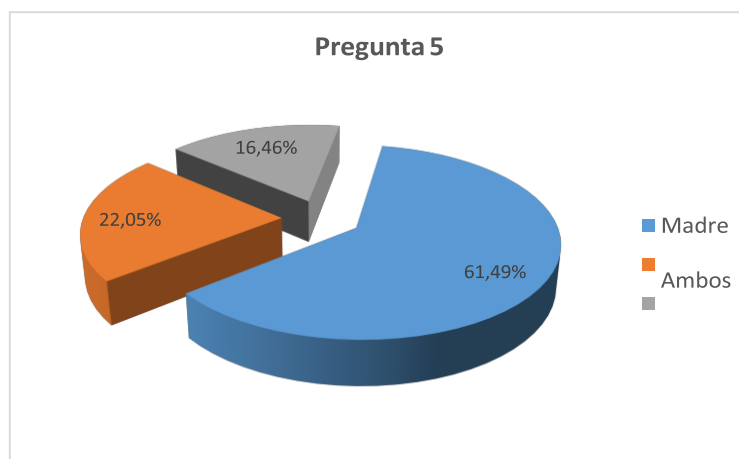


Figura 3.5: Pregunta 5.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

El 61,5% de los encuestados manifestó que la jefa del hogar es quien toma la decisión de adquirir este tipo de bienes; el 22% afirmó que la decisión es conjunta; mientras que el 16% restante afirmó que es el padre quien toma la decisión sobre la compra de artículos decorativos.

Interpretación

Esta pregunta permite definir cuál de los miembros del hogar toma la decisión de compra de productos decorativos para el hogar, en este caso, se pretende buscar la venta de los productos reciclados a través de las madres de familia, quienes son las que deciden en más del 80% de la veces (suma de madre y ambos).

Pregunta 6. ¿Cuál es su rango de edad?

Tabla 3.6: Pregunta 6

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
20-24	18	5,59%
25-29	26	8,07%
30-34	49	15,22%
35-39	79	24,53%
40-44	66	20,50%
45-49	44	13,66%
50-54	31	9,63%
55 ó más	9	2,80%
TOTAL	322	100,00%

Elaborado por: Autora

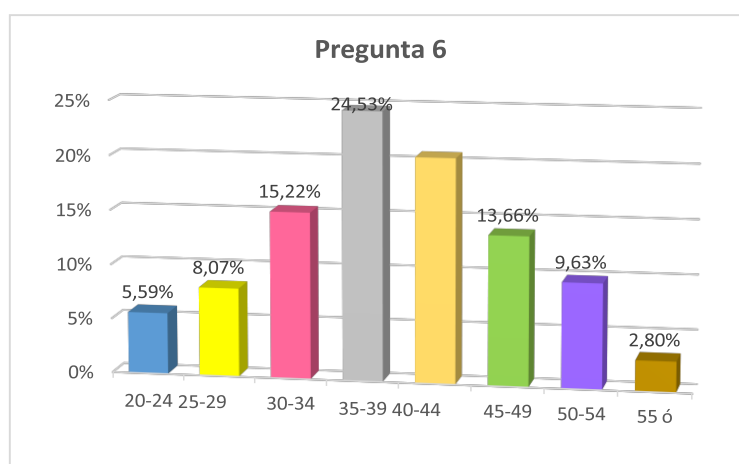


Figura 3.6: Pregunta 6.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

Los rangos de edad en los que se encuentran la mayoría de encuestados es de 30 a 34 años, de 35 a 39 años y de 40 a 44 años; en conjunto suman más del 60%; el rango de 45 a 49 años representa el 14% de los encuestados, mientras que los rangos de menor edad y los de mayor edad, representan porcentajes pequeños.

Interpretación

La segmentación de mercado en base a la edad de los encuestados facilita la generación de estrategias de marketing tales como penetración de mercado, posicionamiento y merchandising.

Pregunta 7. ¿Cuál es el rango de ingresos de su familia en dólares?

Tabla 3.7: Pregunta 7

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
386 - 792 (1-2 SMV)	18	5,59%
751 - 1.125 (2-3 SMV)	70	21,74%
1.126 - 1.500 (3-4 SMV)	97	30,12%
1.501 - 1.875 (4-5 SMV)	62	19,25%
1.876 - 2.250 (5-6 SMV)	49	15,22%
+ \$ 2.250 (+ de 6 SMV)	26	8,07%
TOTAL	322	100,00 %

Elaborado por: Autora

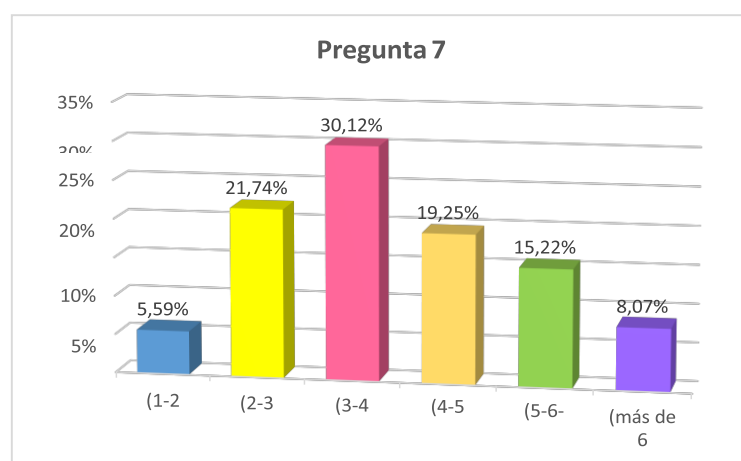


Figura 3.7: Pregunta 7.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

Entre los encuestados, el mayor rango de ingresos es de 3 a 4 salarios mínimos vitales (SMV), con un 30%; después, se ubica el rango de 2 a 3 SMV, un 22%; en tercer lugar, se ubica el rango de 4 a 5 SMV con 19,25%, quienes ganan más de 5 SMV representan el 23%; finalmente el rango de ingresos menores a 2 SMV representa 5,5%.

Interpretación

La mayor parte de personas que adquieren artículos decorativos se ubican en el rango de ingresos más alto, lo cual indica capacidad adquisitiva, por lo que, la empresa mantendrá un segmento de mercado que por su nivel de ingresos adquirirá los productos frecuentemente.

Pregunta 8. ¿Qué valor en dólares destina en promedio para la compra de un complemento decorativo?

Tabla 3.8: Pregunta 8		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
10 - 25	53	16,46%
26 - 40	79	24,53%
41 - 55	66	20,50%
56 - 70	49	15,22%
71 - 85	40	12,42%
+ de 85	35	10,87%
TOTAL	322	100,00 %

Elaborado por: Autora

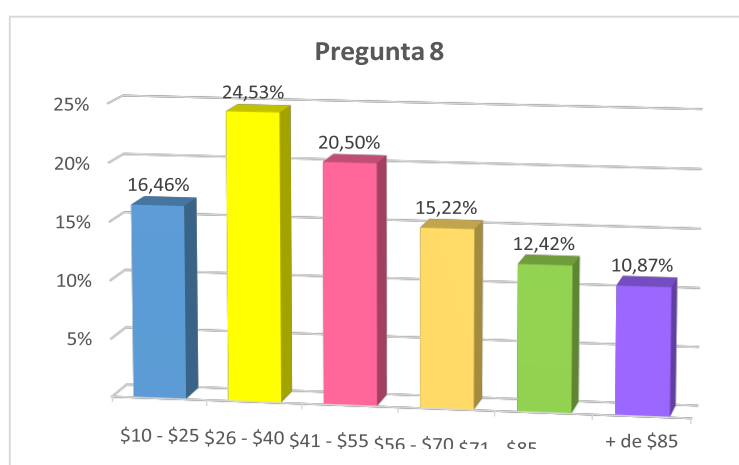


Figura 3.8: Pregunta 8.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

El 25% de los encuestados gastan entre 26 y 40 dólares en compras de complemento decorativo; el 21% gastan entre 41 y 55; el 16,5% gastan entre 10 y 25. El 15% de los encuestados gasta entre 56 y 70. Las cantidades superiores a 70 en conjunto representan menos del 22% del total.

Interpretación

Los valores obtenidos indican que la empresa puede manejar precios competitivos y ajustados a un segmento socio económico medio a alto, generan ingresos extras a la empresa.

Pregunta 9. ¿Qué artículos decorativos ha comprado en el último año?

Tabla 3.9: Pregunta 9

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Persianas	22	6,83%
Lámparas	84	26,09%
Jardineras	66	20,50%
Marcos	49	15,22%
Percheros	57	17,70%
Separador de espacios	44	13,66%
TOTAL	322	100,00%

Elaborado por: Autora

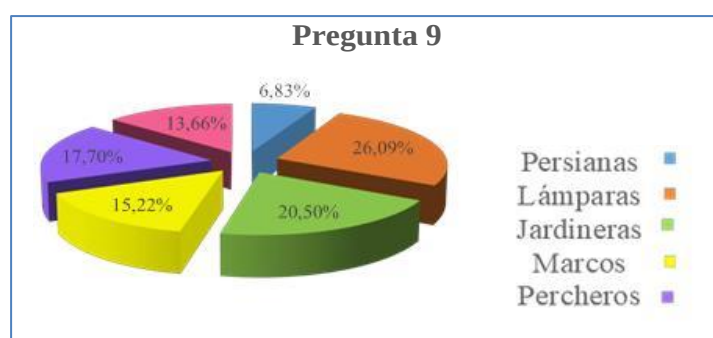


Figura 3.9: Pregunta 9.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

Análisis de datos

Los datos indican que el artículo que más se vende son lámparas, con un 26%; le siguen las persianas, con 21%; los percheros, con 18%; los marcos, con 15%; los separadores de espacios con 13,7% y, de menor preferencia son las jardineras con 7%.

Interpretación

Esta pregunta fue de utilidad para establecer cuáles serían los productos recomendables para fabricar con el material reciclado, la oferta de una empresa siempre debe estar enfocada a los gustos y preferencias de los consumidores.

3.7. Entrevista dirigida a Produplicastic.

Tipo de empresa: Industria que elabora productos con PVC.

Objetivo

Obtener información relevante de los residuos de PVC en la empresa Produplicastic.

Dirigido a: Diana Altamirano. Auxiliar de Contabilidad de Produplicastic.

Pregunta 1. ¿Sabe usted el peso de policloruro de vinilo que se desecha por mes?

Gracias a la gran demanda que tenemos con ciertos productos, los desechos de los mismos son mayores y producen una cantidad de 180kg de residuos por mes.

Pregunta 2. ¿Qué propiedades pierde el PVC una vez procesado?

Las propiedades que pierde el PVC una vez procesado son la densidad y el color, generalmente la densidad varía y el color se opaca.

Pregunta 3. ¿De los diferentes productos que ustedes realizan, cuáles de ellos producen más residuos y cuál es el tamaño promedio de estos residuos?

Nuestra industria nombra a los productos con códigos, en este caso, de los productos que obtenemos más residuos son los códigos 209 – 393 – 404, que son perfiles; en conjunto se obtienen 3 kg diarios de desperdicios.

Pregunta 4. ¿Cómo cree que estos residuos pueden ser mezclados con otros materiales?

Los materiales se mezclan solamente entre las mismas durezas, colores y las diferentes resinas, pero dentro de la extrusión ya no se mezclan con otros materiales.

Pregunta 5. ¿Qué tamaños máximos pueden alcanzar los residuos?

Debido al proceso que debe seguir la máquina, como el calentamiento del material, al inicio de la producción se obtiene 2 m de residuo; y hasta 3m de residuo al final.

Pregunta 6. ¿Qué acabados se les puede dar a los productos realizados con PVC?

A los productos que se realizan con polivinilo de cloruro se los puede lijar y pintar de manera manual o a máquina.

Pregunta 7. ¿Qué colores disponen ustedes como residuo?

Los colores de los que se obtienen residuos son el negro, amarillo, azul, gris, blanco, concho de vino, beige, entre otros.

3.8. Fichas de observación

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic	Investigador: Liliana Zamora	Fotos:
La Matriz Requiere de un trabajo minucioso pues debe tener las medidas exactas para los perfiles, trabajos como lijar, soldar en caso de ser necesario son procesos que toman hasta una semana realizarlos.		
Tamaños Se encuentran medallones de 4cm de diametro considerandolo el más pequeño, y de 10 cm considerandolo como el más grande.		

Figura 3.10: Ficha de observación matriz.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic	Investigador: Liliana Zamora	Fotos:
Se puede observar la mezcladora, aquí se colocan las resinas, aditivos y pigmentos a altas temperaturas, para que puedan obtener la textura adecuada.		

Figura 3.112: Ficha de observación mezcla de materiales.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic	Investigador: Liliana Zamora	Fotos:
Observación: Los gránulos se someten a altas temperaturas para que puedan tomar la forma de la matriz como se presenta en la siguiente foto.		
Proceso: Se puede obtener el número de metros que se desee pues el proceso es vigilado por el personal hasta cumplir con el pedido realizado.		

Figura 3.12: Ficha de observación extrusión.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic Investigador: Liliana Zamora		Fotos: 
Observación: Se los encuentra de varios colores como conchevino, rojo, azul, gris, amarillo, entre otros. También se puede encontrar de varias durezas.		
Características especiales:		
Dimensión:	Material:	
Se obtiene de 1-2 metros de residuo al inicio de la producción y hasta 6 metros de residuo al final de la producción.	Son residuos de polivinilo de cloruro, los cuales están compuestos de resinas, aditivos y pigmentos.	

Figura 3.13: Ficha de observación obtención de residuos.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

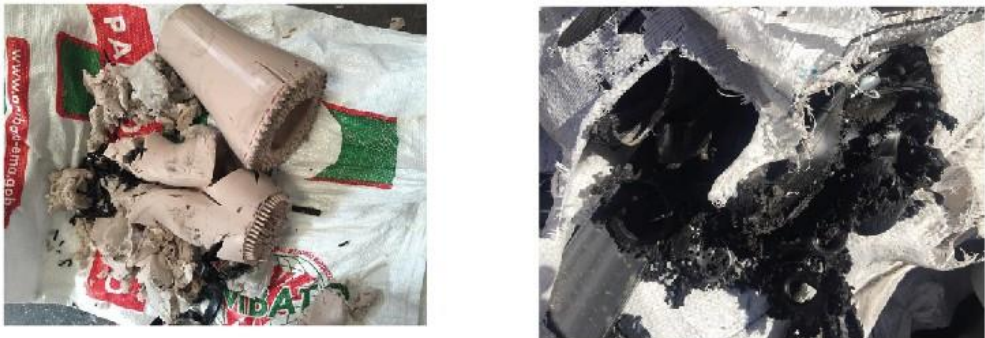
DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)	
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC	Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic Investigador: Liliana Zamora	
Observación: Se puede encontrar residuos no solo al inicio y final de la producción si no también dentro de las máquinas.	
Fotos: 	

Figura 3.14: Ficha de observación obtención de residuos 2.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic	Investigador: Liliana Zamora	Fotos:
Observación: Los residuos deben ser cortados en pedazos más pequeños para poder transformarlos en gránulos.		

Figura 3.15: Ficha de observación trituración de residuos.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic	Investigador: Liliana Zamora	Fotos:
Observación: Se puede observar el proceso para el granulado, pues no puede ingresar a la máquina de extrusión en tamaños más grandes.		
Compuesto: El PVC está compuesto por resinas, aditivos, pigmentos y aceites que controlan la dureza del material		
		

Figura 3.163: Ficha de observación granulado de residuos.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic Investigador: Liliana Zamora		Fotos: 
Observación: Los gránulos de dureza 70-75 consideradas como suaves son vendidas a empresas que trabajan con calzado pues pueden trabajarlas por medio de inyección.		
Características especiales:		
Proceso:	Clasificación:	
Una vez cortadas las tiras de los perfiles se procede a transformarlos en gránulos, los cuales se almacenan en sacos.	Son clasificados según su dureza, color; cuando los residuos son suaves los colores se pueden mezclar.	

Figura 3.174: Ficha de observación clasificación de residuos por dureza.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

DISEÑO DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS PARA EL HOGAR APLICANDO RESIDUOS DE POLIVINILO DE CLORURO (PVC)		
Tema: Materia prima Tema: Método por el cual se obtiene los residuos de PVC		Fecha: 16/01/17
Fuente: Fábrica Produplicastic Investigador: Liliana Zamora		Fotos:  
Observación: Los desechos con los que se van a trabajar se encuentran embodegados en la fábrica de produplicastic, estos desechos no se reutilizan por su rigidez.		
Información:		
En este lugar se encuentran los residuos de 10 años los cuales pertenecen al tiempo que existe la fábrica. Más de 400 kg fueron vendidos a industrias para posibles pruebas con inyectoras		

Figura 3.18: Ficha de observación almacenamiento de residuos.

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación de campo

3.8.1. Análisis e interpretación de las fichas de observación

Las fichas de observación permitieron mirar los procesos a los que se someten los materiales de desecho del plástico, además fue posible mirar el proceso de extrusión por el que tiene pasar el residuo para que sea factible su reutilización, en la empresa se consideran las normas de precaución para mantener las propiedades del material.

Por otro lado, se pudo constatar la cantidad de desechos que emite la empresa Produplastic; en base a lo cual se estima que las otras empresas que se dedican a la elaboración de artículos compuestos de PVC, generan cantidades similares de residuos. Esto resulta útil además, es importante para el proyecto, planificar la cantidad estimada de materiales disponibles para realizar el producto decorativo para el hogar.

Con la observación, se pudo conocer de primera mano, el proceso que sufren los desechos y la forma en la que se les puede dar un tratamiento adecuado para que no se pierda la naturaleza de la materia prima, con la finalidad de que pueda ser transformada nuevamente; en este caso, en modelos decorativos para el hogar, los cuales al ser de material reciclado, serán diferentes a productos realizados con otros materiales.

A través de la investigación de campo, se pudo observar que no existe una empresa que se dedique al reciclaje y reutilización de residuos de polivinilo de cloruro, por tal motivo, se tiene una gran oportunidad para destacar en el mercado y ofrecer productos novedosos y que a la vez sean amigables con el ambiente, los cuales marcaran una gran diferencia y a la vez cooperarán para impulsar un cambio social en el planeta orientado hacia el cuidado, la conservación y la reutilización de los recursos.

3.9. Conclusiones

- De acuerdo al desarrollo del presente trabajo se concluye que los productos elaborados con plástico reciclado son muy aceptados en el mercado
- Las personas en general, de acuerdo a las encuestas realizadas, tienen una profunda conciencia acerca del cuidado del medio ambiente, situación muy favorable tanto para quien ejecuta el proyecto, como para los consumidores de los productos fabricados.
- Es posible poner en marcha el proyecto puesto que los resultados obtenidos en las encuestas permiten afirmar que la fabricación de complementos decorativos para el hogar a base de PVC reciclado son considerados como innovadores y reciclados; por lo que se fomentaría la importancia de optimizar al máximo la reutilización y aprovechamiento de los residuos, siempre y cuando se les brinde un adecuado proceso.
- Las herramientas investigativas como la encuesta, entrevista y fichas de observación son muy importantes al momento de obtener o verificar información; además para constatar los procesos y para conocer la aceptación que tendría el producto; así como los modelos que serían más demandados por los usuarios en el mercado actual.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1. Tema Objetivos y Datos informativos

4.1.1. Tema

Diseño de complementos decorativos para el hogar aplicando residuos de polivinilo de cloruro (PVC)

4.1.2. Objetivo

Elaborar una propuesta viable para utilizar los residuos de PVC en la elaboración de objetos decorativos para el hogar, además adaptar los diseños a las características del material e implementar los procesos que se requieran para optimizar los recursos disponibles.

4.1.3. Datos generales del lugar:

Institución: Produplicastic

Dirección: Parroquia Juan Benigno Vela

Cantón: Ambato

Provincia: Tungurahua

Actividad: Elaboración de artículos de PVC para uso industrial y comercial.

4.2. Antecedentes y Justificación

El uso de Polivinilo de Cloruro para elaborar artículos como perfiles de carrocería, revestimientos, partes automotrices o tubos, genera la acumulación de grandes cantidades de desechos en las empresas productoras, lo cual representa un problema, tanto para la empresa por la necesidad de espacio físico para almacenamiento temporal como para el medio ambiente por los altos niveles de contaminación que producen los desechos de PVC, el proceso de degradación en el medio ambiente toma un tiempo aproximado de más de cien años, tiempo durante el cual se producen emisiones de compuestos tóxicos, especialmente de ácido clorhídrico, los cuales producen efectos excesivamente perjudiciales. Ante esta situación, se ha pensado que la reutilización de los residuos de PVC en la elaboración de accesorios para el hogar, es una buena alternativa para mitigar el impacto de este problema en la empresa Produplicastic y generar ingresos para la compañía por la comercialización de dichos productos.

En el diseño de la presente propuesta, se plantea la fabricación de objetos decorativos para el hogar cuya materia prima son los residuos de PVC generados en Produplicastic; las características de dureza, flexibilidad y ductilidad que tiene este polímero, lo convierten en el material ideal para estos productos; además, el diseño será contemporáneo y clásico, con base en las tendencias del mercado identificadas. Los colores que predominan en los desechos de PVC son el amarillo, el rojo y el azul, por lo que, la propuesta contiene paletas cromáticas basadas en dichas tonalidades. La morfología, por lo

tanto, está dada por las tendencias mencionadas y por la factibilidad de producción con el material.

Por las razones expuestas, se considera que el aprovechamiento del desecho de polivinilo de cloruro en la fabricación de complementos decorativos para el hogar, se convierte en una alternativa innovadora para enfrentar las dificultades que el manejo de desechos provoca en muchas industrias de PVC en la ciudad de Ambato. Adicionalmente, las propiedades del material y la apertura de la empresa Produplicastic permiten la aplicación de los fundamentos de diseño industrial, objeto de la presente investigación.

4.3. Metodología de diseño

Se ha escogido el desarrollo de la metodología proyectual de diseño propuesto por Bruce Archer en su obra de 1964 El Método Sistemático para Diseñadores, este método es ampliamente utilizado por muchos diseñadores aún en pleno siglo XXI, debido a su flexibilidad y practicidad. Consiste en tres etapas:

- Analítica, que incluye la definición del problema y la obtención de datos relevantes.
- Creativa, que incluye el análisis y síntesis de los datos, la preparación de propuestas de diseño, y el desarrollo de prototipos.
- Ejecutiva, que consiste en la preparación y ejecución de estudios para validar la información y optimizar la gestión logística.

4.3.1. Fase analítica

- Definición del problema: Para dar solución a la acumulación de desechos en

Produplastic, se pensó en el diseño y la producción de complementos decorativos para el hogar, es una oportunidad de crecimiento para la empresa por medio de la implementación de otra línea de productos.

- Obtener datos relevantes, preparar especificaciones y retroalimentación: Los datos que se obtuvieron, tanto de las fichas de observación, como de las entrevistas y encuestas; permitieron definir correctamente el mercado objetivo al que se van a orientar los complementos decorativos, el estilo de mayor acogida, los artículos que se podrían elaborar, los precios estimados y la demanda que tendrían los productos. Se estableció además la cantidad de residuos de PVC que genera la empresa, lo cual constituye la materia prima disponible para el desarrollo de la presente investigación.

4.3.2. Fase creativa

El motivo gestor en el cual se sustentó la idea para la creación de la matriz fue la fórmula química desarrollada del PVC (Polivinilo de cloruro) C_2H_3Cl . La combinación adecuada de las letras de esta formulación permitió la realización de varios bocetos hasta llegar al diseño definitivo, tal como se muestra en la Figura 20.

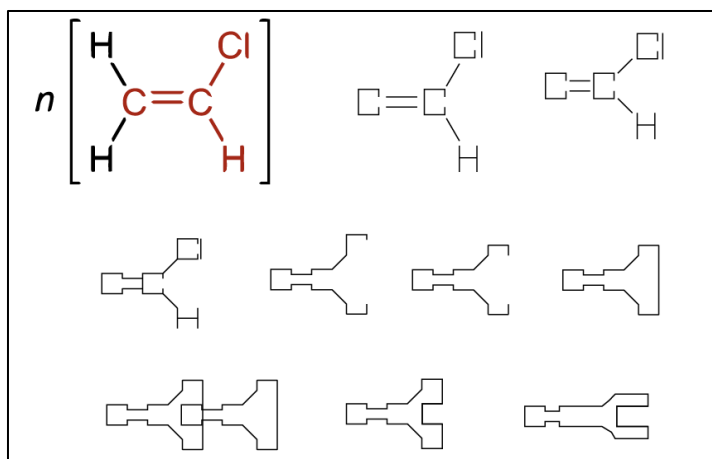


Figura4.1: Diseño matriz
Fuente: Elaborado por autora

Una vez diseñada y desarrollada la matriz, es decir el medallón de aluminio, cuya circunferencia es de 12,5 cm; en el cual se incrusta el diseño realizado, o sea la forma que se desea obtener mediante el corte del disco de aluminio con un filamento metálico de acero, se proceded a En este caso el motivo gestor se basa en la reducción de los desperdicios de PVC a fin de eliminar al máximo la contaminación ambiental; en términos generales se hace referencia a las palabras “reciclaje, reutilización, ambiente, preservación” las mismas que son la esencia del presente proyecto y serán utilizadas como el “módulo” para la fabricación de los objetos decorativos. Figuras 21 y 22

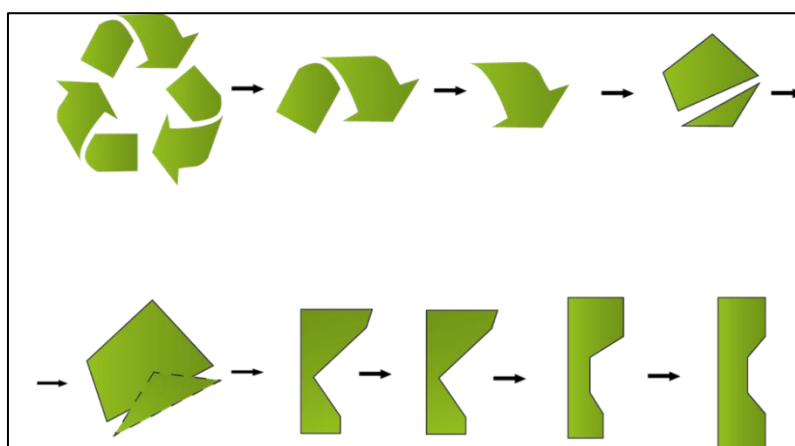


Figura4.2: Diseño Módulo

Fuente: Elaborado por autora

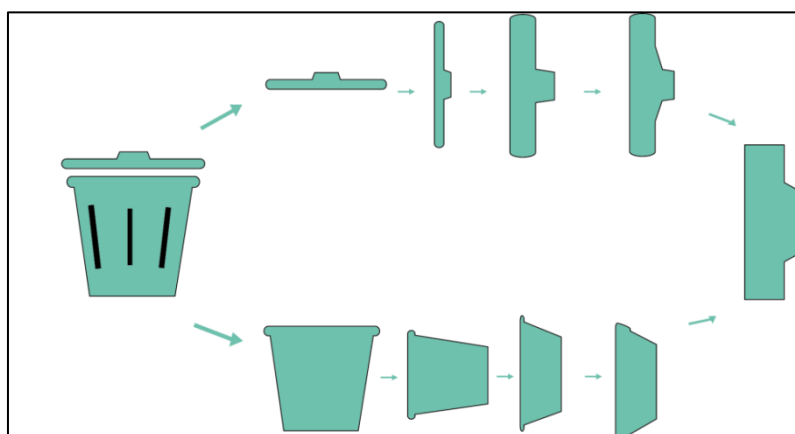


Figura 4.3: Diseño Módulo 2

Fuente: Elaborado por autora

A continuación, se presenta el “módulo” definido de acuerdo a los diferentes conceptos de diseño como:

Módulo: Es un elemento adaptado como unidad de medida para determinar las proporciones entre las diferentes partes de una composición y que se repite sistemáticamente en el espacio. Los módulos son formas idénticas o similares que aparecen más de una vez en el diseño. La apariencia del modulo tiende a unificar el diseño. Los modulos pueden ser descubiertos facilmente y deben ser simples o si no se predería el efecto de repetición.

Combinación de colores: Puesto que el PVC reciclado que se utilizará solamente se lo encuentra en colores amarillo, azul y rojo, se observa claramente las posibles combinaciones resultantes en base a las consideraciones de diseño

Repetición en secuencia: Aun cuando las posibilidades de variaciones, tanto en dirección como en espacio son muchas, la repetición de secuencia que se obtiene en el presente caso resulta muy adecuada para alcanzar los objetivos.

Repetición de posición: La repetición de posición se refiere al cómo se disponen las formas de acuerdo a una estructura. Es decir las diferentes alternativas de orden para la obtención de las formas previstas. En un diseño bimendimensional el encuentro de figuras se disponer en varias formas.

Gradación: La imagen muestra la gradación, en este aspecto, no solo se exige un cambio gradual, sino también que sea de una forma ordenada hasta conseguir un efecto de

culminación.

Radiación: La radiación consiste en la disposición circular del módulo; la disposición del módulo puede ser de otras maneras, de acuerdo con el producto que se desee desarrollar. Es posible considerarlo como un caso especial de repetición de módulos que giran regularmente alrededor de un centro común.

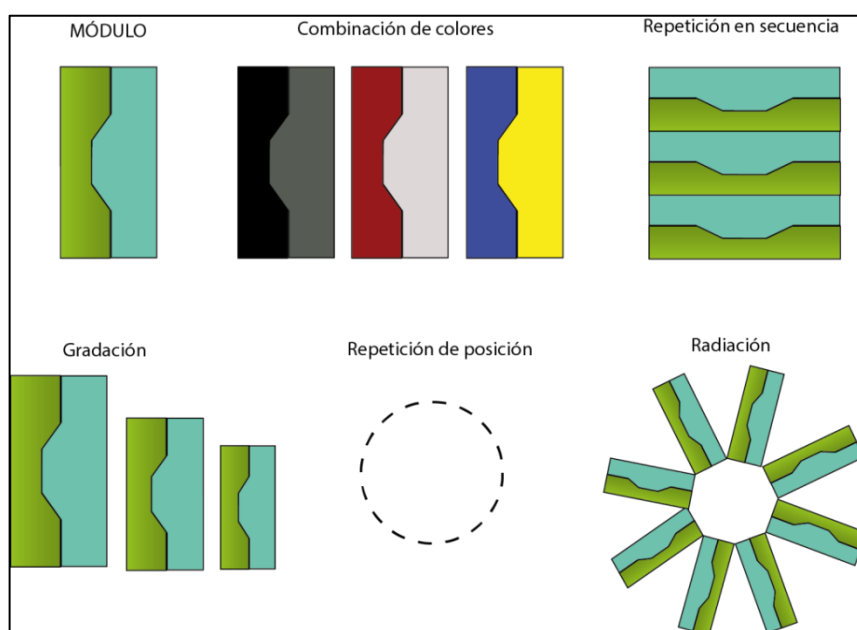


Figura 4.4: Usos del Módulo

Fuente: Elaborado por autora

Desarrollo del Prototipo: Desarrollo de prototipos: Una vez seleccionados los diseños más apropiados para reciclar los residuos de PVC, se procede con el proceso de producción del material que servirá como materia prima de los objetos decorativos para el hogar. La fabricación del prototipo inicia con la elaboración de la matriz, en dicho medallón se plasma la forma que se desea obtener mediante el corte del disco de aluminio con un filamento metálico de acero. Las siguientes figuras muestran el diseño y la elaboración de la matriz.

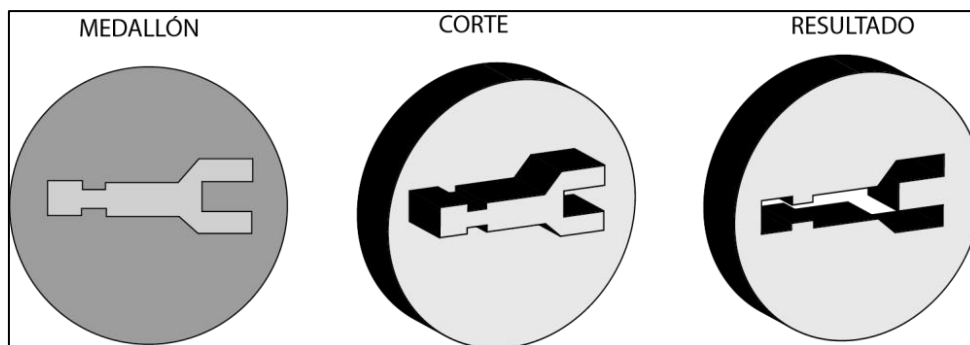


Figura 4.5: Proceso elaboración Matriz

Fuente: Elaborado por autora

A partir del diseño bidimensional, se simula una imagen en 3D, luego se procede al corte del molde de aluminio, se separan las piezas cortadas, y se sueldan las partes sueltas de ser necesario, de tal manera que la matriz quede conforme el diseño realizado. Es de suma importancia que los bordes de la matriz sean pulidos perfectamente, para evitar malformaciones al momento de la extrusión. La imagen a continuación muestra el proceso de fabricación de la matriz, el cual debe realizarse para las pruebas del diseño elegido; inmediatamente se esambal la matriz en la extrusora.



Figura 4.6: Fabricación de Matriz

Fuente: Elaborado por autora

Previamente se realiza el proceso de selección, recolección y clasificación por colores de los desechos de PVC existentes en Produplicastic, es entonces cuando inicia el proceso que se detalla a continuación:

1. Los residuos seleccionados son cortados manualmente en trozos pequeños, de

aproximadamente entre 20 y 30 centímetros.

2. Estos trozos son llevados a la Trituradora, el resultado de este proceso es la obtención del material granulado por color.

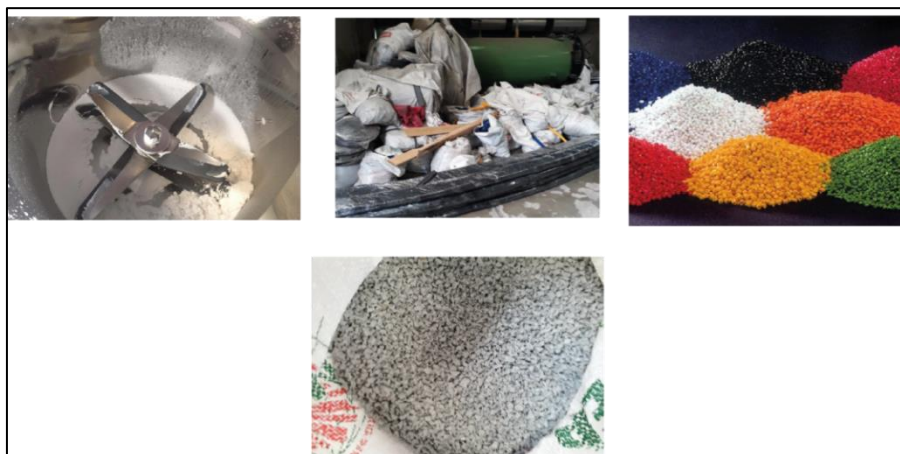


Figura 4.75: Gránulos de PVC obtenidos de desechos

Fuente: Elaborado por autora

3. Los gránulos de PVC obtenidos se introducen en la Tolva o Tambor para iniciar propiamente el proceso de producción. La tolva desemboca directamente en el Torniquete, especie de “sinfín”, que a una temperatura aproximada de 300 grados centígrados, al mismo tiempo que funde el polímero, forma una pasta homogénea, la empuja hasta atravesar la Matriz para adquirir la forma del diseño.

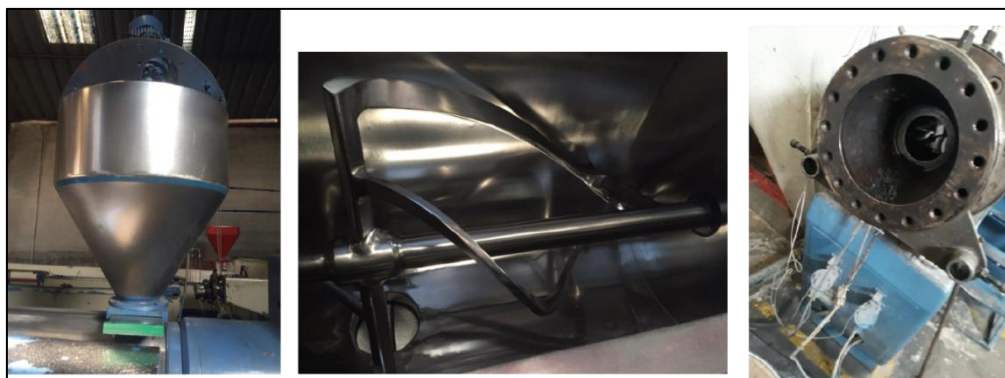


Figura 4.8: Tolva. Torniquete y Matriz

Fuente: Elaborado por autora

4. Los primeros centímetros obtenidos luego de atravesar la matriz, aproximadamente 50, es material sin forma definida, inmediatamente se obtiene la barra continua del material diseñado con la forma de la matriz la cual se corta de acuerdo con la longitud deseada y se deposita en la tina de enfriamiento.



Figura 4.9: Extrusora y tina de enfriamiento.

Fuente: Elaborado por autora

5. Una vez enfriado el material se lo traslada a la mesa de corte para la elaboración final de la pieza de acuerdo al tamaño requerido.



Figura 4.10: Pieza y Mesa de corte

Fuente: Elaborado por autora

4.3.3. Fase ejecutiva

Validación de la información: Una vez realizadas las pruebas correspondientes a

tres prototipos, el tercer modelo fue seleccionado porque es el que mejor se adaptó al proceso de extrusión y al material disponible; además permite realizar la propuesta de los artículos decorativos para el hogar que forman parte de la presente proyecto; es decir, lámparas, marcos de espejo, persianas, separador de espacios y percheros.

4.4. Marca

4.4.1. Nombre

Cross es la empresa con la cual se desarrollará el proyecto de una línea de productos de objetos decorativos para el hogar a partir de la re-utilización de desechos de polivinilo de cloruro de la fábrica Produplicastic.



Figura 4.11: Nombre y marca Cross

Fuente: Elaborado por autora

Cross es un término en inglés el cual se traduce como cruzar, al ser la propuesta una línea decorativa para el hogar con material reutilizado se habla de una transformación; la misma que le da sentido a la marca pues el material tiene que cruzar una matriz para tomar su nueva forma y evitar así la acumulación de desechos y contribuir al cuidado del medio ambiente.

4.4.2. Aplicación

La aplicación de la propuesta se basa en las siguientes normas:

Nombre: Cross

Slogan: “Donde tus ideas toman forma”

Aplicación: Línea de complementos decorativos para el hogar a base de residuos de PVC con diseños innovadores y de calidad.

Filosofía: Con el dominio de técnicas de extrusión y modelado, se diseñan y construyen productos que contribuyen a obtener espacios más acogedores y agradables.

4.4.3. Logotipo



Figura 4.12: Logotipo
Fuente: Elaborado por autora

El logotipo tiene una composición de los colores vino y negro lo cual transmite elegancia y seriedad al consumidor, al hablar de la forma se pensó en líneas, las cuales transmiten confianza, la forma espiral es una representación de la reutilización de materiales, lo cual refleja la responsabilidad ambiental que se pretende alcanzar con el proyecto.

4.4.4. Tipografía

El logotipo maneja una tipografía Oriya MN Regular, tiene un estilo formal y elegante. Familia: Oriya MN



Figura 4.13: Tipografía Cross

Fuente: Elaborado por autora

4.4.5. Malla reticular

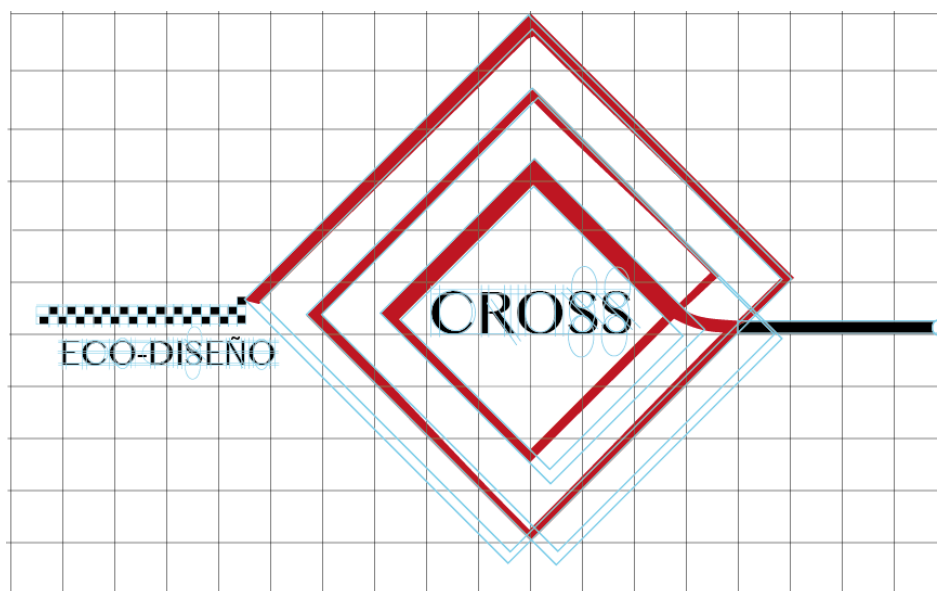


Figura 4.14: Malla reticular

Fuente: Elaborado por autora

- **Interlineado:** 0,12 cm x 0,18

- **Cromática**

Valores CMYK a color		Valores RGB a color	
 C = 15%	 C = 84%	 R = 190	 R = 10
 M = 100%	 M = 74%	 G = 22	 G = 9
 Y = 90%	 Y = 62%	 B = 33	 B = 9
 k = 10%	 k = 92%		

Figura 4.156: Cromática
Fuente: Elaborado por autora

- **Escala de grises**

Con base en el logotipo original, se transforma a escala de grises con el siguiente resultado.

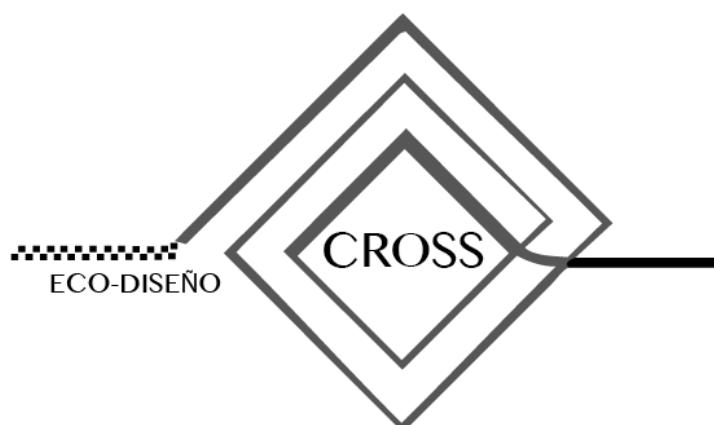


Figura 4.16: Logotipo a escala de grises
Fuente: Elaborado por autora

- **Valores en CMYK y RGB, según el logotipo a escala de grises**

Valores CMYK en escala de Grises

● C = 0%	● C = 84%
● M = 0%	● M = 74%
● Y = 0%	● Y = 62%
● k = 80%	● C = 92%

Valores RGB a color en escala de Grises

● R = 87	● R = 10
● G = 87	● G = 9
● B = 86	● B = 9

Figura 4.17: Logotipo a escala de grises

Fuente: Elaborado por autora

- **Soporte en positivo y negativo**

El uso del logotipo sobre cualquier color se lo debe usar en base al soporte positivo o negativo como se lo representa a continuación.

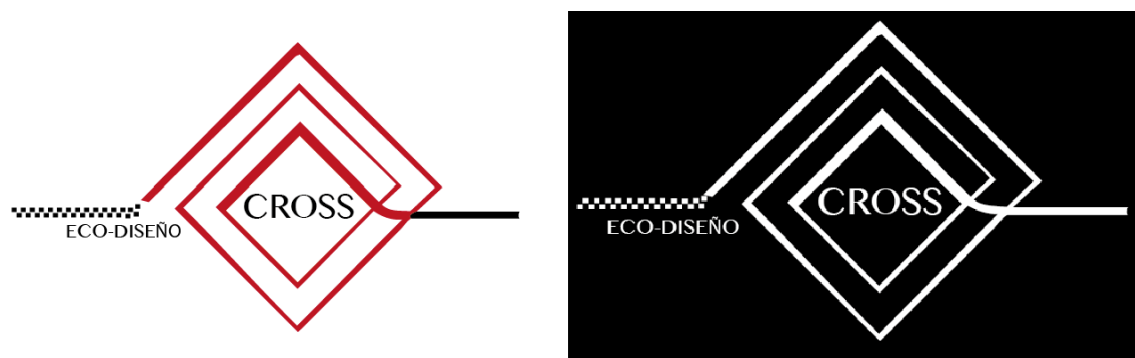


Figura 4.18: Soporte positivo y negativo

Fuente: Elaborado por autora

- **Versiones de uso permitidas**

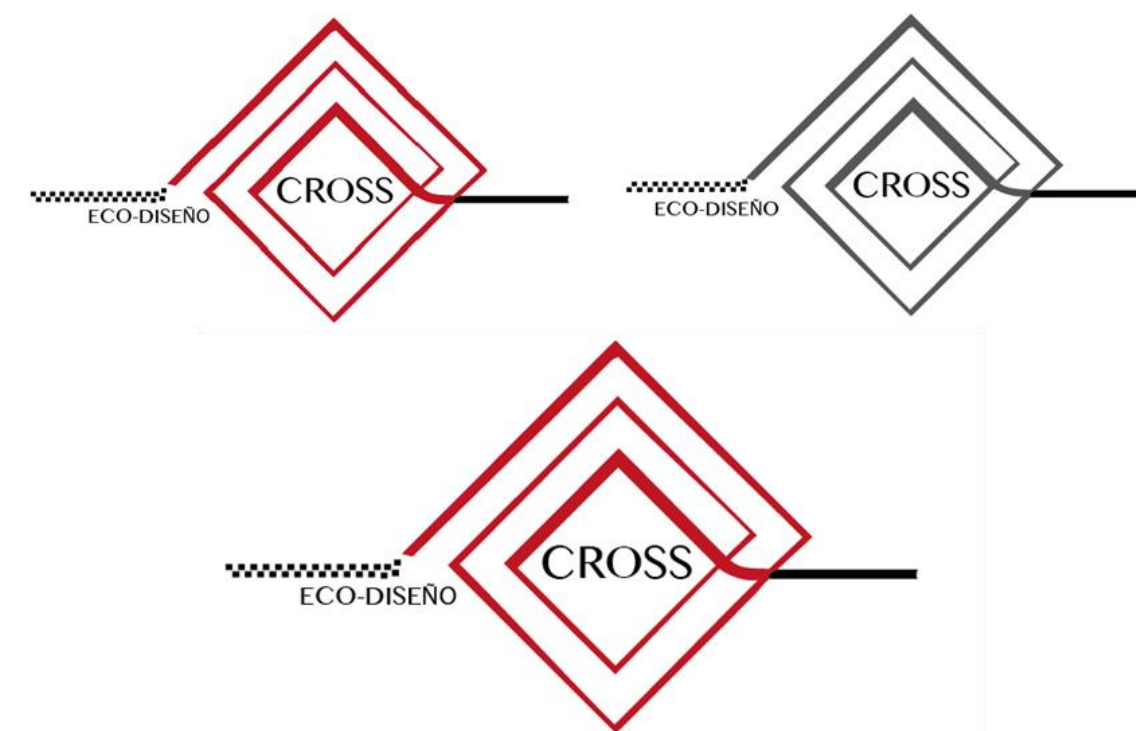


Figura 4.19: Versiones permitidas

Fuente: Elaborado por autora

En las versiones de uso el tamaño más pequeño debe ser 4 x 4 cm.; y, manejar los colores antes plasmados.

- **Versiones de uso no permitidas**

Este punto se refiere a la combinación de colores no permitidos, al cambio de tipografía o a la alteración de las proporciones del logotipo, es decir, no estirar o achatar, sino mantener las proporciones. Como conclusión es necesario seguir los parámetros explicados en el manual, es decir respetar los porcentajes en CMYK y RGB tanto en la escala de grises como en el uso de colores.

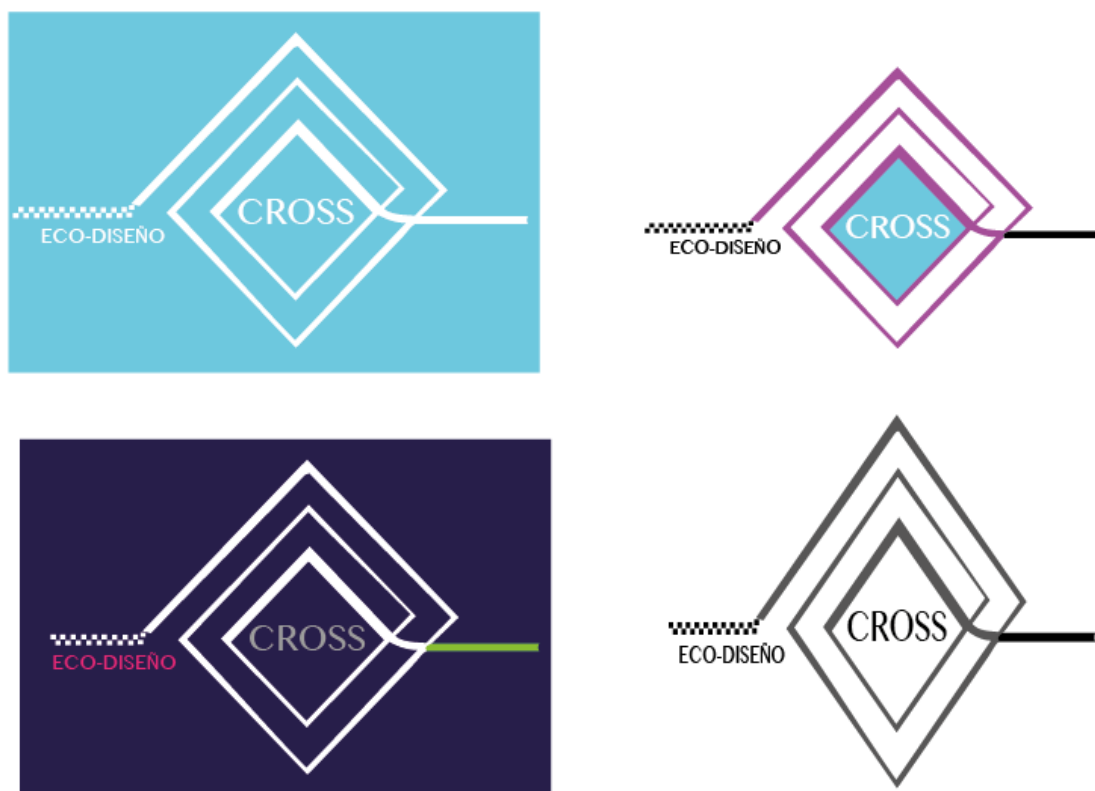


Figura 4.20: Versiones no permitidas

Fuente: Elaborado por autora

4.4.6. Target

Los complementos decorativos para el hogar deben ser dirigidos a mujeres con un rango de edad entre 30 y 49 años, pues según los resultados de las encuestas realizadas, son las mujeres quienes deciden sobre la compra de estos artículos, además son quienes perciben de mejor manera los modelos, la calidad y los estilos del producto para satisfacer necesidades como el sentirse a gusto dentro de su espacio.

La gente que adquiere el producto en mayor cantidad es la de clase media – alta, lo cual favorece de manera considerable a la empresa porque mantiene un segmento con poder adquisitivo, que puede mostrarse interesada en el diseño del producto, debido a que logra satisfacer los gustos del cliente.

4.5. Ejemplos de aplicación a partir de matrices ya existentes

Las siguientes figuras muestran una simulación de los artículos decorativos a ser desarrollados, pero a partir de las matrices que ya existían en la empresa Produplicastic, con ello se muestra la versatilidad del material, y la amplia gama de posibilidades que puede tener la aplicación de estos perfiles elaborados con material de reciclaje, posteriormente se incluyen las láminas técnicas de los productos definitivos a ser elaborados, a partir de la matriz nueva basada en la fórmula del PVC.

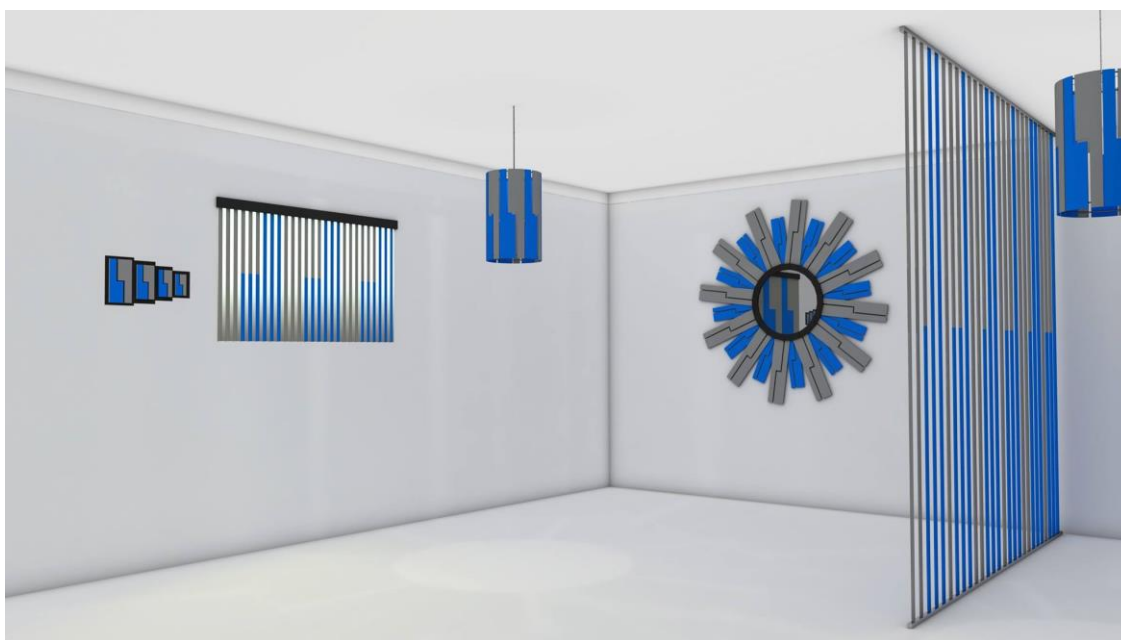


Figura 4.21: Simulación de elementos decorativos 1
Fuente: Elaborado por autora

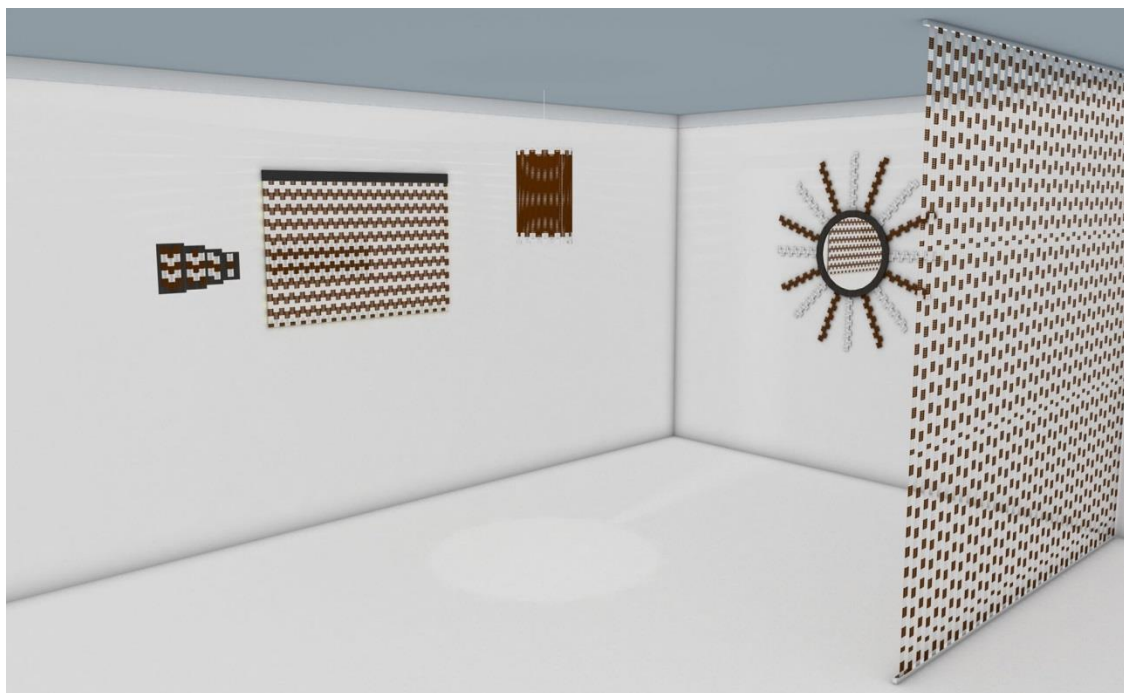


Figura 4.227: Simulación de elementos decorativos 2
Fuente: Elaborado por autora

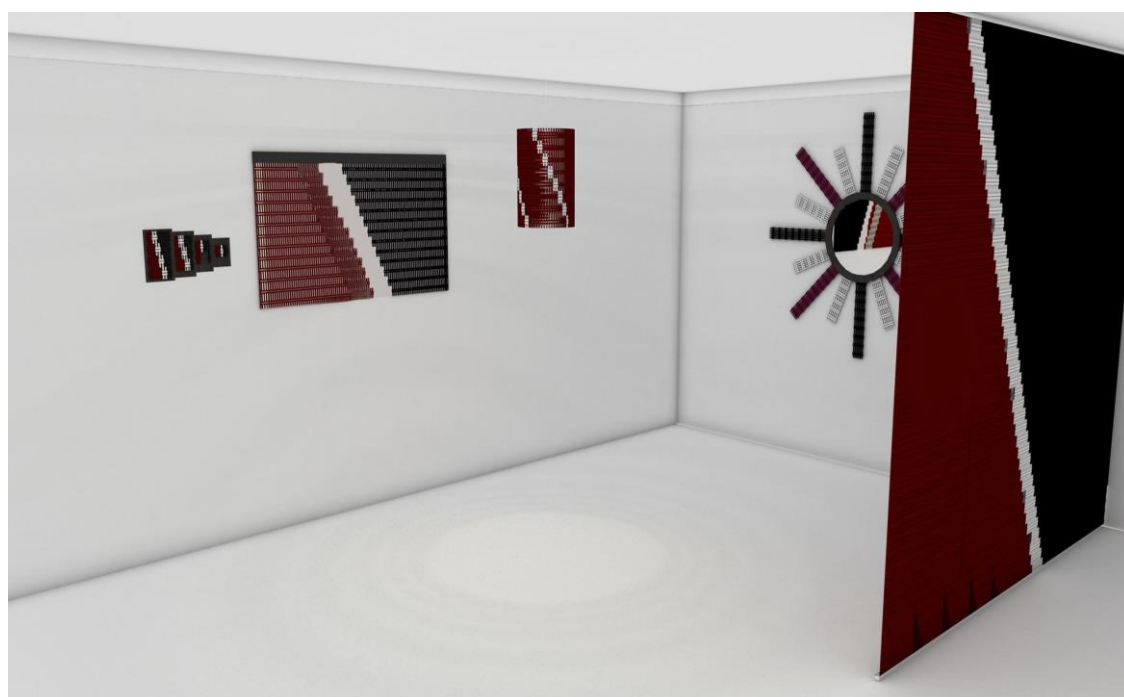


Figura 4.23: Simulación elementos decorativos 3
Fuente: Elaborado por autora



Figura 4.24: Simulación lámpara
Fuente: Elaborado por autora

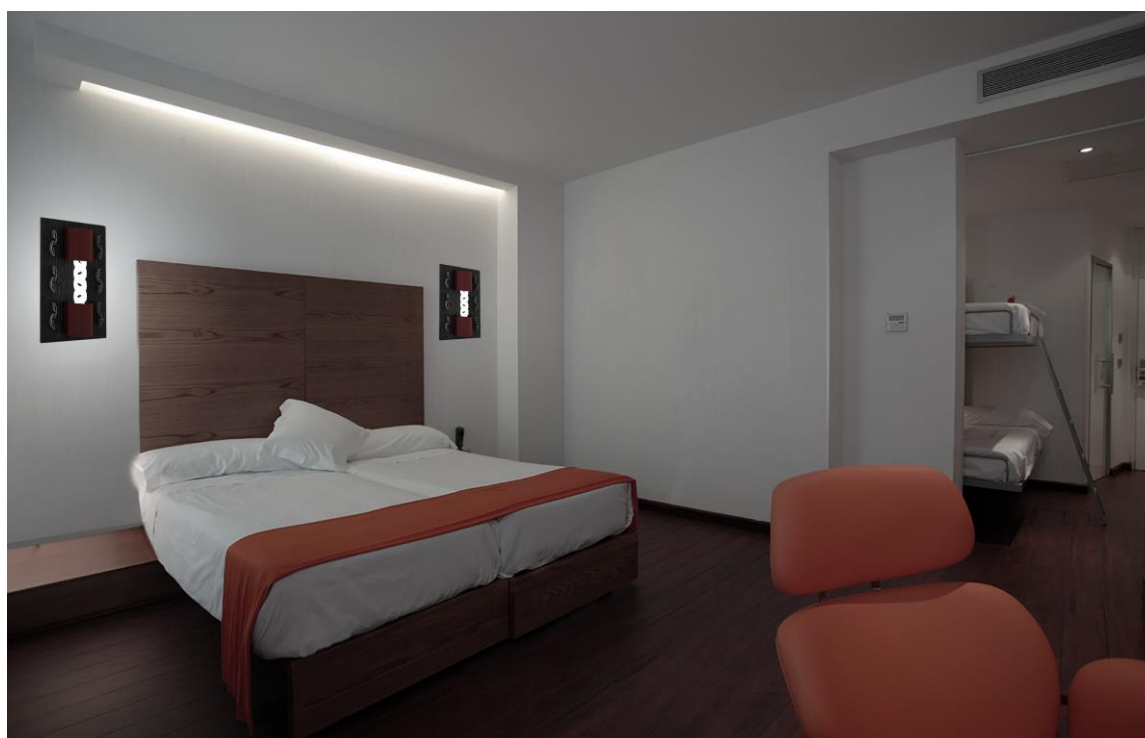


Figura 4.25: Simulación lámpara
Fuente: Elaborado por autora

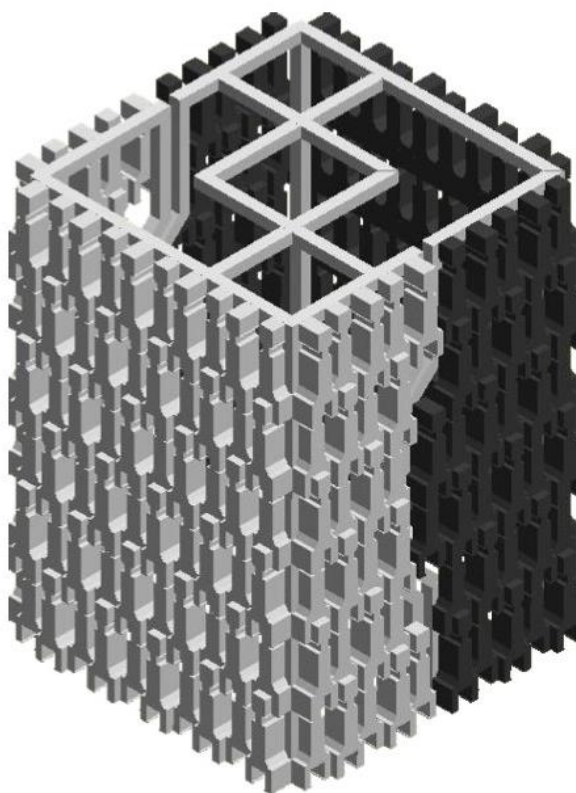


Figura 4.26: Simulación separador de espacios

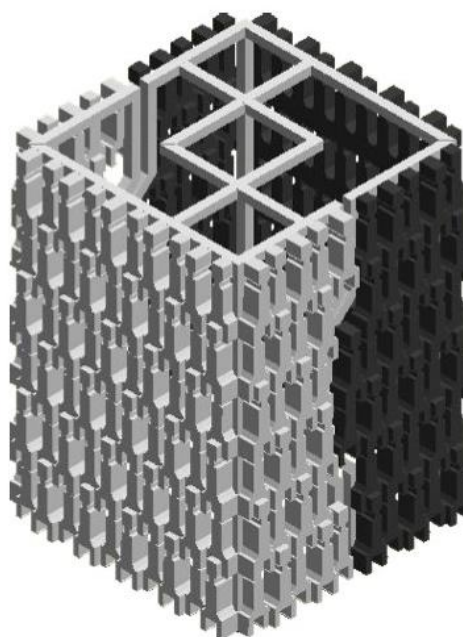
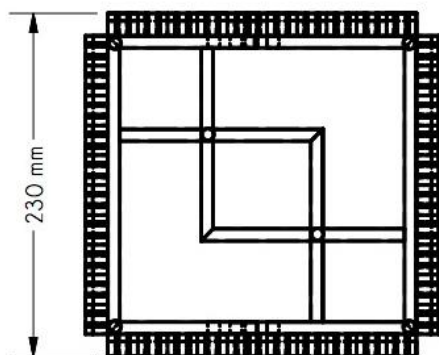
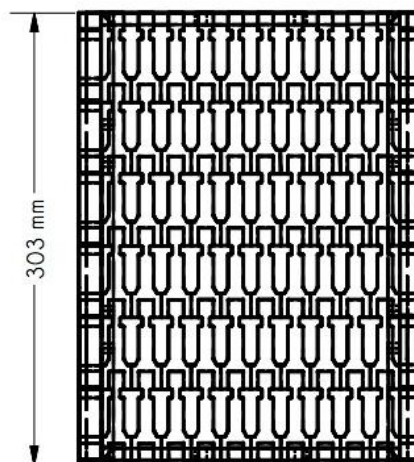
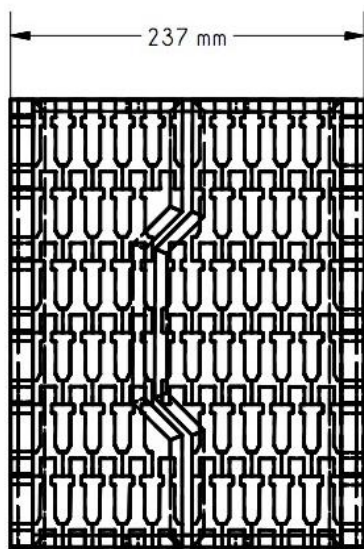
Fuente: Elaborado por autora

4.6. Propuesta final de objetos decorativos para el hogar con PVC reciclado

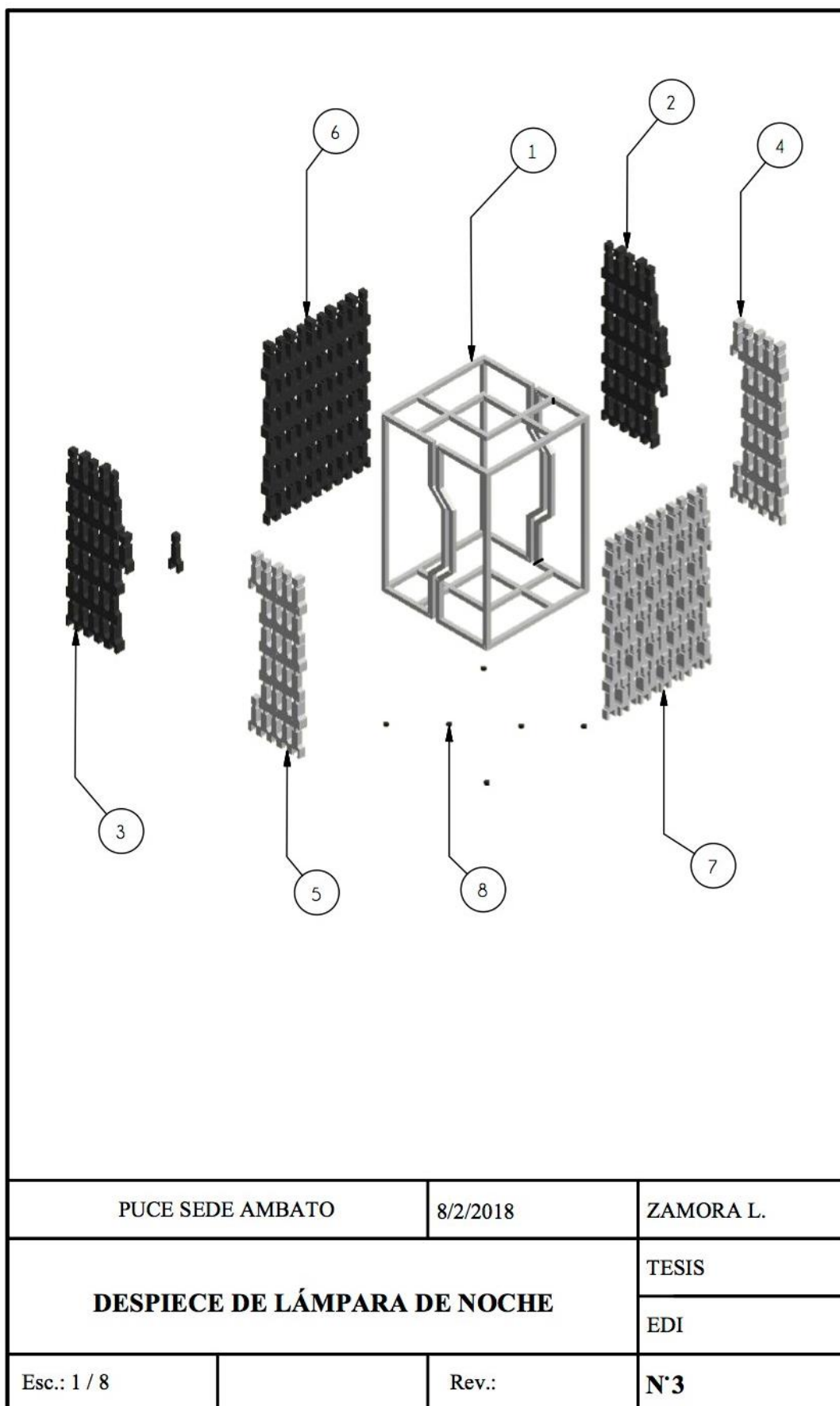
4.6.1. Láminas Técnicas

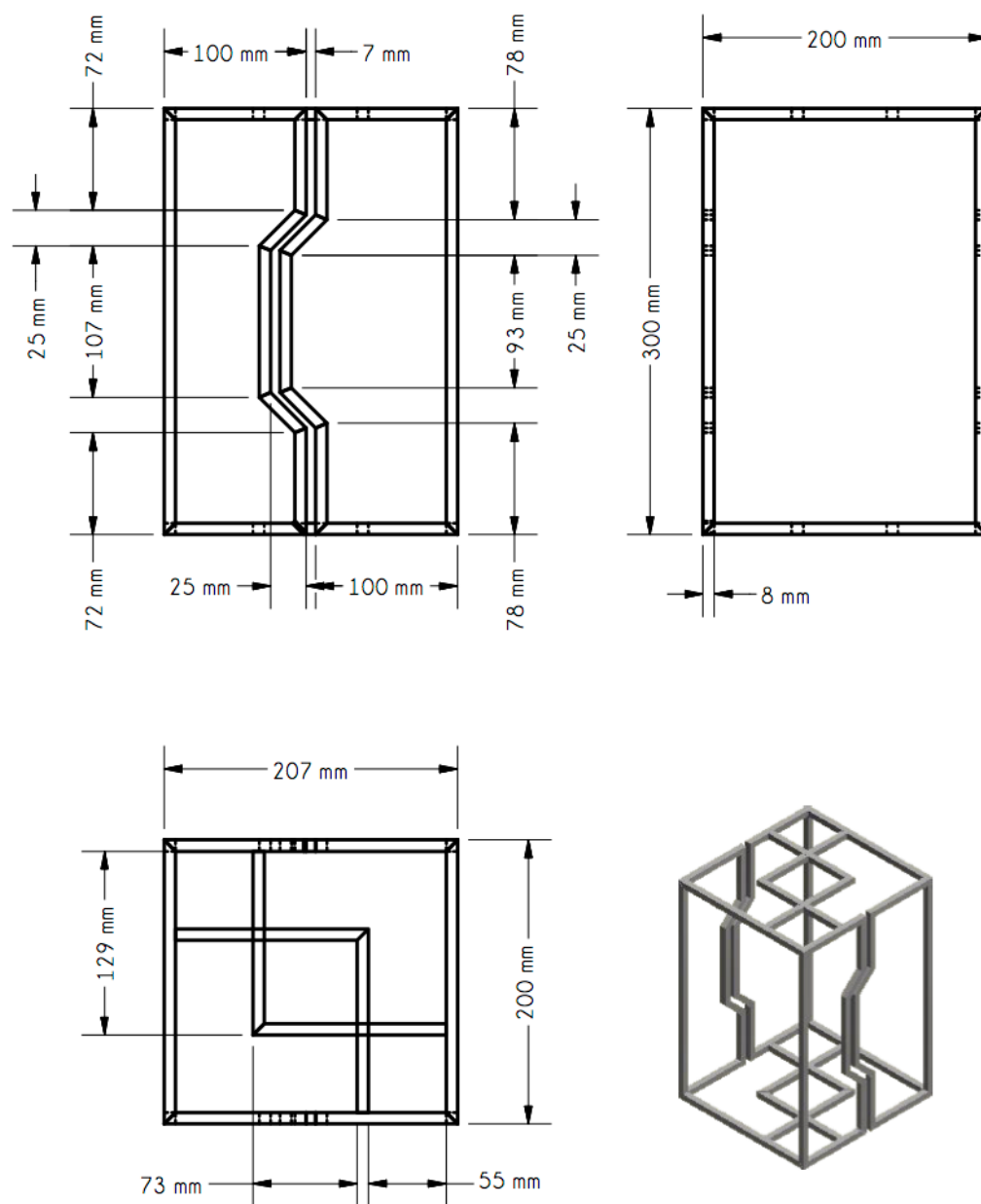


PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
LÁMPARA DE NOCHE			TESIS
			EDI
Esc.: 1 : 4	Sist.:	Rev.:	N°1

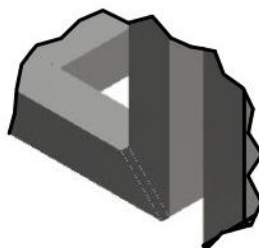
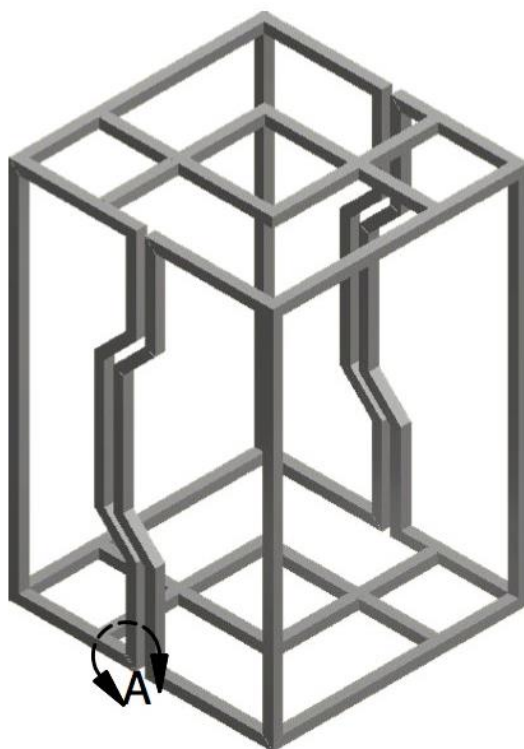


PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
DIMENSIONES GENERALES DE LÁMPARA DE NOCHE			TESIS
			EDI
Esc.: 1 : 5	E	Rev.:	N°2



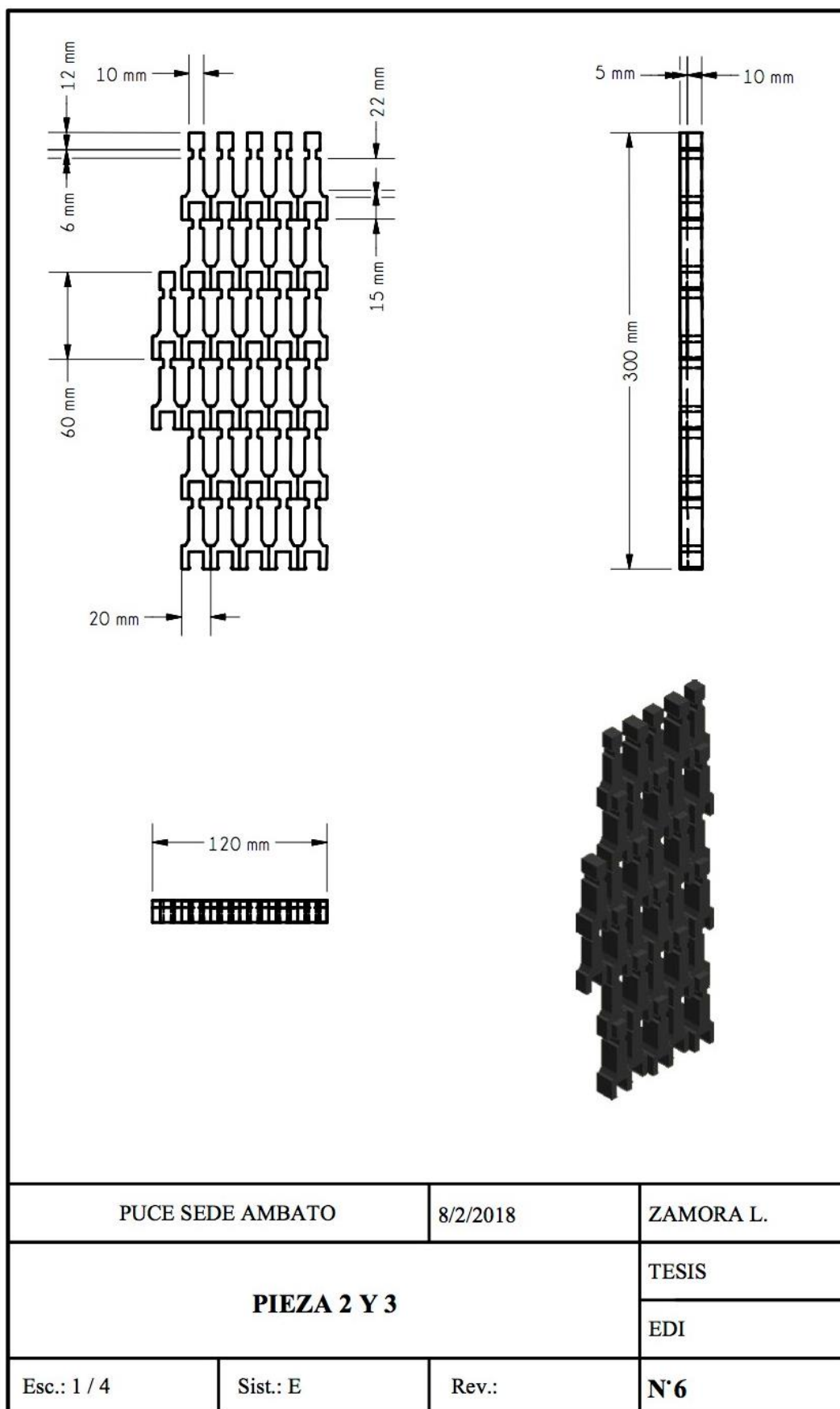


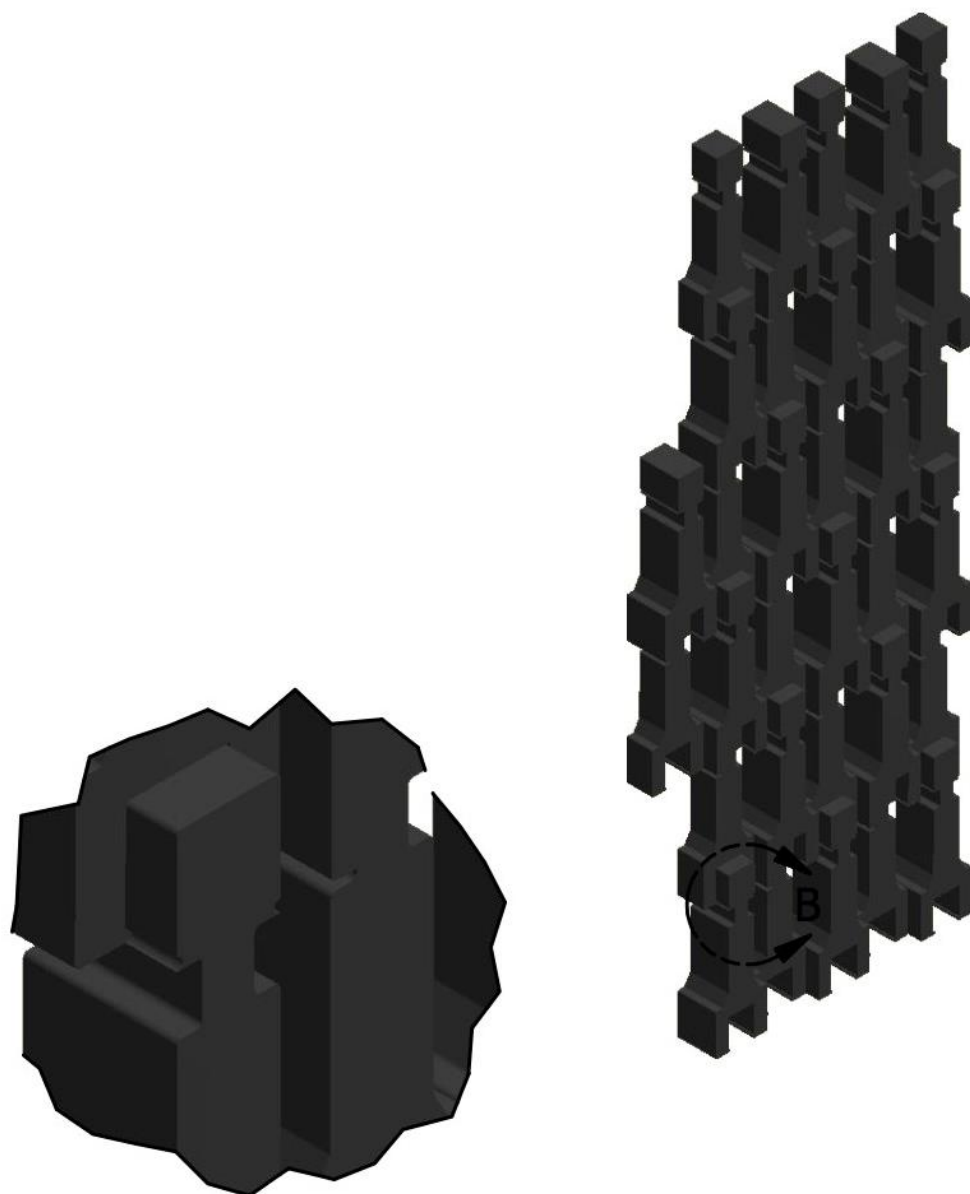
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 1			TESIS
			EDI
Esc.: 1 / 5	Sist.: E	Rev.:	N°4



DETAIL A
SCALE 1 : 1

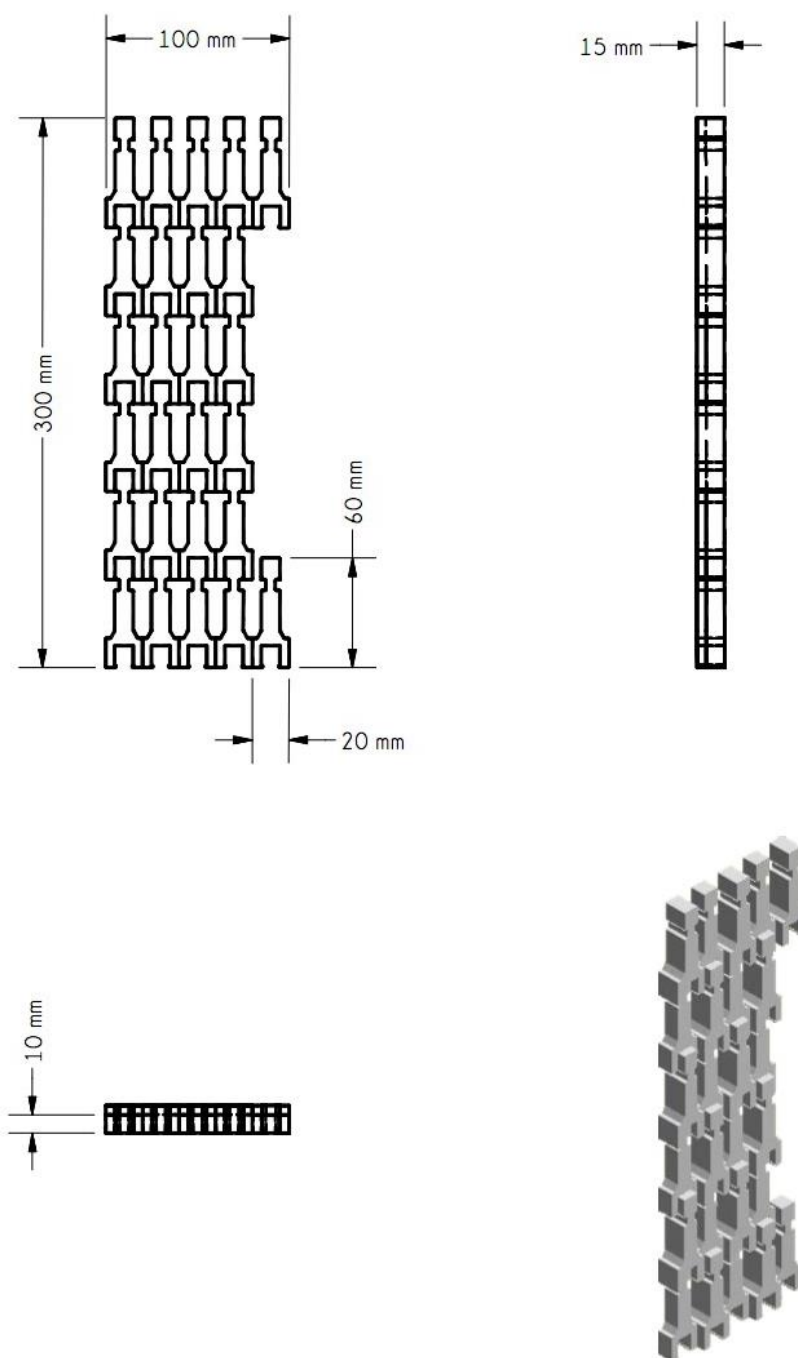
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
DETALLE CONSTRUCTIVO DE PIEZA 1			TESIS
			EDI
Esc.: 1 / 4	Sist.:	Rev.:	N°5



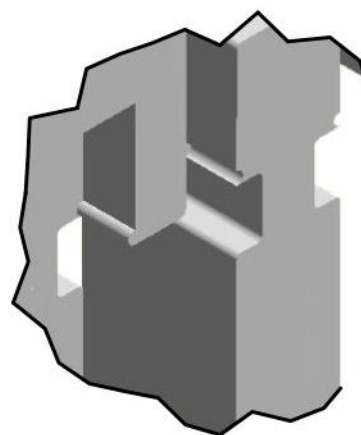
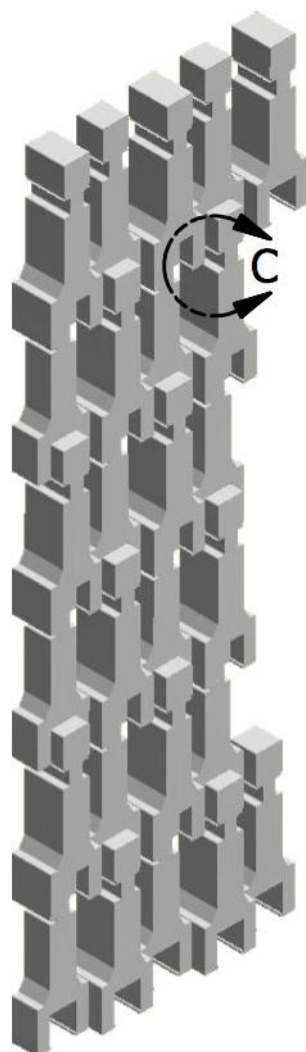


DETAIL B
SCALE 2 : 1

PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
DETALLE CONSTRUCTIVO PIEZA 2 Y 3		TESIS
		EDI
Esc.: 1 / 2	Sist.:	Rev.:
		N°7

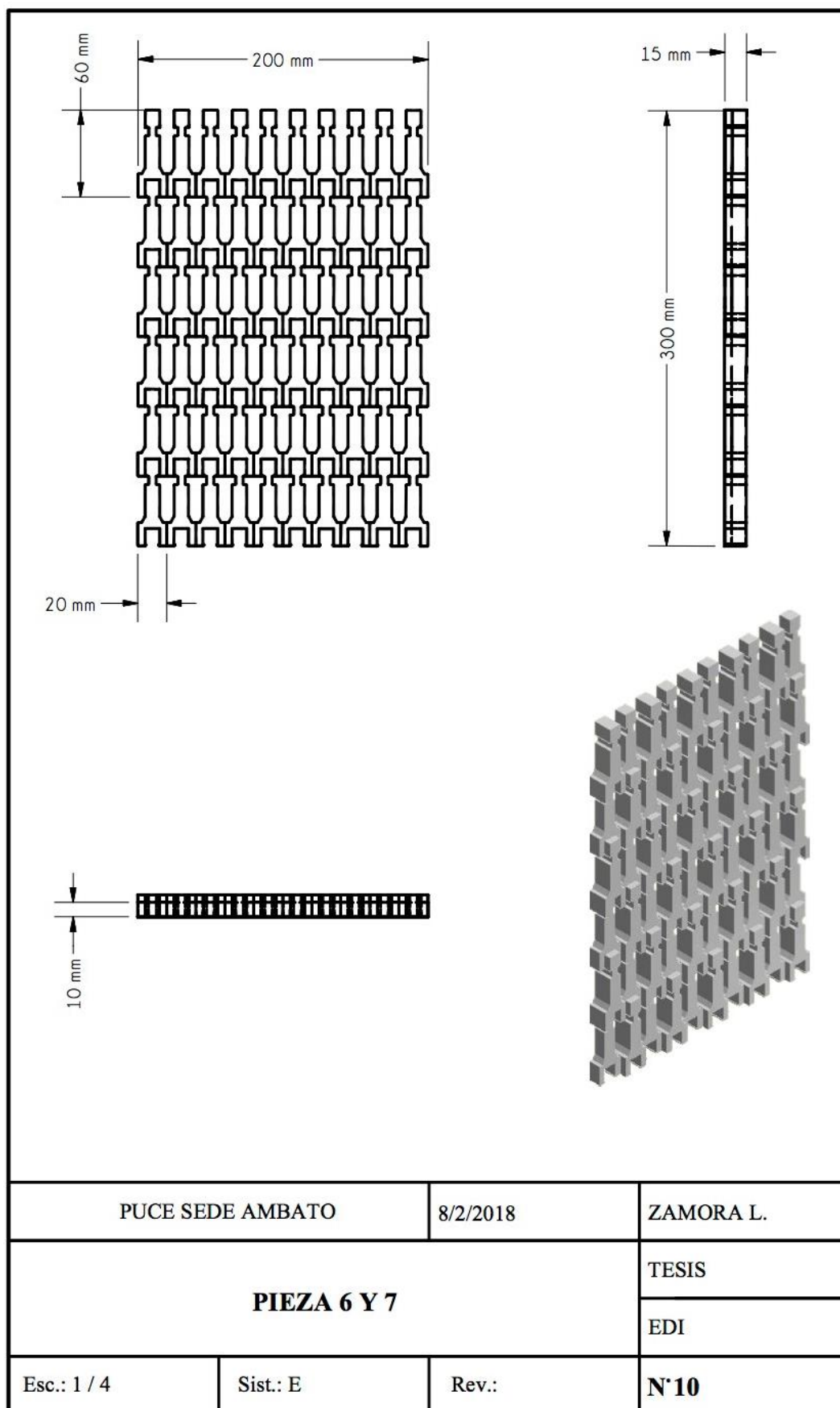


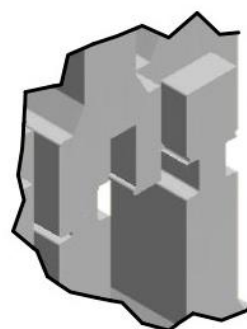
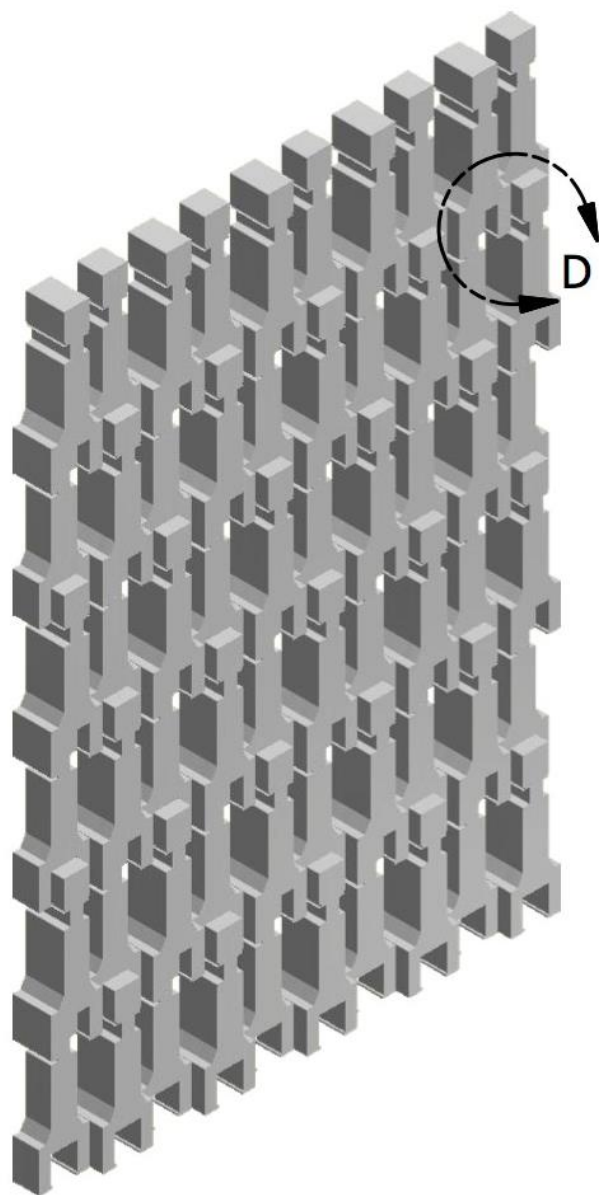
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 4 Y 5			TESIS
			EDI
Esc.: 1 / 4	Sist.: E	Rev.:	N°8



DETAIL C
SCALE 2 : 1

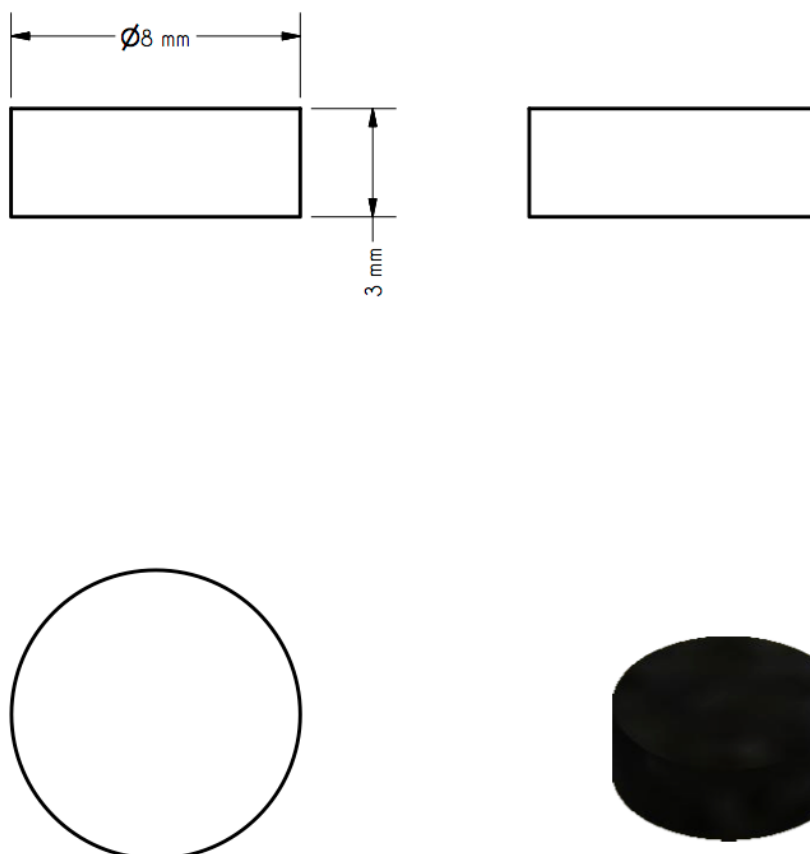
PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
DETALLE CONSTRUCTIVO DE PIEZA 4 Y 5		TESIS
		EDI
Esc.: 1 / 2	Sist.:	Rev.:
		N°9





DETAIL D
SCALE 1 : 1

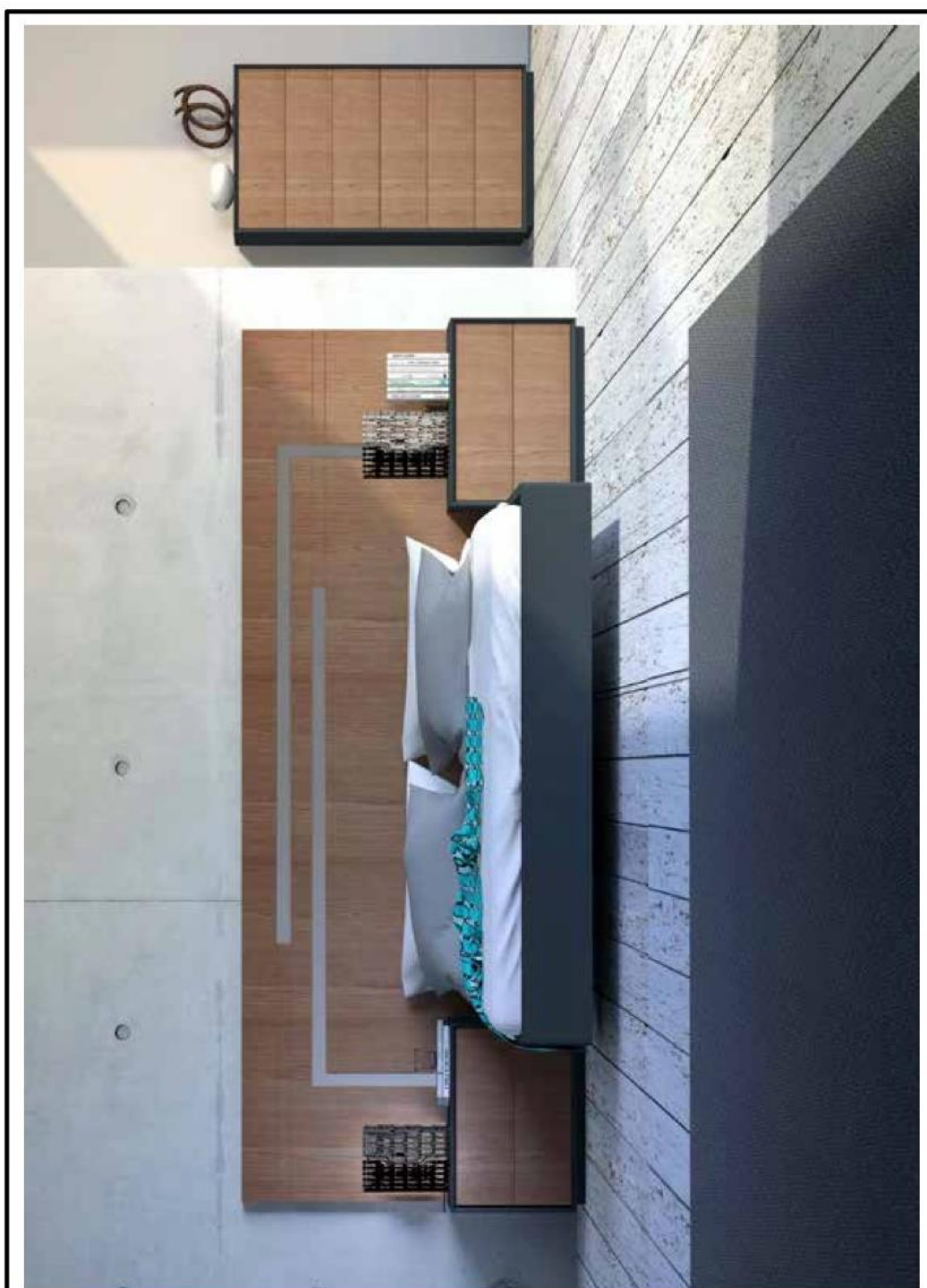
PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
DETALLE CONSTRUCTIVO DE PIEZA 6 Y 7		TESIS
		EDI
Esc.: 1 / 2	Sist.: E	Rev.: N°11



PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 8			TESIS
			EDI
Esc.: 5 : 1	Sist.: E	Rev.:	N°12

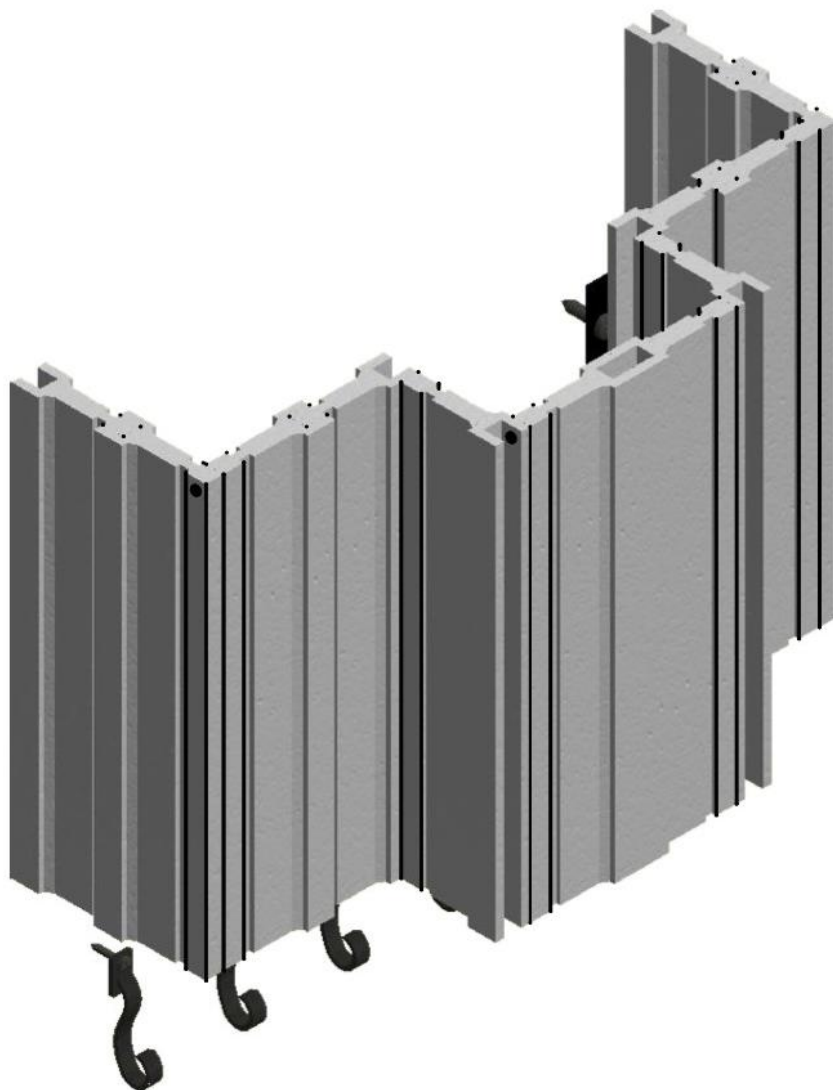
PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	MATERIALES	DIMENSIONES	OBSERVACIONES	
1	Estructura de lámpara	1	Varilla cuadrada	8mm x 8mm x 6000mm	Ensamble metiante soldadura	
2	Frontal negro	2	PVC reciclado	11mm x 60mm x 22mm	Piezas de profundidad diferente para generar textura	
3						
4	Frontal blanco	2	PVC reciclado	11mm x 60mm x 22mm	Piezas de profundidad diferente para generar textura	
5						
6	Laterales	2	PVC reciclado	11mm x 60mm x 22mm	Piezas de profundidad diferente para generar textura	
7						
8	Reagatón	6	Caucho	Diámetro de 8mm	Ensamble metiante pegamento	

PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
MATERIALES			TESIS
			EDI
Esc.: 0,15 : 1	Sist.:	Rev.:	N°13

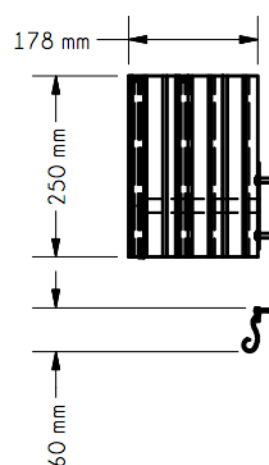
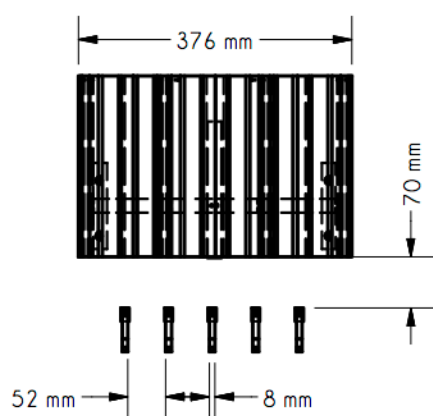
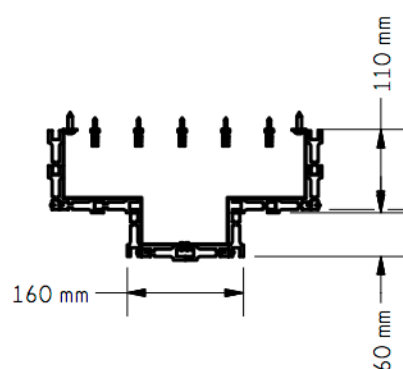


PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - OBJETO		TESIS
		EDI
Esc.:		Rev.:
		N°14

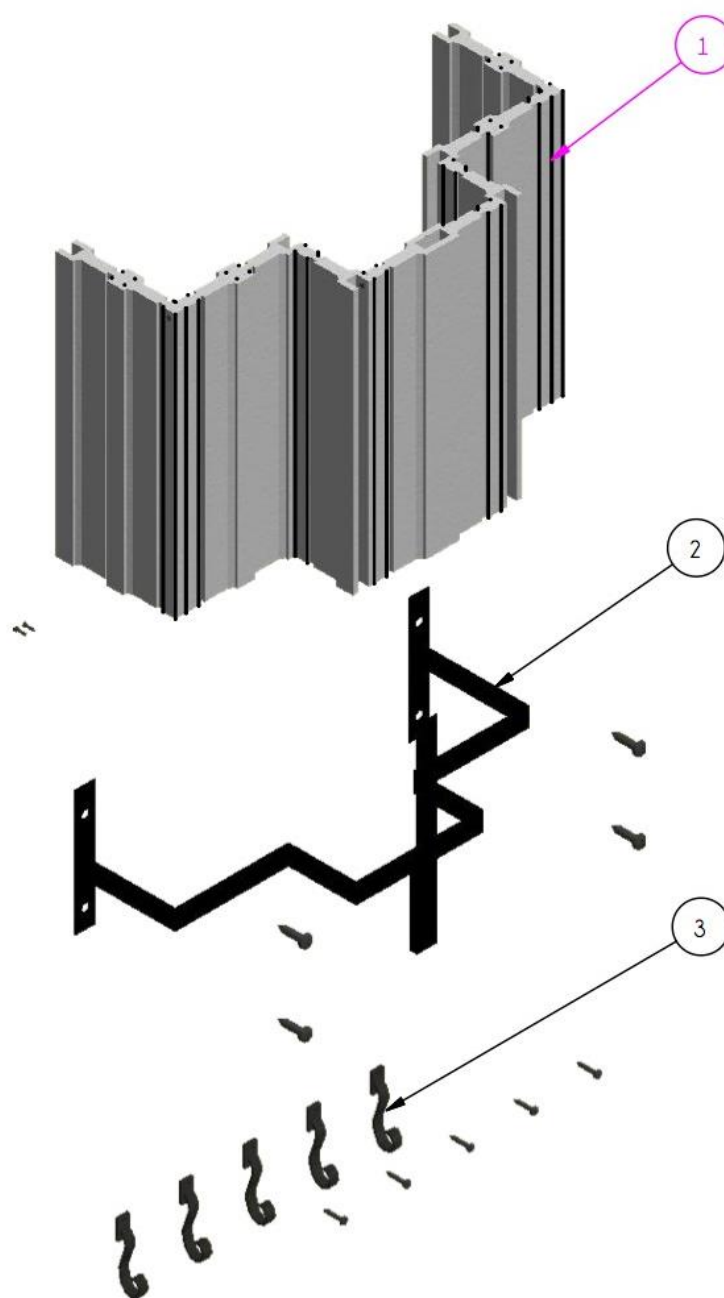
			
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO SUJETO			TESIS
			EDI
Esc.:		Rev.:	N°15



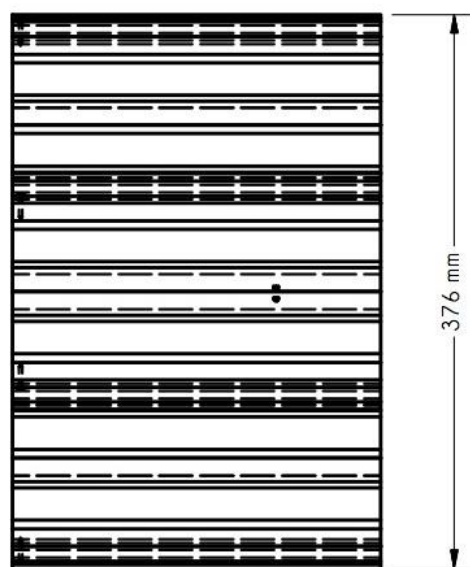
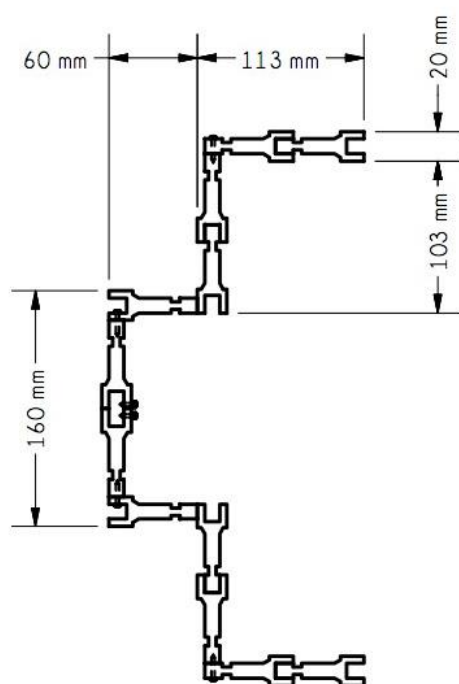
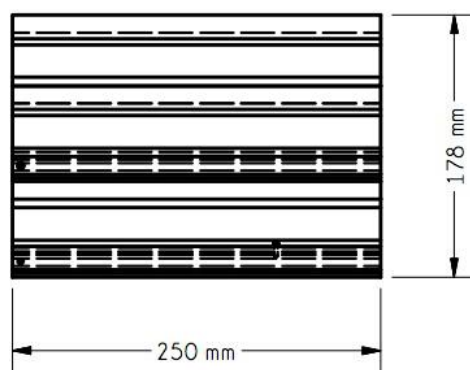
PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
PERCHERO		TESIS
		EDI
Esc.: 1:3		Rev.: N°16



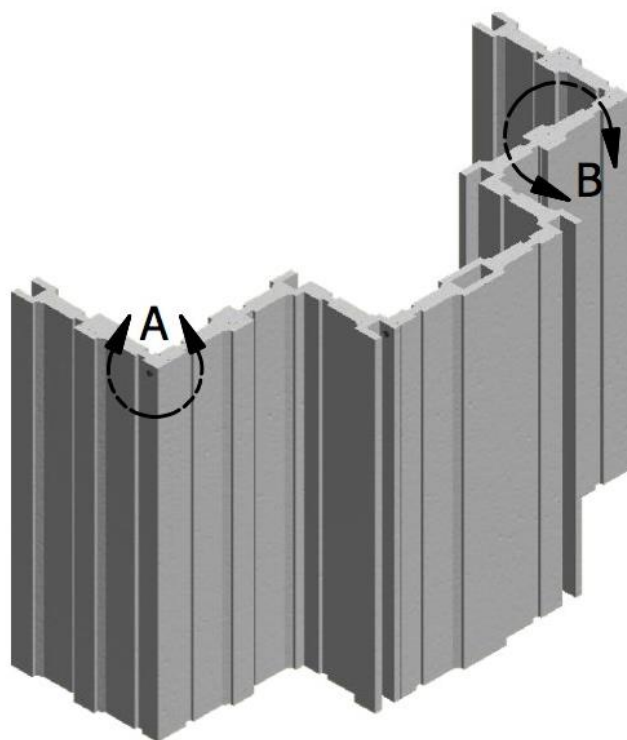
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
DIMENSIONES GENERALES PERCHERO			TESIS
			EDI
Esc.: 1:10	E	Rev.:	N° 17



PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
DESPIECE PERCHERO		TESIS
		EDI
Esc.: 1:5		Rev.: N°18



PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 1			TESIS
			EDI
Esc.: 1:5	E	Rev.:	N°19

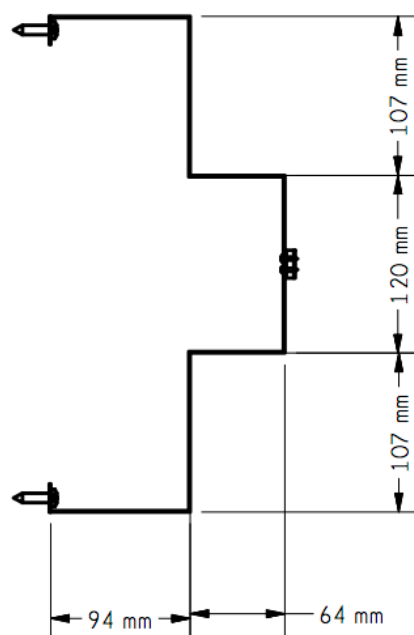
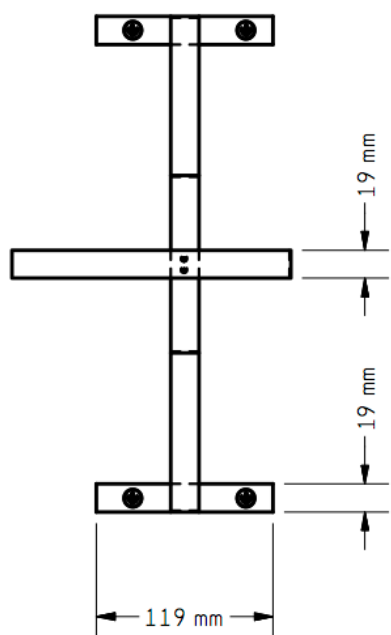
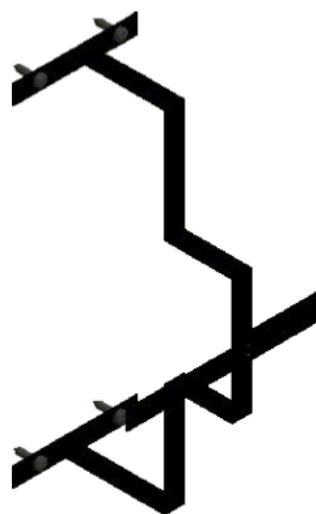
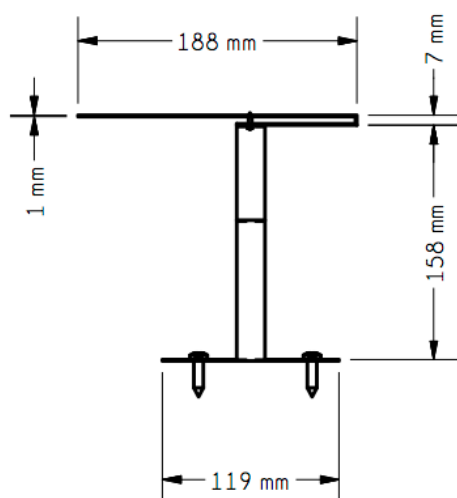


DETAIL A
SCALE 1 / 2

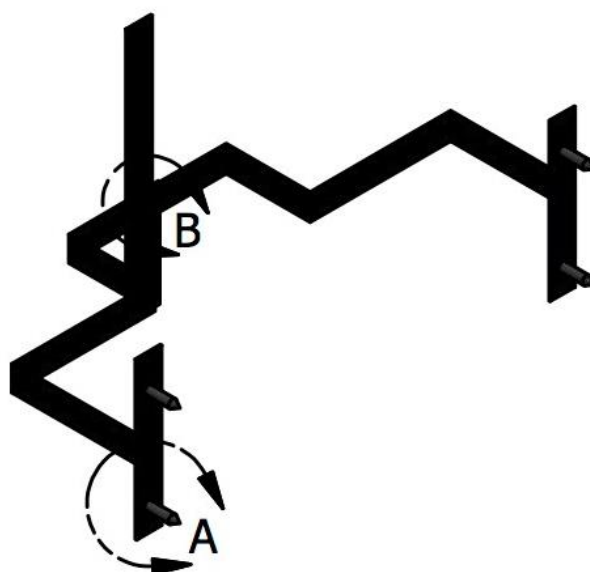


DETAIL B
SCALE 1 / 2

PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
DETALLE CONSTRUCTIVO DE PIEZA 1		TESIS
		EDI
Esc.: 1:4	Rev.:	N° 20



PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 2			TESIS
			EDI
Esc.: 1:5	E	Rev.:	N° 21

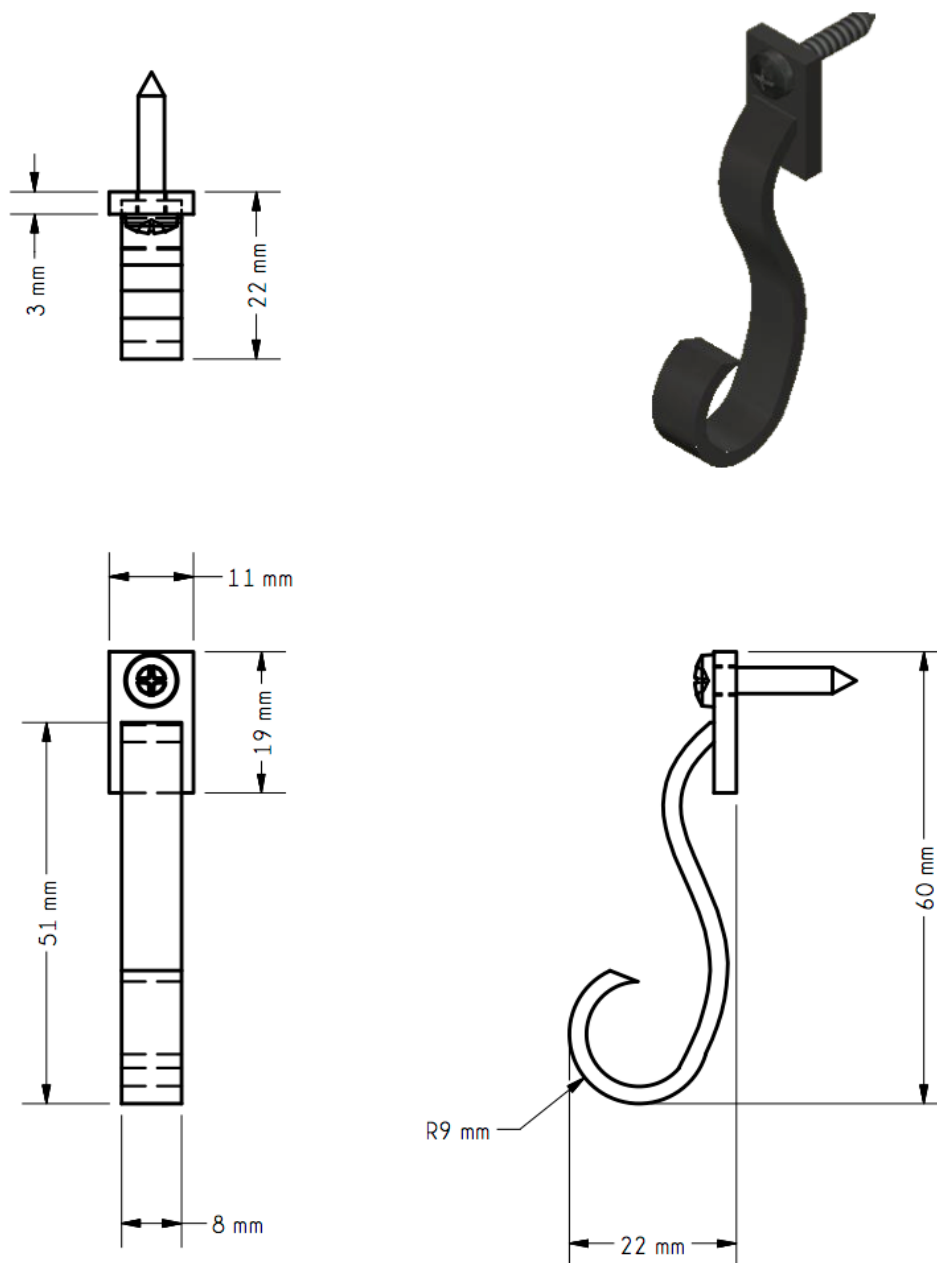


DETAIL A
SCALE 1 / 2



DETAIL B
SCALE 1 / 2

PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE PIEZA 2		TESIS
		EDI
Esc.: 1:4		Rev.:
		N°22



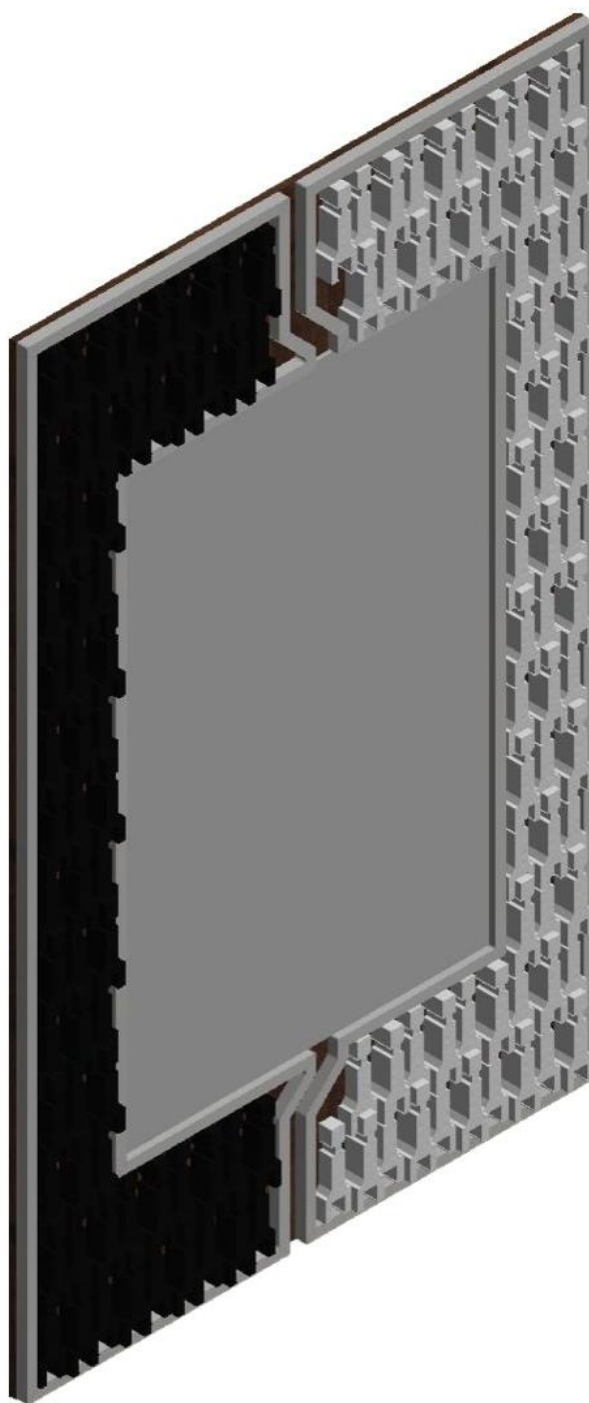
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 3			TESIS
			EDI
Esc.: 1 : 1	E	Rev.:	N°23



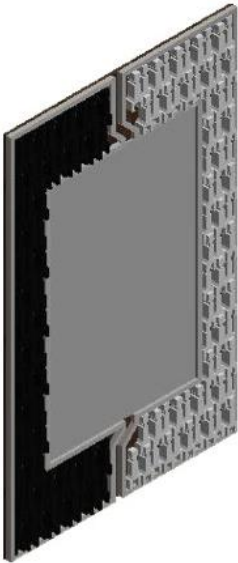
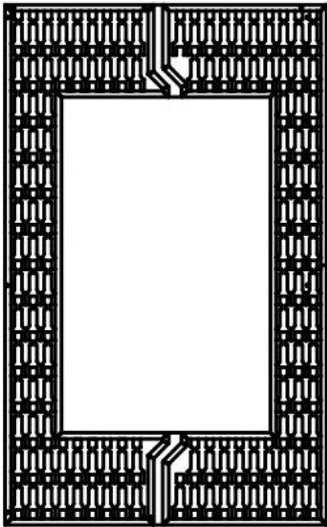
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - OBJETO			TESIS
			EDI
Esc.:		Rev.:	N°25



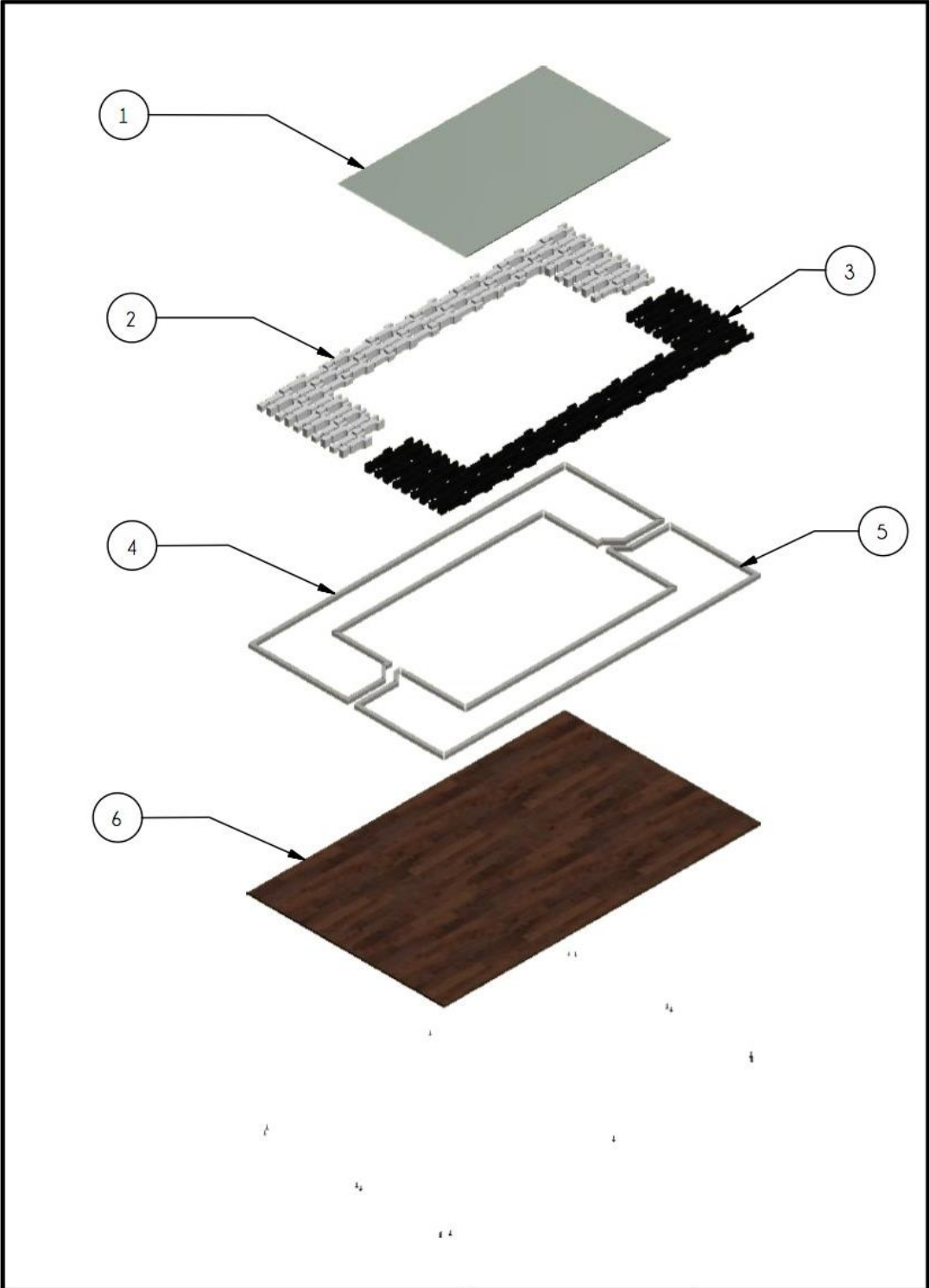
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - SUJETO			TESIS
			EDI
Esc.:		Rev.:	N°26



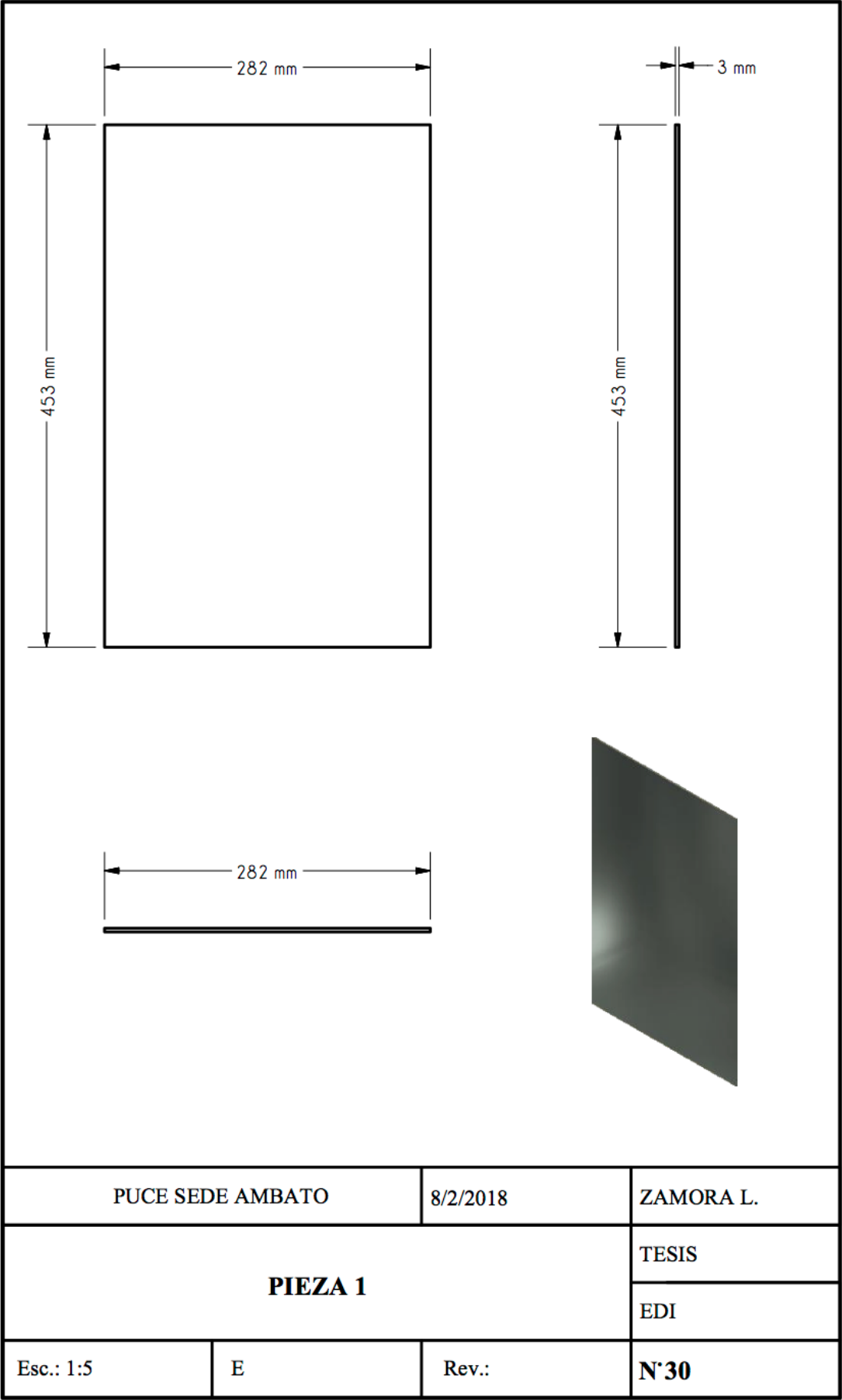
PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
ESPEJO		TESIS
		EDI
Esc.: 1:4		Rev.: N°27

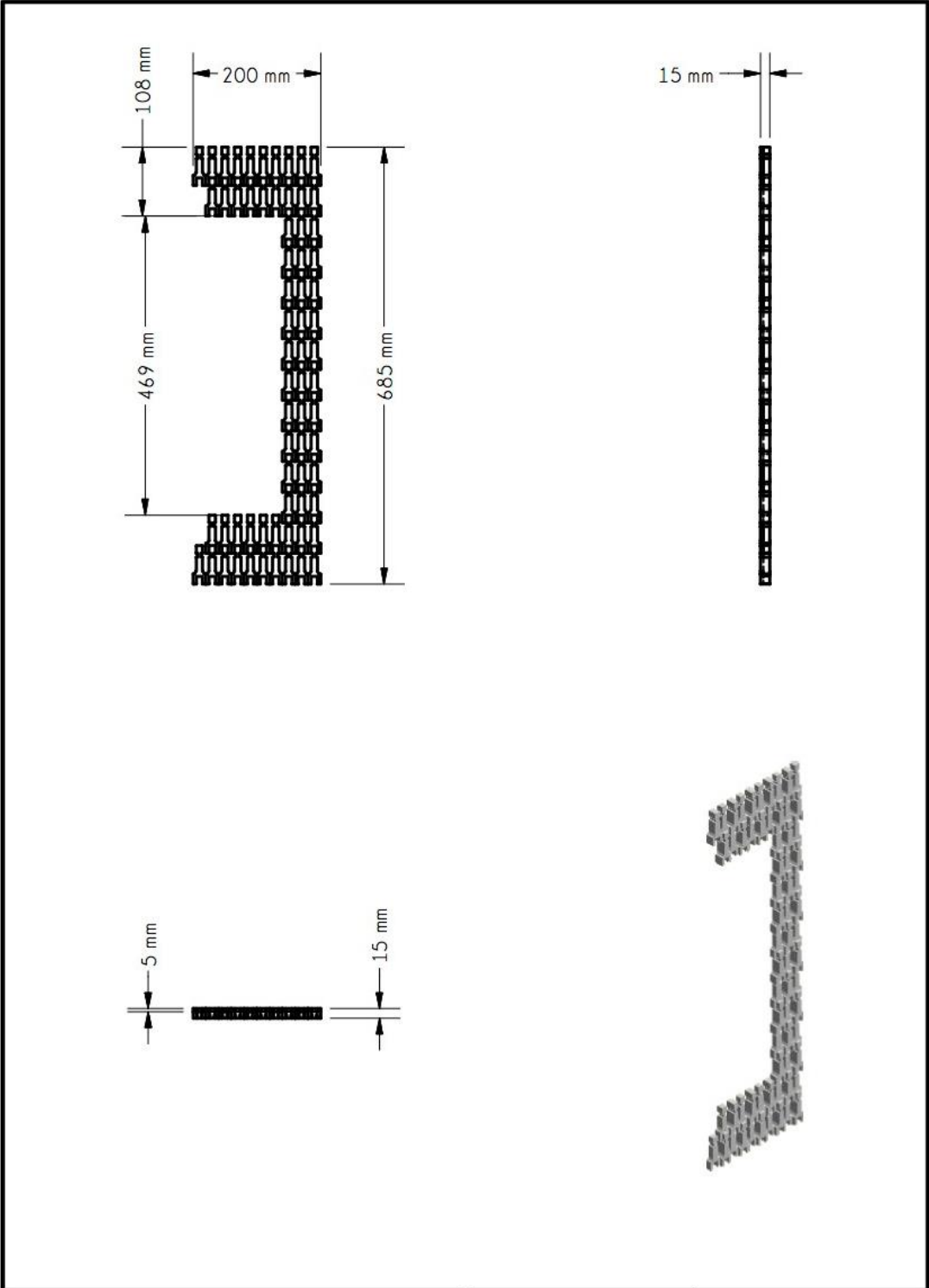


PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
DIMENSIONES GENERALES ESPEJO			TESIS
			EDI
Esc.: 1 :10	E	Rev.:	N°28

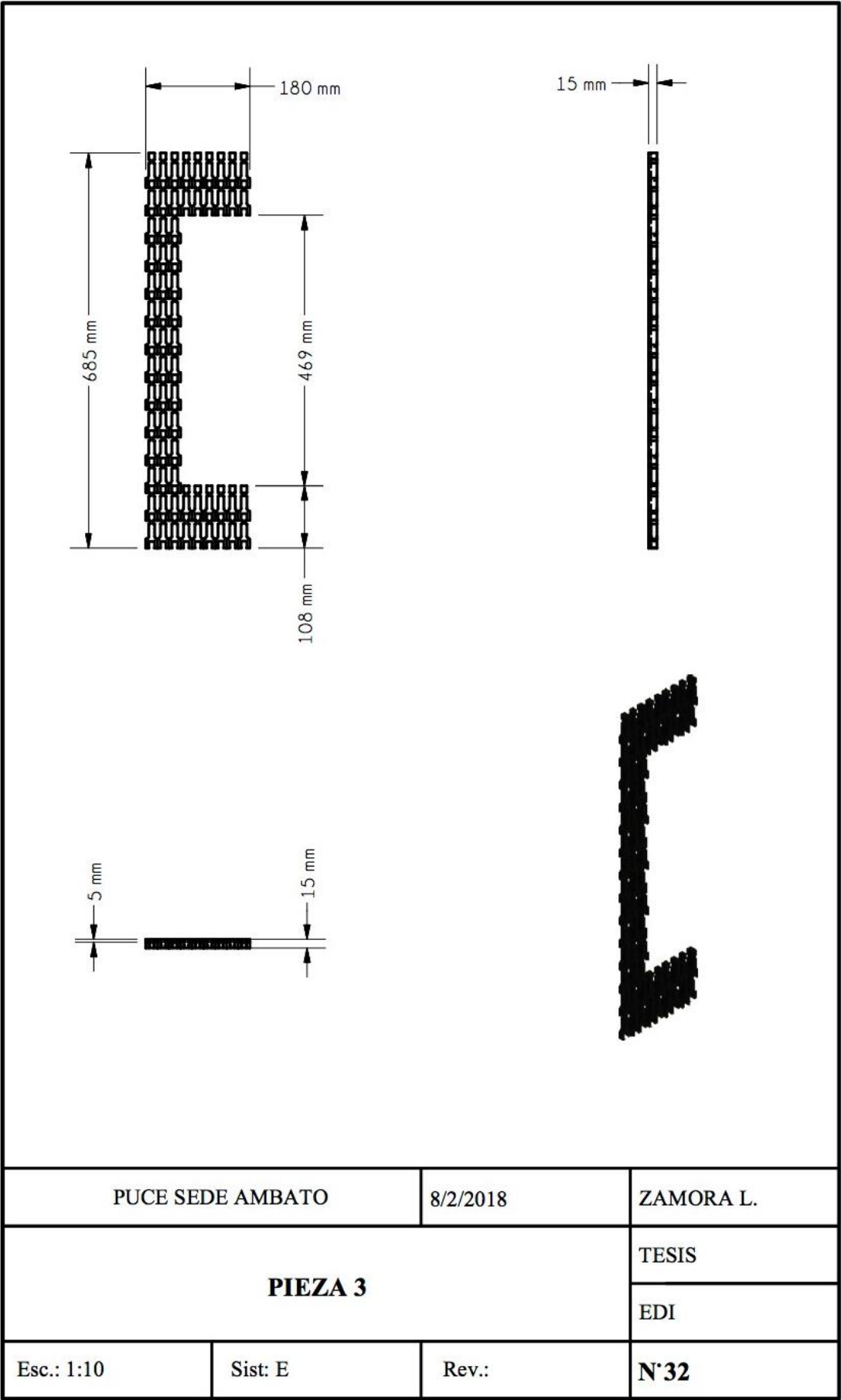


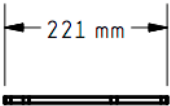
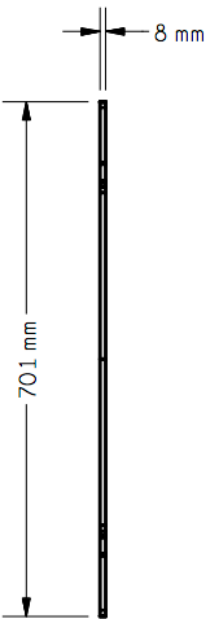
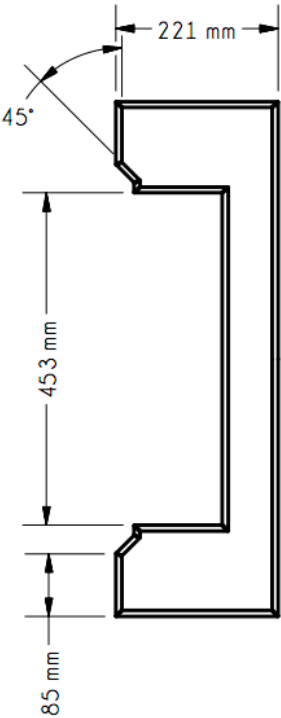
PUCE SEDE AMBATO	8/2/2018	ZAMORA L.
DESPIECE D EESPEJO		TESIS
		EDI
Esc.: 1:10		Rev.:
		N°29



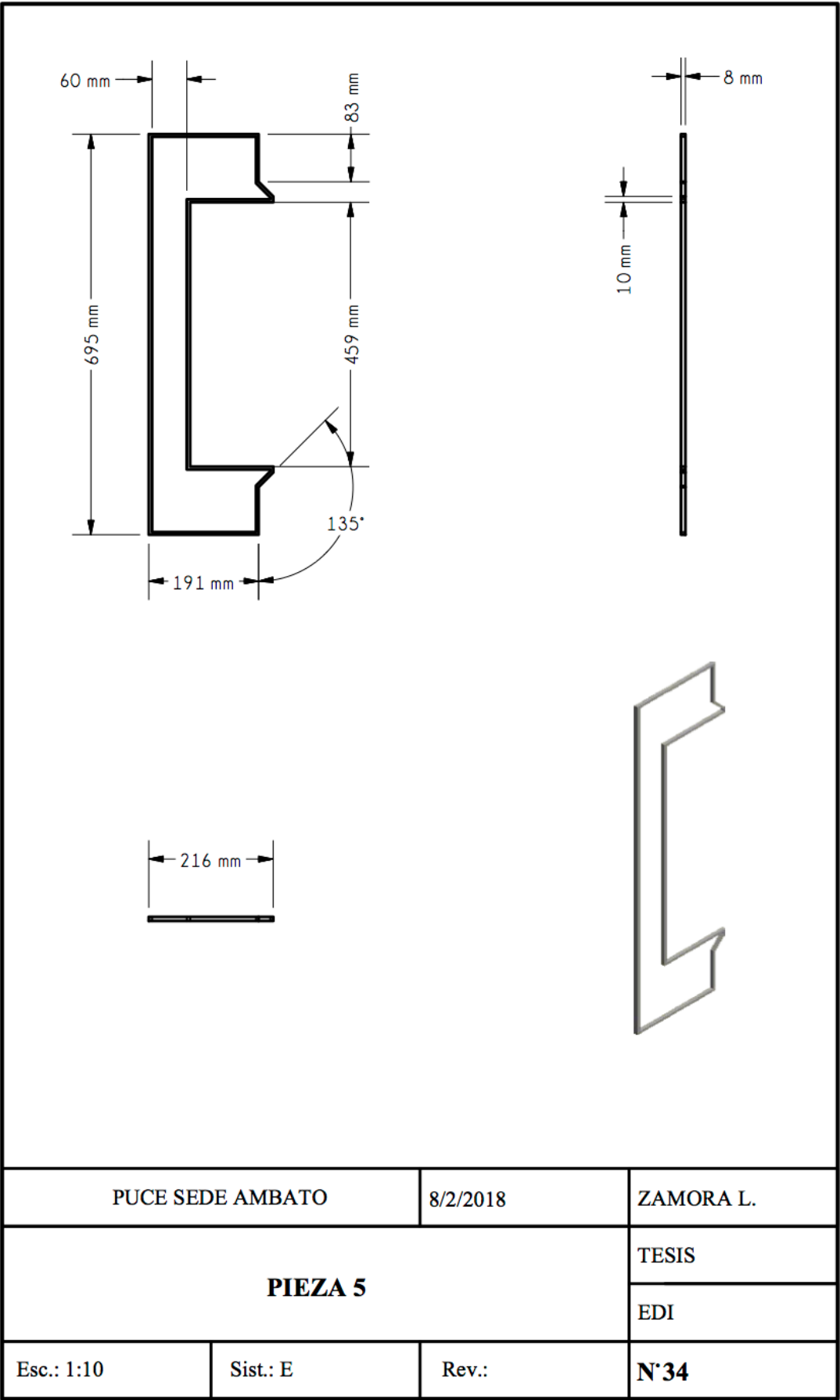


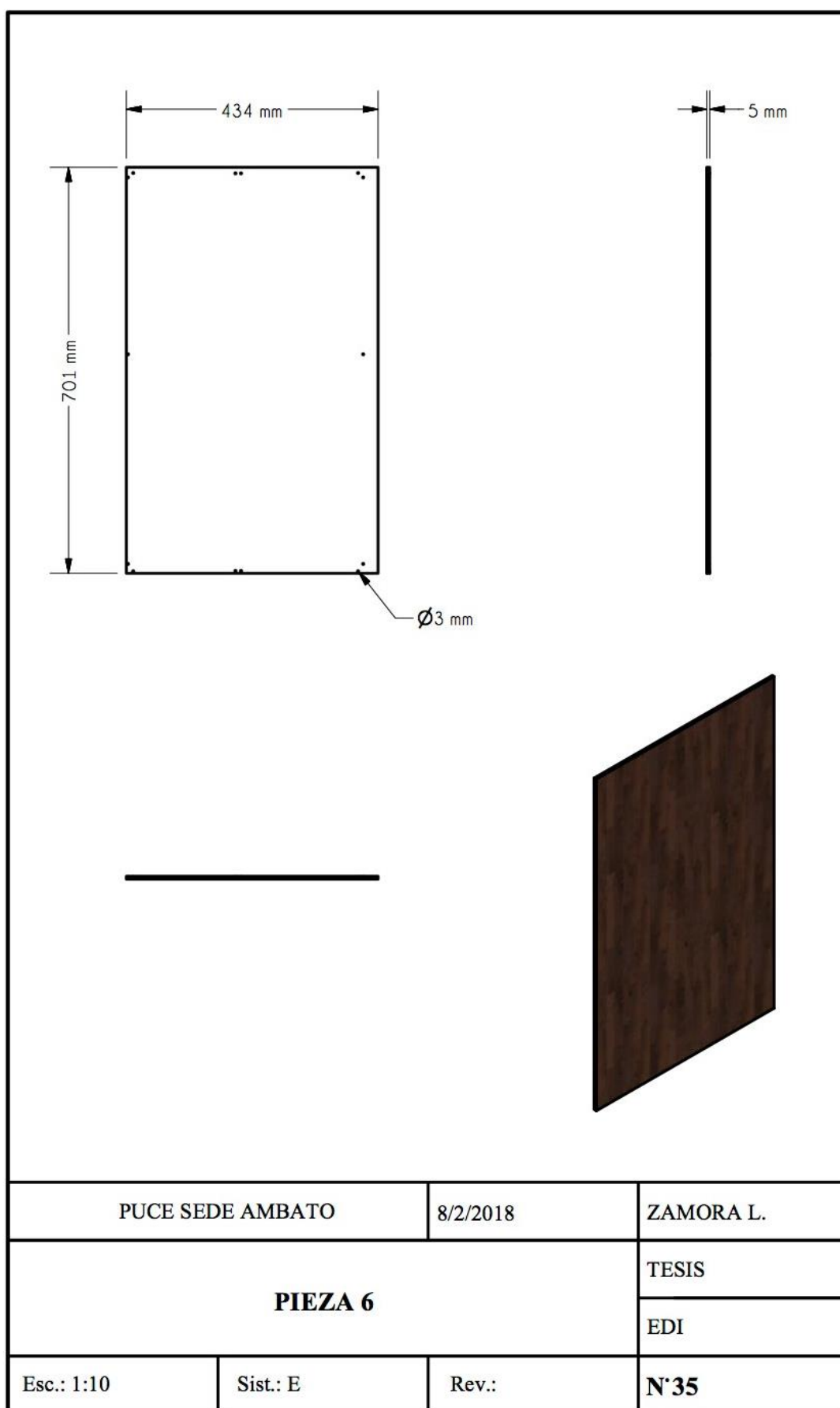
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 2			TESIS
			EDI
Esc.: 1:10	E	Rev.:	N°31

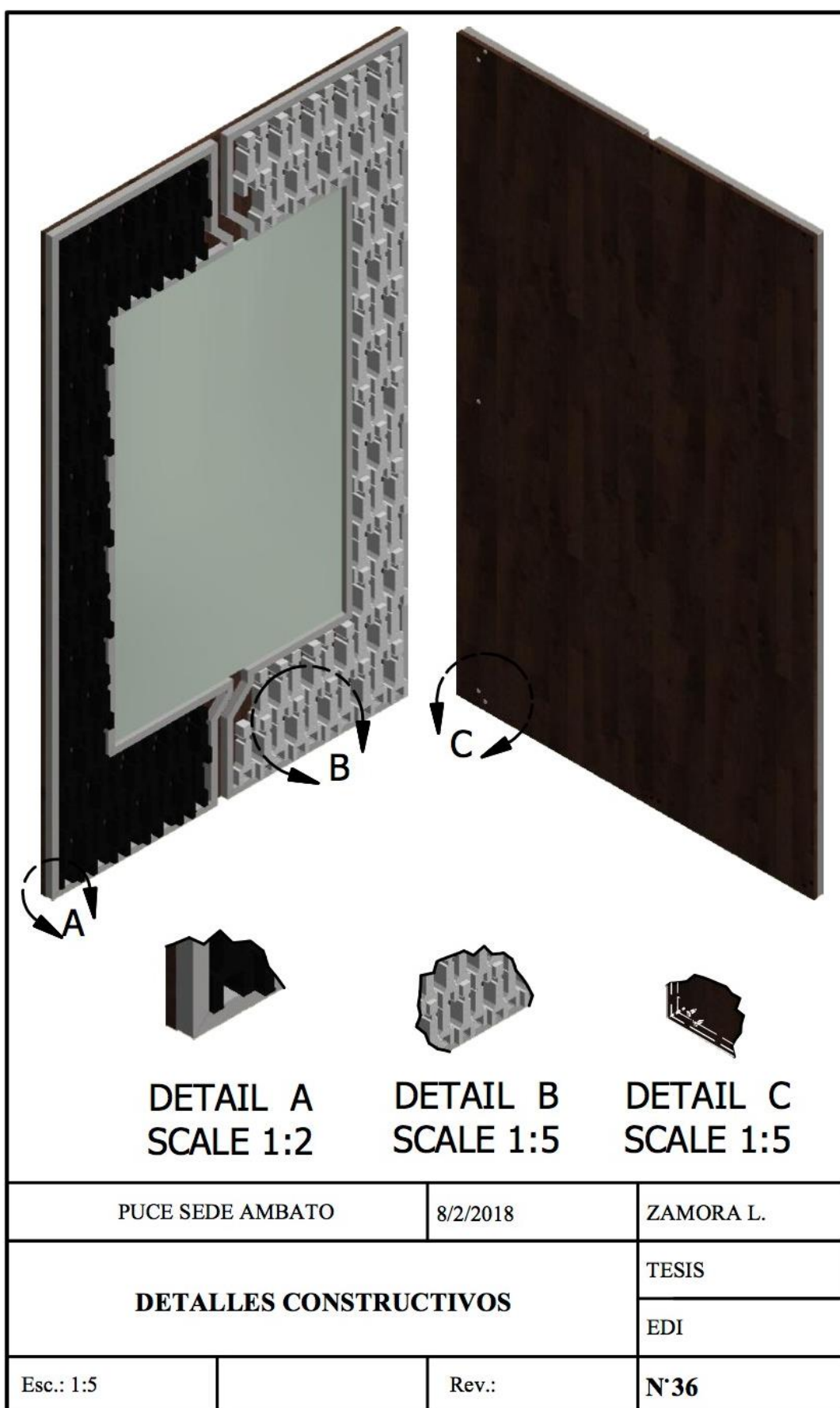




PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
PIEZA 4			TESIS
			EDI
Esc.: 1:10	Sist.: E	Rev.:	N°33







PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	MATERIALES	DIMENSIONES	OBSERVACIONES	
1	Espejo	1	Vidrio	453mm x 282mm x 3mm	Ensamble metiante silicon	
2	Frontal negro	1	PVC reciclado	11mm x 60mm x 22mm	Piezas de profundidad diferente para generar textura	
3	Frontal blanco	1	PVC reciclado	11mm x 60mm x 22mm	Piezas de profundidad diferente para generar textura	
4	Marco Metálico	1	Varilla cuadrada	8mm x 8mm x 6000mm	Ensamble metiante soldadura	
5	Marco Metálico	1	Varilla cuadrada	8mm x 8mm x 6000mm	Ensamble metiante soldadura	
6	Respaldo de madera	1	MDF	701mm x 434mm x 5mm	Tornillos	

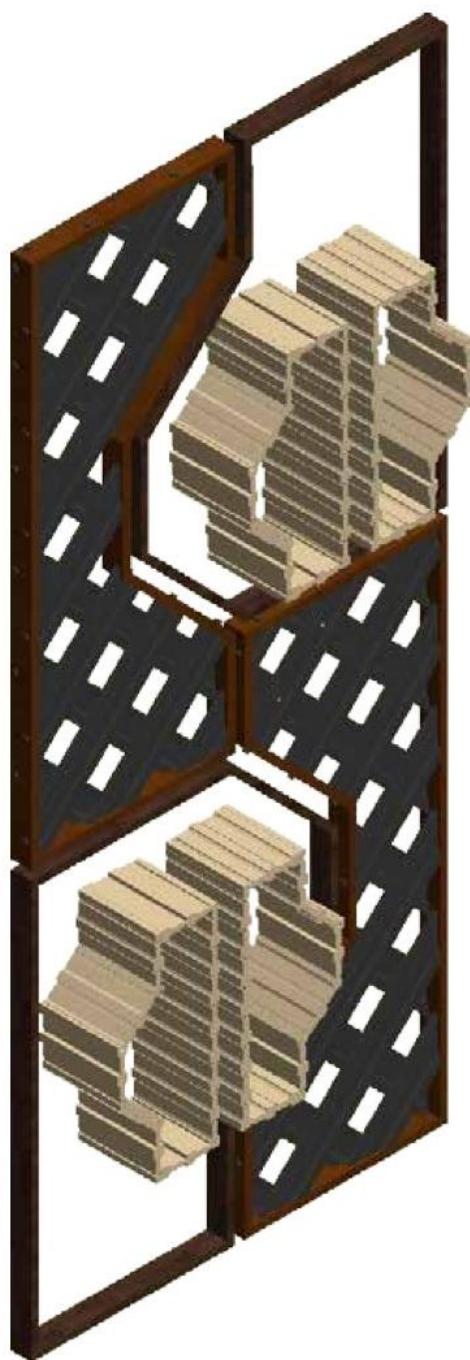
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
MATERIALES			TESIS
			EDI
Esc.: 1:10		Rev.:	N°37



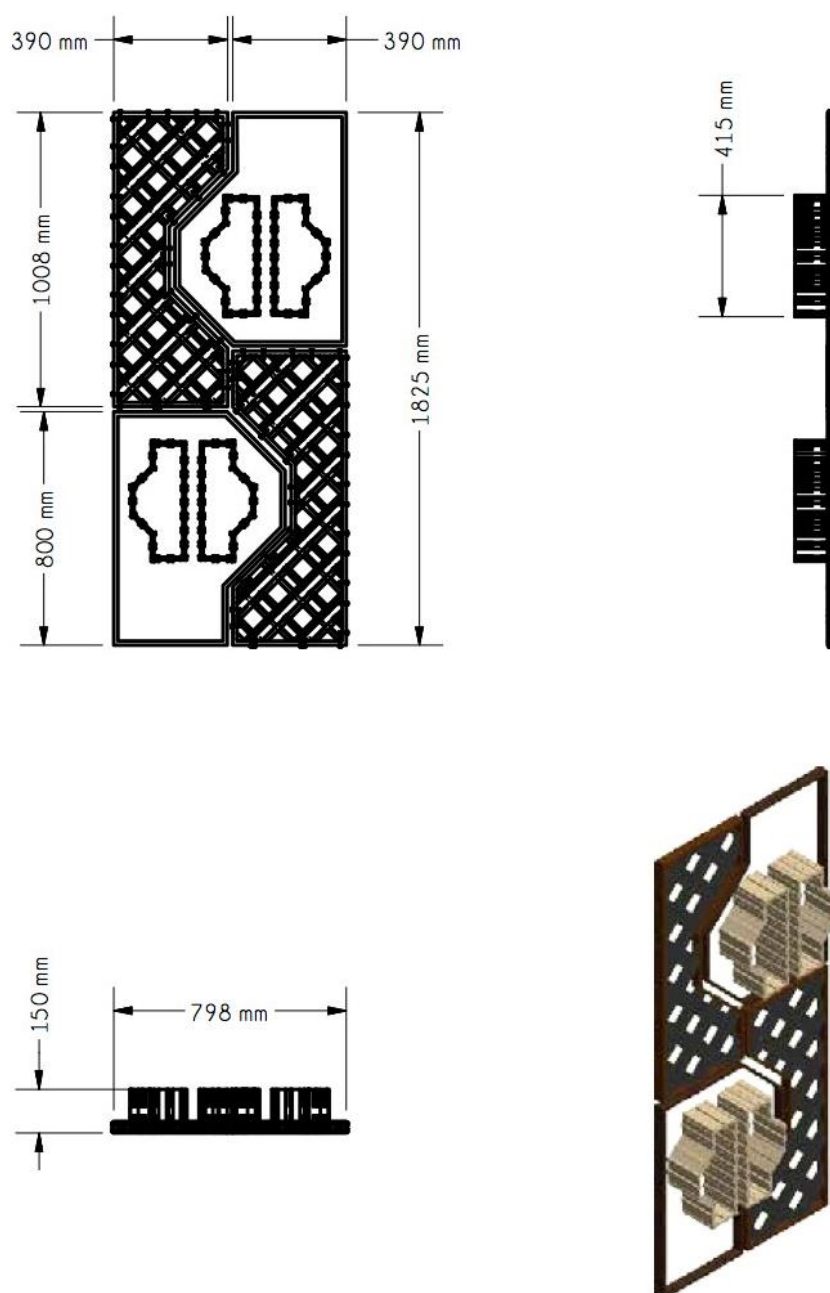
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - OBJETO			TESIS
			EDI
Esc.:		Rev.:	N°38



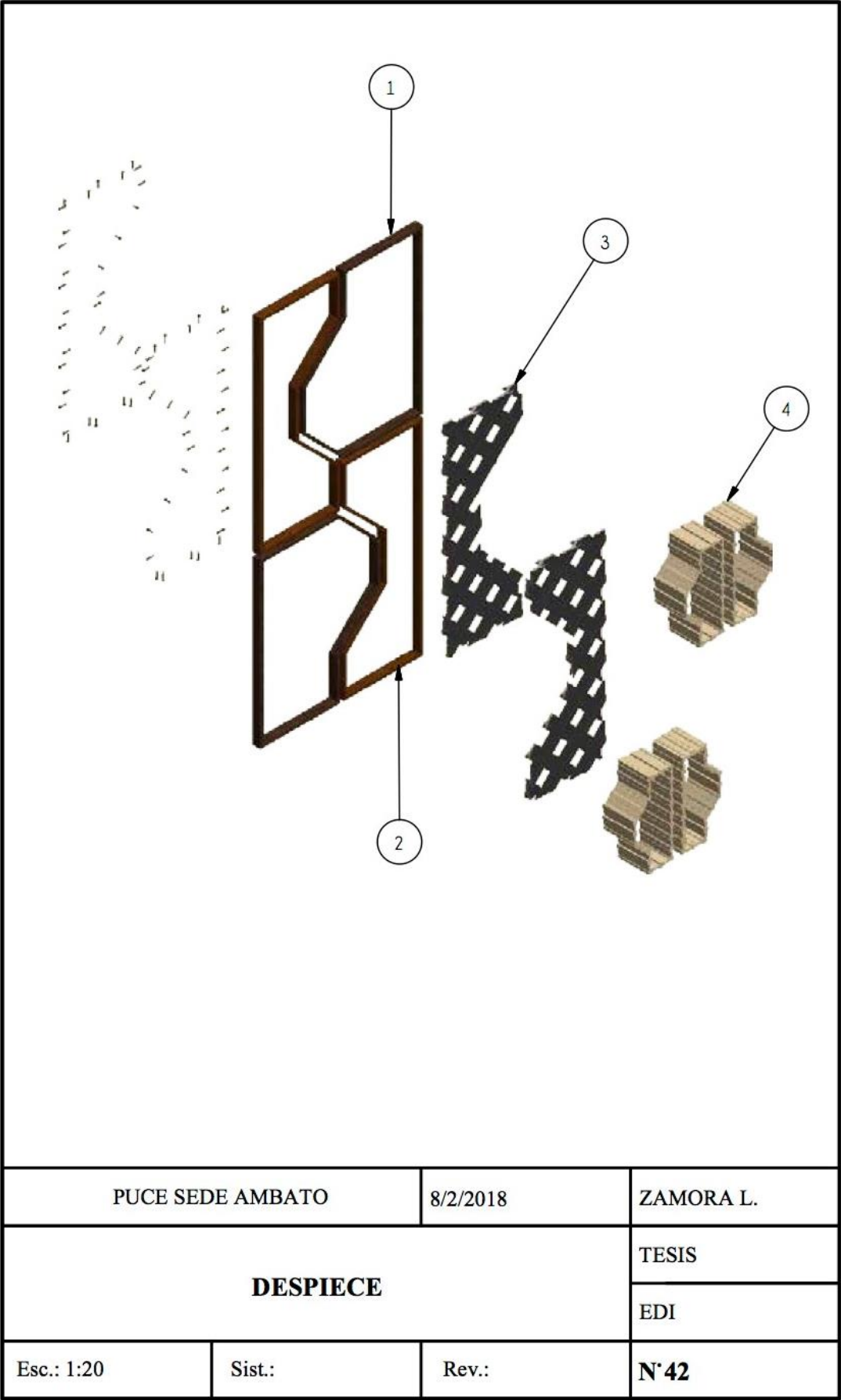
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - SUJETO			TESIS
			EDI
Esc.:		Rev.:	N° 39

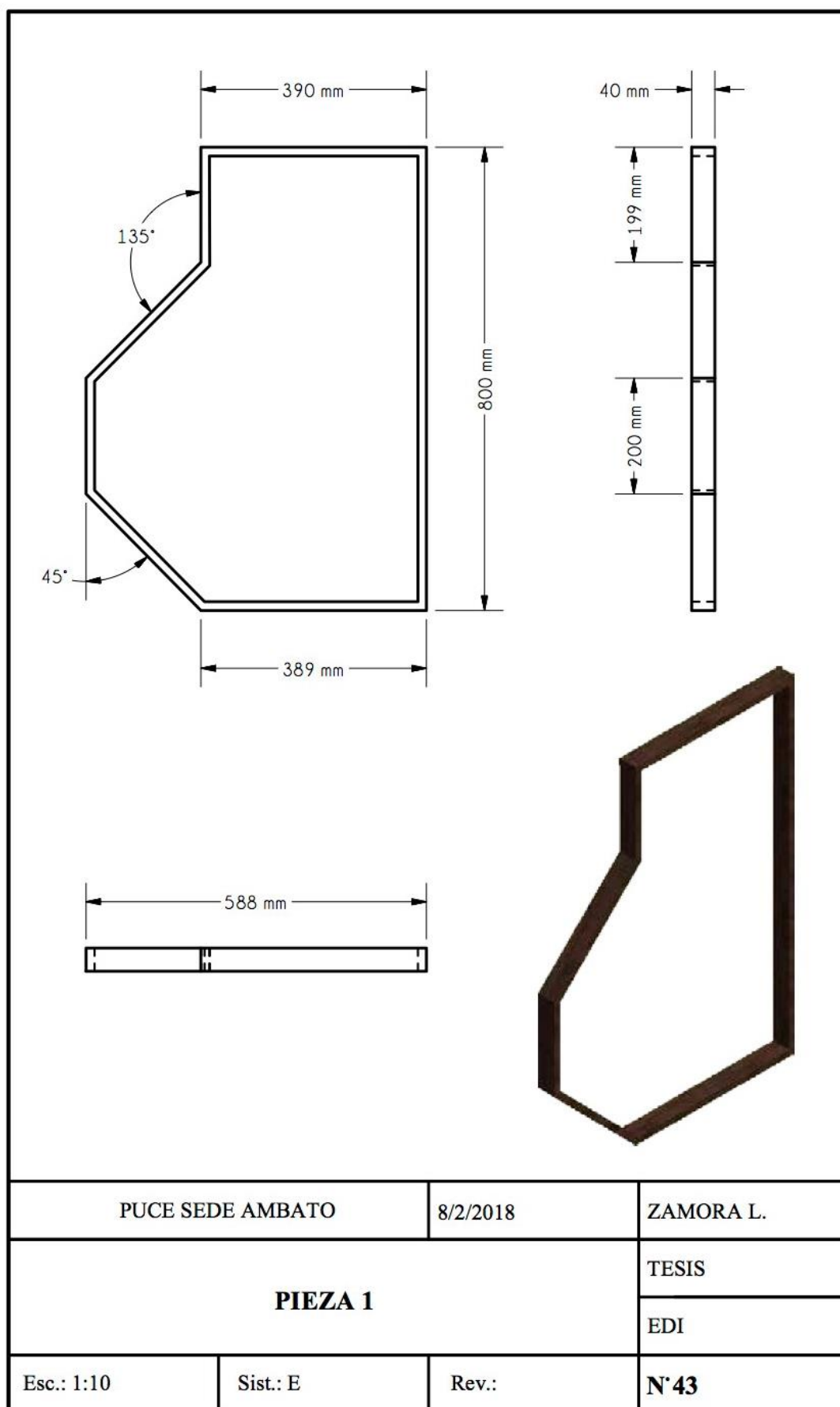


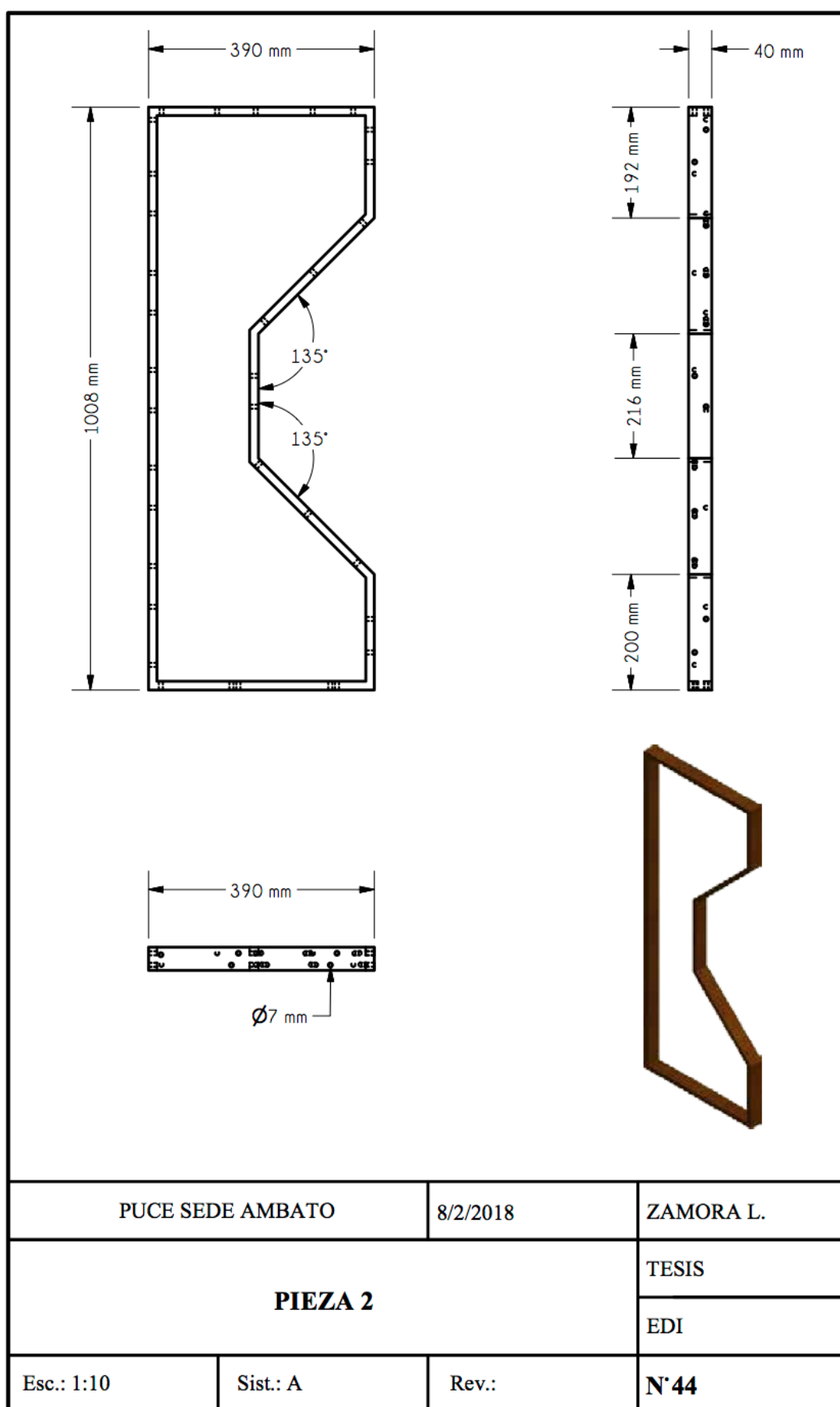
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
JARDINERA DE PARED			TESIS
			EDI
Esc.: 1:10	Sist.:	Rev.:	N° 40

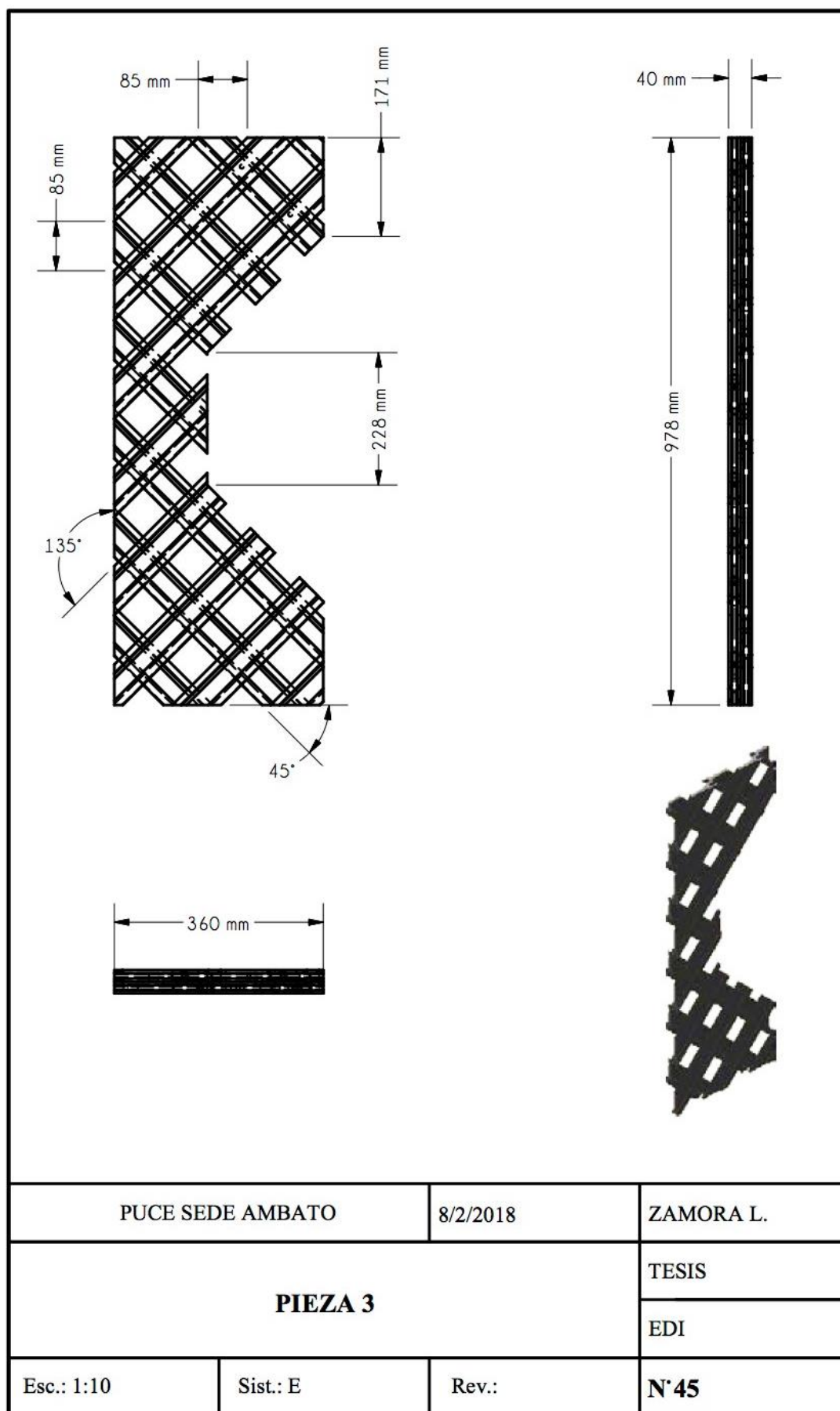


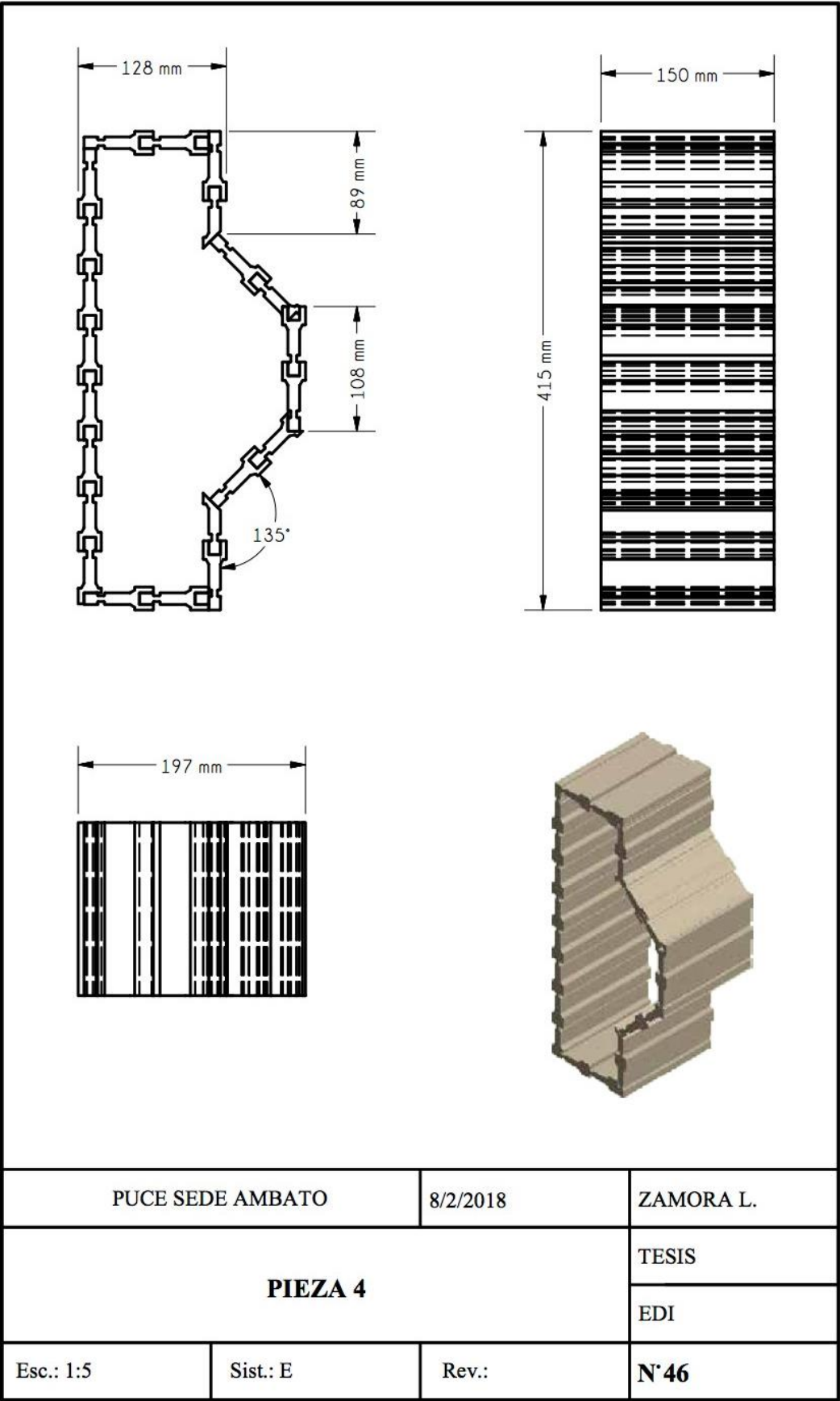
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
DIMENSIONES GENERALES DE JARDINERA DE PARED			TESIS
			EDI
Esc.: 1 / 25	Sist.: E	Rev.:	N°41











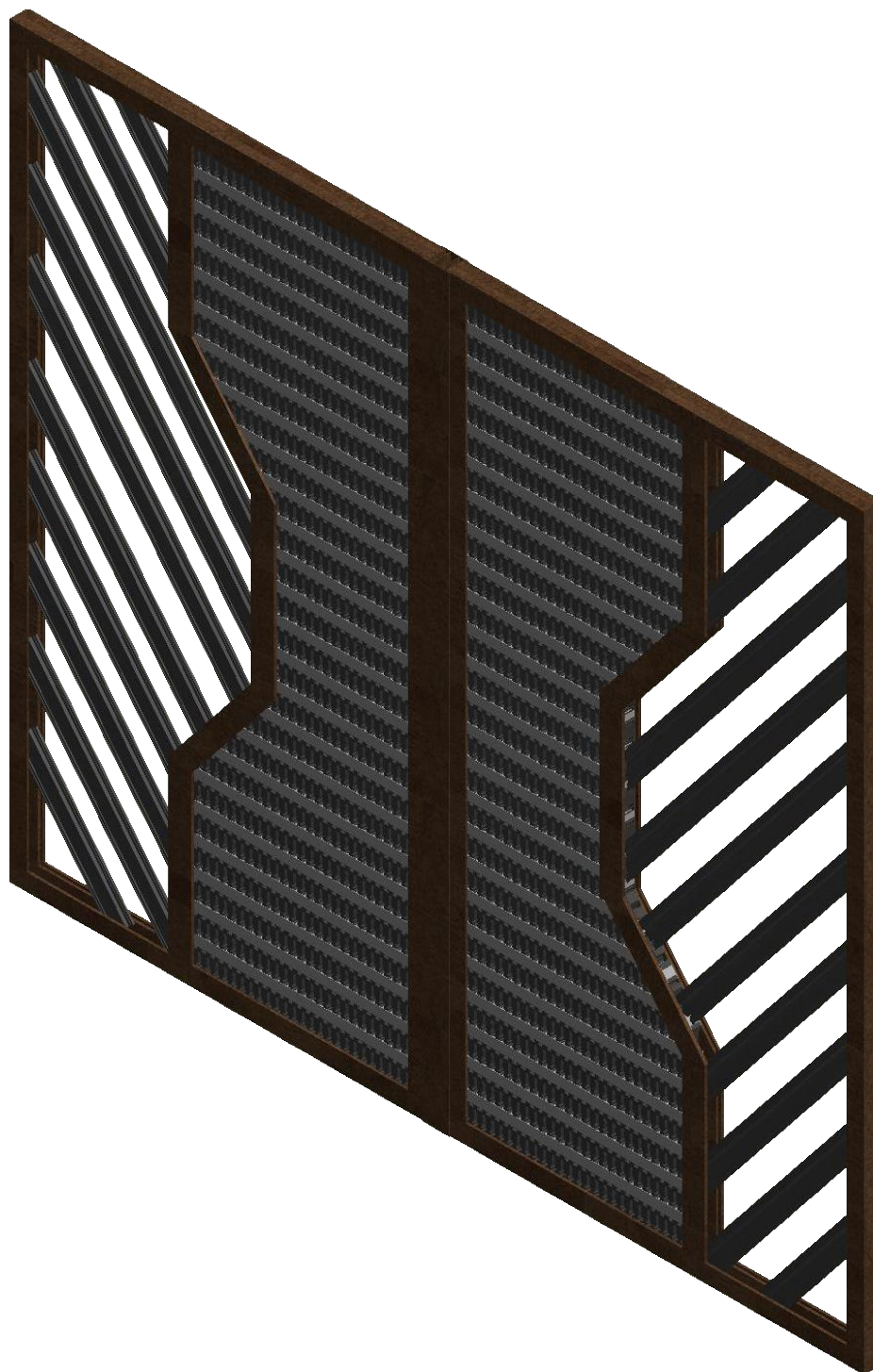
PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	MATERIALES	DIMENSIONES	OBSERVACIONES	
1	Estructura metálica	1	Varilla cuadrada	8mm x 8mm x 6000mm	Ensamble mediante soldadura	
2	Estructura metálica larga	1	Varilla cuadrada	8mm x 8mm x 6000mm	Ensamble mediante soldadura	
2	Tiras largas negro	2	pvc reciclado	11mm x 60mm x 22mm	Ensamble mediante tornillos	
4	Frontal blanco	2	pvc reciclado	11mm x 60mm x 22mm	Piezas de profundidad diferente para generar textura	
PUCE SEDE AMBATO			8/2/2018		ZAMORA L.	
MATERIALES					TESIS	
					EDI	
Esc.: 1:20		Sist.:		Rev.:		N° 47



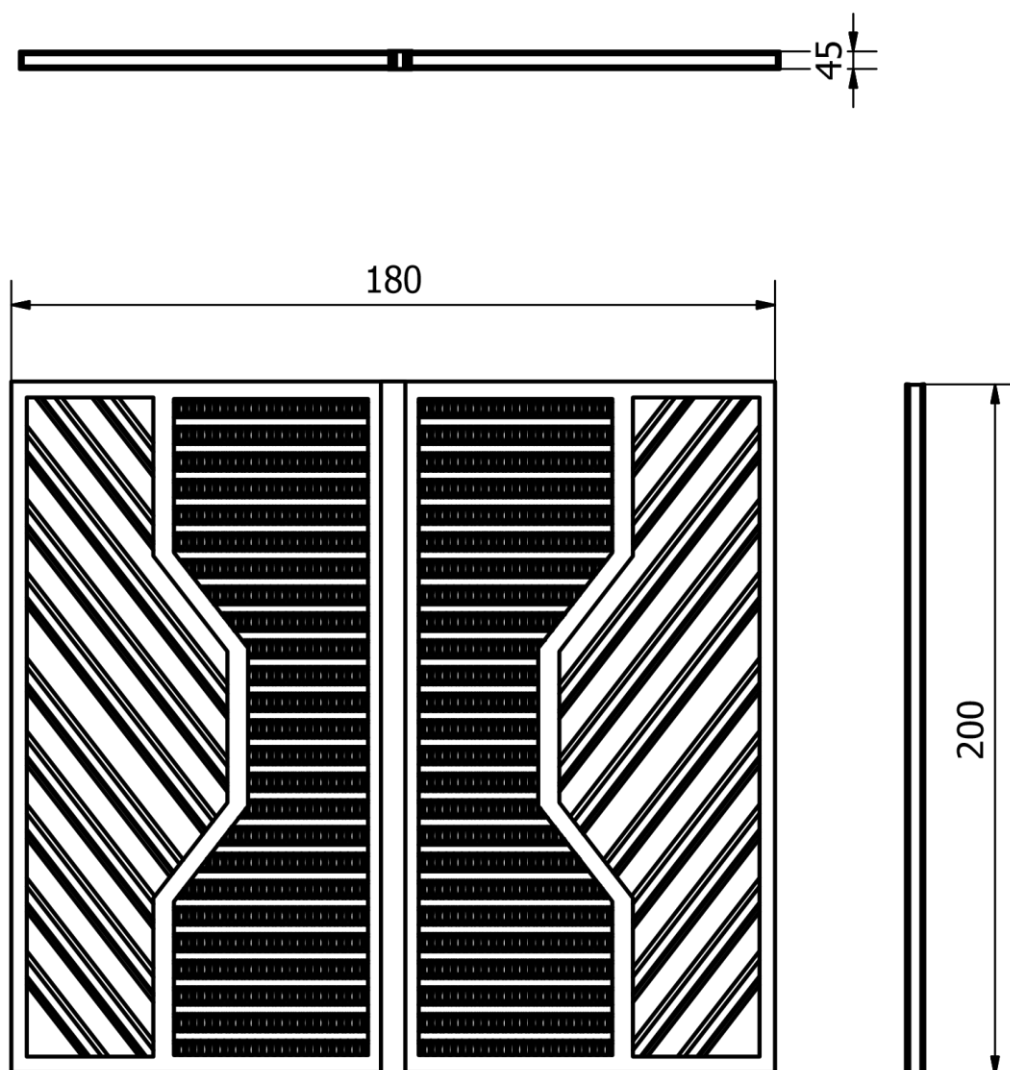
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - OBJETO			TESIS
			EDI
Esc.:	Sist.:	Rev.:	N° 48



PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - SUJETO			TESIS
			EDI
Esc.:	Sist.:	Rev.:	N° 49

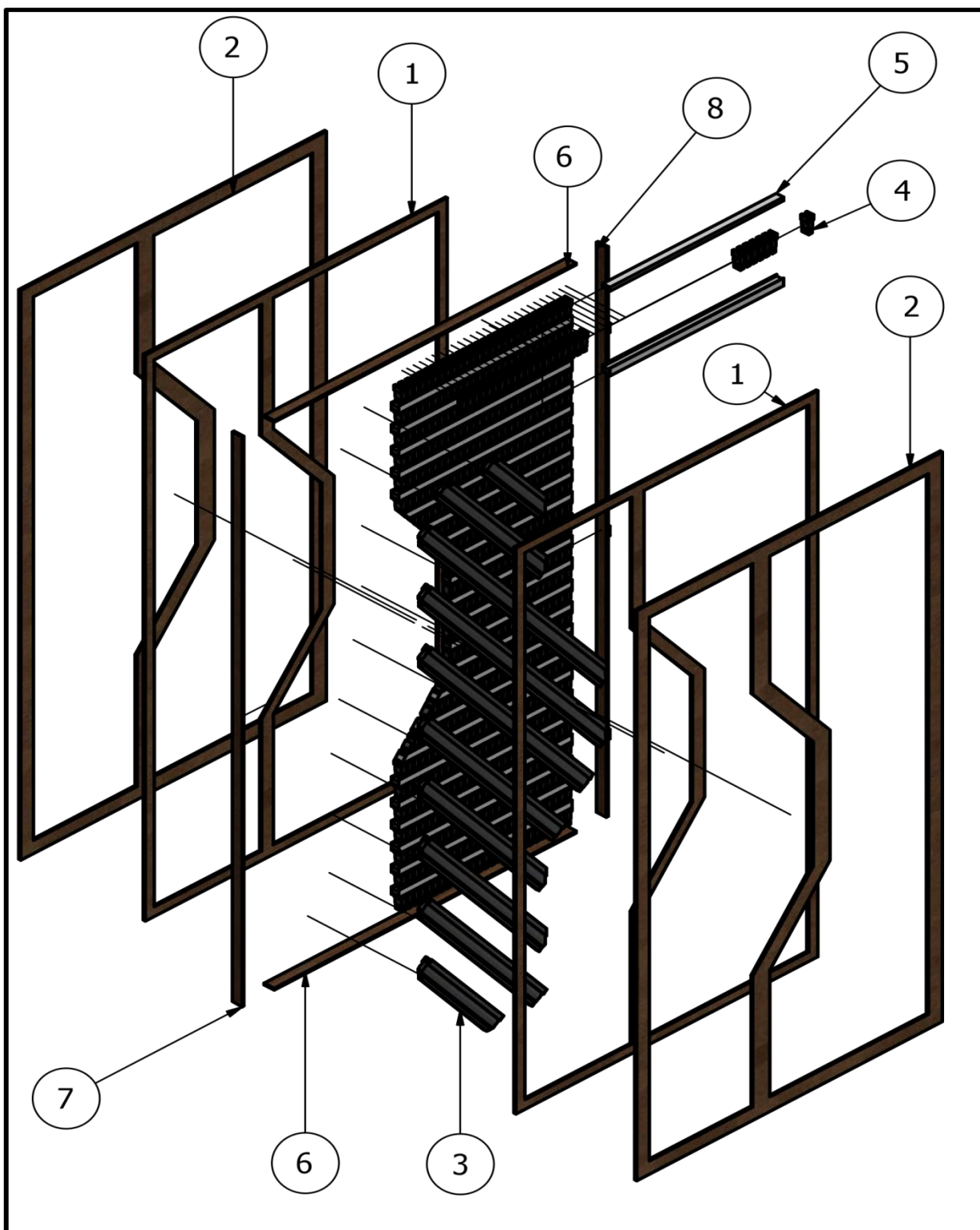


PUCE SEDE AMBATO		22/11/2018	ZAMORA L.
BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES			TESIS
			EDI
Esc.: 1:10	Sist.:	Rev.:	N° 50

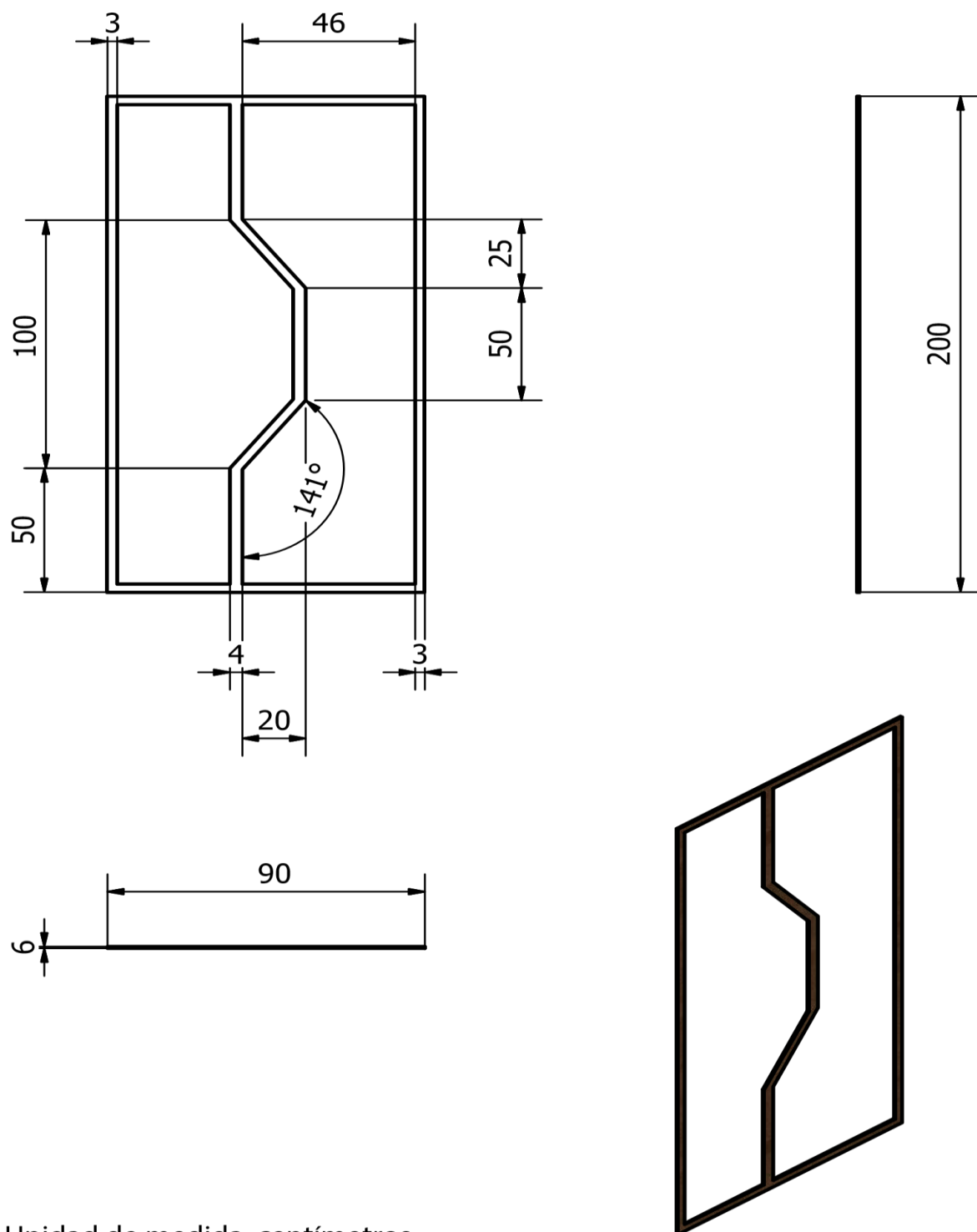


Unidad de medida: centímetros

PUCE SEDE AMBATO		22/11/2018	ZAMORA L.
DIMENSIONES GENERALES BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES			TESIS
			EDI
Esc.: 1: 20	Sist.:	Rev.:	N° 51

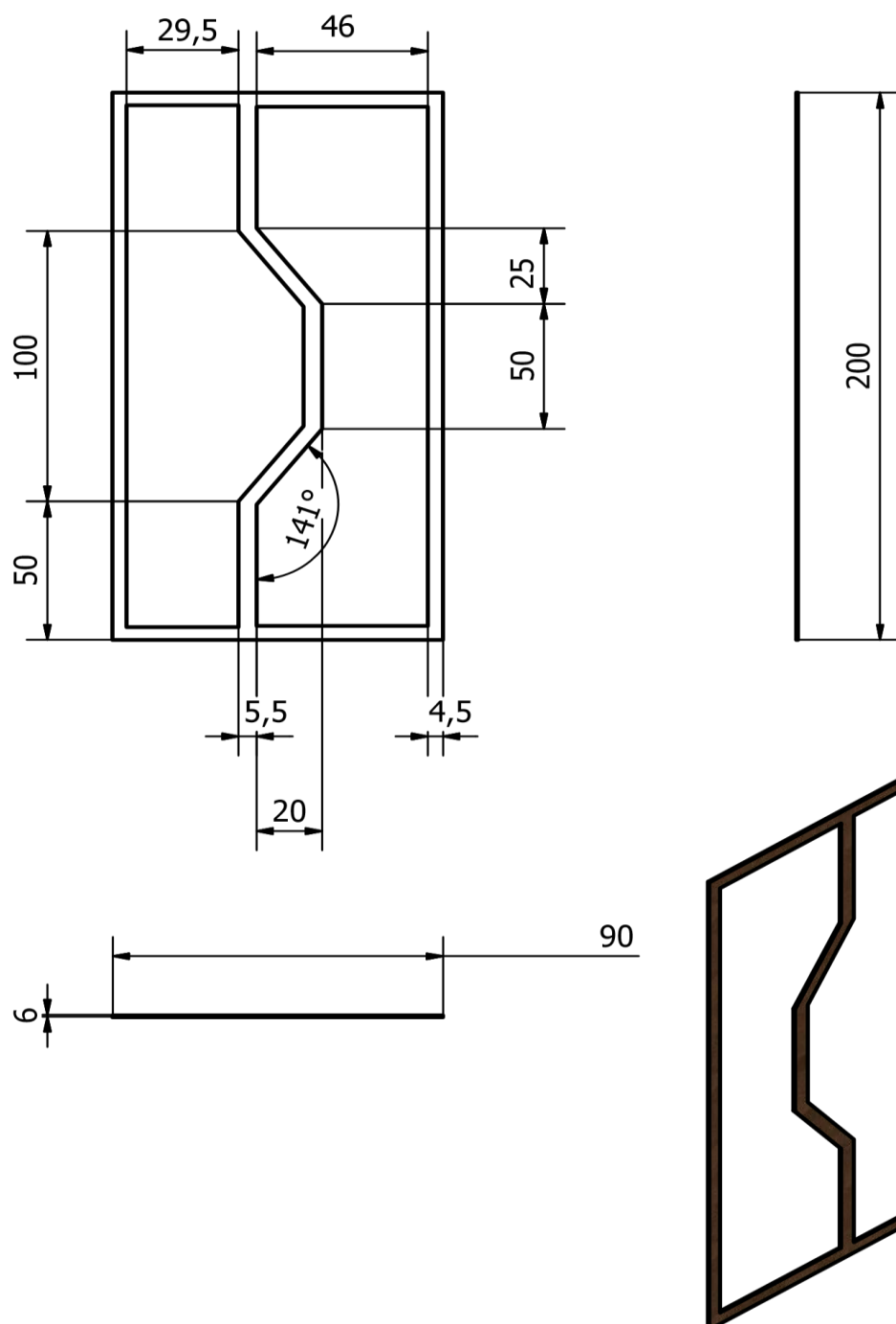


PUCE SEDE AMBATO		22/11/2018	ZAMORA L.
DESPIECE BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES			TESIS
			EDI
Esc.: 1: 15	Sist.:	Rev.:	Nº 52



Unidad de medida: centímetros

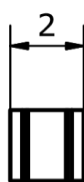
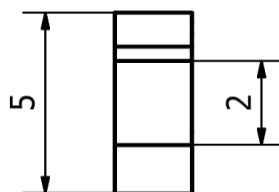
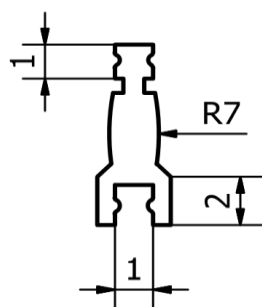
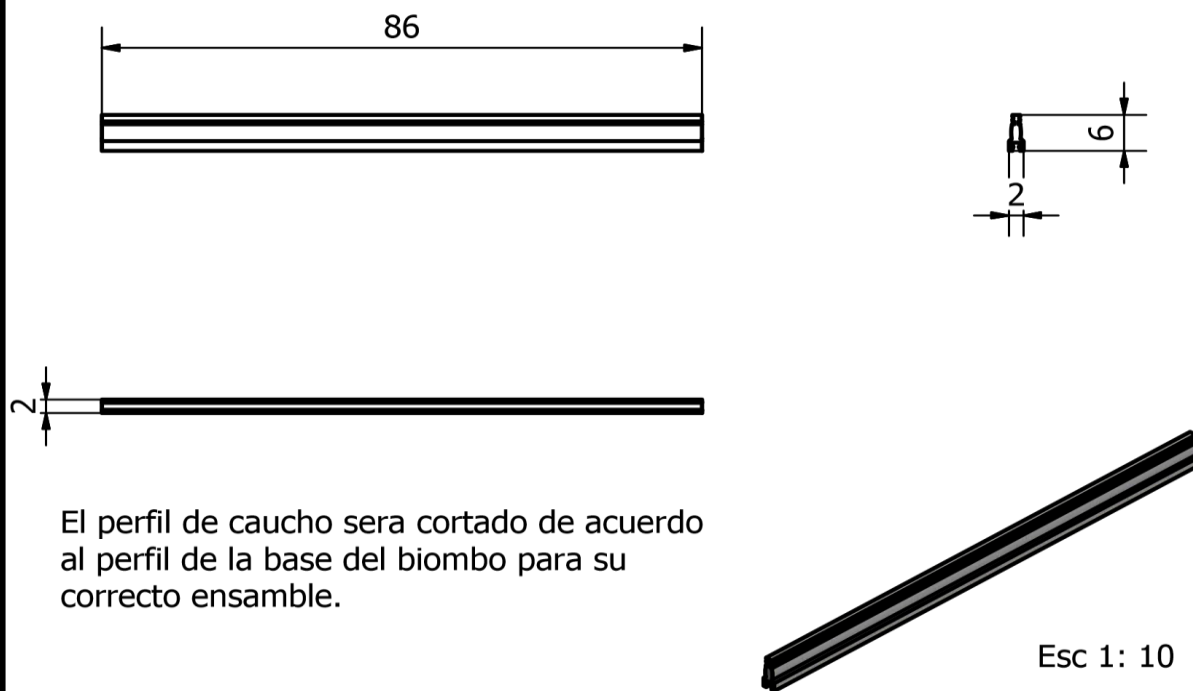
PUCE SEDE AMBATO		22/11/2018	ZAMORA L.
PIEZA 1 BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES			TESIS
			EDI
Esc.: 1: 20	Sist.:	Rev.:	Nº 53



Esc 1: 20

Unidad de medida: centímetros

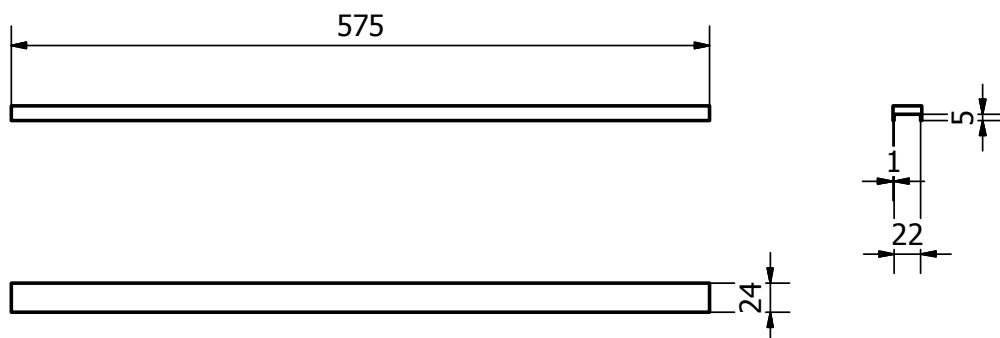
PUCE SEDE AMBATO		22/11/2018	ZAMORA L.
PIEZA 2 BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES			TESIS
			EDI
Esc.: 1: 20	Sist.:	Rev.:	N° 54



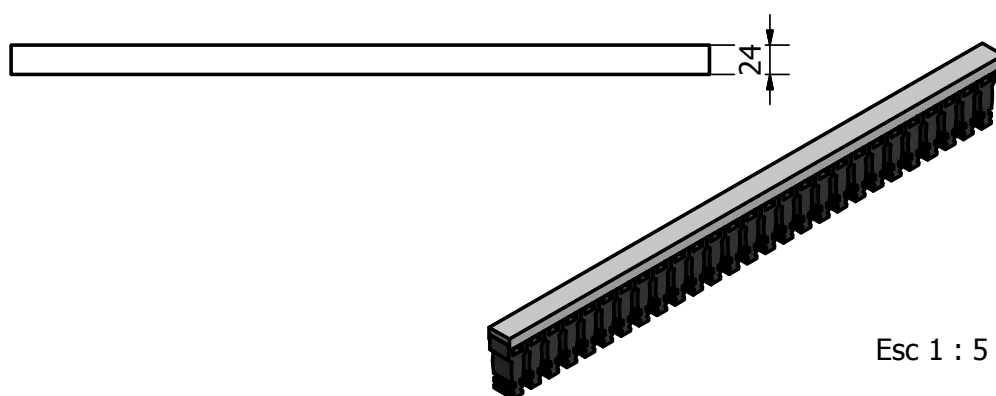
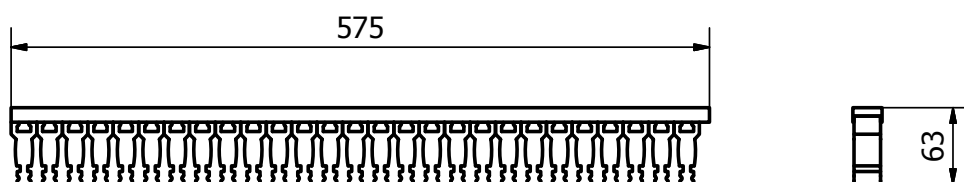
Esc 1:2

Unidad de medida: centímetros

PUCE SEDE AMBATO	22/11/2018	ZAMORA L.
PIEZA 3 Y 4 BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES		TESIS
		EDI
Esc.: 1: 2 / 1:10	Sist.:	Rev.:
		Nº 55



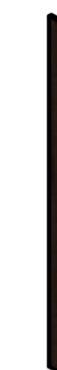
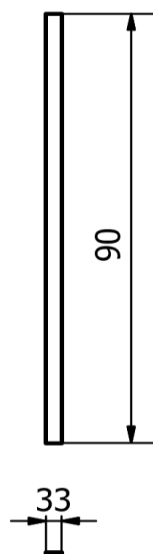
El perfil "C" sera cortado de acuerdo a la base del biombo y servira de soporte para los modulos de 2cm de caucho.



Unidad de medida: milimetros

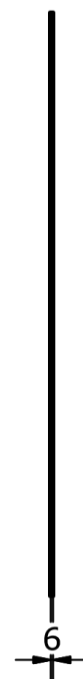
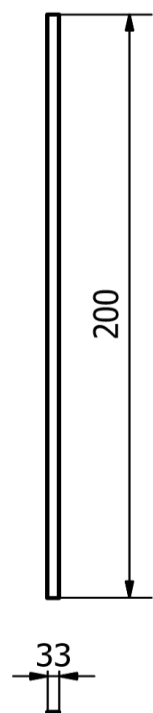
PUCE SEDE AMBATO	22/11/2018	ZAMORA L.
PIEZA 5 Y ENSAMBLE CON PIEZA 4 BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES	TESIS	
	EDI	
Esc.: 1: 5	Sist.:	Rev.:
N° 56		

Tapa marco superior e inferior.



Esc 1 : 15

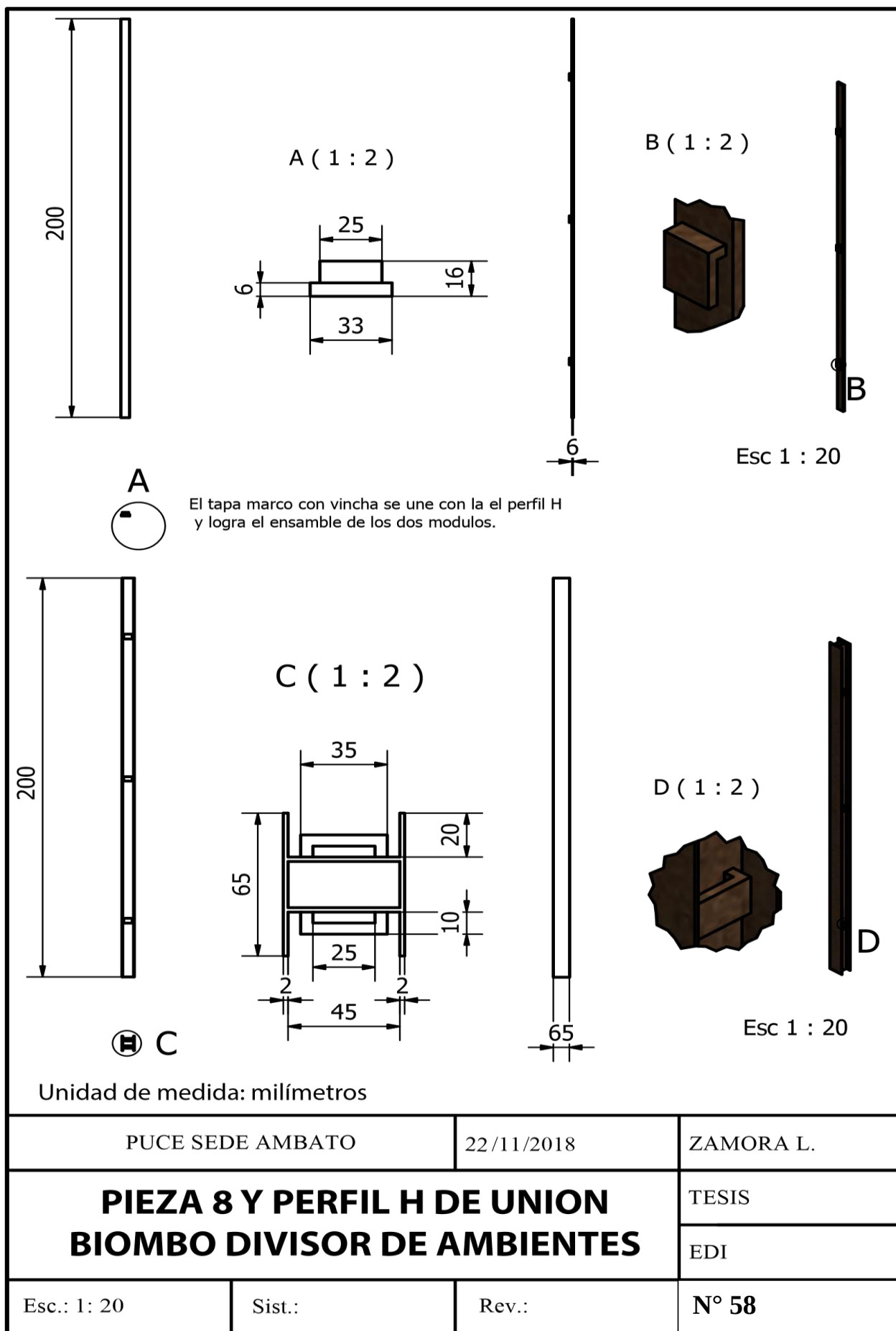
Tapa marco lateral sin binchas.

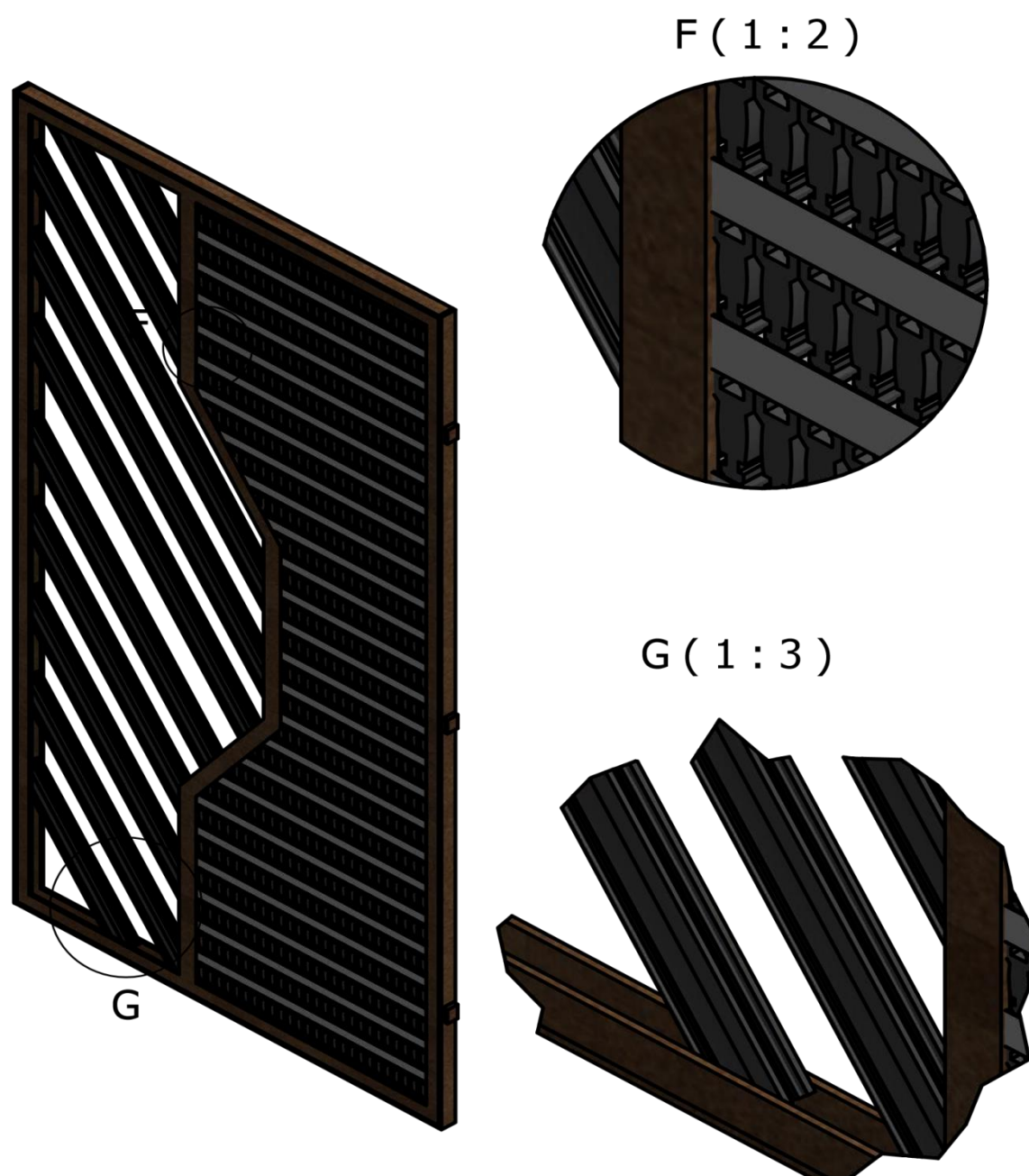


Unidad de medida: milímetros

Esc 1 : 20

PUCE SEDE AMBATO	22/11/2018	ZAMORA L.
PIEZA 6 y 7 BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES		TESIS
		EDI
Esc.: 1: 20 / 1:15	Sist.:	Rev.:
		Nº 57





Unidad de medida: milímetros

PUCE SEDE AMBATO	22/11/2018	ZAMORA L.
DETALLES CONSRUCTIVOS BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES		TESIS
		EDI
Esc.: 1: 2 / 1:3	Sist.:	Rev.:
N° 59		

LISTA DE PIEZAS					
ELEMENTO	CTDAD	PIEZA	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	DIMENSIONES
1	4	MARCO ESTRUCTURAL	FRONTALES Y POSTERIORES	AGLOMERADO 6mm	100 x 180cm
	1	H DE UNION	UNE LOS 2 PANELES MEDIANTE VINCHAS FABRICADS CPN PLATINAS DE 2mm	TUBO RECTANGULAR DE 2X1" x 1.1mm	180 x 6,5cm
3	20	MODULO GESTOR	UBICADOS ENTRE LOS MARCOS DE AGLOMERADO CON PEGA ESPECIAL PARA CAUCHO	CAUCHO	86 x 2cm
4	2	PLANCHA DE MODULOS PEQUEÑOS	MALLA DONDE SE UBICA EL ELEMENTO GESTOR UNIDO CON ALUMINIO PARA MAYOR FIJÉS	CAUCHO	5 x 2cm
5	48	U DE ALUMINIO	UBICADAS DEBAJO DE CADA FILA PARA MAYOR FIJÉS	ALUMINIO	57,5 x 2,4cm
6	2	TAPA MARCO SUPERIOR	UNIDO CON TORNILLOS NEGROS DE 1 PULGADA	AGLOMERADO 6mm	100 x 3,3cm
6	2	TAPA MARCO INFERIOR	UNIDO CON TORNILLOS NEGROS DE 1 PULGADA	AGLOMERADO 6mm	100 X 3,3cm
7	2	TAPA MARCO LATERAL	UNIDO CON TORNILLOS NEGROS DE 1 PULGADA	AGLOMERADO 6mm	180 x 3,3cm
8	2	TAPA MARCO LATERAL CON VINCHAS	UNIDO CON TORNILLOS NEGROS DE 1 PULGADA	AGLOMERADO 6mm	180 x 3,3cm

PUCE SEDE AMBATO		22/11/2018	ZAMORA L.
MATERIALES BIOMBO DIVISOR DE AMBIENTES			TESIS
			EDI
Esc.:	Sist.:	Rev.:	N° 60



PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - OBJETO			TESIS
			EDI
Esc.:	Sist.:	Rev.:	Nº 61

			
PUCE SEDE AMBATO		8/2/2018	ZAMORA L.
RELACIÓN OBJETO - SUJETO			TESIS
			EDI
Esc.:	Sist.:	Rev.:	Nº 62

4.7. Análisis de costos

Tabla 4.1: Inversion inicial

Detalle	Cant.	V/unit.	V/total
MESA DE CORTE	1	200,00	200,00
MATRIZ DE ALUMINIO	1	80,00	80,00
TOTAL INVERSION INICIAL			280,00

Fuente: Produplicastic

Elaborado por: Autora

Tabla 4.2: Costos de producción Jardinera

MATERIALES DIRECTOS	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Granulos de PVC (kg)	6	0,05	0,30
Tornillería	2	0,50	1,00
Armazón	1	10,00	10,00
TOTAL MATERIALES			11,30

MANO DE OBRA DIRECTA	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Horas Hombre	3	3,00	9,00
TOTAL MANO DE OBRA			9,00

C I F	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Electricidad Kw/h	3	0,50	1,50
Imprevistos 10% MOD	1	0,90	0,90
Suministros	1	0,50	0,50
TOTAL C I F			2,90

TOTAL COSTO UNITARIO **23,20**

MARGEN DE UTILIDAD 50 % **11,60**

PRECIO DE VENTA ESTIMADO **34,80**

Fuente: Produplicastic

Elaborado por: Autora

Tabla 4.3: Costos de lámpara

MATERIALES DIRECTOS	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Gránulos de PVC (kg)	3	0,05	0,15
Tornillería	2	0,50	1,00
Sistema de iluminación	1	8,00	8,00
Armazón	1	12,00	12,00
TOTAL MATERIALES			21,15
MANO DE OBRA DIRECTA	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Horas Hombre	2	3,00	6,00
TOTAL MATERIALES			6,00
C I F	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Electricidad Kw/h	2	0,50	1,00
Imprevistos 10% MOD	1	0,60	0,60
Suministros	1	0,50	0,50
TOTAL C I F			2,10
TOTAL COSTO UNITARIO			29,25
MARGEN DE UTILIDAD 50 %			14,63
PRECIO DE VENTA ESTIMADO			43,88

Fuente: Produplicastic

Elaborado por: Autora

Tabla 4.4: Costos separador de espacios

MATERIALES DIRECTOS	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Granulos de PVC (kg)	12	0,05	0,60
Tornillería	3	0,50	1,50
Armazón de aluminio	1	30,00	30,00
Pintura	1	8,00	8,00
Armazón madera	1	35,00	35,00
TOTAL MATERIALES			75,10
MANO DE OBRA DIRECTA	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Horas Hombre	4	3,00	12,00
TOTAL MATERIALES			12,00
C I F	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Electricidad Kw/h	4	0,50	2,00
Imprevistos 10% MOD	1	1,20	1,20
Suministros	1	0,50	0,50
TOTAL C I F			3,70
TOTAL COSTO UNITARIO			90,80
MARGEN DE UTILIDAD 50 %			45,40
PRECIO DE VENTA ESTIMADO			136,20

Fuente: Produplicastic

Elaborado por: Autora

Tabla 4.5: Costos marco de espejo

MATERIALES DIRECTOS	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Granulos de PVC (kg)	2	0,05	0,10
Tornillería	4	0,50	2,00
Armazón de aluminio	1	8,00	8,00
Mdf	1	3,00	3,00
Espejo 4 mm.	1	14,00	14,00
TOTAL MATERIALES			27,10
MANO DE OBRA DIRECTA	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Horas Hombre	3	3,00	9,00
TOTAL MATERIALES			9,00
C I F	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Electricidad Kw/h	3	0,5	1,50
Imprevistos 10% MOD	1	0,90	0,90
Suministros	1	4,30	4,30
TOTAL C I F			6,70
TOTAL COSTO UNITARIO			42,80
MARGEN DE UTILIDAD 50 %			21,40
PRECIO DE VENTA ESTIMADO			64,20

Fuente: Produplicastic

Elaborado por: Autora

Tabla 4.6: Costos de Perchero

MATERIALES DIRECTOS	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Granulos de PVC (kg)	6	0,05	0,30
Tornillería	2	0,50	1,00
Ganchos madera (doc.)	1	8,00	8,00
Armazón madera	1	12,00	12,00
TOTAL MATERIALES			21,30
MANO DE OBRA DIRECTA	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Horas Hombre	3	3,00	9,00
TOTAL MATERIALES			9,00
C I F	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Electricidad Kw/h	3	0,5	1,50
Imprevistos 10% MOD	1	0,90	0,90
Suministros	1	0,50	0,50
TOTAL C I F			2,90
TOTAL COSTO UNITARIO			33,20
MARGEN DE UTILIDAD 50 %			16,60
PRECIO DE VENTA ESTIMADO			49,80

Fuente: Produplicastic

Elaborado por: Autora

4.8. Evaluación Preliminar

Nombre: Germán Zamora

Cargo: Gerente de la empresa Produplicastic

1. ¿Cuán probable es mitigar los residuos de PVC en la empresa mediante la construcción de los objetos decorativos para el hogar?

Extremadamente probable Bastante Probable Moderadamente Probable

Algo Probable Nada probable

2. Califique según su experiencia el nivel de satisfacción del producto a obtener

Excelente Muy buena Buena Regular Pobre

3. Califique el valor de los productos en comparación con el costo

Excelente valor Muy buen valor Buen valor

Valor regular Valor pobre

4. Si pudiera calificar el beneficio para su empresa con la nueva línea de productos en relación a antes y el después sería:

Mejor Peor Similar

5. Cuál sería el porcentaje de utilidad estimado que se obtendría con la nueva línea de productos en la empresa

100% 75% 50% 35% 0%

4.9. Análisis de la Evaluación preliminar según la información obtenida:

- Para dar solución a la acumulación de desechos en la fábrica de Produplicastic, se pensó en el diseño y la producción de complementos decorativos para el hogar, puesto que para la empresa puede ser una oportunidad de disminuir la acumulación de residuos de PVC por medio de la construcción de otra línea de productos.
- De acuerdo a las pruebas de material obtenidas durante el proceso de producción de la línea decorativa, se ha podido verificar que la calidad es muy buena, puesto que la combinación tanto de texturas, formas y colores es agradable al gusto del segmento de mercado seleccionado.
- El análisis de costos de los distintos objetos decorativos permite concluir que los mismos son congruentes con el valor del producto en el mercado; y, los beneficios tanto para la fábrica como para el medio ambiente son de gran importancia.
- Sin duda alguna los beneficios para la fábrica en comparación al antes y el después es mejor debido a que se optimizan recursos y procesos así como una nueva línea de producción encaminada a incrementar el margen de utilidad y reducir los desechos del PVC.
- El porcentaje de utilidad estimado para esta línea de productos es del 50% debido a los beneficios ecológicos que los objetos proveen al consumidor; adicional a esta razón es un porcentaje al que se aspira llegar a través de la optimización del proceso.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- a.** Se concluye que es factible realizar el diseño de artículos decorativos para el hogar mediante la utilización de residuos de PVC, además la idea de elaborar artículos decorativos es una forma práctica, económica y posiblemente rentable para la empresa Produplicastic.
- b.** El PVC reciclado es un material muy resistente que se utiliza en elementos arquitectónicos interiores puesto que son elementos que no soportarán cargas importantes. Este material se obtiene por proceso de extrusión, la mejor alternativa para moldear el PVC, además permite que las piezas resultantes tengan un buen acabado, buena dureza al enfriarse y exactitud en los acoples. Para lograr esto se funden varios modelos de matriz, que permitan desarrollar el proceso de la manera más adecuada.
- c.** La elaboración de artículos decorativos a partir de PVC reciclado puede tomar múltiples formas lo que necesariamente implica la elaboración de diferentes matrices, de acuerdo a los gustos y preferencias de los consumidores, lo que se determina en base a los resultados de las encuestas.
- d.** Se concluye que los diseños de la colección de objetos decorativos para el hogar con residuos de PVC satisfacen las expectativas, gustos y preferencias de los consumidores, para lo cual se realizaron varios ensayos y muestras.

5.2.Recomendaciones

- a. Se recomienda realizar el diseño de artículos decorativos para el hogar mediante la utilización de residuos de PVC, además elaborar más pruebas para ampliar las posibilidades de producción y brindar más alternativas a los clientes potenciales.
- b. Se recomienda que para la elaboración de los productos se considere el peso del material y la estandarización del proceso mediante la redacción de una guía y el control constante de las tareas realizadas por los trabajadores que estén a cargo.
- c. Se recomienda conocer los gustos y las preferencias de los consumidores con el fin de establecer diseños acordes a lo esperado por los consumidores.
- e. Es recomendable que la elaboración de una de colección de objetos decorativos para el hogar con residuos de PVC incluyan diseñador innovadores que se conviertan en un atractivo permanente.

Bibliografía

- INEC. (2011). *Resultados del Censo 2010*. Recuperado el noviembre de 2016, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf>
- Echarri Prim, L. (2015). *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*. Madrid: Editorial Teide. Recuperado el enero de 2017, de <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/100Resid.htm>
- Fundación CEMA. (2015). *Residuos como combustibles*. Recuperado el enero de 2017, de http://www.recuperaresiduosencementeras.org/reportaje.asp?id_rep=97
- El Reciclaje. (2010). *El reciclaje*. Recuperado el enero de 2017, de <http://elreciclaje.org/>
- Gonzalez, R. (2012). *Reciclado de plásticos*. Obtenido de <https://twenergy.com/a/reciclado-de-plasticos-542>
- El País. (2015). *El mundo tira ocho millones de toneladas de plástico al mar cada año | Ciencia | EL PAÍS*. Recuperado el enero de 2017, de https://elpais.com/elpais/2015/02/12/ciencia/1423754724_622856.html
- Ambiental Blog. (2010). *Los tipos plásticos reciclables*. Recuperado el enero de 2017, de <https://ambientalblog2010.wordpress.com/2010/11/06/los-tipos-plasticos-reciclables/>
- Kristoff, S. (2010). *¿Qué es un polímero termoplástico?* Recuperado el enero de 2017, de http://www.ehowenespanol.com/polimero-termoplastico-sobre_10622/
- Núñez, S. &. (2012). *¿Qué es un termoplástico?* Recuperado el enero de 2017, de <http://termoplas.blogspot.com/2012/10/termoplasticos.html>
- Scribd. (2017). *Tabla Clasificacion Plasticos*. Recuperado el febrero de 2017, de <https://es.scribd.com/doc/82382703/Tabla-Clasificacion-Plasticos>
- Textos científicos. (2005). *Policloruro de vinilo-PVC*. Recuperado el enero de 2017, de <https://www.textoscientificos.com/polimeros/pvc>
- Sanroma, A. (2009). *Proceso del reciclaje*. Recuperado el enero de 2017, de <https://mpallarols.wordpress.com/2009/06/18/proceso-del-reciclaje/>
- Munari, B. (1989). *¿Cómo nacen los objetos? (3ra. ed.)*. Barcelona: Gustavo Gili. Recuperado el enero de 2017, de http://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/3723/mod_resource/content/0/como_nacen_los_objetos_bruno_munari.pdf
- García, M. (2011). *Extrusión de materiales plásticos*. Recuperado el enero de 2017, de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/03/extrusion-de-materiales-plasticos.html>
- Rodelo, C. (2013). *Proceso de extrusión*. Recuperado el enero de 2017, de <http://docplayer.es/24064807-Proceso-de-extrusion-procesos-ii-ing-carlos-rodelo-a.html>
- Pervysa. (2013). *Extrusión de materiales plásticos*. Recuperado el enero de 2017, de <http://pervysa.blogspot.com/p/aprendiendo.html>
- Mare, C. (2016). *¿Qué es diseño?* Recuperado el enero de 2017, de <http://www.ecohabitar.org/que-es-diseno/>
- Ihobe. (2010) *¿Qué es el ecodiseño?* Recuperado el enero de 2017, de <http://www.ihobe.eus/Paginas/Ficha.aspx?IdMenu=0e4d5b7a-bcae-4f11-8173-efef8a5c09dd&Idioma=es-ES>
- Brower, C., & Mallory, R. &. (2007). *Diseño Eco Experimental*. Barcelona: Gustavo Gili. Recuperado el enero de 2017

- Definición ABC. (2007). *Definición de Arquitectura de Interiores*. Recuperado el enero de 2017, de <https://www.definicionabc.com/economia/arquitectura-de-interiores.php>
- Pérez Abiti, D. (2011). *Ambientación*. Recuperado el enero de 2017, de <https://sites.google.com/site/croquisarquitecto/ambientacion-1>
- Revista ARQHYS. (2012). *Elementos de ambientación*. Recuperado el enero de 2017, de <http://www.arqhys.com/arquitectura/elementos-de-ambientacion.html>
- Muebles y Decoración Beltrán. (2010). *Complementos Decoración*. Recuperado el enero de 2017, de <https://www.decoracionbeltran.com/decoracion/Complementos+Decoracion/113>
- Definición ABC. (2007). *Definición de lámpara*. Recuperado el enero de 2018, de <https://www.definicionabc.com/general/lampara.php>
- Olvidado en el perchero. (2015). *¿Qué es un perchero?* Recuperado el enero de 2017, de <https://olvidadoenelperchero.wordpress.com/2015/03/23/que-es-un-perchero/>
- Jardín y plantas. (s.f.). *Jardineras*. Recuperado el enero de 2018, de <http://www.jardinyplantas.com/jardineras/>
- El Blog de Due Home. (2015). *5 cosas bonitas que puedes hacer con marcos para decorar*. Recuperado el enero de 2018, de <https://due-home.com/blog/marcos-para-decorar/>
- Vida lúcida. (2008). *30 ideas de separadores de espacios para la casa*. Recuperado el enero de 2018, de <https://www.lavidalucida.com/30-ideas-de-separadores-de-espacios-para-la-casa.html>
- Gómez, A. (2017). *Los caminos del plástico: ¿reciclado o contaminación?* Recuperado el febrero de 2017, de <http://www.telam.com.ar/notas/201707/195359-plastico-basura-reciclado-medio-ambiente-contaminacion.html>
- Tecnología del plástico. (2017). *Grupos de reciclaje crean una coalición global para concertar pruebas*. Recuperado el octubre de 2017, de <http://www.plastico.com/temas/Grupos-de-reciclaje-crean-una-coalicion-global-para-concertar-pruebas+122216?tema=3700000>
- Allert, S. &. (2017). *Controlando la deformación en piezas inyectadas*. Recuperado el septiembre de 2017, de <http://www.plastico.com/temas/Controlando-la-deformacion-en-piezas-inyectadas+121323?pagina=1>
- Morales, N. (2016). *Investigación Exploratoria: Tipos, Metodología y Ejemplos*. Recuperado el febrero de 2017, de <https://www.lifeder.com/investigacion-exploratoria/>
- Diccionario Actual. (2014). *¿Qué es investigación de campo?* Recuperado el febrero de 2017, de <https://diccionarioactual.com/investigacion-de-campo/>
- Morales, O. (2015). *Fundamentos de la investigación documental y la monografía*. Recuperado el febrero de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/237611564_FUNDAMENTOS_DE_LA_INVESTIGACION_DOCUMENTAL_Y_LA_MONOGRAFIA
- Herrera, A. (2015). *Metodologías para diseño gráfico*. Recuperado el febrero de 2017, de <https://araceliherrera.wordpress.com/2012/09/21/metodologias-para-diseno-grafico/>
- Icart, M., & Fuentelzas, C. &. (2006). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. Recuperado el febrero de 2017, de <https://books.google.com.ec/books?id=5CWKWi3woi8C&pg=PA54&dq=definicion+de+poblacion+y+muestra&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwihhf-n8oXXAhVCKiYKHR5TCBAQ6AEIJDA#v=onepage&q=definicion%20de%20poblacion%20y%20muestra&f=false>
- INEC. (2011). *Fascículo Provincial Tungurahua*. Recuperado el febrero de 2017, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados->

provinciales/tungurahua.pdf

- Ochoa, C. (2013). *¿Qué tamaño de muestra necesito?* Recuperado el febrero de 2017, de <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito>
- EDIMCA. (2018). *Productos*. Recuperado el enero de 2018, de <http://www.edimca.com.ec/cat-duraplac-r/bordo-chapa>
- CEDAL. (2018). *Productos*. Recuperado el enero de 2018, de http://www.cedal.com.ec/categorias/perfiles-de-aluminio.html?product_page=1
- Sylvania. (2018). *Lámparas / LED*. Recuperado el enero de 2018, de <http://www.sylvania.com.ec/categoria-producto/lamparas/lampara-led/>
- DIPAC. (2018). *Productos*. Recuperado el enero de 2018, de <http://www.dipacmanta.com/>
- HunterDouglas. (2018). *Cortinas y persianas*. Recuperado el enero de 2018, de <https://www.hunterdouglas.com.ec/cortinas/>

ANEXO 1: Modelo de Entrevista

- ¿Sabe usted el peso que se desecha por semana y mensual de residuos de PVC?
- ¿Qué propiedades pierde el PVC una vez procesado?
- ¿De los diferentes productos que usted realiza, de cuales se obtiene residuos y en que tamaños?
- ¿Cómo cree usted que estos residuos pueden ser mezclados con otros materiales?
- ¿Qué tamaños máximos pueden alcanzar los residuos?
- ¿Qué acabados se les puede dar a los productos realizados con PVC?
- ¿De qué colores son los que se obtienen más residuos?

ANEXO 2: Modelo de Encuesta

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Objetivo: Definir la tendencia de diseño de los artículos decorativos para el hogar en el mercado Ambateño

Pregunta 1. ¿Para qué ambiente de su hogar compra objetos decorativos?

Sala	
Cocina	
Dormitorio	
Baño	
Exteriores	

Pregunta 2. ¿Con qué frecuencia compran accesorios decorativos para su hogar?

Anualmente	
Mensualmente	
Semanalmente	
Muy rara vez	

Pregunta 3. ¿Cuál de los siguientes estilos le resulta más atractivo?

Contemporáneo	
Minimalista	
Clásico	
Barroco	
Rústico	

NOTA:

- Contemporáneo: Es un estilo actual, moderno, utiliza colores cálidos.
- Minimalista: Estilo maneja la sencillez, con objetos que se desarrollaran no serán sobrecargados.
- Clásico: Sofisticado y refinado, al tiempo que lucen muy elegantes.
- Barroco: Se toman detalles de las obras de la antigüedad.
- Rústico: Son detalles que dan la apariencia de envejecido.

Pregunta 4. ¿Cuál de las siguientes variables es la más importante a la hora de elegir un accesorio decorativo?

Calidad	
Precio	
Estilo	

Pregunta 5. ¿Quién decide sobre la compra de un complemento decorativo para su hogar?

Padre	
Madre	
Ambos	

Pregunta 6. ¿Cuál es su rango de edad?

20-24		40-44	
25-29		45-49	
30-34		50-54	
35-39		55 ó más	

Pregunta 7. ¿Cuál es el rango de ingresos de su familia?

\$375 - \$750 (1-2 SMV)		\$1.501 - \$1.875 (4-5 SMV)	
\$751 - \$1.125 (2-3 SMV)		\$1.876 - \$2.250 (5-6- SMV)	
\$1.126 - \$1.500 (3-4 SMV)		+ \$ 2.250 (más de 6 SMV)	

Pregunta 8. ¿Qué valor destina en promedio para la compra de un complemento decorativo?

\$10 - \$25		\$56 - \$70	
\$26 - \$40		\$71 - \$85	
\$41 - \$55		+ de \$85	

Pregunta 9. ¿Cuáles artículos decorativos ha comprado en el último año?

Jardineras			
Lámparas			
Persianas			
Marcos			
Percheros			
Separador de espacios			

ANEXO 3: Modelo de las fichas de Observación

Tema:		
Tema:		Fecha:
Fuente:	Investigador:	Fotos:
Observación:		
Características especiales:		
Proceso:	Clasificación:	

ANEXO 4: Proceso de producción de las pruebas de material.

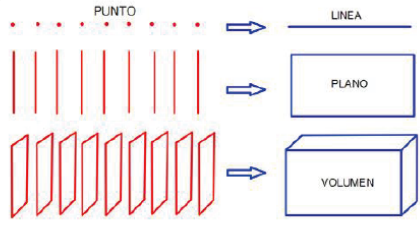
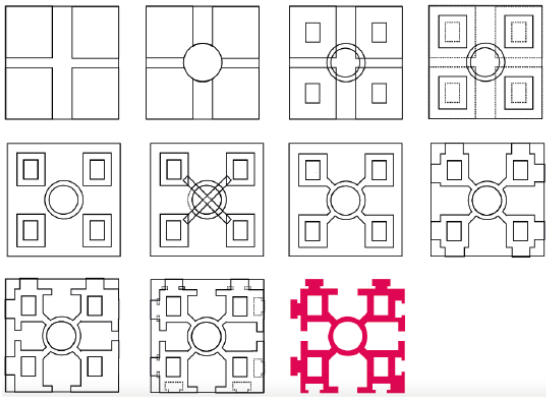
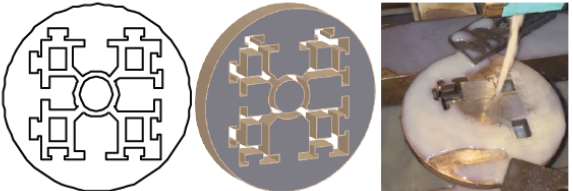
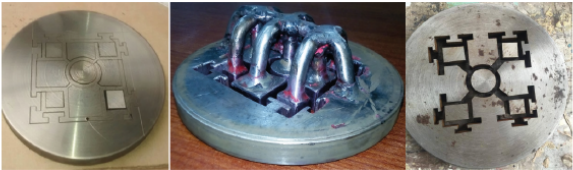
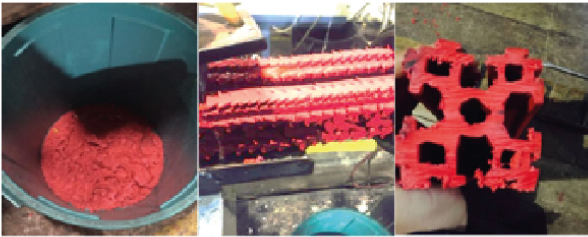
Se puede observar el proceso para la creación de la primera matriz fallida, en base a los conceptos de diseño que son línea punto y plano. 	
A continuación se puede observar el proceso de corte de la matriz, en el cual es necesario diseñarlo con las medidas exactas en autocad para después plasmarlo en el medallon, el corte tiende a realizarse en un tiempo de 18 horas.	
No es un proceso simple pues fue necesario adaptar unas patas las cuales fueron soldadas a la matriz, mas un proceso de pulido perfecto para que no exista fallas en la textura del producto final.	
La imagenes a continuación muestran que la forma para esta matriz no es apta para la extrusión pues el problema se presenta para las uniones, que distorcionan la figura y no encajan; se vio afectado también en la textura pues el objetivo en un principio es que sea lisa.	

Figura 8: Diseño matriz 1
Fuente: Elaborado por autora

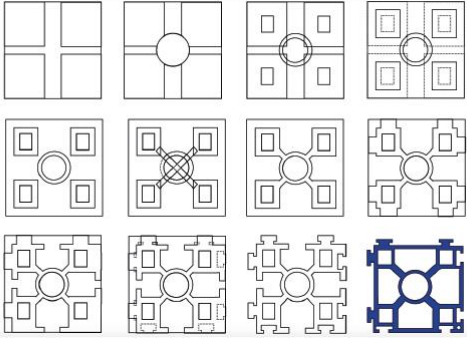
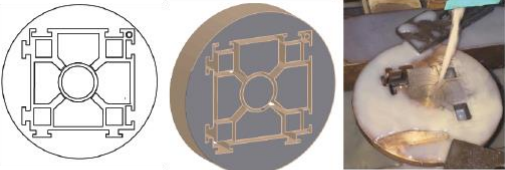
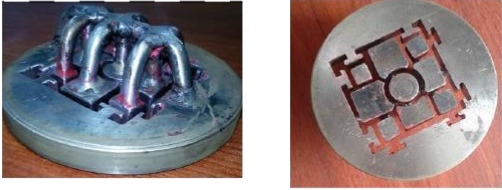
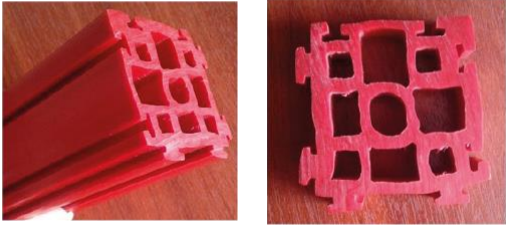
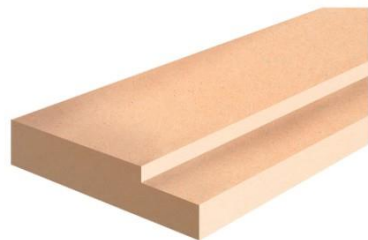
A continuación se presenta el proceso de creación de la segunda matriz fallida, en este caso se continuó con la forma de la matriz anterior, con la diferencia de que en este caso se unió las aberturas que se encuentran junto a las patas que se deben ensamblar.	
Podemos observar el mismo proceso para la creación de la segunda matriz, pues no se puede reutilizar el medallón anterior, entonces se procedió a plasmar la forma en el medallón y continuar con el corte del mismo.	
Para esta nueva forma también fue necesario soldar patas al medallón, la razón es que hay piezas que deben ir en el centro, para que la pasta o el pvc una vez derretido pase por ahí.	
Una vez que se hizo el proceso de producción para esta prueba con la nueva forma se vieron mejores resultados, como se presenta en las fotos, la superficie fue totalmente lisa, los acabados mejoraron pero la distorsión de la forma continuó por lo cual las patas de ensamble seguían sin coincidir.	

Figura 9: Diseño matriz 2
Fuente: Elaborado por autora

ANEXO 5: Catálogos de materiales requeridos para la elaboración

Marco de MDF



- Características**
- Los marcos o batientes estan hechos de MDF de 30mm de espesor
 - Se ofrece una sola tira de 2015mm de largo

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
MARC.C/BT.C/R MCR 30 215X10X3	PUEMMAC0044
MARC.C/BT.C/R MCR 30 215X12X3	PUEMMAC0045
MARC.C/BT.C/R MCR 30 215X15X3	PUEMMAC0046
MARC.C/BT.C/R MCR 30 215X18X3	PUEMMAC0047

Listonería



- Características**
- Tiras de maderas decorativas (Teca, Seyke) - Madera seca al horno con nivel de humedad del 10-12% - Tratamiento de inmunizado HT.
- Principales aplicaciones**
- Estructura de muebles. - Elaboración de pérgolas. - Carpintería en general.
- Ventajas del producto**
- Madera libre de insectos. - Listones cepillados y lijados 4 caras. - Listones rectos con máximo 3cm de pandeo.
- Almacenamiento**
- Se debe almacenar en un lugar cubierto, libre de humedad para evitar torceduras o creación de hongos.
- Recomendaciones**
- Para muebles de interiores se pueden laca o barnizar. - Se debe preservar los listones para uso de exterior.
- 20 - 40 - 60 - 80mm
Formato: 2.3m x 40mm

Bordo Chapa



- Características**
- Back de papel que reduce el riesgo de ruptura
 - Mejora el acabado de tus muebles
 - Ahorra tiempo en el laminado
 - Laminado en máquina
 - Disponible en rollos
- Formato: Espesor: 0.40 / 0.50mm. Ancho: 22 y 45mm
- Colores: .
-

Fuente: (EDIMCA, 2018)



PERFILERIA
DE ALUMINIO

BARRAS RECTANGULARES



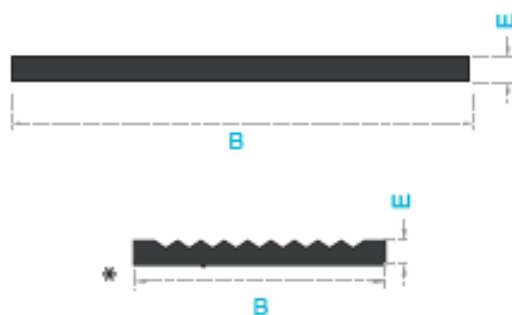
REFERENCIA	Base (B)		Altura (A)		Peso kg/m
	Milímetros	Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	
1118	50.80	2	25.40	1	3.491
1209	19.10	3/4	6.30	1/4	0.326
1256	76.20	3	9.52	3/8	1.960
1327	76.20	3	31.75	1 1/4	6.551
1413	76.20	3	15.88	5/8	3.279
1599	135.00	5 5/16	7.00	9/32	2.561
1954	63.50	2 1/2	6.35	1/4	1.093
1955	63.50	2 1/2	12.70	1/2	2.186
2510	38.00	1 1/2	9.30	23/64	0.957
2789	27.00	1 1/16	9.52	3/8	0.691
3004	102.00	4 1/64	9.52	3/8	2.632
3005	102.00	4 1/64	6.40	1/4	1.769
3047	150.00	5 29/32	10.00	25/64	4.062
3050	31.75	1 1/4	25.40	1	2.185
3129	152.40	6	12.70	1/2	5.245
3456	25.40	1	6.50	1/4	0.447
3457	44.00	1 47/64	11.50	29/64	1.371
3580	65.00	2 9/16	20.00	25/32	3.517
3625	100.00	3 15/16	20.00	25/32	5.420

Fuente: (CEDAL, 2018)



PERFILERIA
DE ALUMINIO

PLETINAS



REFERENCIA	Lado (B)		Espesor (E)	Peso
	Milímetros	Pulgadas	mm	Kg/m
1002	38.10	1 1/2	3.20	0.331
*1267	25.40	1	2.40	0.142
1408	60.00	2 23/64	1.20	0.195
1423	70.00	2 3/4	1.20	0.228
1618	19.60	49/64	1.80	0.096
1767	25.40	1	2.90	0.199
1813	160.00	6 19/64	5.00	2.168
1814	160.00	6 19/64	2.50	1.084
1885	60.00	2 23/64	5.00	0.813
1922	80.00	3 5/32	4.00	0.867
1982	37.70	1 31/64	2.40	0.245
2015	25.40	1	5.00	0.344
2159	25.40	1	1.58	0.109
2160	19.05	3/4	4.76	0.246
2161	12.70	1/2	3.17	0.109
2187	19.00	3/4	3.00	0.155
2188	19.00	3/4	1.58	0.082
2189	12.70	1/2	3.18	0.109
2190	25.40	1	4.76	0.328
2191	12.70	1/2	1.58	0.054
2298	19.70	25/32	1.40	0.073
2310	38.10	1 1/2	3.20	0.330
2521	31.75	1 1/4	2.00	0.172
2639	152.40	6	1.27	0.525
2877	50.80	2	3.00	0.413
3300	48.60	1 29/32	2.00	0.263

Fuente: (CEDAL, 2018)

SYLVANIA

LED

Lámparas

LAMPARAS FILAMENTOS LED DIMERIZABLES

Amber G16.5



Amber G40



Amber ST21



Clear G16.5



Clear ST21



Clear A21



Clear B11

Especificaciones

Código	Descripción Comercial	Potencia (W)	Flujo Luminoso (lm)	CCT (K)	Tensión (V)	Base	Vida Útil (h)
P20980-36	Filamento LED Amber G16.5 Dim 4W	4	360	2200	120	E27	20000
P20947-36	Filamento LED Amber G40 Dim 6W	6	600	2200	120	E27	20000
P20948-36	Filamento LED Amber ST21 Dim 6W	6	600	2200	120	E27	20000
P20982-36	Filamento LED Clear A21 Dim 8W	8	1055	3000	120	E27	20000
P20983-36	Filamento LED Clear G16.5 Dim 4W	4	470	3000	120	E27	20000
P20984-36	Filamento LED Clear B11 Dim 4W	4	470	3000	120	E14	20000
P20985-36	Filamento LED Clear ST21 Dim 6W	6	790	3000	120	E27	20000

Dimensiones mm.

Lámpara	A	B
G16.5	45	72
G40	125	167
ST21	64	142
A21	67	115
B11	35	100

108 **by FEILO SYLVANIA**

Nota: Toda la información mostrada se refiere a valores aproximados basados en condiciones de operación normales con equipo eléctrico auxiliar que cumple los valores de corriente especificados. Esta información está sujeta a cambio sin previo aviso.

Fuente: (Sylvania, 2018)

SYLVANIAFluorescentes
Compactos

Lámparas

MINI LYNX ESPIRAL ALTA POTENCIA**Características**

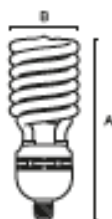
- Lámparas autobalastadas de bajo consumo energético.
- Alto flujo luminoso.
- Excelente rendimiento de color.
- Vida útil de hasta 8.000 horas.
- Reemplazo directo de lámparas incandescentes de alta potencia.
- Bajo contenido de mercurio.

**Aplicaciones**

- Hotelería.
- Residencial.
- Restaurantes.
- Comercios.

Especificaciones

Código	Descripción Comercial	Potencia (W)	Flujo Luminoso (lm)	CCT (K)	Tensión (V)	Base	Vida Útil (h)
P3865-33	Spiral T3 32W/ 6500K	32	1800	6500	120-127	E27	8000
P3864-33	Spiral T4 40W/ 6500K	40	2304	6500	120-127	E27	8000
P3863-33	Spiral T5 65W/ 6500K	65	3370	6500	120-127	E27	8000
P3862-40	Spiral T5 65W/ 6500K	65	4670	6500	120-127	E27	8000
P3860-33	Spiral T2 25W/ 6500K	25	1650	6500	120-127	E27	8000

Dimensiones mm.

Lámpara	A	B
40 W	140	68
65 W	230	80
65 W	268	100
32W	140	68

132 *by* **FEILO SYLVANIA**

Nota: Toda la información mostrada se refiere a valores aproximados basados en condiciones de operación normales con equipo eléctrico auxiliar que cumple los valores de corriente especificados. Esta información está sujeta a cambio sin previo aviso.

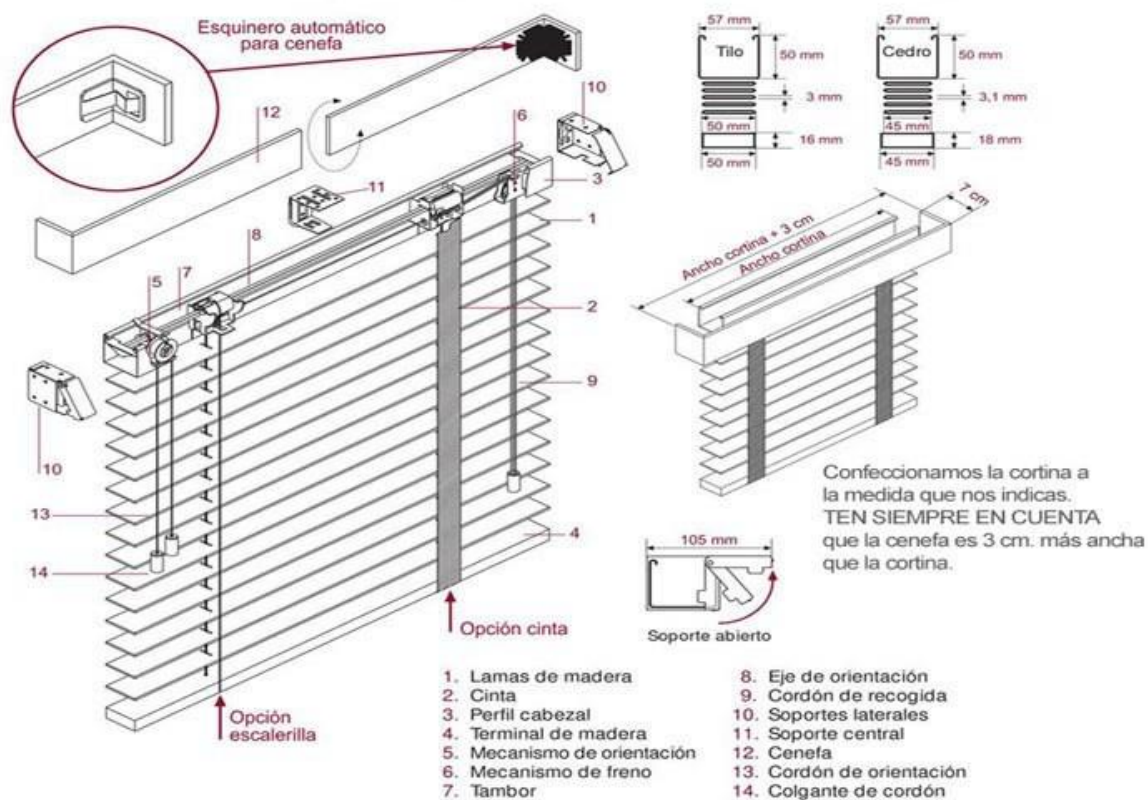
Fuente: (Sylvania, 2018)

SOLDADURA

Ordenado por: Predeterminado Mostrar: 50

 Accesorios Maquinas Soldar AÑADIR A COTIZACIÓN	 Alambre Mig Bluebox AÑADIR A COTIZACIÓN	 Carburo en Piedra y Gran. AÑADIR A COTIZACIÓN	 Electrodos Bluebox AÑADIR A COTIZACIÓN	 Electrodos Comunes Conarco AÑADIR A COTIZACIÓN
 Electrodos Varios AÑADIR A COTIZACIÓN	 Maquinas De Soldar Bluebox AÑADIR A COTIZACIÓN	 Soldadura Especial Bluebox AÑADIR A COTIZACIÓN		

Fuente: (DIPAC, 2018)



Fuente: (HunterDouglas, 2018)