



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

SISTEMAS MODULARES PARA COMPLEMENTOS DECORATIVOS A
BASE DE CENIZA PUZOLANA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera en
Diseño Industrial.

Línea de investigación:

Medio ambiente, salud y equidad

Autora:

Mishel Jeaneth Noblecilla Freire

Directora:

Ing. Mg. Diana Gabriela Flores Carrillo

Ambato – Ecuador

Mayo 2018

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

SISTEMAS MODULARES PARA COMPLEMENTOS DECORATIVOS A
BASE DE CENIZA PUZOLANA

Línea de investigación:

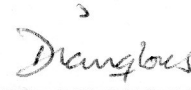
Medio ambiente, salud y equidad

Autora:

Mishel Jeaneth Noblecilla Freire

Diana Gabriela Flores Carrillo, Ing. Mg.

CALIFICADORA

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

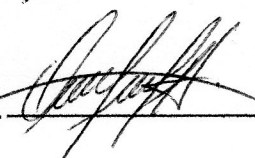
Michele Paulina Quispe Morales. Dis. Mg.

CALIFICADORA

f. 

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. M. Eng.

DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

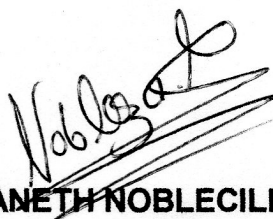
Mayo 2018

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **MISHEL JEANETH NOBLECILLA FREIRE**, con **CC. 210021042-2**, autora del trabajo de graduación intitulado: **“SISTEMAS MODULARES PARA COMPLEMENTOS DECORATIVOS A BASE DE CENIZA PUZOLANA”**, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, Mayo 2018



MISHEL JEANETH NOBLECILLA FREIRE

C.I. 210021042-2

AGRADECIMIENTO

A Dios guía y fuente de bendición en mi camino, mi compañía y fiel protector de los buenos y malos momentos de mi vida, permitiendo alcanzar mis metas en cada etapa de mi vida.

Agradezco a mi familia, pilar fundamental de amor y fortaleza para luchar por mis sueños, también a todas esas personas que me han apoyado en el transcurso de mi carrera universitaria, por la confianza brindada y al esperar el momento de su culminación, brindándome diariamente soporte, principalmente Juan Antonio Salgado quien no ha permitido que deje de luchar.

Quiero agradecer también a la Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, a mis maestros y tutora de tesis Diana Flores que han sabido instruirme no solo en conocimientos técnicos sino experiencias laborales, aportando invaluable enseñanzas

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, tiene como objetivo el uso de la piedra pómez; producto de la erupción volcánica de la ceniza puzolana, para la construcción de una línea de complementos decorativos de hogar, aplicados en separadores de espacio, adornos de mesa, porta llaveros, complementos de pared, porta velas, entre otros. La fusión de materiales convierte estos elementos en una opción innovadora y autentica, que brinda productos óptimos de calidad que sustentan su uso y garantía en el funcionamiento modular. Como material principal se usa la piedra pómez, un tipo de roca proveniente de la ceniza puzolana, resultado de la espuma de la lava de volcán, ya que presenta una contextura más suave y ligera que otras puzolanas. El propósito reside en crear emprendimientos neo tradicionales, la investigación realizada es de carácter cualitativo, basada en encuestas, fichas de observación y entrevistas a los posibles usuarios y profesionales. Con el fin de alcanzar óptimas condiciones de uso del material, se tomaron en cuenta propiedades físicas y químicas hasta obtener la formulación adecuada; para la creación de productos estéticos, atractivos y garantizados en las necesidades requeridas; además se realizó una investigación de campo para evaluar posibles alcances de usos. Finalmente, a través de la evaluación de resultados, se determinó que la piedra pómez es un material óptimo y cumple requerimientos técnicos de calidad, permitiendo una correcta aplicación en la línea de complementos decorativos, cumpliendo con los objetivos expuestos en el tema del proyecto de investigación.

Palabras claves: ceniza puzolana, piedra pómez, complementos decorativos.

ABSTRACT

The aim of this research project is to analyze the use of pumice stone that is derived from pozzolanic ash in order to build a line of decorative home accessories such as space dividers, table toppers, key holders, wall ornaments, candle holders, and others. The fusion of materials turns these elements into an innovative and authentic option offering ideal quality products whose use and guarantee are supported by their modular operational function. The main material used is pumice, a type of rock that comes from pozzolanic ash resulting from the foam of volcano lava, which is why it has a softer and lighter texture than other pozzolanas. The purpose of this project is to create neo-traditional ventures. The study that was carried out was qualitative and based on surveys, observation sheets and interviews with potential users and professionals. In order to achieve optimal conditions to use the material, physical and chemical properties were taken into consideration for the appropriate formulation to be obtained for the creation of attractive and aesthetic products that are guaranteed to fulfill required needs. In addition, field work research was carried out to evaluate the possible range of uses. Finally, through the evaluation of results, it was determined that pumice stone is an optimal material that fulfills technical quality requirements, allowing for a correct application in a line of decorative complements, thus fulfilling the objectives proposed in this project.

Key words: pozzolanic ash, pumice stone, decorative complements

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRELIMINARES

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción del Problema	3
1.2. Preguntas Básicas	4
1.3. Formulación de la meta	5
1.4. Justificación	5
1.5. Objetivos.....	5
1.6. Variables	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Definición y conceptos	7
2.1.1. Ceniza.....	7
2.1.1.1. Ceniza puzolana.....	7
2.1.1.2. Ceniza puzolana natural.....	9
2.1.2. Resina.....	13
2.1.2.1. Usos	14

2.1.2.2.	Clasificación	14
2.1.3.	Elementos auxiliares para la elaboración de complementos decorativos .	16
2.1.3.1.	Caucho de silicona	16
2.1.3.2.	Esmalte de poliuretano.....	16
2.1.3.3.	Lámina de acrílico	17
2.1.4.	Modularidad	17
2.1.4.1.	Modularidad en el diseño	18
2.1.5.	Complementos decorativos	22
2.1.5.1.	Tipos de los complementos decorativos	22
2.1.6.	Diseño sustentable	25
2.1.7.	Diseño Ecológico	25
2.1.8.	Mid century modern	26
2.2.	Estado del arte	27
CAPÍTULO III		29
3.	METODOLOGÍA.....	29
3.1.	Enfoque del proyecto	29
3.2.	Modalidad básica de investigación.....	29
3.2.1.	Tipo de investigación	29
3.2.2.	Modalidad	29
3.2.3.	Método general.....	30
3.2.4.	Métodos específicos	30
3.2.5.	Metodología de desarrollo	30
3.3.	Grupo de estudio	31
3.3.1.	Población	31
3.3.2.	Muestra.....	32
3.4.	Técnicas e instrumentos	33
3.4.1.	Recolección de la información.....	34

3.4.2.	Entrevista Ingeniero Químico	34
3.4.3.	Encuestas a consumidores.....	35
3.4.4.	Fichas de observación.....	44
3.5.	Resultados	47
3.5.1	Análisis e interpretación de resultados	47
3.6	Conclusiones de resultados	50
CAPITULO IV.....	52
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	52
4.1	Objetivo/ o tema	52
4.2	Antecedentes y justificación	52
4.2.1	Antecedentes.....	52
4.2.2	Justificación	53
4.3	Proceso de diseño.....	53
4.3.1	Marca.....	53
4.3.1.1	Isotipo	55
4.3.1.2	Tipografía.....	55
4.3.1.3	Diagramación.....	56
4.3.1.4	Panel cromático de la marca	56
4.3.2	Fuentes de inspiración o base de diseño	56
4.3.2.1	Cuadro de necesidades.....	58
4.3.2.2	Perfil del consumidor	58
4.3.2.3	Brief de diseño.....	60
4.3.2.4	Condiciones y determinaciones del producto diseñado	61
4.3.2.5	Condiciones y determinaciones del producto diseñado	61
4.3.2.6	Ideación de sistemas modulares	61
4.3.2.7	Producto	62
4.3.2.8	Oportunidad de diseño	62

4.3.2.9	Concepto	63
4.3.2.10	Estilo de diseño	63
4.3.2.11	Requerimientos de diseño.....	64
4.3.2.12	Moodboard de diseño.....	65
4.3.2.13	Detalles- formas- textura	65
4.3.2.14	Paleta de colores para el diseño de complementos	66
4.3.2.15	Estudio Morfológico.....	66
4.3.2.16	Target	67
4.3.2.17	Segmentación	67
4.4	Representación técnica	68
4.4.1	Análisis y evaluación	68
4.4.2	Proceso de mezcla de la ceniza puzolana	69
4.4.3	Desarrollo de los complementos decorativos	70
4.4.3.1	Material prima	71
4.4.3.2	Materiales naturales	71
4.4.3.3	Materiales complementarios.....	72
4.4.4	Separador de espacios.....	73
4.4.5	Porta vasos.....	76
4.4.6	Adorno de pared	78
4.4.7	Complemento de mesa.....	79
4.4.8	Porta – velas.....	81
4.5	Prototipo virtual y planos	87
4.5.1	Representación técnica	87
4.5.2	Representación ambientada.....	119
4.5.3	Diseño de módulos	132
4.6	Análisis de costos.....	133
4.6.1	Costo final modular.....	133

4.6.2	Costo estructura separador de ambiente	134
4.7	Evaluación de la propuesta	135
CAPITULO V		137
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		137
5.1	Conclusiones	137
5.2	Recomendaciones	138
BIBLIOGRAFÍA		139
ANEXOS		141

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Imágenes

Imagen 2.1 Ceniza puzolana natural.....	10
Imagen 2.2 Piedra pómez	10
Imagen 2.3 Resaflex	15
Imagen 2.4 Esmalte de poliuretano.....	16
Imagen 2.5 Acrílico.....	17
Imagen 2.6 Características de los sistemas modulares	22
Imagen 2.7 Porta vasos	23
Imagen 2.8 Porta velas	24
Imagen 2.9 Separador de espacios	24
Imagen 2.10 Mid century modern.....	26
Imagen 4.1 Paperbricks	57
Imagen 4.2 Grandene fashion.....	57
Imagen 4.3 Cuadro de necesidades	58
Imagen 4.4 Complementos neo tradicionales	59
Imagen 4.5 ideación de complementos decorativos	62
Imagen 4.6 Moodboard	65
Imagen 4.7 Detalles, formas, texturas.....	65
Imagen 4.8 Paleta de colores.....	66
Imagen 4.9 Análisis morfológico	67

Gráficos

Gráfico 4.1 Marca	54
Gráfico 4.2 Isotipo	55
Gráfico 4.3 Construcción de la marca	56

Gráfico 4.4 Panel cromático de marca	56
Gráfico 4.5 Funcionamiento separador de espacio.....	74
Gráfico 4.6 Funcionamiento separador de espacios.....	75
Gráfico 4.7 Análisis funcional	76
Gráfico 4.8 Análisis técnico 1	76
Gráfico 4.9 Análisis técnico 2	77
Gráfico 4.10 Análisis técnico 3	77
Gráfico 4.11 Análisis funcional - complemento de pared	79
Gráfico 4.12 Análisis funcional - complemento de mesa 1	80
Gráfico 4.13 Análisis funcional - complemento de mesa 2	80
Gráfico 4.14 Análisis funcional - complemento de mesa 3	81
Gráfico 4.15 Análisis técnico - porta velas	82
Gráfico 4.16 Porta velas.....	83
Gráfico 4.17 Módulo 1	84
Gráfico 4.18 Módulo 2.....	85
Gráfico 4.19 Módulo 3	86
Gráfico 4.20 Diseño Modular 1.....	132
Gráfico 4.21 Diseño modular 2.....	132
Gráfico 4.22 Diseño modular 3.....	133

Tablas

Tabla 2.1 Ventajas de las puzolanas en los cementos puzolánicos	8
Tabla 2.2 Clasificación de la ceniza puzolana	9
Tabla 2.3 Composición química de la piedra pómez	11
Tabla 2.4 Uso de piedra pómez	12
Tabla 2.5 Características de la piedra pómez.....	12
Tabla 2.6 Uso de la piedra pómez	13

Tabla 2.7 Usos de la resina resaflex	14
Tabla 2.8 Clasificación de resinas.....	14
Tabla 2.9 Características de los sistemas modulares.....	19
Tabla 2.10 Características de diseño modular.....	19
Tabla 2.12 Características de los sistemas modulares.....	20
Tabla 2.12 Propiedades de los sistemas modulares.....	21
Tabla 2.13 Tipos de complementos decorativos.....	23
Tabla 3.1 Población.....	32
Tabla 3.2 Técnicas e instrumentos	33
Tabla 3.3 Datos informativos.....	34
Tabla 3.4 Entrevista	34
Tabla 3.5 Porcentaje de encuestados que utilizan un complemento decorativo en el hogar	35
Tabla 3.6 Porcentaje de aceptabilidad de accesorios innovadores para la decoración de espacios.	36
Tabla 3.7 Porcentaje de conocimiento de productos elaborados a base de ceniza volcánica.	38
Tabla 3.8 Porcentaje de conocimiento sobre riesgos ocasionados por la ceniza volcánica en contacto con el ambiente.	39
Tabla 3.9 Preferencias en estilo de decoración	40
Tabla 3.10 Probable aceptación de productos a base de ceniza puzolana en el mercado.	41
Tabla 3.11 Probable aceptación de consumo de productos ecológicos en el futuro.....	42
Tabla 3.12 Características tomadas en cuenta cuando se adquiere un complemento decorativo.....	43
Tabla 4.1 Perfil de consumidores.....	59
Tabla 4.2 Brief	60
Tabla 4.3 Condiciones y determinaciones del producto.....	61
Tabla 4.4 Estilo Mid Century Modern	64
Tabla 4.5 Requerimientos	64

Tabla 4.6 Segmentación de mercado	68
Tabla 4.7 Equipos de seguridad.....	69
Tabla 4.8 Proceso de la mezcla ceniza puzolana - módulo	70
Tabla 4.9 Materiales naturales	71
Tabla 4.10 Materiales complementarios	72
Tabla 4.11 Ficha de costos	133
Tabla 4.12 Costo estructura separador ambiente	134

Fichas de observación

Ficha de observación 3.1 Muestra 1	44
Ficha de observación 3.2 Muestra 2	45
Ficha de observación 3.3 Muestra 3	46
Ficha de observación 3.4 Resultado de la materia	49

INTRODUCCIÓN

La ceniza volcánica es una composición de partículas de roca y minerales muy finas, eyectadas por una apertura volcánica, en el momento en que entra en contacto con la atmosfera, crea daños colaterales en el ambiente, su producción se da en diferentes fases; y en cantidades abundantes, aunque su utilización es poco considerada en la industria para el diseño de nuevos productos amigables con el medio ambiente.

El Ecuador presenta diferentes características geográficas; los Andes se encuentran en un punto estratégico, donde existen volcanes activos, que emanan ceniza a la atmosfera, convirtiéndose en un ente contaminante, imposible de controlar, pudiendo provocar efectos nocivos en la salud.

Una problemática en el Ecuador, radica en el incremento de ceniza volcánica cuando un volcán entra en proceso eruptivo, y la utilización alternativa de este elemento una vez ya generado. Existen investigaciones que muestran que la ceniza volcánica posee características óptimas para la construcción semejantes a la arcilla, impermeabilidad y resistencia a la acción de aguas dañinas, referentes a la mezcla con cemento cuyas propiedades deben ser óptimas para su aplicación.

De acuerdo a la investigación “Características de la ceniza volcánica del Tungurahua para la fabricación de un aglomerado Cal – puzolana” de la Universidad de Cuenca, se establece una propuesta ambiental, reduciendo el cemento portland en los hormigones y aplicando ceniza volcánica puzolana, cumpliendo objetivos óptimos, aumentando propiedades químicas y reduciendo costos considerablemente.

La ceniza volcánica de forma referente se ha utilizado en la construcción; en combinación con distintos aglomerantes, en obras hidráulicas. La piedra pómez por características de volumen y porosidad es considerada adecuada

para el estudio y planteamiento en el diseño de nuevas líneas de complementos decorativos para espacios interiores, potenciando la explotación de un material sustentable, impulsado avances en la técnica de la construcción.

Con el fin de brindar nuevas propuestas para alcanzar el desarrollo sustentable, se pone en consideración la realización de complementos decorativos utilizando recursos naturales como la ceniza puzolana.

La división de espacios y decoración, se establecen como base en el funcionamiento y estética del área. Los paneles modulares permiten fragmentación de espacios de forma ordenada, estos elementos fabricados a base de piedra pómez abaratan costos y tiempo, optimizando utilización de recursos y garantizando el funcionamiento óptimo de las áreas. Partiendo de sistemas modulares que pueden agruparse de distinta manera y cumplir con funciones semejantes, interactuando con la modularidad de diseño, convirtiéndose en alternativas transportables, desarmables, reorganizables y reutilizables, tomando en cuenta diseño de objetos y recursos necesarios para la ejecución de este proyecto de investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema

La desvalorización existente con respecto a la utilización de ceniza puzolana en el entorno, es uno de los factores incidentes considerados en el desarrollo del presente proyecto, desaprovechando posibles oportunidades e impulso de nuevos productos.

El desconocimiento, falta de investigación y experimentación de las propiedades de la ceniza puzolana en el Ecuador, han provocado que únicamente las productoras nacionales de cemento se beneficien de su uso, exportándola como piedra pómez, hacia países como: Japón, Turquía, China, Estados Unidos, Indonesia, Grecia, Italia, Francia y Singapur, en el período 2007-2011, se obtuvieron ganancias de 146 424 dólares americanos. Existe desaprovechamiento de oportunidades de los pequeños productores, basado en necesidades no satisfechas de los consumidores, en innovación de productos eco ambientales sustentadas por el actual gobierno en el Plan Nacional del Buen vivir, los cuales enmarcan el respeto de los derechos de la naturaleza y de justicia intergeneracional apoyando la matriz productiva nacional.

Ante la problemática descrita, la producción de complementos decorativos es una respuesta óptima para la participación del sector manufacturero en el desarrollo económico social y ecológico.

La ceniza puzolana es considerada un contaminante, formada estructuralmente de fragmentos muy pequeños silíceos o alumino-silíceos, posee propiedades mecánicas que son usadas en la industria de la construcción de elementos prefabricados.

El inapropiado uso de los recursos no renovables en las industrias genera residuos e incide en el cambio climático, según Chivelet (2007), existen posibilidades de utilización de puzonales para atenuar dicha problemática, reduciendo el impacto negativo en el ambiente, estableciendo eficiencia de los procesos productivos y disminución del consumo energético obteniendo productos de menor impacto.

1.2. Preguntas Básicas

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?

La piedra puzolana se genera por erupciones volcánicas, el desconocimiento de usos de este elemento, limita a los posibles beneficiarios en la utilización de este material para el desarrollo de posibles emprendimientos.

¿Por qué se origina?

Porque no existen propuestas y/o incentivos a los beneficiarios, con respecto a la creación de nuevos productos a base de ceniza puzolana utilizándolos como elementos sustentables.

¿Qué lo origina?

Generación, acumulación e inutilización de ceniza puzolana, indica desaprovechamiento de material con propiedades eficientes en construcción.

¿Dónde se detecta?

Lugares con incidencia de volcanes activos, específicamente provincia de Tungurahua, donde no existe uso del eco material ceniza puzolana en pequeña y mediana escala.

1.3. Formulación de la meta

Implementar sistemas modulares a base de ceniza puzolana como complementos decorativos, creando métodos flexibles para la versatilidad de formas y funcionamiento, buscando innovación de nuevos productos.

1.4. Justificación

La ceniza puzolana es un material abundante, de bajo alcance dentro del área industrial, a pesar de tener características óptimas para la construcción, como impermeabilidad y resistencia a la acción de aguas dañinas. Este material se ha utilizado en la construcción, en combinación con distintos aglomerantes.

Las características de la ceniza puzolana, posee propiedades adecuadas para el diseño de nuevas líneas de complementos decorativos dentro de espacios. Este proyecto tiene como objetivo el diseño de sistemas modulares para complementos decorativos a base de ceniza puzolana, específicamente la piedra pómez, generando productos amigables con el ambiente y con altos niveles de confort, implementando métodos eficientes que abaraten costes, optimicen tiempo, mantengan el equilibrio visual dentro de espacios, mediante la adaptabilidad de módulos.

1.5. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar sistemas modulares para complementos decorativos a base de ceniza puzolana.

Objetivos. Específicos

- Recopilar información sobre las características de la ceniza puzolana y sus usos.

- Determinar las características de los sistemas modulares.
- Desarrollar sistemas modulares para complementos decorativos a base de ceniza puzolana.

1.6. Variables

Variable dependiente: Ceniza puzolana

Variable Independiente: Sistemas Modulares para complementos decorativos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Definición y conceptos

2.1.1. Ceniza

Se refiere al polvo grisáceo como resultado o residuo de un proceso de combustión, el cual consiste en un método químico de oxidación veloz el cual libera energía en forma de calor y luz, en combinación de combustible.

2.1.1.1. Ceniza puzolana

Materiales carentes de propiedades cementicias y de actividad hidráulica por sí solas, constituida por sílice – alúmina. Las puzolanas naturales han sido usadas desde edades antiquísimas para la producción de materiales durables. (Trezza, et al., 2012)

Se particulariza a las cenizas puzolanas en combinación con cal a temperaturas ordinarias y en presencia de agua, dan a lugar a compuestos insolubles y estables que se comportan como conglomerantes hidráulicos, considerándose como material reactivo en condiciones normales. Calleja (1968)

2.1.1.1.1. Causas de la actividad puzolánica

La actividad puzolánica responde a la actividad sílice y alúmina, como componentes ácidos, que reaccionan con cal, para que sus uniones sean lábiles. La actividad de las puzolanas de origen mineral, se ha atribuido tanto a los constituyentes amorfos como a los cristalinos. Poseen una estructura natural porosa con una gran superficie específica interna. (Callejas,1968)

2.1.1.1.2. Ventajas del empleo de las puzolanas

Tabla 2.1 Ventajas de las puzolanas en los cementos puzolánicos

Libera menor calor de hidratación Elevación de temperatura y reducción	Comportamiento Térmico 1	VENTAJAS CENIZA PUZOLANA EN LOS CEMENTOS
2 Resistencia Mecánica	Prolonga el grado de endurecimiento Brinda tracción Brinda compresión Mejor relación tracción – compresión	
Del agregado a la pasta Del mortero a las armaduras	Adherencia 3	
4 Plasticidad	Rebaja relación agua/cemento (a/c) Reduce segregación Evitar exudación y el sangrado	
Cementos puzolánicos responden a un mayor volumen. Conglomerantes más baratos	Rendimientos y Economía 5	
6 Estabilidad	Frente a la expansión por: cal libre sulfato, Reacción álcalis Frente a retracción hidráulica de secado, por menor relación a/c Frente a retracción térmica por enfriamiento Frente a fisuración	
Frente a ataques por agua puras y ácidas, aguas, suelos sulfatados, agua de mar, gases de descomposición y fermentación de materias orgánicas. Frente a la desintegración por la reacción álcalis.	Durabilidad 7	
8 Impermeabilidad	Reduciendo la porosidad Evitar la formación de eflorescencias Produce la mayor cantidad de Tobermorita	

Fuente: Callejas. (1968). *Las puzolanas*. Madrid: Separata de la revista IONN Vols. XXIX Y XXX.

2.1.1.1.3. Clasificación

Tabla 2.2 Clasificación de la ceniza puzolana



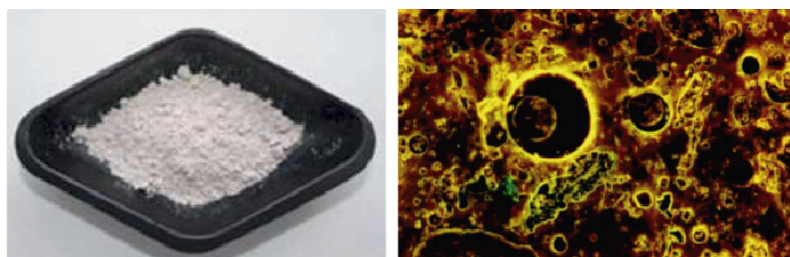
Fuente: Callejas. (1968). *Las puzolanas*. Madrid: Separata de la revista IONN Vols. XXIX Y XXX.

2.1.1.2. Ceniza puzolana natural

Salazar, A. (2002), señala que las cenizas puzolanas se dan mediante dos orígenes distintos, uno puramente mineral y otro orgánico.

La ceniza se caracteriza por su origen a través del enfriamiento de grandes masas de lava a determinadas velocidades. Los denominados polvos y cenizas volcánicas, ricos en vidrios en estado especial de reactividad, son aptos para tolerar acciones endógenas (favorables – zeolitización y cementación) o exógenas (desfavorables – agilización).

Imagen 2.1 Ceniza puzolana natural



Fuente: Salazar. (2002). *Síntesis de la tecnología del concreto*. Colombia: Corporación Construir

2.1.1.2.1. Piedra Pómez

En el informe Minerals Yearbook sobre la piedra pómez define a este material como una clasificación de la ceniza puzolana natural conocida como ‘pumita’ o ‘Pumicita’, roca magmática volcánica vítrea, materia prima mineral de origen volcánico (piroclastos), cuya composición mayoritariamente es el sílice y la alúmina, con porcentajes aproximados de: 70% de SiO_2 y 13% de Al_2 . (España, 2002)

La piedra pómez se obtiene a través de la descomposición química de la lava que se pone en contacto con la atmosfera, obteniendo un material sumamente ligero de forma sólida, resistente y compacta; el óxido de aluminio junto con el sílice es el componente más importante para la construcción de arcillas y esmaltes.

Imagen 2.2 Piedra pómez



Fuente: Estadística Minera España. (2002). *Piedra pómez*. Madrid: Minerals Yearbook

Estructura

La piedra pómez posee propiedades puzolánicas y varias formas en su estructura, en las cuales predominan perfiles (granulometrías) alargados y angulosos. Se considera una piedra alta en porosidad, friable, eficaz, aislante térmico y sumamente ligera (densidades entre 0,4 a 0,9 g/cm³).

En la industria cementera la piedra pómez se utiliza como un elemento que aumenta la durabilidad química, lo cual permite una alta resistencia al ataque de aguas puras, carbónicas, agresivas o ligeramente ácidas, también se aplica en la fabricación de fieltros, abrasivos y en usos agrícolas.

Formación y origen

Elementos pirolásticos porosos, están constituidos de vidrio en forma de espuma, la ceniza se forma rápidamente durante el enfriamiento de magma ascendente de alta viscosidad.

Composición Química

Tabla 2.3 Composición química de la piedra pómez

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PIEDRA PÓMEZ	
Trióxido de Sílice - SiO ₂	71%
Trióxido de Aluminio - Al ₂ O ₃	12,8 %
Fe ₂ O ₃	1,75%
CaO	1,36%
Na ₂ O	3,23%
K ₂	3,83%
H ₂ O	3,88%

Fuente: Callejas. (1968). *Las puzolanas*. Madrid: Separata de la revista IONN Vols. XXIX Y XXX.

Propiedades

Tabla 2.4 Uso de piedra pómez

PIEDRA PÓMEZ - PROPIEDADES			
POROSIDAD SOLIDEZ	<ul style="list-style-type: none"> • Multitud de poros y células cerradas. • Absorbe y retiene agua • Ligereza • Condiciones particulares en la elaboración de productos industriales 	SUAVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser tallada, torneada y grabada con facilidad
LIGEREZA	<ul style="list-style-type: none"> • Flota con facilidad en el agua gracias a sus al aire contenido en sus cavidades. 	RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Frio • Fuego • Intemperie • Ya que es libre de sales salubres en agua
		VISCOSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Útil para la decoración • Color blanco
		FRIABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Dureza media • Poder abrasivo es bajo • Efecto suave sobre la superficie trabajada.

Fuente: Callejas. (1968). *Las puzolanas*. Madrid: Separata de la revista IONN Vols. XXIX Y XXX.

Características

Tabla 2.5 Características de la piedra pómez

CARACTERÍSTICAS - PIEDRA PÓMEZ			
TEXTURA	Porosa, escoriácea, esponjosa o espumosa (huecos y cavidades)	DENSIDAD	Baja densidad 0,7 (0,4 a 0,9) g/cm ³
COLOR	Blanco grisáceo, ceniza, amarillento.	BRILLO	Sedoso

Fuente: Callejas. (1968). *Las puzolanas*. Madrid: Separata de la revista IONN Vols. XXIX Y XXX.

Usos

Tabla 2.6 Uso de la piedra pómez

USOS DE LA PIEDRA PÓMEZ	
Industria	<ul style="list-style-type: none"> • Aereador de suelos en la agricultura. • Polvos abrasivos - cosméticos • Odontología • Procesos químicos
Limpieza de superficies delicadas en la construcción civil y monumental	<ul style="list-style-type: none"> • Estucos • Esgrafiados • Bajorrelieves • Superficies metálicas para matizado muy leve
Horticultura	<ul style="list-style-type: none"> • Invernaderos • Campos de golf • Jardinería de paisajes • Entre otros
Complemento para el suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Retiene el agua y su porosidad para la aereación, manteniendo la vegetación más verde y saludable.
Construcción de muros	<ul style="list-style-type: none"> • Porosidad • Ligereza • Dureza (relativo a la solidez) • No es inflamable

Fuente: Callejas. (1968). *Las puzolanas*. Madrid: Separata de la revista IONN Vols. XXIX Y XXX.

2.1.2. Resina

Billmeyer (1975), define:

“La resina termoestable como aquellas que cambian irreversiblemente bajo la influencia del calor, pasando de un material fusible y soluble a otro no fusible e insoluble por formación de un retículo térmicamente estable de enlaces reticulares covalentes” (pg. 471).

Por lo tanto, la resina es una sustancia orgánica pastosa, transparente o translúcida que se solidifica en contacto con la atmosfera; se puede obtener de forma natural como la del pino, el ámbar que es de fósil de las coníferas y sirve para la fabricación de plásticos, pegamentos, lacas; entre otros.

2.1.2.1. Usos

Tabla 2.7 Usos de la resina resaflex

USO DE LA RESINA RESAFLEX	
Naturales	<p>Ejemplos.-</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bálsamos (una secreción que se usa como purificador o desodorizador) • Gomorresinas (emulsiona al mezclarse con agua) • Lactorresinas (procedente del látex coagulado) • Resina de pino.- usos en la medicina y actúan como pegamento, barniz o sellador.

Fuente: Billmeyer. (1975). *Ciencia de los polímeros* España: Editorial Reverté S.A

2.1.2.2. Clasificación

Tabla 2.8 Clasificación de resinas

CLASIFICACIÓN DE RESINAS	
NATURALES	<p>Ejemplos.-</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bálsamos (una secreción que se usa como purificador o desodorizador) • Gomorresinas (emulsiona al mezclarse con agua) • Lactorresinas (procedente del látex coagulado) • Resina de pino.- usos en la medicina y actúan como pegamento, barniz o sellador.
SINTÉTICAS	<p>Ejemplos.-</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acrílicos.- se usa en la industria automotriz, la construcción o la óptica (transparente, alta resistencia a la intemperie y a los impactos a demás actúa como aislante acústico y térmico) • Resina epoxi.- se usa en pinturas, barnices (ganan consistencia) • Poliuretano.- se produce como espuma o sólido para emplearse como sellador, aislante o relleno.

Fuente: Billmeyer. (1975). *Ciencia de los polímeros*. España: Editorial Reverté S.A

2.1.2.2.1. Resina Epoxi

Billmeyer (1975), especifica el uso de la resina epoxi como “material de cubrimiento superficial que combinan la tenacidad, flexibilidad, adhesión y resistencia química en un grado casi sin par, los epóxidos pueden esterificarse con ácidos grasos de aceites secantes o no secantes y curarse seguidamente bien por secado al aire o por calentamiento” (pág. 482).

Es un polímero termoestable, se endurece cuando es mezclado con un agente catalizador, frecuentemente las resinas epoxi provienen de una reacción química entre el epoclorohidrina y Bisfenol A.

Durante la elaboración de plásticos termoestable, las resinas epoxi presentan alta resistencia al impacto con solventes, penetración de gases y temperaturas extremas.

Resaflex es una resina de vinil acrílico al 50% de sólidos, caracterizada por su alto desempeño y excelente resistencia a la abrasión. (Gardey, 2011)

Imagen 2.3 Resaflex



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

2.1.3. Elementos auxiliares para la elaboración de complementos decorativos

2.1.3.1. Caucho de silicona

El caucho de silicona o metilo-vinilo, se caracteriza “por su elevada elasticidad, su gran resistencia al desgaste, a los agentes químicos y a la corrosión atmosférica y una rigidización a bajo cargas dinámicas” (Campoo, 2007, pág. 160).

El caucho de silicona es un material líquido y viscoso que se usa en la elaboración de moldes, este tipo de material es un elastómero de siliconas vulcanizadas que actúan bajo la reacción de un catalizador, una vez solidificado el molde se obtiene un material flexible y baja compresión al rango más amplio de resistencia a temperaturas.

2.1.3.2. Esmalte de poliuretano

El esmalte poliuretano transparente, es un producto anticorrosivo, que puede utilizarse en superficies de metal, concreto, madera o yeso. La infraestructura que utiliza este tipo de esmalte proyecta brillo característico, acabado resiste a la intemperie y durabilidad en superficies lisas. Los esmaltes alquidáticos son recomendables cuando se utilizan productos con pigmentos orgánicos y libres de metales pesados como plomo o cromo. (Gil, 2008)

Imagen 2.4 Esmalte de poliuretano



Fuente: Gil. (2008). *Pinturas y guarnecidos interiores*. España: CEAC S.A

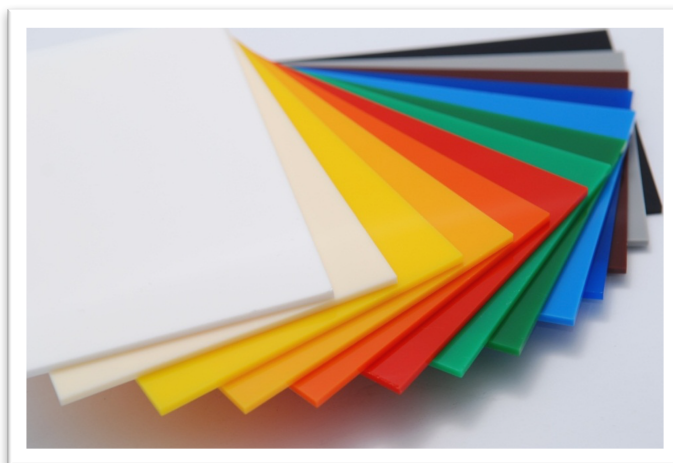
2.1.3.3. Lámina de acrílico

El acrílico es un material obtenido a través de la polimerización de un compuesto químico llamado ácido acrílico. Presenta cualidades como el cristal – transparencia, brillo, translucidez. Se puede encontrar en diferentes colores, es tolerante a impactos, resistente a rasguños, antipañamiento, refleja la luz solar, reduce el deslumbramiento, puede adquirir cualquier forma, presenta propiedades superiores a otros plásticos; en el mercado puede obtenerse por planchas de diferentes medidas y espesor.

El acrílico se utilizó en la fabricación de los moldes como soporte para el caucho de silicona, dándole características de acabados lisos.

El acrílico se utilizó en la elaboración de los moldes como soporte para el caucho de silicona, le dio como característica acabados suaves y lisos.

Imagen 2.5 Acrílico



Fuente: Gil. (2008). *Pinturas y guarnecidos interiores*. España: CEAC S.A

2.1.4. Modularidad

Clark (2000), especifica:

“Modularidad es la capacidad que tiene un sistema de ser estudiado, visto o entendido como la unión de varias partes que interactúan entre sí y que trabajan conjuntamente para lograr un objetivo común” (pág. 130).

Hace referencia al establecimiento de un reducido número de elementos que genera el conjunto por acumulación de ellos, cada estructura que divide el sistema tiene como concepto modular y cumple características propias entre sí con todos o solo parte de la estructura, a través de entradas y salidas.

La teoría de la modularidad es un conjunto de principios que trata de gestionar la complejidad, divide un método complicado en piezas que pueden ejercer una comunicación a través de vínculos nivelados formando estructuras organizadas, las conexiones no se comunican de cualquier conducta, cada módulo tiene su orientación, pues se complementan entre sí, formando una estructura coherente.

2.1.4.1. Modularidad en el diseño

Clark (2000), señala que la Modularidad en el diseño, permite diseñar objetos basados en el concepto de modulación reticulada permite la optimización de tiempo.

El diseño basado en la modulación reticular de espacios optimiza el tiempo de construcción, debido a que son transportables, desarmables y reorganizables, permitiendo una múltiple funcionalidad, sino que además la reutilización ayuda a la reutilización de nuevos usos a los que estos fueron destinados.

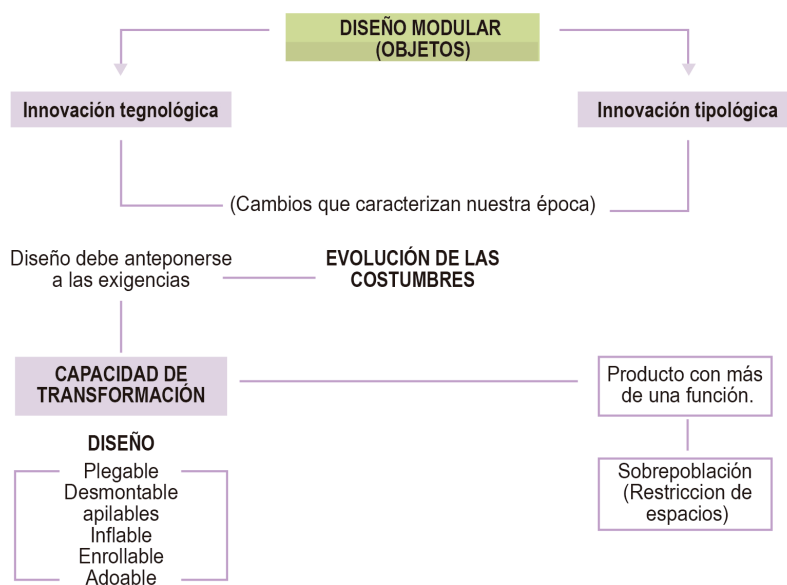
2.1.4.1.1. Características del modularidad del diseño

Tabla 2.9 Características de los sistemas modulares

CARACTERISTICAS - MODULARIDAD	
Interfaces	Caras bien definidas provenientes de un estudio riguroso de la estructura de los módulos orientados a objetos de la función.
Tecnología	Facilidad de cambio, lograr una transparente versatilidad en los usos estándares industriales.
Reducción Costos	Menor personalización y menos tiempo de aprendizaje, además de la flexibilidad en los diseños. Los sistemas modulares permiten soluciones rápidas como solo conectar un nuevo módulo.
Modular	Crecimiento lineal, permite adaptar un módulo de acuerdo a los requerimientos, ampliar o reducir las dimensiones de la modulación de acuerdo a las necesidades.

Fuente: Clark. (2000). *The power of modularity*. United State: Harvard Business School

Tabla 2.10 Características de diseño modular



Fuente: Clark. (2000). *The power of modularity*. United State: Harvard Business School

2.1.4.1.2. Sistemas modulares

Hace referencia a la modulación reticular de espacios u objetos, que permitan optimizar el tiempo de construcción y además se caracterizan por ser transportables, desarmables y reorganizables, los cuales permiten realizar múltiples funcionalidades y su reutilización, genera un nuevo uso diferente al que fueron fabricados. (Clark, 2000)

2.1.4.1.3. Características

La creatividad es uno de los mayores influyentes en el concepto de la modularidad, alentadas por la consecuente materialidad y tiempo en los procesos productivos que optimicen los recursos, al aprovechar la sencillez geométrica y topológica de modelos simples para la simplificación del agrupamiento de las unidades funcionales, se deben considerar grados de abstracción para la producción de la complejidad formal en la combinación de similitudes. Clark (2000)

Tabla 2.11 Características de los sistemas modulares



Fuente: Clark. (2000). *The power of modularity*. United State: Harvard Business School

2.1.4.1.4. Propiedades de los sistemas modulares

Tabla 2.12 Propiedades de los sistemas modulares

PROPIEDADES	
PERSONALIZACIÓN DE INTERFAZ	Flexibilidad en el diseño ya que ofrece beneficios, como implantar la adaptabilidad de adición de los módulos y la exclusión del mismo.
ADAPTACIÓN AL CAMBIO	Formas constantemente cambiantes mediante la interacción del usuario - objeto.
ESTANDARIZACIÓN	Alto volumen de módulos según lo requiera el objeto.

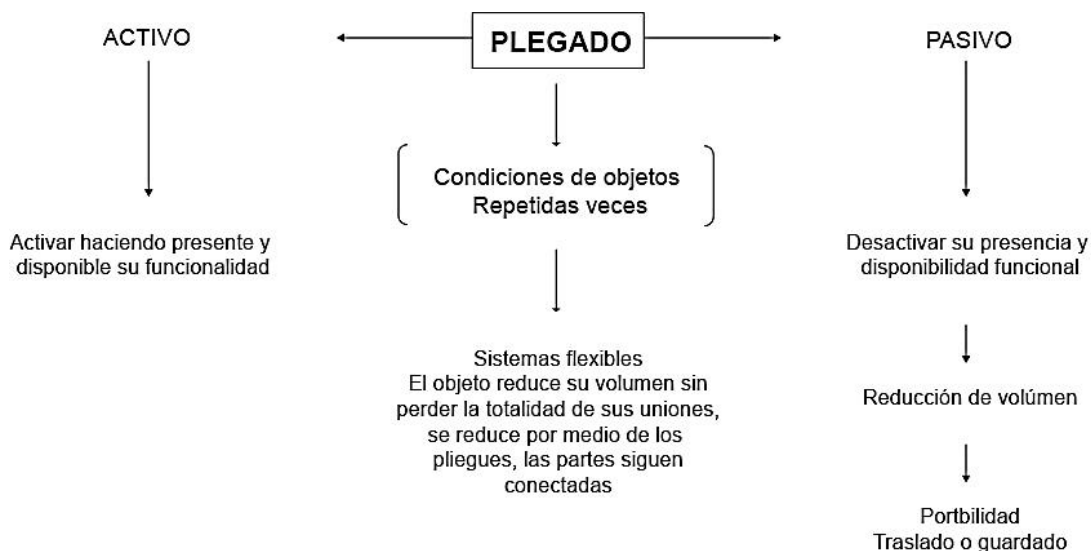
Fuente: Clark. (2000). *The power of modularity*. United State: Harvard Business School

Sistema plegable

El diseño de estos sistemas optimiza el uso del espacio, cubre requerimientos solicitados, trasladando características de forma bidimensional a forma tridimensional, en volumen o relieve. (Clark, 2000)

El sistema plegable relaciona el objeto, el tiempo y el espacio, evitando señales en el área donde se encontraba, en caso de ser retirado, o de existir un desplazamiento físico y funcional, trasladando elementos entre estados activo y pasivo.

Imagen 2.6 Características de los sistemas modulares



Fuente: Clark. (2000). *The power of modularity*. United State: Harvard Business School

El desarrollo de una estructura, tal y como se aprecia en la naturaleza, sufriendo cambios y deformaciones que no alteran su organización, puede lograrse por combinación modular (por partes), o combinación por conjunto (estructura espacial). (Clark, 2000)

2.1.5. Complementos decorativos

Los complementos decorativos crean ambientes dentro de un espacio, permite al usuario mantener una conexión de la interfaz con su personalidad, crea espacios más agradables y personalizados, cumplen aspectos importantes en el entorno, ya que no solo son estéticos, sino que además permiten proyectarse de forma funcional a través de objetos personalizados, brindar sensaciones agradables, estéticos y de profundidad; existen una amplia línea de complementos decorativos que se denotan por sus características de diseño e innovación. (López, 2000)

2.1.5.1. Tipos de los complementos decorativos

Los implementos decorativos permiten la individualidad de los espacios, destacándose:

Tabla 2.13 Tipos de complementos decorativos



Fuente: Cusa. (1961). *Complementos decorativos*. Barcelona: Ceac

2.1.5.1.1. Porta vasos

Es una solución práctica que permite proteger una superficie de ralladuras o manchas, además su uso establece comodidad de los usuarios para soporte de vasos y estética en el ambiente. (Jurado, 2006)

Imagen 2.7 Porta vasos



Fuente: Hernández. (2015). Porta copos de feltro – Modelo estrella. Brasil:

Decoracaoeinvencao. **Recuperado de:**

<http://decoracaoeinvencao.blogspot.com.br/2015/05/porta-copos-de-feltro-modelo-estrela.html>

2.1.5.1.2. Porta velas

Un porta velas es un complemento decorativo que realiza la función de soporte para velas, mantiene estética y apoyo para que no se disperse en otras

superficies la parafina que estas contienen. (Jurado, 2006)

Imagen 2.8 Porta velas



Fuente: Hernández. (2017). *Candelabro de hormigón España.*: Etsy **Recuperado de:** <http://decoracaoeinvencao.blogspot.com.br/2015/05/porta-copos-de-feltro-modelo-estrela.html>

2.1.5.1.3. Separador de espacios

Un separador es un elemento que permite dividir dos o más ambientes dentro del mismo espacio, crea despachos individuales y con cierta intimidad, con diferentes relieves, diseños, texturas, tamaños, entre otros. (Alan, 1998)

Imagen 2.9 Separador de espacios



Fuente: Blomming. (2017). *Separador de espacios de PC ABS.* España.: archiexpo **Recuperado de:** <http://www.archiexpo.es/prod/blomming/product-149310-1810421.html>

2.1.6. Diseño sustentable

Alan (1998), manifiesta:

“El diseño sustentable se crea a partir de un desarrollo que considera las necesidades actuales sin comprometer los recursos de las futuras generaciones” (pg. 54).

El diseño sustentable permite crear soluciones que contribuyan al mejoramiento del medio ambiente, es un modo sostenible de satisfacer necesidades mediante el uso ecológico de materiales contaminantes en el medio ambiente. (Carpi, 2006).

El diseño sustentable mantiene un equilibrio entre todos sus elementos, aplica una metodología de diseño refiriéndose al desarrollo tecnológico en el cual se conceptualiza en la economía, e indica que la sustentabilidad debe tener equilibrio entre lo social, ambiental y económico. Este modelo ofrece una forma de relación entre los recursos sostenibles en su desarrollo, este proceso conlleva a un mercado mucho más competitivo en esta línea de enfoque.

2.1.7. Diseño Ecológico

Se define que el ecodiseño implica el diseño para el medio ambiente, definirse como las operaciones enfocadas a la mejora ambiental del producto en la etapa inicial del diseño. (Joan, 2002)

El diseño de y fabricación de productos respetuosos con el medio ambiente deben ser considerados rentables, no solo con el medio ambiente sino con las empresas; por lo que se considera fundamentalmente que sea valorado por los consumidores para obtener éxito en el mercado.

La ceniza puzolana como la piedra pómez es un material natural, el cual su uso genera un menor impacto en la sociedad ya es abundante y se encuentra en superficies expuestas, causa daños al medio ambiente y a la salud de los seres humanos, de animales y vegetación. El diseño ecológico implica la mejora de la función, selección de materiales menos impactantes para el

medio ambiente, mejora de transporte y uso en la minimización de los impactos relacionados a aspectos en la etapa final del tratamiento.

2.1.8. Mid century modern

El modernismo es un movimiento artístico y cultural que busca una estética futurista, a través de un resultado lineal. Nace a mediados del siglo XX, las pinturas o esculturas carecen de función representativa, no poseen figuración y no constituyen a ningún estilo, sino a una serie de posibilidades sumamente diversas entre sí. (Quinn, 2006)

El modernismo es un arte no objetivo, es representado por Mondrian, Malevich, Kandinsky y Tatlin afecto profundamente la concepción de un arte vigente en Europa. Dentro de un proceso productivo el modernismo se aplica en el desarrollo de productos artesanales, guardando elegancia y funcionalidad de los elementos.

Imagen 2.10 Mid century modern



Fuente: Delightfull (2017). *Essential home EU*.: Living room ideas **Recuperado de:**
http://livingroomideas.eu/mid-century-living-room-just-attending-maison-objet/?utm_source=mtorre&utm_medium=BlogLRI&utm_campaign=LBPinterest **Elaborado por:** Mishel Noblecilla (2018)

2.2. Estado del arte

Como base de una investigación previa para la realización de este proyecto de titulación se han tomado como referencias las conclusiones de diversos autores, los cuales se manejan bajo un mismo concepto relativo; como lo es la investigación realizada por Urgilés (2010) en la tesis *“Características de la ceniza volcánica del Tungurahua para la fabricación de un aglomerado Cal – puzolana”* estudiante de la Universidad de Cuenca, la cual plantea a la ceniza puzolana como una propuesta para la mejora del medio ambiente con su uso, mediante la reducción de cemento portland en los hormigones, los cuales reemplaza ciertos elementos con la ceniza puzolana, los cual cumplió con los objetivos óptimos que es aumentar sus propiedades químicas y la reducción de costos en su producción.

El aporte importante de Stappung (2004), en su investigación *“Estudio, caracterización y evaluación de puzolanas locales en la masa cerámica del ladrillo”* plantea la incorporación de puzolana a la masa cerámica, un material abundante en el medio, ya que permite la obtención de ladrillos con propiedades térmicas y mecánicas mejoradas, depende de la porosidad y reactividad química del material en proceso de meteorización. En base a lo mencionado se logró incorporar la ceniza puzolana a la masa cerámica emplea materiales adicionales como el cemento, se obtuvieron como propiedades de densidad, absorción, conductividad térmica y resistencia de la comprensión.

En cualidad al tema de investigación de Pantoja (2016), en el proyecto de investigación *“Utilización del bagazo de la caña de azúcar para la fabricación de complementos decorativos para el hogar”*, plantea la creación de complementos decorativos innovadores con el bagazo de la caña de azúcar, por medio de diseños sustentables con valor estético y funcional, los cuales aprovechan las propiedades naturales de la fibra vegetal pulverizada, determinado con una resina de poliéster, que permite una mayor manipulación en su estructura.

Cada una de las aportaciones de los diferentes autores son válidas para el desarrollo de la investigación “Sistemas modulares para complementos decorativos a base de ceniza puzolana”, considerando que existen antecedentes investigativos o pruebas aplicadas al uso de la ceniza puzolana, los que permitirá el desarrollo de nuevos diseños con material no renovables y prácticas de producción eco-amigables en la conservación del medio ambiente.

Mediante el reconocimiento de factores modulares y el manejo de su funcionalidad es factible conocer las diferentes alternativas para el diseño de paneles modulares para espacios de interiores a base de ceniza puzolana mediante el concepto de innovación y la intervención de una metodología de producción que potencializa el uso de materiales para generar nuevas propuestas de diseño, permite llevar una producción artesanal a industrial.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque del proyecto

El enfoque metodológico utilizado en el desarrollo del proyecto es cualitativo y cuantitativo, explorando y analizando problemáticas ya existentes, a causa de la ceniza puzolana; así como el tratamiento apropiado, integración y discusión, con la finalidad de proponer diseños modulares sustentables a través de pruebas de laboratorio para calcular porcentajes y adaptabilidad al cambio de nuevas propuestas, en el desarrollo de complementos decorativos, a través de análisis e interpretación de fichas de observación, cuestionarios, guía de preguntas y fichas de observación.

3.2. Modalidad básica de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

La siguiente investigación comprende un estudio explicativo, mediante la aplicación de diversas pruebas, determinación causa–efecto, con confiabilidad del material a desarrollarse para la construcción de sistemas modulares para complementos decorativos, conociendo necesidades de los consumidores y desarrollando a una investigación previa al uso del material.

3.2.2. Modalidad

Las modalidades utilizadas fueron documental, bibliográfica y de campo, mediante el manejo del conocimiento publicado en trabajos previos, datos divulgados por medios impresos, trabajos ya expuestos y argumentados, basados en un enfoque personal conceptualizado mediante la interpretación de la información adquirida y el desarrollo de la investigación en la ciudad de Ambato donde se hará la experimentación del material de la ceniza puzolana con otros materiales naturales y sintéticos.

3.2.3. Método general

Se tomó como referencia Moguel (2003) para el desarrollo de la metodología investigativa, se realizó el método analítico, permitiendo la segregación en partes del estudio: Estudio de la ceniza puzolana, manejo de sistemas modulares en torno a complementos decorativos en resistencia de materiales y propiedades físicas que posee en la experimentación.

3.2.4. Métodos específicos

En el desarrollo del siguiente proyecto se aplicó la metodología proyectual de diseño; propuesta por Bruce Arche, quien propone “seleccionar los materiales correctos y darles formas para satisfacer las necesidades de función y estética dentro de las limitaciones de los medios de producción disponible”, lo que conlleva una serie de procesos que permita reconciliar un amplio rango de factores.

3.2.5. Metodología de desarrollo

La siguiente metodología de diseño contiene fundamentalmente tres etapas, analítica, creativa y de ejecución.

Fase analítica

Permite obtener un marco problema y las variables que afectan el entorno en la falta de diseño de complementos decorativos, con materiales desaprovechados en el Ecuador, los cuales son los límites que el diseñador estará sujeto mediante la programación del nuevo proyecto que permite descubrir nuevas soluciones en la investigación con el fin de dar a conocer los usos que se implementan con la ceniza puzolana, mediante la recolección de información bibliográfica, de campo mediante fichas de observación, encuestas y entrevistas.

Los datos analizados, se recopilaron mediante mapas generales, el cual permitió establecer con claridad las interrogantes de la tesis para el enfoque de un solo objetivo (grupo target, necesidades de las empresas e industrias,

entre otras incógnitas).

Fase creativa

Consiste en el análisis y síntesis en la investigación del comportamiento físico, químico y mecánico de la ceniza puzolana para la aleación de nuevos materiales que permitan obtener un buen diseño, sino que predomine la calidad y garantía del producto en síntesis, la experimentación con los materiales y la tecnología en el proyecto, la creatividad en una serie de complementos decorativos mediante sistemas modulares, se verificó el cumplimiento de los requerimientos mediante un análisis de pruebas de calidad del producto, verificando que este no sea nocivo en la examinación de sus componentes y el resultado final, cumpliendo normas de calidad y seguridad para el desarrollo de prototipos a escala real.

Fase ejecutiva

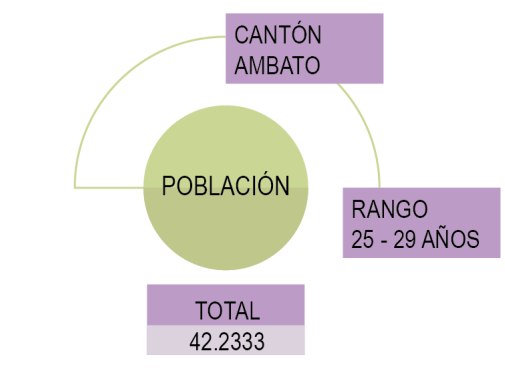
Los renders consisten en la digitalización del proyecto a escala, proporción, color, tamaño, materiales, forma, entre otras, que detallen claramente cada uno de sus componentes, para obtener una mejor visualización mediante montajes en un campo real, finalmente la solución en la comunicación del producto al consumidor y sustento del problema que verifica las necesidades del proyecto y de los usuarios para finalmente exponer una solución concreta y exacta.

3.3. Grupo de estudio

3.3.1. Población

Se considera como grupo objetivo a mujeres y hombres que habitan en la ciudad de Ambato, quienes se encuentran en edades de 25 – 29 años de edad, la base de datos se obtiene por los registros de la base de datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC 2010)

Tabla 3.1 Población



Fuente: INEC. (2010). *Censo de población y vivienda*. Ecuador: Instituto nacional de estadísticas y censos.

Con el fin de valorizar las aleaciones con piedra pómez, según sus propiedades y características, se realiza una entrevista al Ing. Luis Vargas, especialista integrante de la empresa “La casa del químico”.

3.3.2. Muestra

Debido al alto número del rango total de mujeres y hombres en la ciudad de Ambato, se realizó una estratificación con el fin de tener datos manejables, aplicando a continuación la siguiente fórmula.

Tamaño de la muestra:

Z= 95% (1.96) Nivel de confiabilidad

P= 0.5 Probabilidad de ocurrencia

Q= 0.5 Probabilidad de no ocurrencia

E= 5% (0.05) Error de la muestra

N= 42233 personas (Tamaño de la muestra)

$$\frac{Z^2PQN}{Z^2PQ + Ne^2}$$

$$= \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(42233)}{(3.8416)(0.5)(0.5)+(42233)(0.0025)}$$

$$= \frac{40560.5732}{(0.9604)+(105.5825)}$$

$$= \frac{40560.5732}{(106.5429)}$$

$$=380$$

Tamaño de muestra: 380 mujeres y hombres entre 25 a 29 años de edad residentes de la ciudad de Ambato.

3.4. Técnicas e instrumentos

Para el desarrollo del siguiente proyecto se utilizó:

Fichas de observación de la experimentación del material mediante el proceso de estudio a la adaptación de un nuevo estado y comportamiento.

Entrevista orientada a la investigación lo cual permite acceder a criterios u opiniones relacionados al tema, con el fin de establecer parámetros claros y precisos sobre las opiniones vertidas de un Ingeniero Químico.

Encuestas que recaban información sobre las opiniones de mujeres y hombres en la ciudad de Ambato; basándose sobre las necesidades y la aceptación en el medio para el diseño, enfocado a una gran variedad de características objetivas y subjetivas de los posibles consumidores.

Tabla 3.2 Técnicas e instrumentos

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	
ENCUESTAS	Cuestionarios
ENTREVISTAS	Guía de preguntas
FICHAS DE OBSERVACIÓN	Experimentación con el material

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

3.4.1. Recolección de la información

En el presente proyecto de investigación se realizó una entrevista al ingeniero químico Dr. Luis Vargas, quien realiza aleaciones y estudio de las composiciones y comportamiento de los químicos, para la adaptación, conocimiento y resultado de un nuevo material realizado a base de ceniza puzolana.

Tabla 3.3 Datos informativos

DATOS INFORMATIVOS- QUÍMICO	
DATOS BÁSICOS	<p>Nombre y Apellido: Luis Vargas Lugar de trabajo: La casa del químico Edad: 63 años Dirección: Av. Cevallos y Eloy Alfaro Ambato - Ecuador</p>
DATOS BÁSICOS	<p>Nombrado químico ambateño, con amplia gama de experiencia laboral en el estudio de las propiedades físicas y químicas de los materiales, realiza pruebas de laboratorio de nuevos compuestos con maquinaria, que comprueba la resistencia, flexibilidad, fraguado, abrasión, entre otras pruebas que permite la valoración de los materiales.</p>

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

3.4.2. Entrevista Ingeniero Químico

Tabla 3.4 Entrevista

ENTREVISTA - ING. QUÍMICO	
1. ¿Qué es la ceniza puzolana y que propiedades tiene?	La ceniza puzolana es un material procedente de una combustión, se pueden dar de forma natural y mediante la incineración de residuos industriales, los cuales poseen sílice – alúmina, se obtiene así materiales adaptables a compuestos hidráulicos.
2. ¿Cuál es el nivel de nocividad que tiene la ceniza puzolana?	Es un material no nocivo, ya que no se consideran tóxicos para el ser humano y cuando estos pasan por el proceso de combustión pierden sus anteriores propiedades; en ciertos compuestos se requiere un lapso de tiempo en la superficie para que tomen la adaptación y sus características.
3. Bajo que consideraciones o normativas se permite el uso de ceniza puzolana en el Ecuador	Existen normativas en el Ecuador que hacen énfasis la ceniza puzolana en el uso del cemento. Ejm.- Norma NTE INEN 0491

4. ¿Qué investigaciones conoce usted acerca de la ceniza puzolana?	Se han realizado investigaciones dentro del campo de la construcción, este es un material que se ha hecho uso en la cultura romana y egipcia para la arquitectura, recalcar en el énfasis que son pioneros en el tema y sus construcciones se caracterizan por la resistencia de materiales que se han usado.
5. ¿Se puede manejar la ceniza puzolana con otros materiales?	Es un material adaptable a otros compuestos ya que posee características físicas y estructurales, además existe una amplia gama de cenizas, que fácilmente se complementan con cales, resinas acrílicas o naturales y poliésteres.
6. Conoce usted algún uso que se le dé a la ceniza puzolana aquí en el Ecuador	Es un material que se usa en la fábrica de cementos y en ciertos procesos artesanales.

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

3.4.3. Encuestas a consumidores

El desarrollo de la siguiente encuesta tiene como finalidad recopilar información necesaria para el desarrollo investigativo realizado directamente a la muestra enfocados a los consumidores.

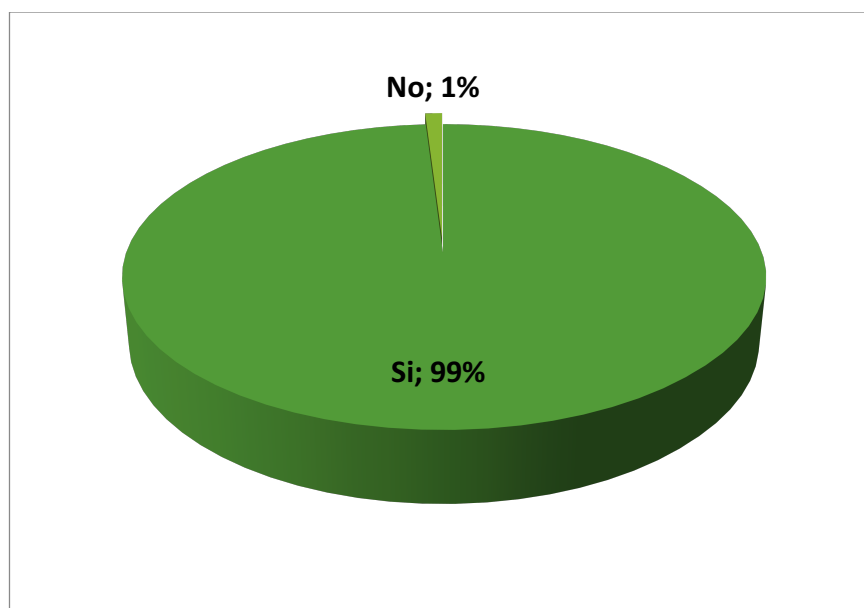
Pregunta 1. ¿Usa algún tipo de complemento decorativo para su hogar?

Tabla 3.5 Porcentaje de encuestados que utilizan un complemento decorativo en el hogar

Si	No	Total
376	4	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.1. Porcentaje de encuestados que utilizan un complemento decorativo en el hogar



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: El Gráfico 1 denota que, sin importar género, el 99 % de encuestados usan complementos decorativos para el hogar, prefiriendo objetos que armonizan el ambiente, funcionales y estéticos; información útil que enfoca el funcionamiento de este material, destinado a la realización de productos hechos a base de ceniza puzolana.

Pregunta 2. ¿Qué tipos de accesorios cree usted innovadores para la decoración de espacios?

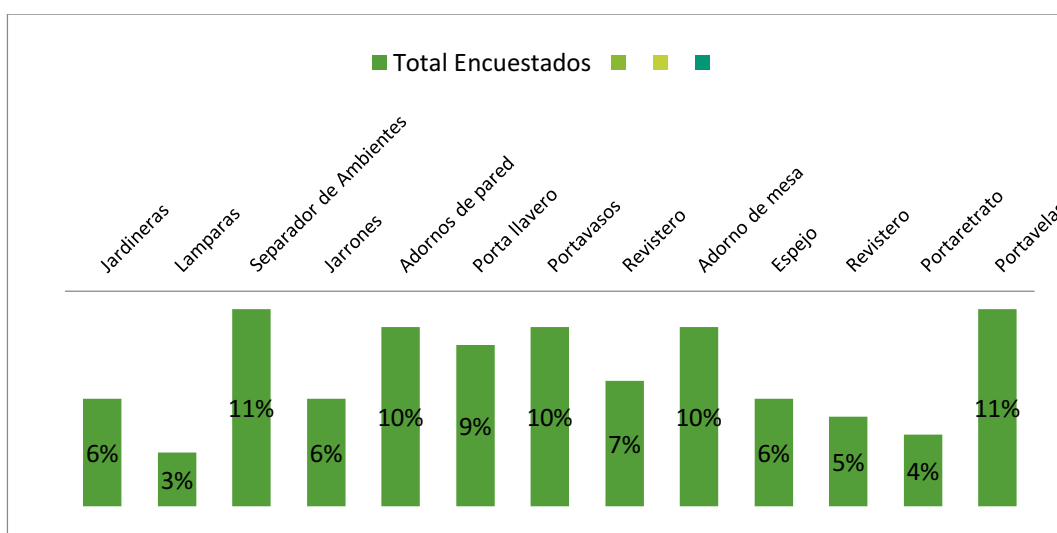
Tabla 3.6 Porcentaje de aceptabilidad de accesorios innovadores para la decoración de espacios.

Objeto	Personas
Jardineras	21
Lámparas	13
Separador Ambientes	45

Jarrones	31
Adornos Pared	47
Adornos de mesa	22
Porta-vasos	38
Porta-llaves	32
Espejo	22
Revistero	18
Porta-retrato	17
Porta-velas	42
TOTAL	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.2. Porcentaje de aceptabilidad de accesorios innovadores para la decoración de espacios.



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: Existen 5 productos con mayor aceptación: separadores de ambiente, adornos de pared, adornos de mesa y porta velas; en base a estos resultados, se considera a dichos elementos como parte de la línea de complementos decorativos a realizar en la propuesta.

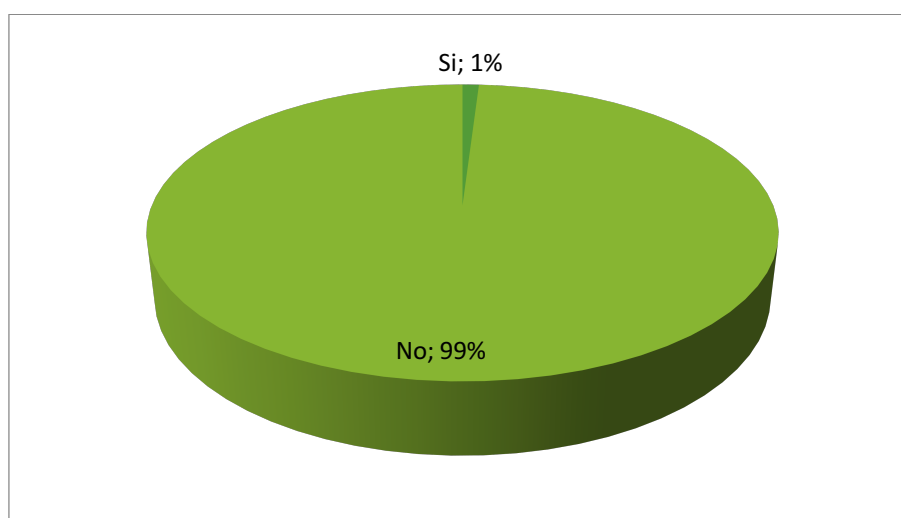
Pregunta 3. ¿Conoce usted productos elaborados a base de ceniza volcánica?

Tabla 3.7 Porcentaje de conocimiento de productos elaborados a base de ceniza volcánica.

Si	No	Total
3	377	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.3. Porcentaje de conocimiento de productos elaborados a base de ceniza volcánica.



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: Tan solo el 1% de encuestados conoce sobre productos a base de ceniza volcánica, por lo tanto, la piedra pómez producto de la ceniza puzolana podría convertirse en un objeto modular comercializable, que incentive la producción de productos ecológicos.

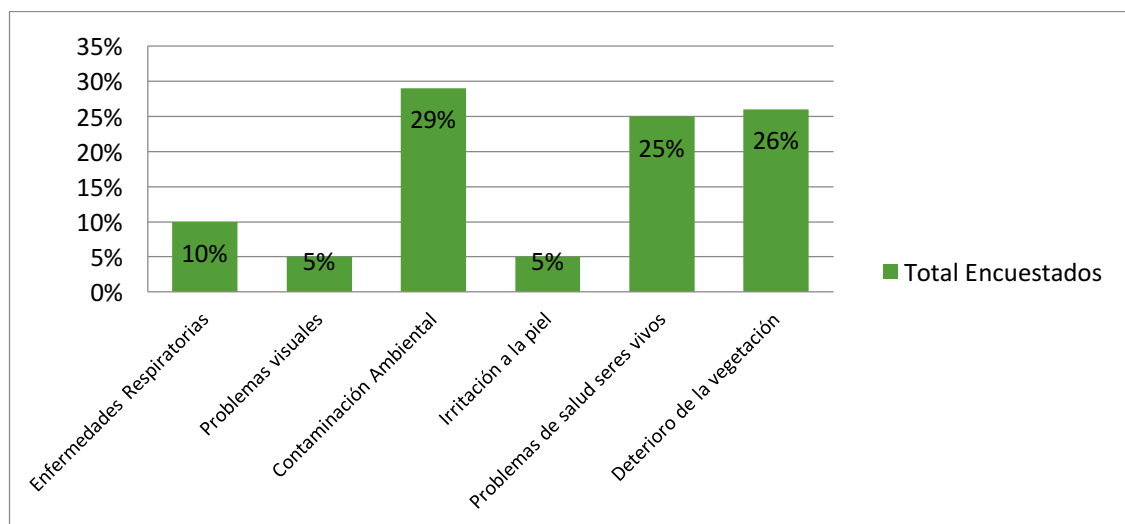
Pregunta 4. ¿Conoce usted los riesgos que ocasiona la ceniza de un volcán cuando esta se encuentra en contacto con el medio ambiente?

Tabla 3.8 Porcentaje de conocimiento sobre riesgos ocasionados por la ceniza volcánica en contacto con el ambiente.

Riesgos	Personas
Enfermedades respiratorias	38
Problemas visuales	20
Contaminación ambiental	111
Irritación a la piel	15
Problema salud seres vivos	95
Deterioro de la vegetación	101
TOTAL	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.4. Porcentaje de conocimiento sobre riesgos ocasionados por la ceniza volcánica en contacto con el ambiente.



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: Con respecto a riesgos ocasionados por la ceniza volcánica en contacto con el ambiente, el 29% de encuestados sabe que se produce contaminación, 26% indica que genera deterioro en la vegetación, 25% conoce que produce problemas en la salud de seres vivos, ambiental, por lo que la optimización del uso de este material como base para elaborar nuevos productos decorativos, incentivaría a proyectos de emprendimiento y a una idea de compra ecológica.

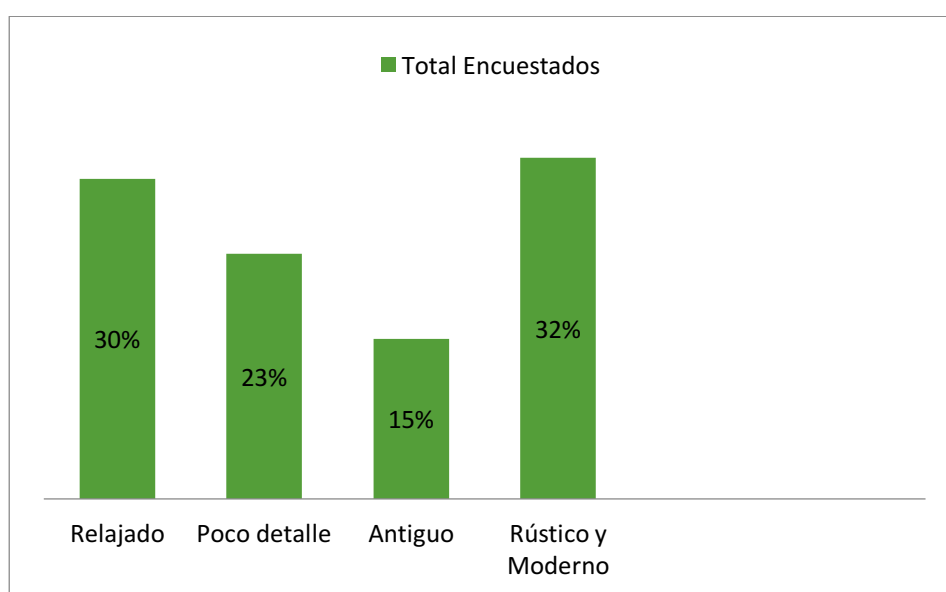
Pregunta 5. ¿Qué característica en estilo de decoración prefiere en sus complementos decorativos?

Tabla 3.9 Preferencias en estilo de decoración

Relajado	Poco detalle	Antiguo	Rústico y Moderno	Total
113	89	56	122	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.5. Preferencia en estilos de decoración



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: Los encuestados mediante la selección de imágenes tienen como preferencia un estilo rústico con una mezcla de modernidad en sus detalles, se opta por el Estilo Mid Century Modern, el cual se tomará como referencia para el desarrollo de la propuesta.

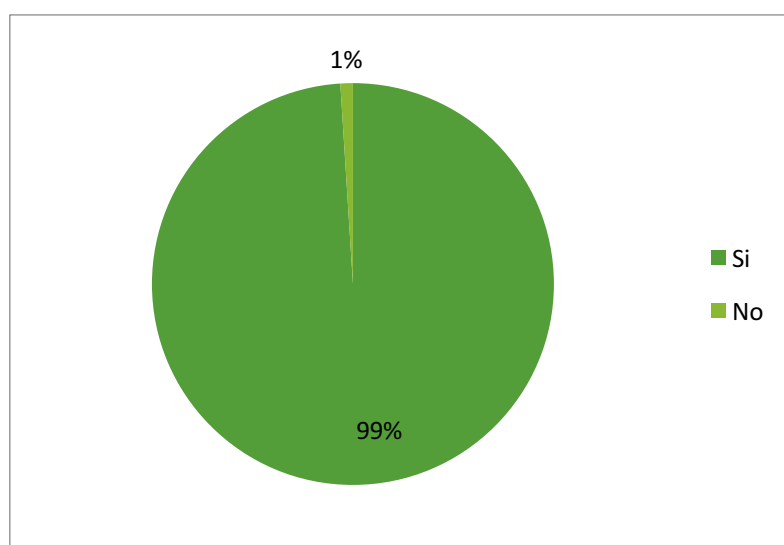
Pregunta 6. ¿Considera usted que los productos elaborados con ceniza puzolana pueden adquirir un espacio en el mercado para su comercialización?

Tabla 3.10 Probable aceptación de productos a base de ceniza puzolana en el mercado.

Si	No	Total
376	4	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.6. Probable aceptación de productos a base de ceniza puzolana en el mercado.



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: El 99% de las personas encuestadas consideran que productos que utilicen ceniza puzolana como materia prima, podrían ser competitivos en el mercado, y generar oferta y demanda entre productores y consumidores.

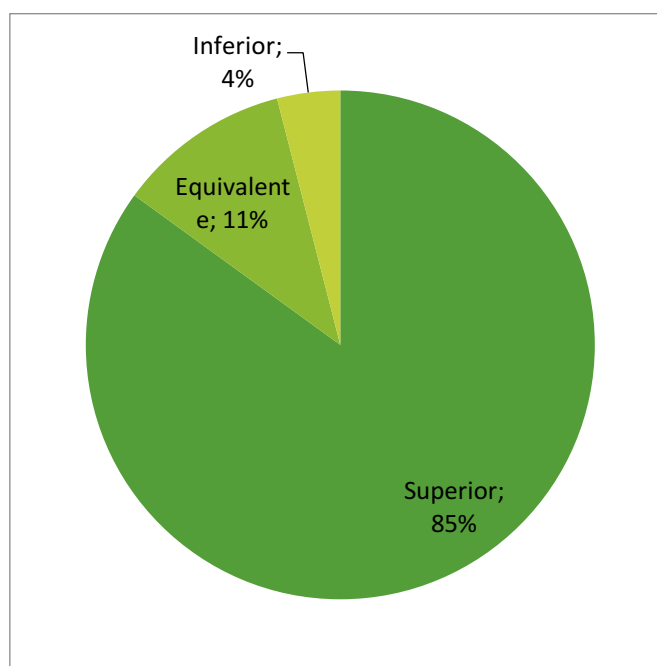
Pregunta 7. En el futuro su consumo de productos ecológicos o biodegradables será:

Tabla 3.11 Probable aceptación de consumo de productos ecológicos en el futuro

Superior	Equivalente	Inferior	Total
322	41	17	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.7. Porcentaje de consumo de productos ecológicos en el futuro.



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: Se considera que el consumo de productos ecológicos y biodegradables, será superior a futuro, si la sociedad crea conciencia a través de educación ambiental sobre daños ocasionados en el medio ambiente y acepta nuevas propuestas basadas en desarrollo sustentable, como sería el desarrollo del presente proyecto.

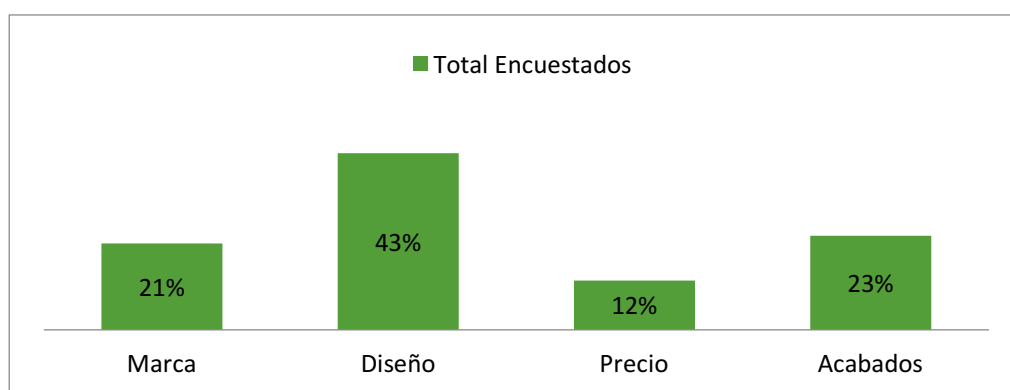
Pregunta 8.- ¿Qué es lo primero que toma en cuenta en el momento de adquirir un complemento decorativo?

Tabla 3.12 Características tomadas en cuenta cuando se adquiere un complemento decorativo.

Marca	Diseño	Precio	Acabado	Total
81	163	47	89	380

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Gráfico 3.8. Características tomadas en cuenta cuando se adquiere un complemento decorativo.




Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

Análisis e interpretación de datos: El diseño y acabados, son los valores principales que el consumidor asume al momento de realizar una compra, lo que indica que el grupo de estudio adquieren complementos distintivos del resto.

3.4.4. Fichas de observación

Ficha de observación 3.1 Muestra 1

FICHA EXPERIMENTAL - MUESTRA 1		
<p>PROCEDIMIENTO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mezclar la piedra pómez con resablex y agua. 2. Se procede a colocar aceite de bebé en el molde para que cuando este seco se pueda desmontar fácilmente. <p>A continuación, se detalla los porcentajes:</p>		
<p>CENIZA PUZOLANA (PIEDRA PÓMEZ)</p> <p>60%</p>	<p>H2O 10%</p> <p>RESAFLEX 30%</p>	<p>TIEMPO DE SECADO 24 H</p>
<p>FOTOGRAFÍA</p>		<p>OBSERVACIÓN Estructura frágil, se triza fácilmente; además posee poca porosidad y no es estética visualmente.</p> <p>RECOMENDACIÓN: pasar por el cedazo o moler la materia prima (piedra pómez).</p>

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

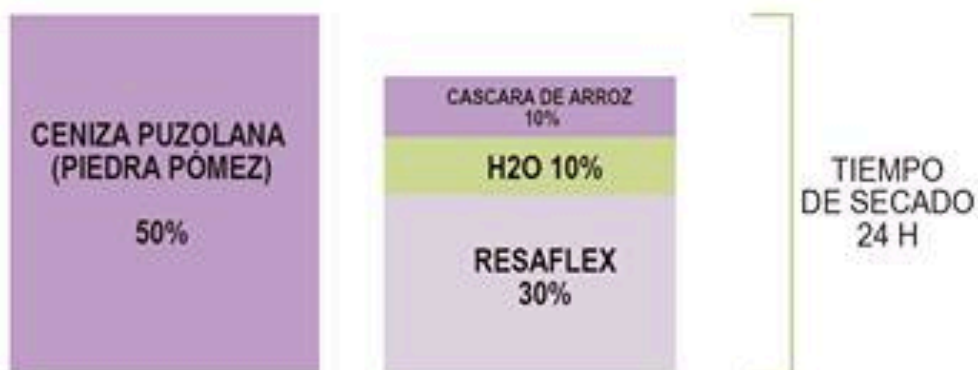
Ficha de observación 3.2 Muestra 2

FICHA EXPERIMENTAL - MUESTRA 2

PROCEDIMIENTO

1. Mezclar la piedra pómez con resablex, cascara de arroz y agua.
2. Se incorpora la malla de cera
2. Se procede a colocar aceite de bebe en el molde para que cuando este seco se pueda desmontar fácilmente.

A continuación, se detalla los porcentajes:



FOTOGRAFÍA		OBSERVACIÓN Estructura gruesa, se triza fácilmente; además esta sobrecargado y no es estética visualmente..
		RECOMENDACIÓN: ocupar la materia prima (piedra pómez) como acabado propio de cada módulo.

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

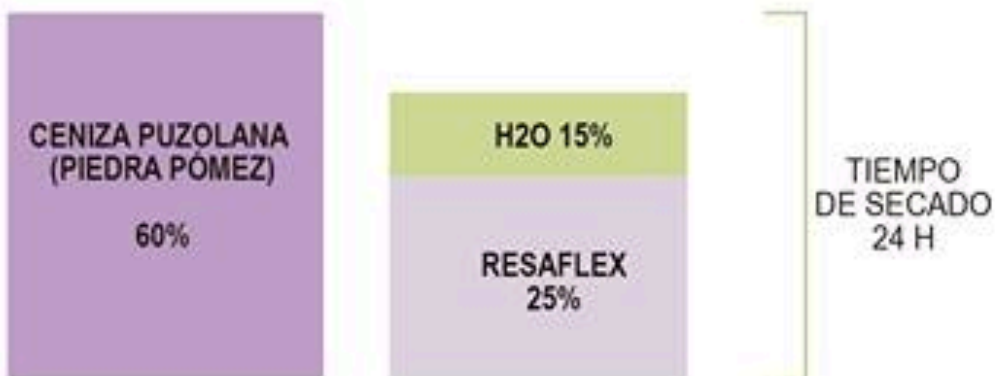
Ficha de observación 3.3 Muestra 3

FICHA EXPERIMENTAL - MUESTRA 3

PROCEDIMIENTO

1. Mezclar la piedra pómez con resablex y agua.
2. Colocar malla de cera sobre capas de la mezcla.
3. Se procede a colocar aceite de bebé en el molde para que cuando este seco se pueda desmontar fácilmente.

A continuación, se detalla los porcentajes:



FOTOGRAFÍA		<p style="text-align: center;">OBSERVACIÓN</p> <p>Estructura resistente a golpes y a intemperie, posee porosidad y posee una estructura sólida y estética.</p> <p style="text-align: center;">RECOMENDACIÓN:</p> <p>Se recomienda pulir su acabado, teniendo en cuenta su acabado natural de la piedra pómez.</p>
-------------------	---	---

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

3.5. Resultados

3.5.1 Análisis e interpretación de resultados

La finalidad de este proyecto de investigación, es la creación de sistemas modulares para complementos decorativos a base de la piedra pómez producto de la erupción de la ceniza puzolana.

Entrevista

Una vez realizada la entrevista al Químico, Luis Vargas, se considera a la piedra pómez como un material óptimo para el uso y aplicación en nuevos campos de estudio y experimentación, para conseguir una nueva aleación con materiales naturales y sintéticos, experimentando con el material. La piedra pómez se genera como resultado de la lava en contacto con la atmosfera, por descomposición química ligera, no perjudicial con el ambiente, en este material predominan formas granulométricas.

Encuesta

La línea sistemas modulares para complementos decorativos que se deben considerar, son de uso común, formas simples y de fácil armado, donde debe prevalecer el valor inicial del diseño y los acabados de cada módulo, basándose en elecciones establecidas por grupo focus, se requieren los siguientes complementos:

- Porta-vasos
- Separador de espacio
- Adorno de pared
- Porta-velas
- Complemento de mesa

La preferencia de diseños ecológicos exclusivos, fabricados con materia prima naturales actualmente, es alta en la mayoría de consumidores en el mundo, dándole exclusividad en el entorno.

Fichas de observación

La ceniza puzolana es un material utilizado en las cementeras, limitando posibles usos, es apta para la elaboración de productos y realizar propuestas tomando en cuenta cada uno de los requerimientos tanto de los usuarios como consumidores, de expertos en el tema, ya que es favorable la realización de este proyecto en la elaboración con el material y en la aceptación en el mercado.

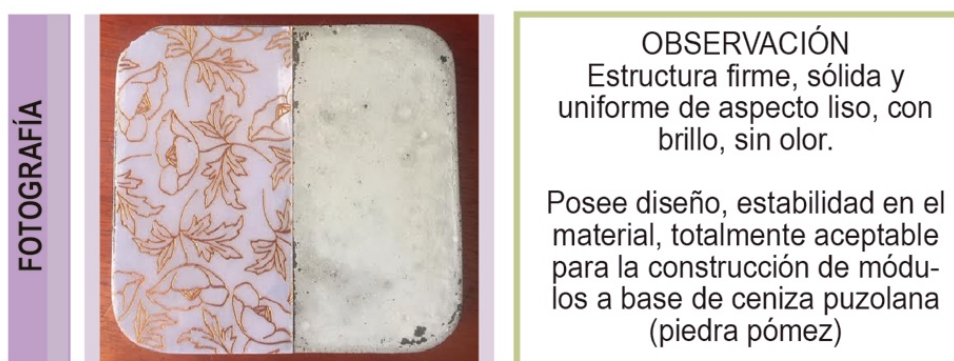
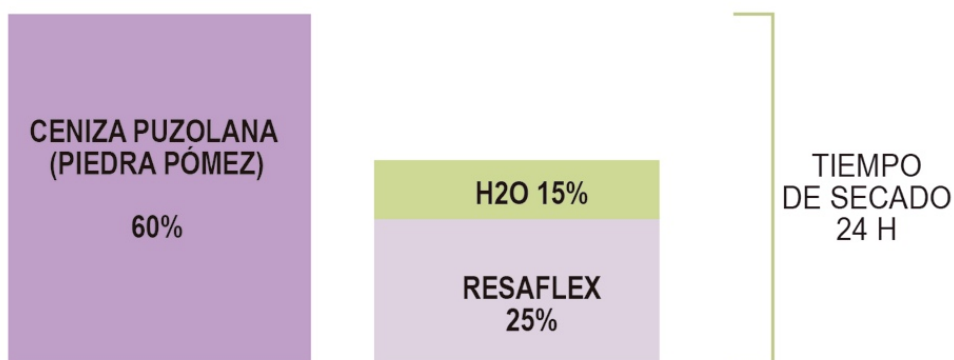
Ficha de observación 3.4 Resultado de la materia

FICHA EXPERIMENTAL - RESULTADO FINAL

PROCEDIMIENTO

1. Triturar y colar la piedra pómez
2. Mezcla de piedra pómez con resablex, cascara de arroz y agua.
3. Se incorpora la malla de cera
4. Se procede a colocar aceite de bebe en el molde para que cuando este seco se pueda desmontar fácilmente.

A continuación, se detalla los porcentajes:



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

La comprensión del resultado de las propiedades es útil para la interpretación de los ensayos realizados con los materiales expuestos.

- La finura del cemento o tamaño de partículas
- Sanidad de la ceniza

- Densidad
- Tiempo de fraguado
- Tiempo de secado
- Resistencia de compresión
- Calor de hidratación
- Perdida de calcinación
- Peso específico

El material como resultado de la experimentación cumple con las medidas y normas de calidad necesarias para realizar una lámina o modulo en el desarrollo de un diseño modular.

Los módulos se elaboraron de la siguiente manera:

1. Se coloca en un recipiente: la ceniza puzolana 100%, resina resaflex 40%, H₂O 60%, una vez colocado todos los elementos se procede a mezclar bien los materiales con una espátula hasta obtener una masa homogénea y sin grumos.
2. Se realiza un molde de caucho de silicona, el molde de cada pieza en una base de acrílico.
3. En moldes de caucho ya realizados con diseños impresos en 3D, para obtener las formas precisas, se coloca la mezcla en cada uno de los orificios para adquirir la forma, esperar a secar 24 horas.
4. Se desmoldan cuando estos estén totalmente fríos, para continuar con el ensamblaje de cada módulo.

3.6 Conclusiones de resultados

La ceniza puzolana natural en su clasificación como la piedra pómez es un material que al ser expuesto a proceso de combustión natural de la espuma de la lava pierde todas sus propiedades físicas y como resultado un material hidráulico caracterizado como sílice – lumínica, en el proceso de experimentación; para crear una masa homogénea se han realizado varias

pruebas con resinas, aglomerantes sintéticos y naturales, los cuales se determinó que el uso de resaflex permite una mejor compactibilidad de los materiales permite una masa lisa, orgánica, maleable, tiempo de fraguado, calor de hidratación, estabilidad en el volumen, superficie lisa, resistencia mecánica, calor de hidratación, los cuales cumplen características esenciales para su uso y especificaciones correspondientes sin perder propiedades bases de la materia prima de la ceniza recolectada de la piedra pómez.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Objetivo/ o tema

Aplicar ceniza puzolana en el desarrollo de una línea de sistemas modulares para complementos decorativos

4.2 Antecedentes y justificación

4.2.1 Antecedentes

Con la investigación sobre la piedra pómez se pretende generar accesorios decorativos que garanticen calidad y diseño, material, funcionabilidad y estética de los elementos, recuperando la autonomía de diseños propios en el Ecuador; dando realce a productos neo – artesanales, originales y con profundo significado.

La propuesta final integra la utilización de la piedra pómez (piedra volcánica) por sus diversas propiedades junto con otros adherentes sintéticos, para fabricar módulos diseñados como complementos decorativos, direccionados a un mercado detallista y consumista, con conciencia ambiental.

A través del estudio y análisis efectuado, se propone el diseño y la elaboración de una línea de complementos decorativos modulares para hogar, conformada por:

- Porta- velas
- Adornos de mesa
- Separador de espacio
- Adorno de pared

4.2.2 Justificación

Actualmente existe una mayor demanda por el consumo de productos naturales o reciclados, lo que muestra gran interés por la conservación del planeta y una vida más saludable.

Se considera como productos ecológicos aquellos que reducen al máximo el posible daño ambiental.

El consumidor está enfocado en la conservación del medio ambiente, originando una cultura ecológica, que se ve reflejada en la preferencia de consumo por elementos amigables con el ambiente.

La ceniza puzolana es un material abundante en el Ecuador, constituida por sílice - alúmina, utilizada únicamente en la construcción de bloques de cemento, desvalorizando este recurso y su capacidad de interactuar con otros enfoques, siendo una alternativa viable la creación de complementos decorativos, creando piezas únicas con valor exclusivo y de alta calidad.

4.3 Proceso de diseño

4.3.1 Marca

Se definió el nombre apropiado de la marca para complementos decorativos, bajo la jerarquización de conceptos significativos, con el fin de una representación visual estética y característica del producto.

- Material

La piedra pómez producto de la erupción de la ceniza puzolana se resalta como valor fundamental el nombre, manteniendo la exclusividad de la materia prima con el que se va desarrollar el producto.

- Arte

La marca debe evocar estética y sentido de formas, consolidado en el estilo

Mid Century Modern, de carácter artesanal lo cual es altamente valorado por sus detalles y estética en la belleza de naturaleza.

- Decoración verde

La marca abarca este concepto, ya que su principal material y acabado es natural.

Una vez definido el concepto de la marca, por medio de pruebas de tipografía, colores, isotipos, logotipos y elementos de un logotipo, se opta por la marca “Ceniza + Arte”. Donde la materia prima forma parte del nombre principal, mientras que arte se deriva de la palabra decoración, según el diccionario de Real Academia de la lengua española (2014); por otro lado, DRAE (2008) enuncia además como el arte que estudia la combinación de elementos ornamentales y la acomodación del área interior, el cual el usuario podrá identificar de forma mucho más fácil.

El propósito de la marca, es exponer los valores esenciales de la ceniza puzolana en productos innovadores, incentivando su uso y consumo; definiendo “Ceniza + Arte”, con estilización de líneas paralelas que abarcan simetría en los acabados de los productos finales y los colores en tonalidades terrosos (media oscura), caracterizados por ser profundos, ricos cálidos y populares, haciendo referencia a la procedencia del material primario.

Gráfico 4.1 Marca



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

4.3.1.1 Isotipo

El isotipo es la parte icónica o más representativa de la marca, será usado en la línea de complementos decorativos.

Gráfico 4.2 Isotipo



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

4.3.1.2 Tipografía

Familia tipográfica corporativa de la marca es STIXGeneral (Regular), Mónica Script (Regular), creando modificaciones en ciertas letras, brindando originalidad en el diseño de la marca; evocando un toque formal y artesanal mediante un estilo manuscrito, legible, claro y moderno.

Debe tomarse en cuenta para el uso de toda la comunicación interna, señalética, comunicación externa, entre otros.

Para la frase “Green Decor” frase se utilizó la tipografía The Heart of Everything Demo (Regular), un estilo manuscrito claro y legible.

4.3.1.3 Diagramación




Gráfico 4.3 Construcción de la marca



Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

4.3.1.4 Panel cromático de la marca

Gráfico 4.4 Panel cromático de marca

			
C	91%	22%	88%
M	81%	23%	51%
Y	52%	81%	53%
K	19%	0%	3%

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2 Fuentes de inspiración o base de diseño

Es importante identificar tendencias actuales, como necesidades e inspiración de los diseñadores tanto estético como funcional, para el diseño de complementos decorativos, con el fin de conocer los elementos que se destacan en el mercado.

Resaltando aspectos importantes, registros de diseñadores y marcas en un mercado global, se expone:

Woojae Lee: diseñador neozelandés-coreano que revolucionó el uso del papel reciclado (material que más se produce y se desecha), extendiendo vida útil, gracias a su colección de muebles “Paperbricks”, mezcla de papel periódico y pegamento, que genera estructuras finales semejantes al mármol, con la misma textura delicada y sólida como un ladrillo.

Imagen 4.1 Paperbricks



Fuente: woojae. (2016). *Paperbricks*. Netherlands.: woojae **Recuperado de:**
http://www.wojai.com/paperbricks_pallet.html

Fernando Campana y Humberto Campana: Hermanos brasileños, diseñadores reconocidos a nivel mundial. Utilizan material natural y económico, sus obras son reconocidas y expuestas en famosos museos, la colección “Grandene fashion” abarca desde muebles hasta zapatos, elaborados únicamente con tubos de PVC.

Imagen 4.2 Grandene fashion



Fuente: Campana. (2004). *Grandene fashion*. Brasil.: campanas **Recuperado de:**
www.campanas.com.br

4.3.2.1 Cuadro de necesidades

Imagen 4.3 Cuadro de necesidades



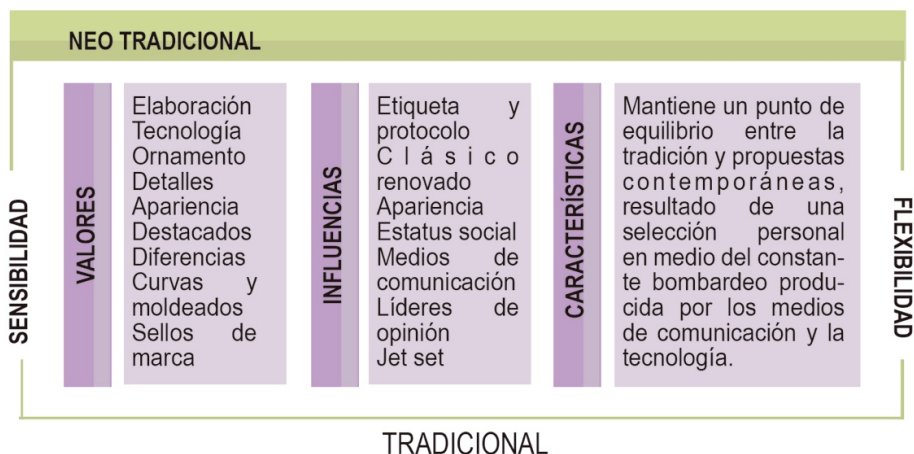
Fuente: Geología. (2017). *Piedra pómez*. Brasil.: geología online **Recuperado de:** <http://geologiaonline.com> **Elaborado por:** Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.2 Perfil del consumidor

Los perfiles del consumidor se desarrollan y evolucionan de acuerdo a su entorno, facilitando un análisis profundo sobre costumbres y conducta de los consumidores, influenciando en el desarrollo de este proyecto.

El grupo objetivo se localiza en la ciudad de Ambato, se enfoca en hombres y mujeres de 25 a 29 años de edad, se caracteriza por ser un mercado neo tradicional, que mantiene un equilibrio entre lo antiguo y lo contemporáneo, donde el consumidor se identifica, evoluciona y sensibiliza ante el desarrollo de nuevas propuestas y nuevos conceptos con las siguientes características:

Tabla 4.1 Perfil de consumidores



Fuente: Lau, J. (2013) *Diseño de accesorios*. Barcelona, ES.: Editorial Gustavo Gili

Recuperado de: www.ebrary.com

El consumidor neo tradicional se caracteriza por su flexibilidad y versatilidad a la hora de mezclar nuevas propuestas en productos, apreciando los referentes actuales.

Poseen una gran admiración por cualquier elemento decorativo, como herencias familiares y tecnología, pero mantienen discreta la visibilidad en el objeto, se identifican por diseños en flores o diseños de temporada.

Imagen 4.4 Complementos neo tradicionales



Fuente: Dreimannzelt. (2017). *The corner Berlin interiors projec*. España.: the corner Berlin

Recuperado de: <http://www.thecornerberlin.de/articles/the-corner-berlin-interiors-project-living-area>

4.3.2.3 Brief de diseño

El brief es una herramienta utilizada para obtener un enfoque claro y preciso sobre requerimientos necesarios sobre una información acertada antes de empezar la etapa de diseño.

En la propuesta “Diseño de sistemas modulares para complementos decorativos”, se plantea un trabajo desde conceptos concretos que permitan dar a conocer el material y su resultado como un producto neo artesanal que promueva el uso de materiales naturales.

Tabla 4.2 Brief

BRIEF			
¿CÓMO SURGIO LA IDEA	La idea surgió a través de innovar nuevos productos con materiales naturales poco convencionales que se encuentren en abundancia dentro del territorio Ecuatoriano como lo es la ceniza puzolana.	¿EN QUÉ CONSISTE?	En la creación de sistemas modulares para complementos decorativos como separador de espacios, porta velas, porta vasos, decoración de mesa; realizados principalmente de la piedra pómez.
¿PARA QUÉ SIRVE?	Para adquirir un mayor mercado consumista en productos neo tradicionales, aprovechando los recursos necesarios que posee la ceniza puzolana, dando a conocer productos que realzan valor estético de calidad	¿POR QUÉ SE DESARROLLO?	El aprovechamiento y los recursos naturales en la originalidad y sofisticación de productos como complementos decorativos y potencializar el mercado ecuatoriano hacia uno internacional valorando la cultura y diseño.

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.4 Condiciones y determinaciones del producto diseñado

Tabla 4.3 Condiciones y determinaciones del producto

CONDICIONES Y DETERMINACIÓN			
FUNCIONALES	<p>Cada complemento decorativo cumple una función esencial dentro de una línea de espacio.</p> <p>Portavasos Portavelas Complemento de mesa Separador de espacios Complemento de pared</p>	TECNOLÓGICOS	<p>Para la elaboración de complementos decorativos se usaron materiales naturales y sintéticos, su principal enfoque son los detalles y acabados.</p>
ÉTICOS	<p>Aplicación de materiales naturales renovables "Piedra pómez producto de la erupción volcánica de la ceniza puzolana"</p>	EXPRESIVOS	<p>Como principal enfoque del proyecto es el uso de la ceniza puzolana, resaltando las propiedades y el trabajo artesanal que se desarrolla en el producto.</p> <p>Se impulsa productos ecológicos a un mercado neo tradicional y se resaltan valores de calidad, estética y funcionalidad.</p>
NOMBRE DE LA COLECCIÓN	<p>La colección es destinada para uso en el Hogar principalmente en áreas de recorrido el hogar.</p> <p>Nombre de la colección: Armonía Modular</p> <p>1 pieza - Porta vasos (1 o + módulos) 1 pieza - Porta velas (1 o + módulos) 1 pieza - Complemento de mesa (2 o + módulos) 1 pieza - Separador de Ambiente (10 o + módulos) 1 pieza - Complemento de pared (2 o + módulos)</p>		
LÍNEA DE COLECCIÓN	Mid Century Modern		
UNIVERSO	Neo tradicional		
Tallaje	<p>Cada Módulo tendrá una medida estándar de 15 cm x 15 cm Espesor de 1 cm aproximado 5 Módulos</p>		

Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

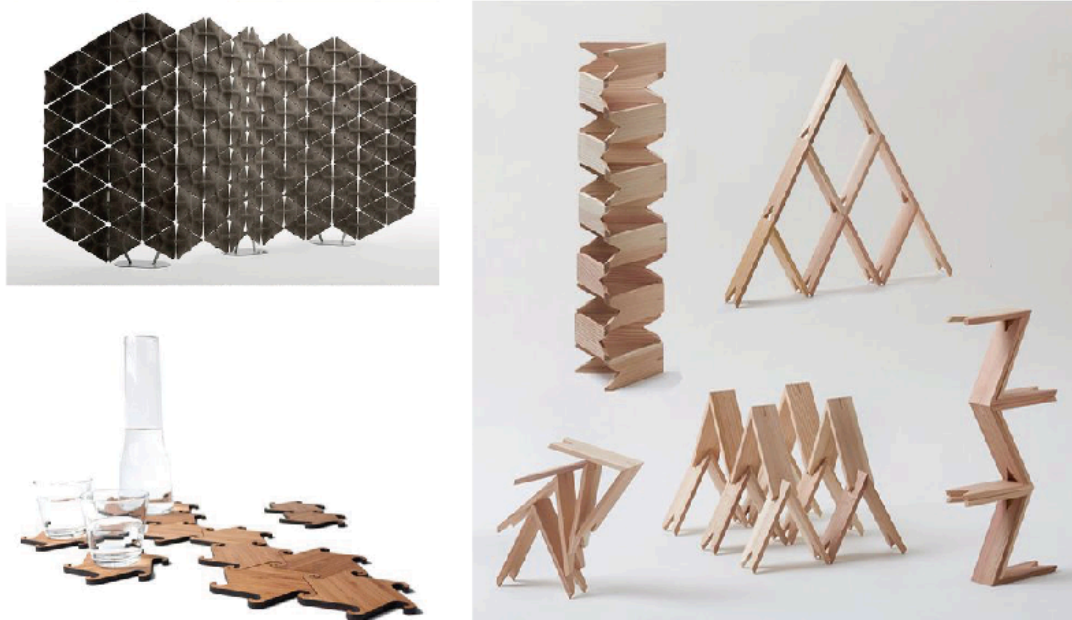
4.3.2.5 Condiciones y determinaciones del producto diseñado

4.3.2.6 Ideación de sistemas modulares

Para la elaboración de sistemas modulares se verificaron creaciones

realizadas por otros autores, con el fin de estructurar nuevas ideas sobre lo que se desea plasmar en el diseño de complementos decorativos.

Imagen 4.5 Ideación de complementos decorativos



Fuente: Demitri. (2017).Nordic Living. Barcelona. ES.: morewithlessdesig **Recuperado de:** www.morewithlessdesign.com **Elaborado por:** Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.7 Producto

La creación de sistemas modulares para complementos decorativos a base de ceniza puzolana, se fundamenta en la creación de piezas únicas de colección, que cumplan con los estándares de calidad y requerimientos de los usuarios neo tradicionales con materiales naturales no utilizados en la elaboración de este tipo de productos.

4.3.2.8 Oportunidad de diseño

La innovación de complementos decorativos a través de técnicas artesanales e industriales, permite generar posibles emprendimientos con productos sustentables como la ceniza puzolana, material abundante en el medio sin ningún uso estético y funcional, así se incrementa el valor y diseño de un

material poco convencional.

Se resaltan productos ecuatorianos altamente valorados por su calidad, funcionalidad y estética manejados bajo normas estandarizadas, brindando nuevas alternativas para el uso de ceniza puzolana cuidado del medio ambiente.

4.3.2.9 Concepto

Eco Friendly: es la palabra que conceptualiza al proyecto, con el fin de proponer nuevos productos sustentables, aprovechando características físicas y químicas de la ceniza puzolana proveniente de residuos orgánicos volcánicos.

Se diseñan complementos decorativos para el hogar para demostrar las propiedades de la ceniza, a temperaturas ordinarias, pueden fijar hidróxido de cal, generando compuestos estables con participaciones hidráulicas. Para el mercado local complementos decorativos, productos ecológicos que generaran un mayor aporte a la sociedad y promover la concientización del uso de nuevos materiales en la construcción de accesorios dinámicos, ergonómicos y sustentables, expuestos a través de formas geométricas con el objetivo de adaptación a las formas volumétricas en el entorno interior.

4.3.2.10 Estilo de diseño

Mid Century Modern: este estilo se maneja en el diseño de complementos decorativos, el cual tiene como objetivo innovar la estética, sin descuidar la funcionalidad real del producto, participa del proceso productivo artesanal, llevando consigo elementos elegantes.

Tabla 4.4 Estilo Mid Century Modern



Fuente: Delightfull (2017). *Essential home* EU.: Living room ideas **Recuperado de:** http://livingroomideas.eu/mid-century-living-room-just-attending-maison-objet/?utm_source=mtorre&utm_medium=BlogLRI&utm_campaign=LBPinterest **Elaborado por:** Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.11 Requerimientos de diseño

Se deben definir tres tipos de requerimientos: técnicos, visuales y funcionales en los complementos decorativos que deben ser incluidos antes de introducirse al mercado.

Tabla 4.5 Requerimientos

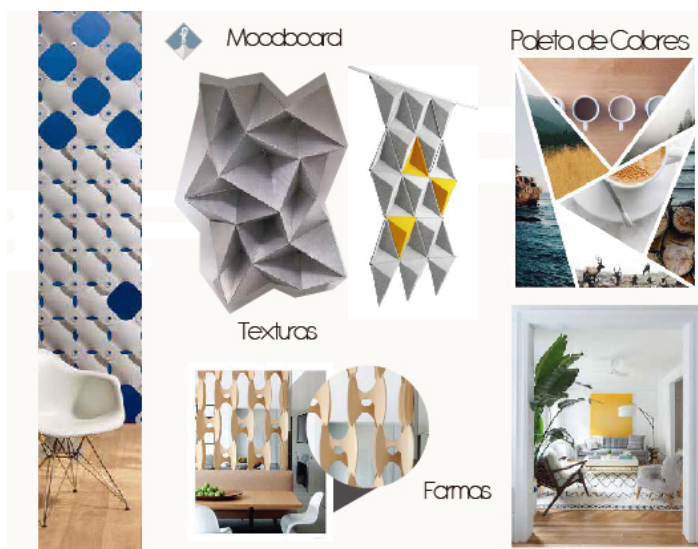


Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.12 Moodboard de diseño

Se recopila información gráfica con el fin de desarrollar nuevas ideas, usado como método de inspiración tanto como material, acabados, colores, formas, texturas, entre otros aplicados en el proyecto.

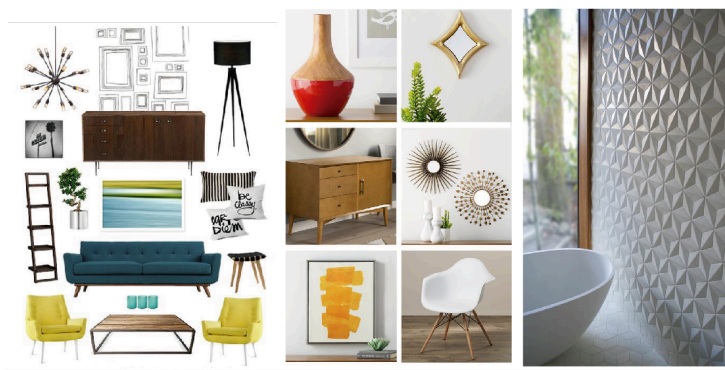
Imagen 4.6 Moodboard



Fuente: Demitri. (2017). Nordic Living. Barcelona. ES.: morewithlessdesig **Recuperado de:** www.morewithlessdesign.com **Elaborado por:** Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.13 Detalles- formas- textura

Imagen 4.7 Detalles, formas, texturas



Fuente: Delightfull (2017). *Essential home* EU.: Living room ideas **Recuperado de:** http://livingroomideas.eu/mid-century-living-room-just-attending-maison-objet/?utm_source=mtorre&utm_medium=BlogLRI&utm_campaign=LBPinterest **Elaborado por:** Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.14 Paleta de colores para el diseño de complementos

Bajo la guía de tendencia años 2017, los colores predominantes deben ser terrosos, con acabados naturales y detalles minuciosos en la línea de complementos decorativos, manejados bajo la siguiente rama:

Imagen 4.8 Paleta de colores



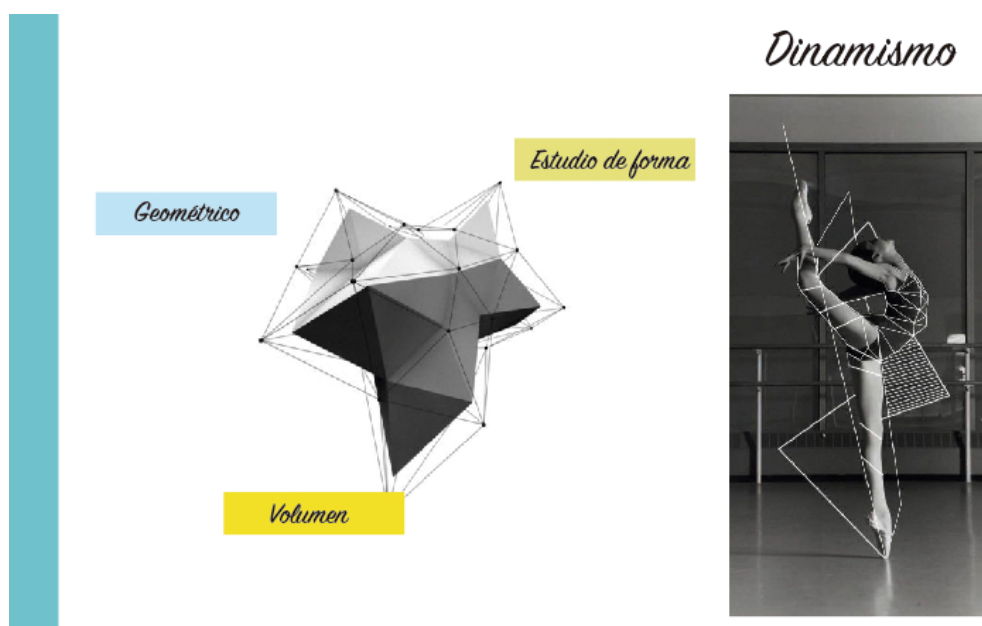
Elaborado por: Mishel Noblecilla (2018)

4.3.2.15 Estudio Morfológico

El estudio morfológico se determina mediante las formas geométricas básicas aplicados en fundamentos del diseño, para tener funcionalidad de sistemas modulares adaptados a complementos decorativos, se considera formas corpóreas o consistente, formando agrupaciones de elementos simples contextualizando formas lineales, cuya estética se basa en la modularidad de sus líneas, base que se desarrolló en el diseño de sistemas modulares, bajo el estilo fundamental de la abstracción, que basa su concepto en la búsqueda de lo esencial, parte de la concepción como una realidad autónoma, superficial de la forma, color y belleza de la naturaleza por lo que se refleja en los acabados del material.

Piet Mondrian y Theo Van Doesbourg, pintores famosos conceptualizan la etapa de abstracción como “movimiento de diseño que pretende unir arte y vida”. Arte abstracto, geométricos de colores puros llamado Neoplasticismo, delimitados por líneas horizontales y verticales que derivan posteriormente a líneas incluso diagonales. Es patente del influjo del Cubismo.

Imagen 4.9 Análisis morfológico



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.3.2.16 Target

Se puede definir que el consumidor se encuentra ubicado en Ambato – Ecuador, de sexo femenino y masculino de 25 a 29 años de edad a quienes se le realizarán la línea de complementos decorativos.

4.3.2.17 Segmentación

El objetivo de segmentar el mercado es crear grupos más pequeños que nos permitan identificar ciertos factores en común del consumidor, con ideas más clara que puedan influir en su comportamiento de compra de las cuales se tomó como referencia las siguientes variables de segmentación mercadotecnia:

Tabla 4.6 Segmentación de mercado

SEGMENTACIÓN					
DEMOGRÁFICA	PAÍS: ECUADOR CLIMA: TEMPLADO REGIÓN: SIERRA	DEMOGRÁFICAS	EDAD: 25 - 29 AÑOS SEXO: H & M INGRESO MAYOR AL SUELDO BÁSICO NIVEL SOCIOECONÓMICO: MEDIO - ALTO OCUPACIÓN: PROFESIONAL O ESTUDIANTE	PSICOGRÁFICAS	ESTILO DE VIDA: COS- NERVADOR CON EL MEDIO AMBIENTE INTERESES: DECORA- CIÓN, DISEÑO, CONSU- MO ECOLÓGICO ACTITUDES: DETALLIS- TA, LEAL Y OPTIMISTA

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.4 Representación técnica

4.4.1 Análisis y evaluación

Mediante la evaluación del material de la ceniza puzolana (piedra pómez), se detalla específicamente condiciones eficientes y debilidades, permitiendo potencializar el material hacia los demás mercados.

Caracteres:

- Se adhiere a otros materiales
- Se puede moldear
- Resistencia a golpes tolerables
- Resistente a daños corrosivos a la intemperie
- Soporte a precisión
- No es tóxico
- Se puede adherir detalles
- Acabado traslucido
- Fácil de pintar en la superficie

Recomendaciones:

- Se debe manipular las proporciones rigurosamente.
- Se puede manejar su secado en horno a una baja temperatura.

- Usar materiales de protección para el personal como mascarillas, ya que la piedra pómez es un polvo muy fino y puede provocar problemas respiratorios.

4.4.2 Proceso de mezcla de la ceniza puzolana

Para este proceso se debe tener en cuenta el uso de implementos de seguridad industrial al manipular elementos que podrían ser sensibles al contacto con el artesano los cuales se recomiendan el uso de los siguientes:

Tabla 4.7 Equipos de seguridad



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

A demás se detalla a continuación proporciones y proceso de mezcla del producto final elaborado a base de ceniza puzolana:

Tabla 4.8 Proceso de la mezcla ceniza puzolana - módulo

PROCESO DE MEZCLA DE LA CENIZA PUZOLANA		
	<p>En una jarra dosificadora proporcionar: 500 ml ceniza puzolana (colada) 200 ml resaflex 150 ml agua</p> <p>- Mezclar en un pyrex</p>	
	<p>En una jarra dosificadora proporcionar: 1 L silicona de caucho + esterilizador</p> <p>- Mezclar en un molde e ingresar superficialmente las piezas en positivo -Secar dos días y retirar positivos</p>	
	<p>Ya realizadas las mezclas se inserta la mezcla de la ceniza puzolana en los moldes de caucho.</p> <p>Tiempo de secado: 48 horas</p>	
	<p>Finalmente, se pulen las piezas, se agrega una fina capa de esmalte industrial y se deja secar.</p> <p>Para las uniones del módulo existen unos encajes que se insertan las uniones finales</p>	

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.4.3 Desarrollo de los complementos decorativos

En el desarrollo de cada complemento decorativo, se tomó en consideración cada una de las necesidades del grupo objetivo, como la aceptación de un nuevo producto a base de la piedra pómez, recurso amigable con el medio ambiente; cumplir las necesidades y requerimientos básicos de calidad, diseño, estética y funcionalidad; también se añadieron otros conceptos como versatilidad como un marco de oportunidad en el mercado en la posible facilidad de distintas agrupaciones y medidas de los complementos al insertar cada módulo. Se inició bajo una idea de figuras geométricas básicas dentro

del bocetaje para concluir con un acabado más sofisticado con prototipos reales visualizados en 3D.

4.4.3.1 Material prima

El material principal para el uso del producto “Ceniza más arte”, es la piedra pómez producto de la erupción de la ceniza puzolana, material sumamente fino con propiedad vítrea, los cuales se pulen y se pasa por un colador para obtener una consistencia mucho más pura que en su estado natural; el acabado es totalmente natural con un brillo externo que le brinda durabilidad y estética en el acabado.

4.4.3.2 Materiales naturales

Los principales materiales naturales que se usaron en el desarrollo de este producto fue la piedra pómez producto natural de la erupción del volcán de la ceniza puzolana, H₂O, tintes naturales (pan de oro), los cuales permitieron un acabado rústico natural.

Tabla 4.9 Materiales naturales


MATERIALES NATURALES		
TIPO	GRÁFICO	CARACTERÍSTICAS
PIEDRA PÓMEZ MOLIDA		Forma amorfa y cristalizada Sílice -Principal compuesto de la arcilla Material refractario y semiconductor - cerámica
H ₂ O		El H ₂ O en la piedra pómez permite maleabilidad para la adaptación semejante a una arcilla.
TINTE NATURAL		Alternativa ecológica y beneficiosa en la salud. Efecto antiestático Elevado rendimiento

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.4.3.3 Materiales complementarios

Los materiales complementarios son necesarios en su mayoría, para la elaboración del producto como el caucho de silicona, malla de cera fina, resaflex, y en la decoración como el esmalte industrial.

Tabla 4.10 Materiales complementarios

MATERIALES COMPLEMENTARIOS		
TIPO	GRÁFICO	CARACTERÍSTICAS
Caucho		<p>Permite crear moldes, en formas complejas y detalladas</p> <p>Antiadherente</p> <p>Durable sirve para varios usos</p>
Resaflex		<p>Abrasión a la humedad</p> <p>Resina vinil acrílica</p> <p>Alto desempeño en empaste</p>
Esmalte Industrial		<p>Anticorrosivo</p> <p>Brillo en acabados</p> <p>Protección a ralladuras</p>
Malla Fina de Cera		<p>Filamentos livianos y pequeños</p> <p>Funcionamiento: capa superficial para mayor resistencia a impactos</p>

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.4.4 Separador de espacios

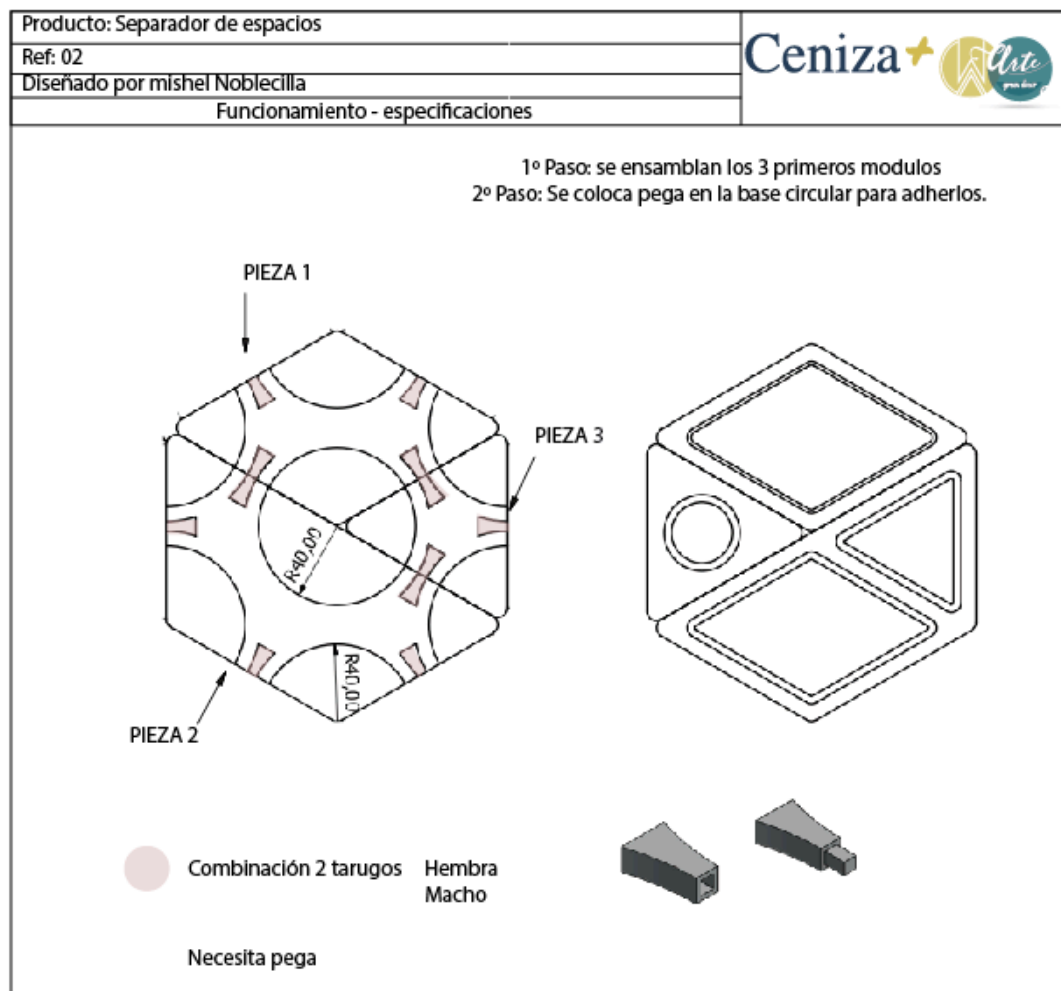
- **Análisis técnico**

El separador de espacios está compuesto por tres elementos básicos, la base de madera, la base metálica y los módulos a base de piedra pómez producto natural de la erupción de la ceniza puzolana.

La unión de los módulos tiene como eje principal un radio con apertura a la colocación de los tarugos hembra y macho en el cual es necesario el uso de pega, realizado este proceso se pueden colocar en la base metálica igualmente con el uso de la pega para mayor seguridad de que estos se mantengan estáticos y no existan accidentes de alguna pieza por caída.

Se usa el acabado natural de los materiales y papel pergamino con pan de oro para el diseño, en uno de sus módulos, posee una característica singular entre los demás, dándole el estilo artístico y cultural “Mid century modern” que se basa en el desarrollo de productos artesanales, elegantes y funcionales.

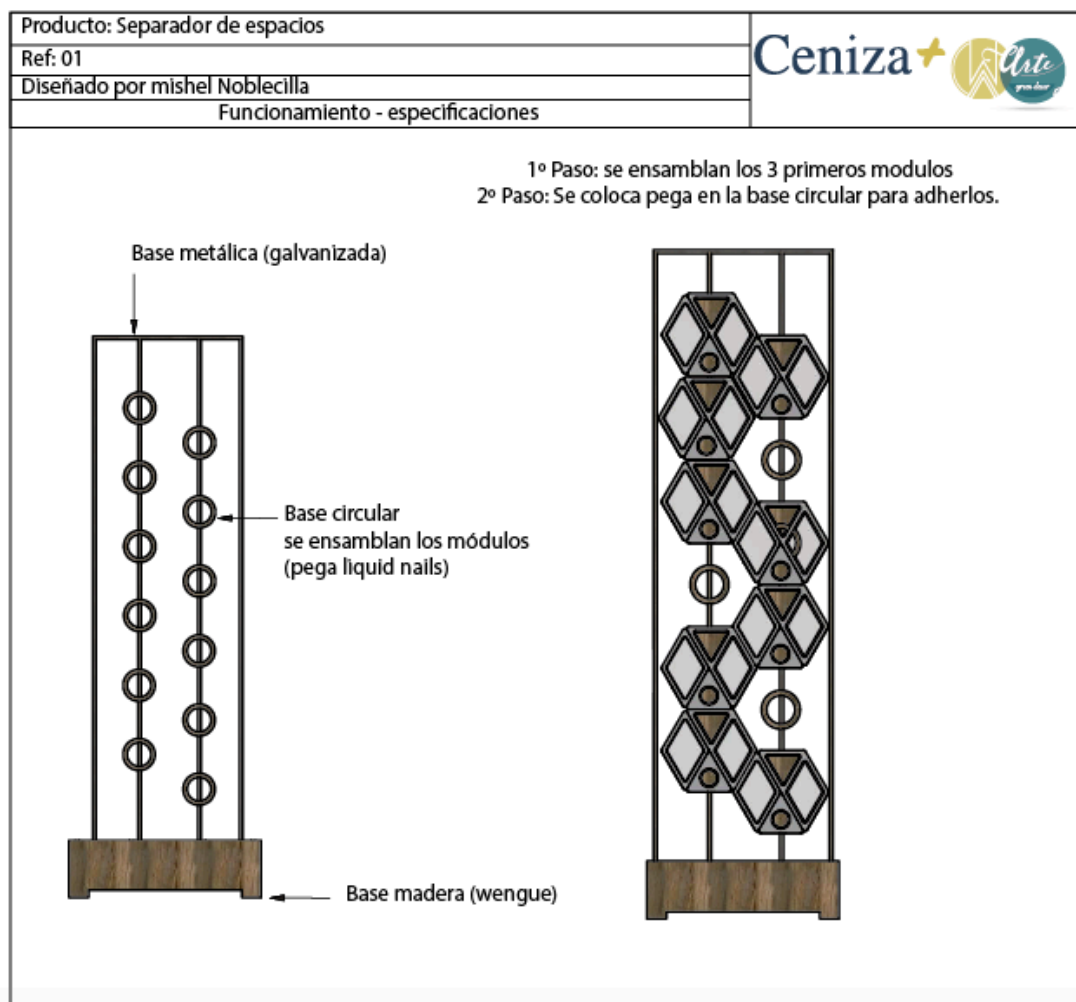
Gráfico 4.5 Funcionamiento separador de espacio



- **Análisis funcional**

Tiene como función diferenciar, separar dentro de un mismo ambiente y también maximiza la utilización dentro de un mismo espacio; funciona a partir del sistema modular apilados correctamente en los ejes circulares principales de la base ejerciendo presión con pega especial para cementos y morteros; la función del separador es manual y el usuario puede operar el objeto previo aviso a las indicaciones establecidas en la parte posterior.

Gráfico 4.6 Funcionamiento separador de espacios

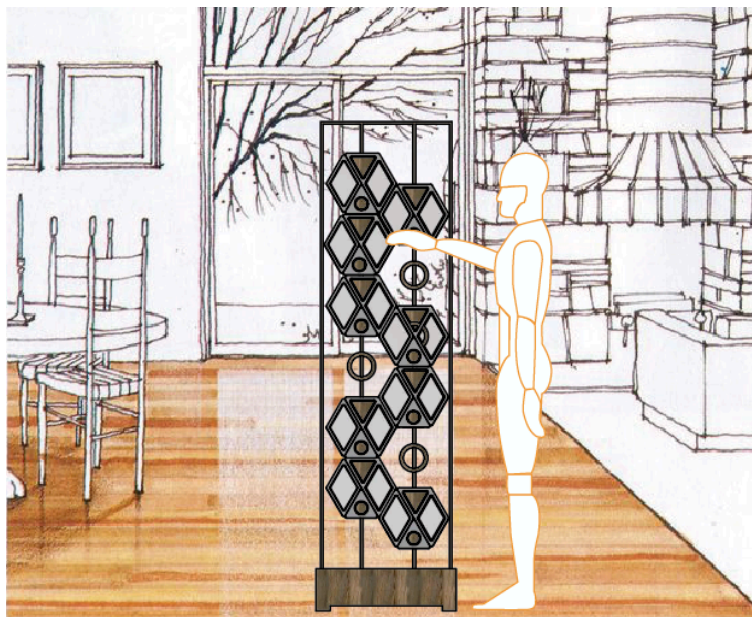


Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

- **Análisis dimensional**

El cliente, podrá realizar el encaje de manera ergonómica, sin tanto esfuerzo físico del necesario, la medida máxima de la altura del objeto es de 1,40 m de largo, 30 de profundidad y 40 de ancho.

Gráfico 4.7 Análisis funcional



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

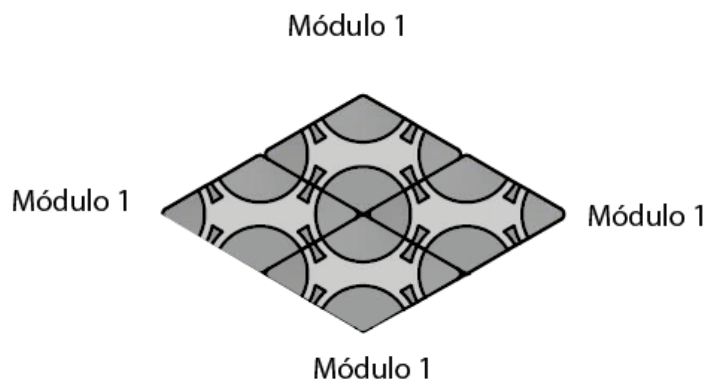
4.4.5 Porta vasos

- **Análisis técnico**

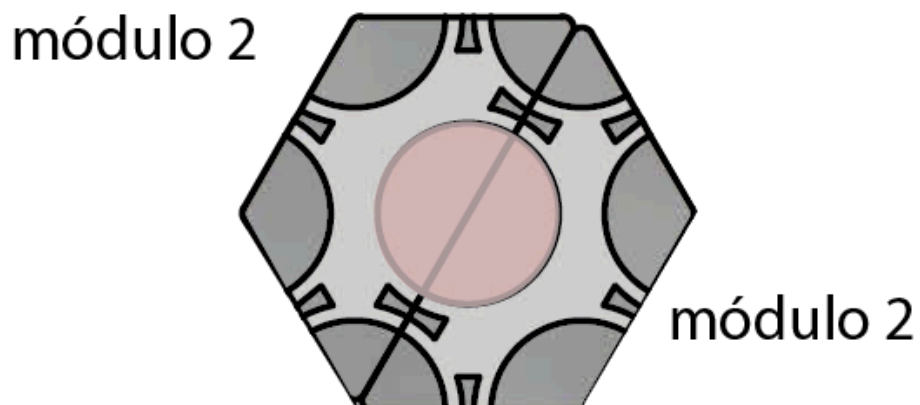
La composición de piezas depende de cuantos módulos se requiera para armar un círculo extruido en el centro, ejemplo. –

Módulo 1 – 4 piezas

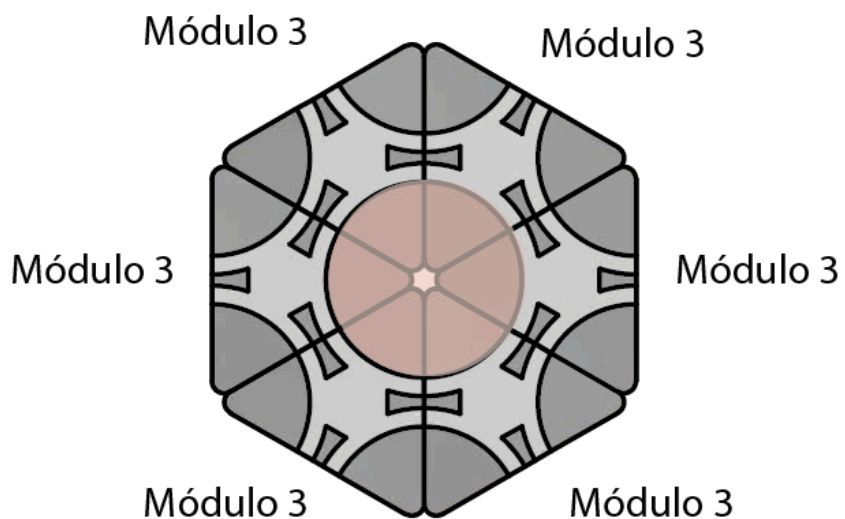
Gráfico 4.8 Análisis técnico 1



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Módulo 2 – 2 piezas**Gráfico 4.9 Análisis técnico 2**

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Módulo 3 – 2 piezas**Gráfico 4.10 Análisis técnico 3**

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

- **Análisis Funcional**

Como su nombre lo especifica cumple la función de soporte de vasos, el cual se juega con el diseño circular extruido como eje central de la parte posterior del módulo, si el usuario lo requiere puede usar pega especial.

Compuesto el hexágono o la forma que este permite mientras se cumpla el eje establecido para soporte, ya que permite sostener un vaso con un radio de 4 cm, radio que maneja un vaso estándar. Se puede agregar más módulos según el usuario lo requiera o se usa por separado.

- **Análisis Dimensional**

Sus medidas pueden cambiar dependiendo del diseño que el cliente establezca, con la excepción de que exista el eje circular central para soporte del vaso. La medida estándar de un hexágono es aproximadamente de 20 cm y 1 de espesor.

4.4.6 Adorno de pared

- **Análisis Técnico**

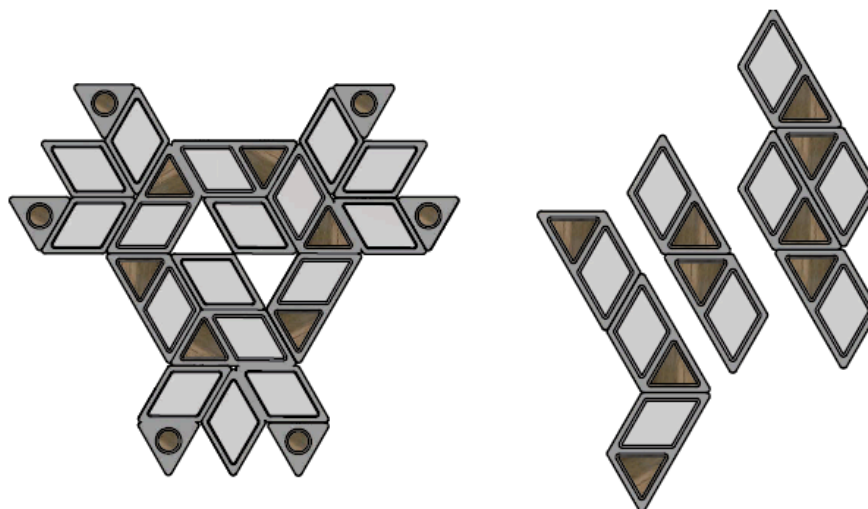
Se diseña superficies en paredes con la versatilidad de cada módulo mediante pega y tarugos que se acoplan consecuentemente uno con otro, el usuario puede jugar con las piezas según lo requiera.

- **Análisis Funcional**

Sirve para la decoración del espacio en paredes de interiores o exteriores, no existe riesgo en la manipulación siempre y cuando se adhiera las piezas con pega especial para cementos y morteros, para que estos se sostengan en la pared deseada.

Algunos ejemplos de los acoplamientos entre módulos. –

Gráfico 4.11 Análisis funcional - complemento de pared



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

- **Análisis Dimensional**

No existe dimensiones en este tipo de complementos, el usuario puede expandir vertical y horizontalmente y acoplar los módulos según el límite del espacio.

4.4.7 Complemento de mesa

- **Análisis Técnico**

Se arma un centro de mesa estético, mediante las uniones de cada módulo, los diseños de cada uno de los módulos son totalmente diferentes por lo cual crea una combinación multifuncional. Se ensamblan mediante tarugos hembra y macho, además si el cliente desea un centro de mesa estático se le puede colocar pega.

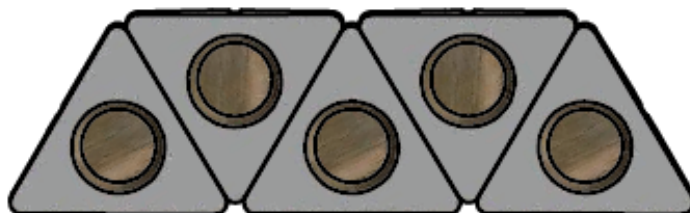
- **Análisis Funcional**

Es un complemento que sirve como adorno en el centro de mesa, además tiene como función ser soporte para vasos, portaobjetos o comida; según el requerimiento que tenga el usuario, ya que dispone de una base sólida con profundidad que se podría adicionar un funcionamiento, ejemplos. –

Complemento de mesa:

Gráfico 4.12 Análisis funcional - complemento de mesa 1

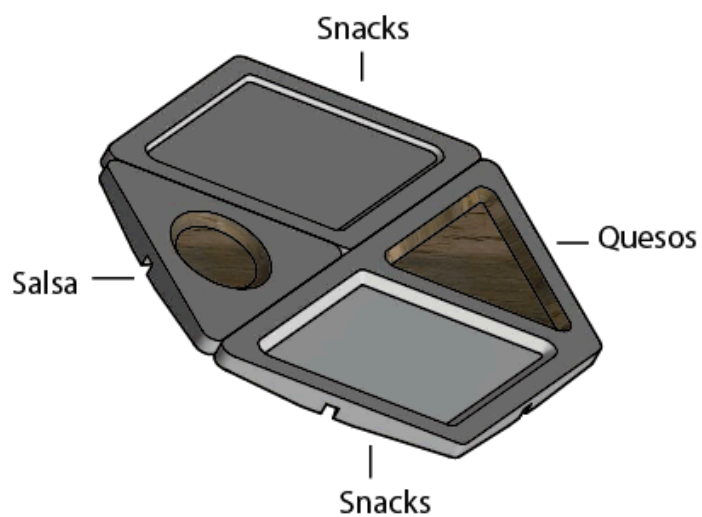
Variedad de Salsas



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Complemento de mesa:

Gráfico 4.13 Análisis funcional - complemento de mesa 2



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Complemento de mesa:

Gráfico 4.14 Análisis funcional - complemento de mesa 3



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

- **Análisis Dimensional**

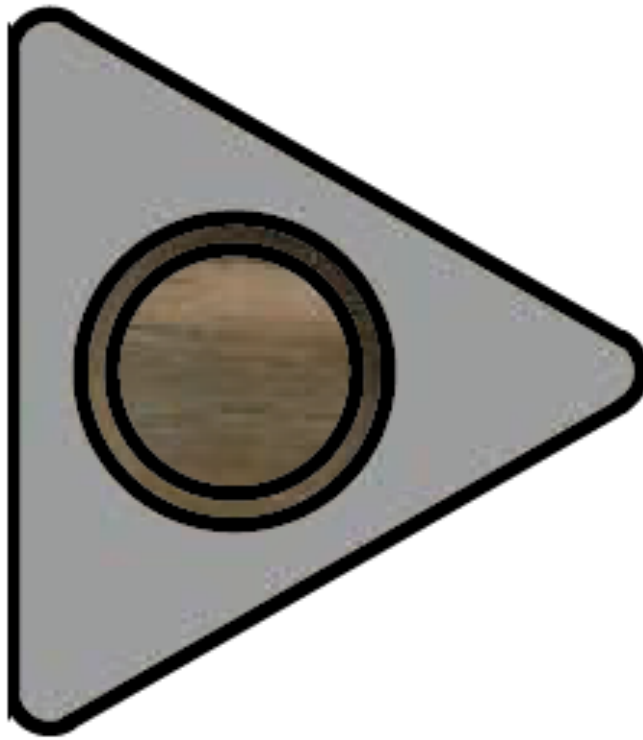
Si se ensamblan los tres módulos principales se puede tener un complemento de 20 cm x 20 cm aproximadamente y 4 bases extruidas.

4.4.8 Porta – velas

- **Análisis Técnico**

Se arma a partir de un módulo en espacial, el cual tiene una extrusión pequeña para el soporte de una vela, se puede generar varias combinaciones y combinar con otros módulos.

Gráfico 4.15 Análisis técnico - porta velas



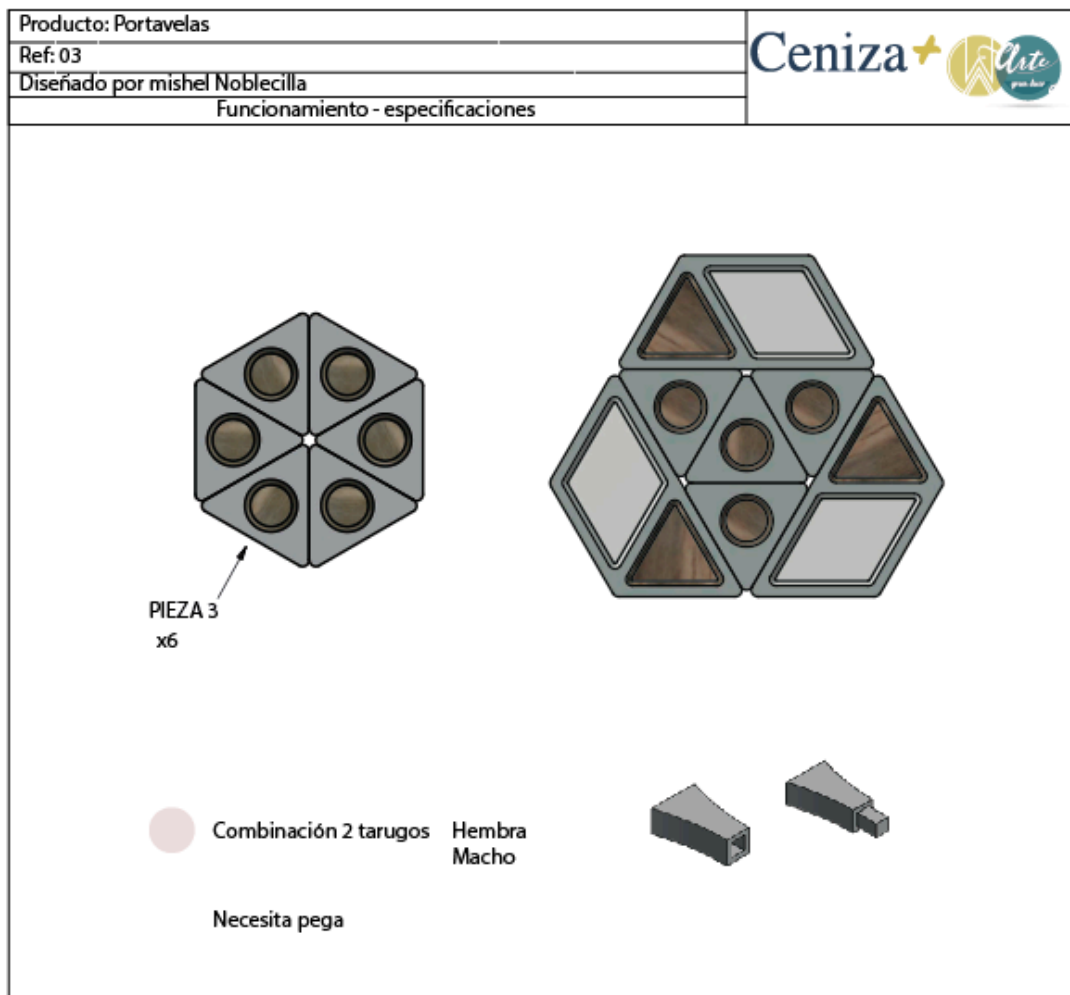
Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

- **Análisis Funcional**

Se coloca nuevos módulos en cada unión para funcionamiento de soporte de otros objetos, como especifica en este caso sobre velas mediante pega y tarugos que se acoplan consecuentemente.

Puede existir una combinación de otros tipos de módulos.

Gráfico 4.16 Porta velas



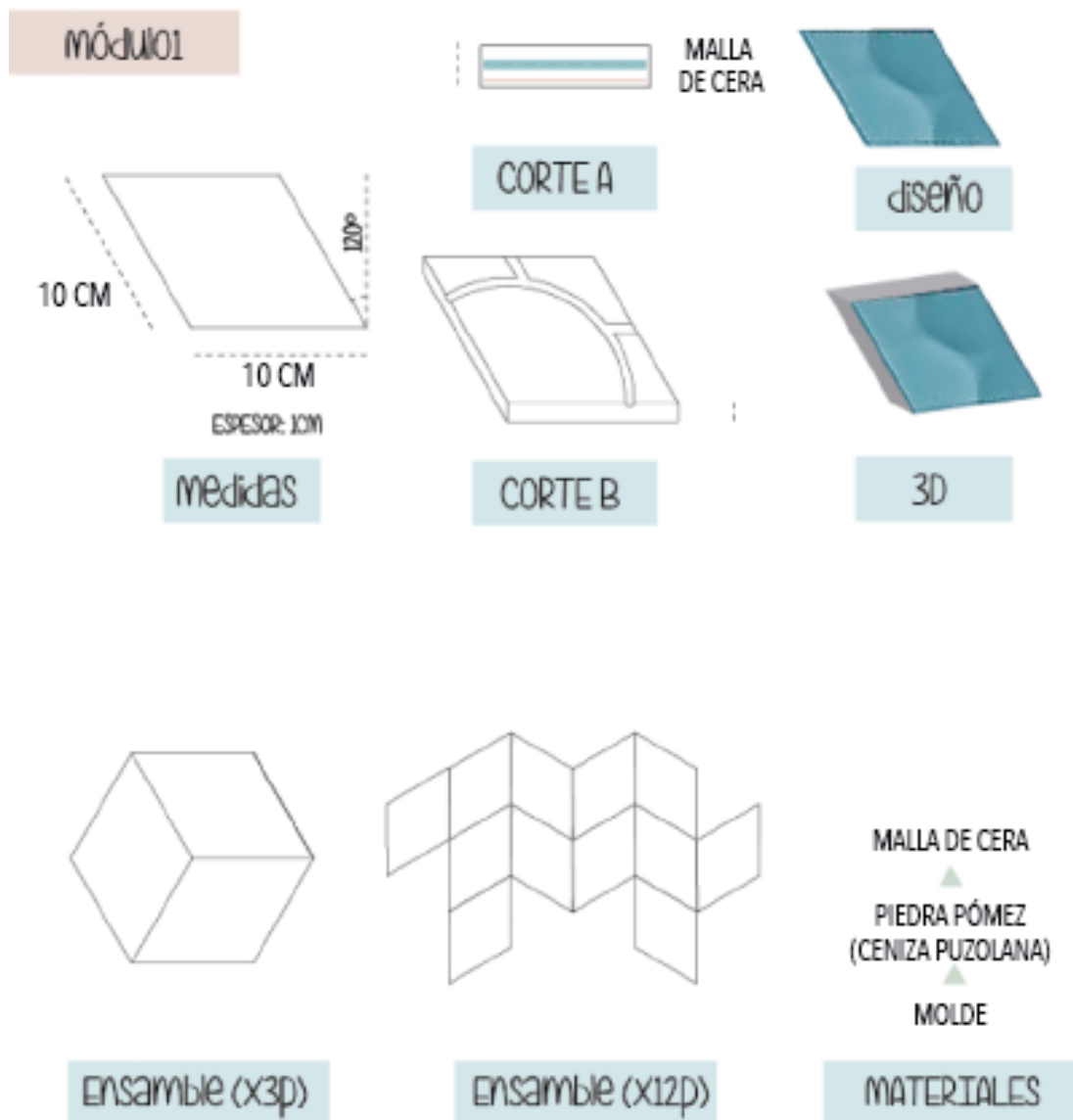
Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

- Análisis Dimensional**

Se ajusta a las medidas de una vela con un radio de 2 cm.

Pieza “Módulo 1”

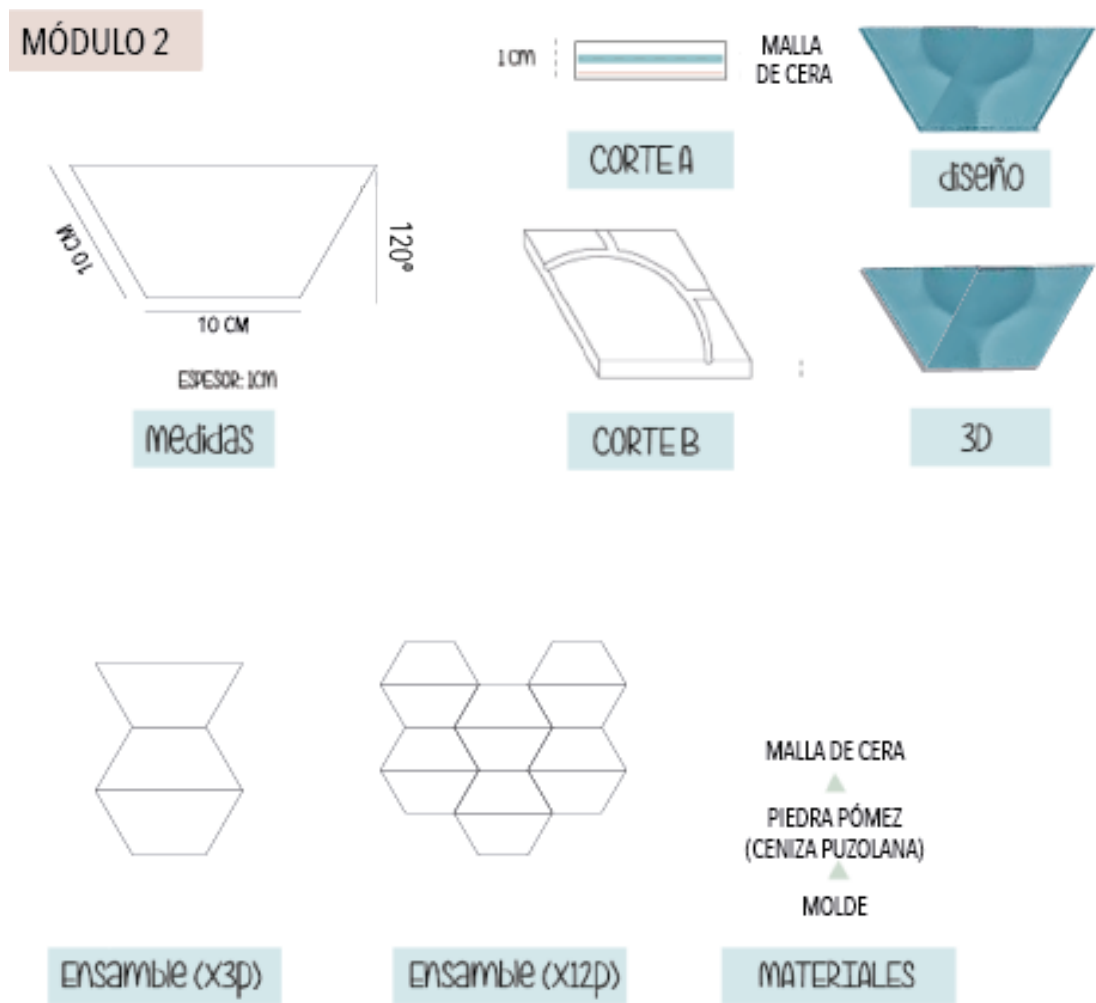
Gráfico 4.17 Módulo 1



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Pieza “Módulo 2”

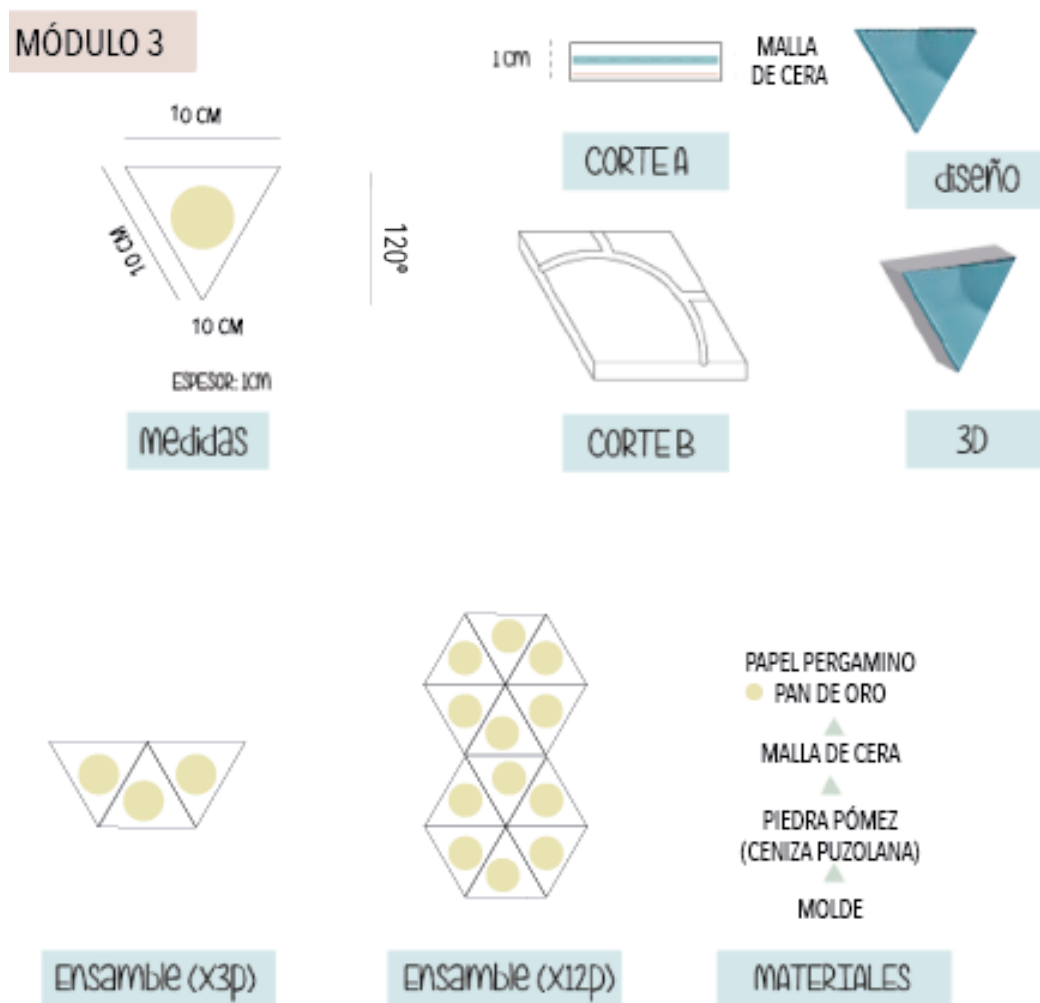
Gráfico 4.18 Módulo 2



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Pieza “Módulo 3”

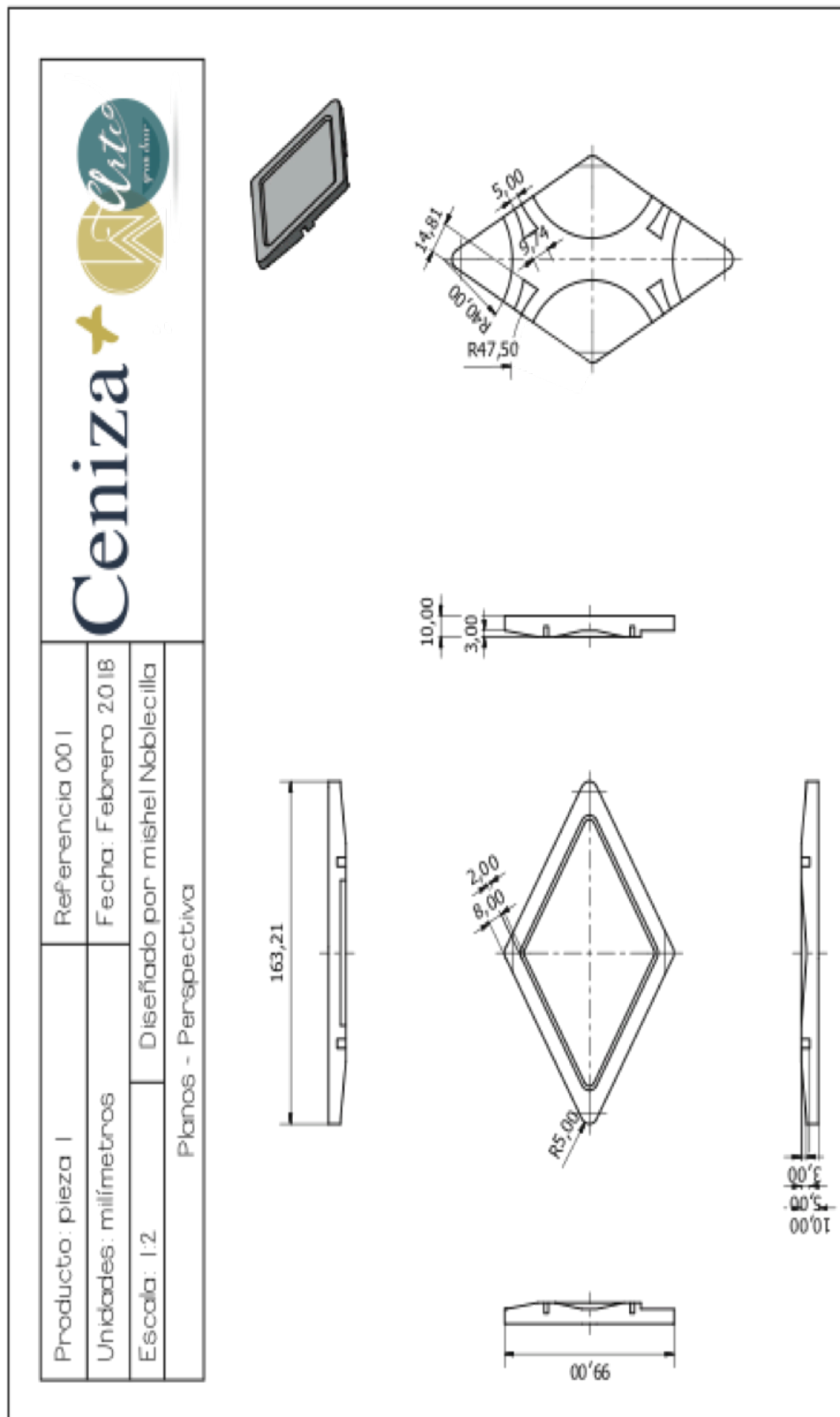
Gráfico 4.19 Módulo 3



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

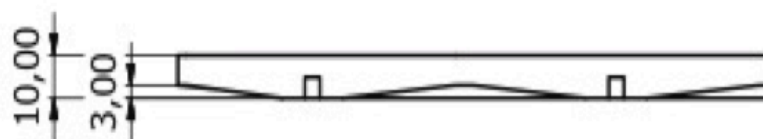
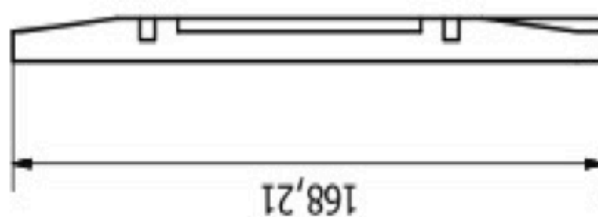
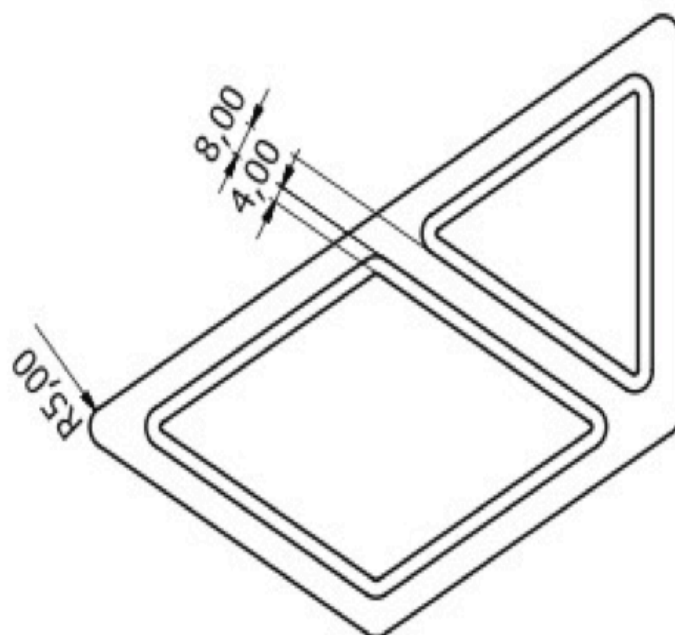
4.5 Prototipo virtual y planos

4.5.1 Representación técnica



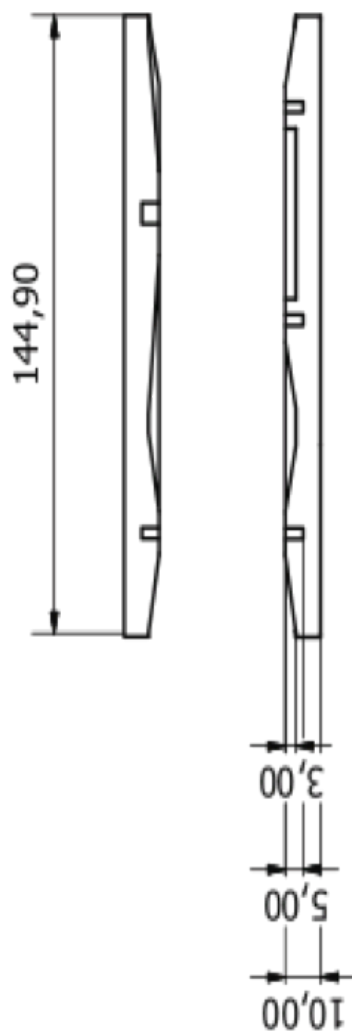
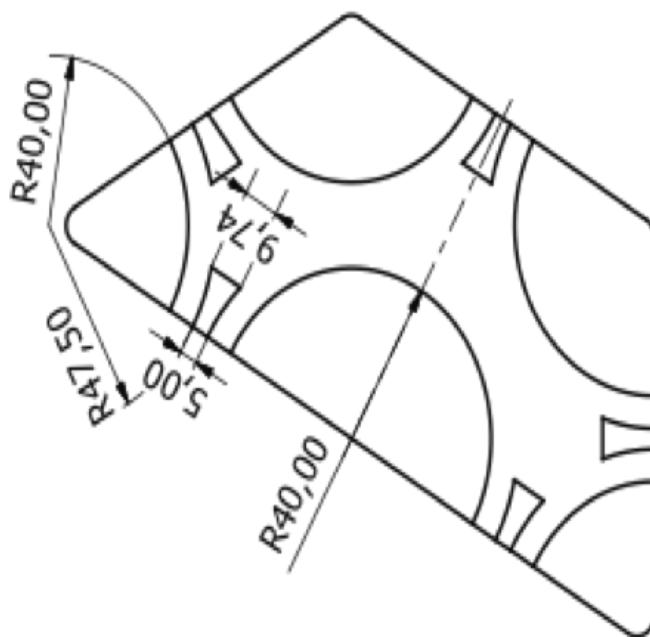
Producto: pieza 2	Referencia 002
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:2	Diseñado por: michel Nablecilla
Planos - Perspectiva	

Ceniza*

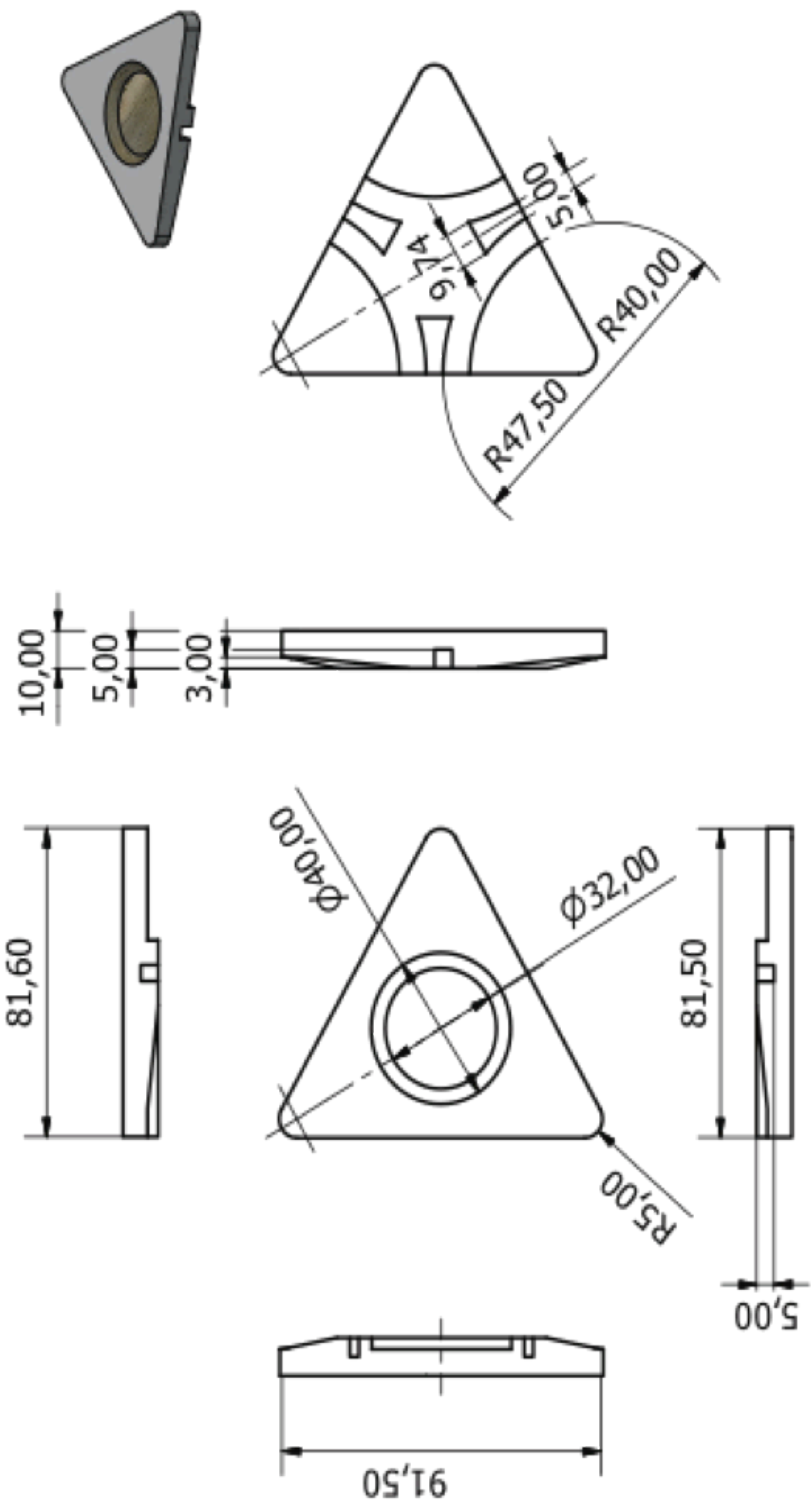
Producto: pieza 2	Referencia 002
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:2	Diseñado por mishel Noblecilla
Planos - Perspectiva	

Ceniza+

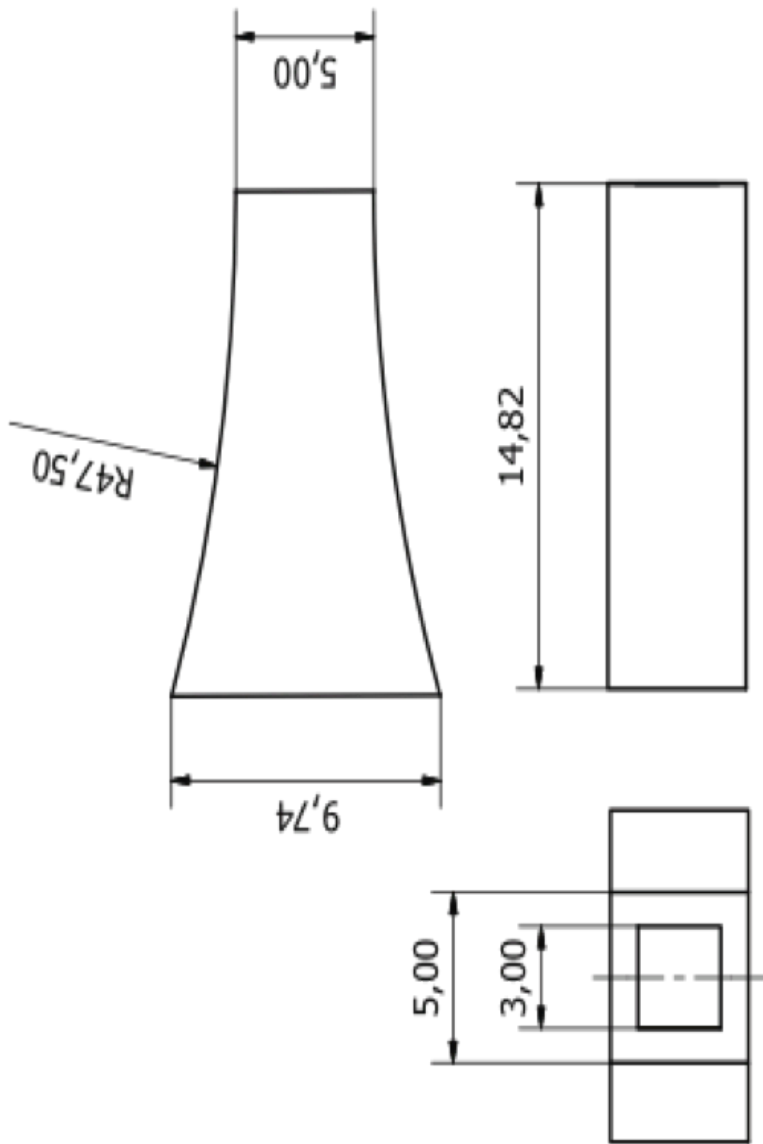



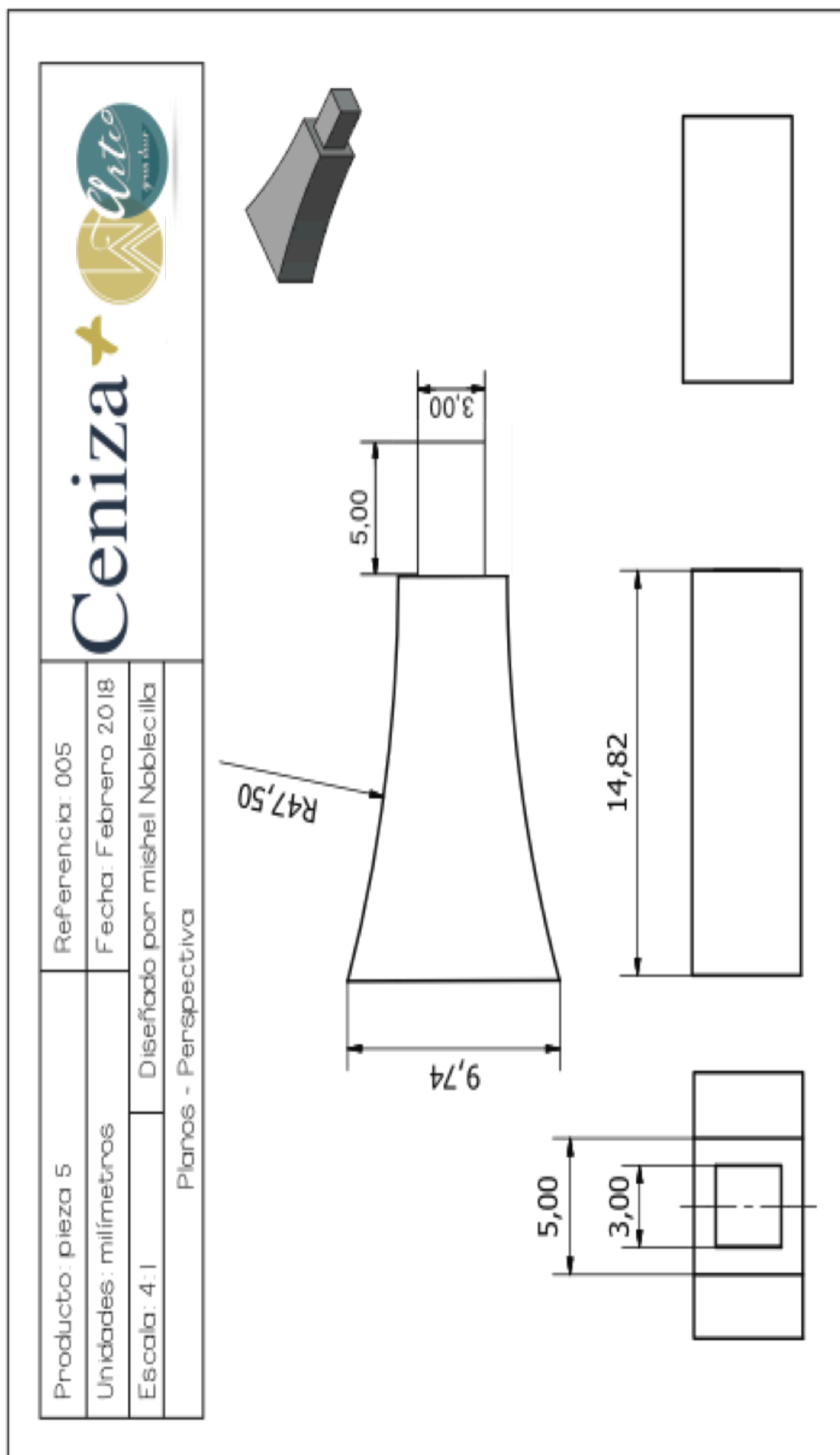
Producto: pieza 3	Referencia: 003
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:2	Diseñado por: mihel Nablecilla
Planos - Perspectiva	

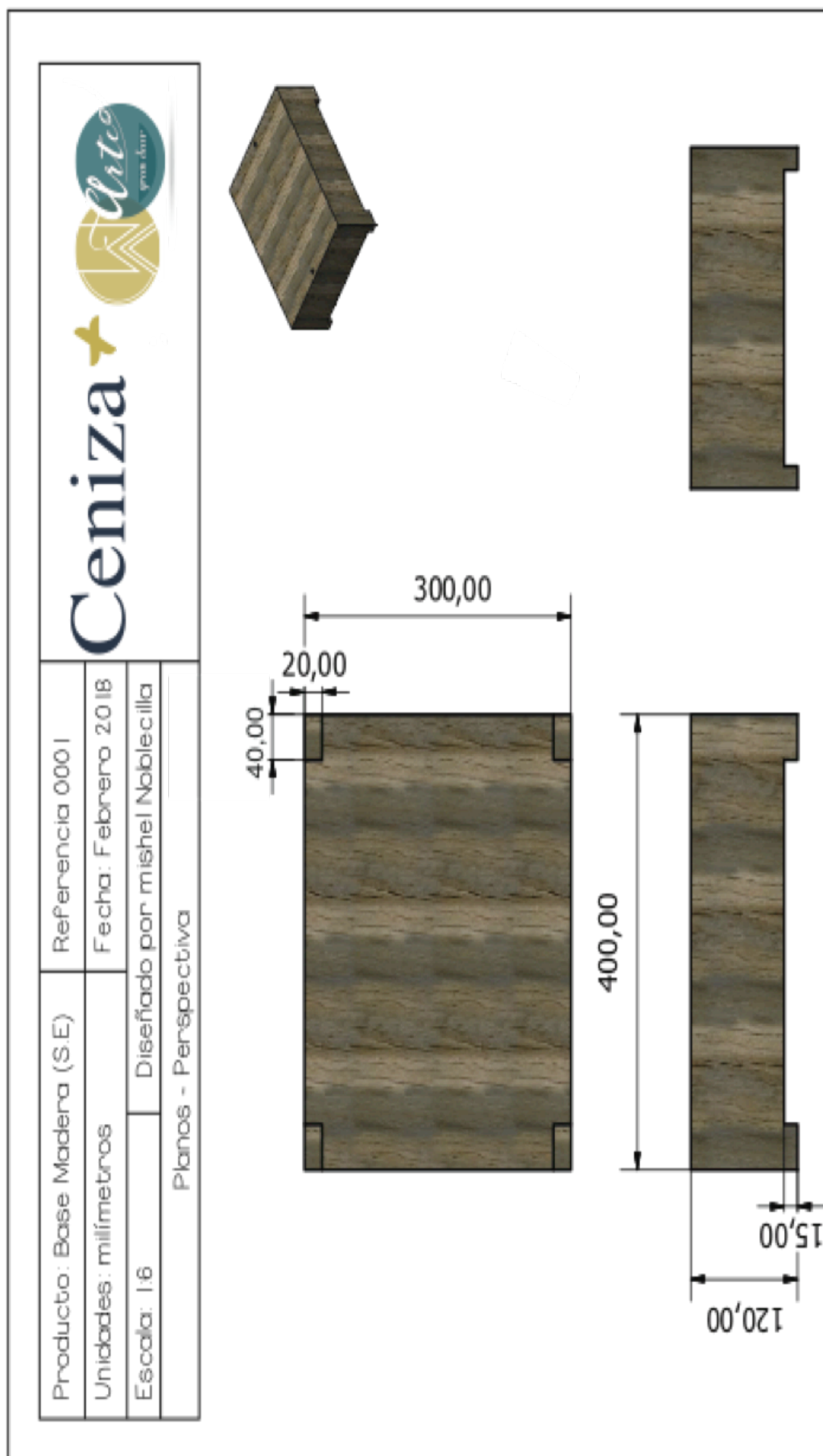
Ceniza+

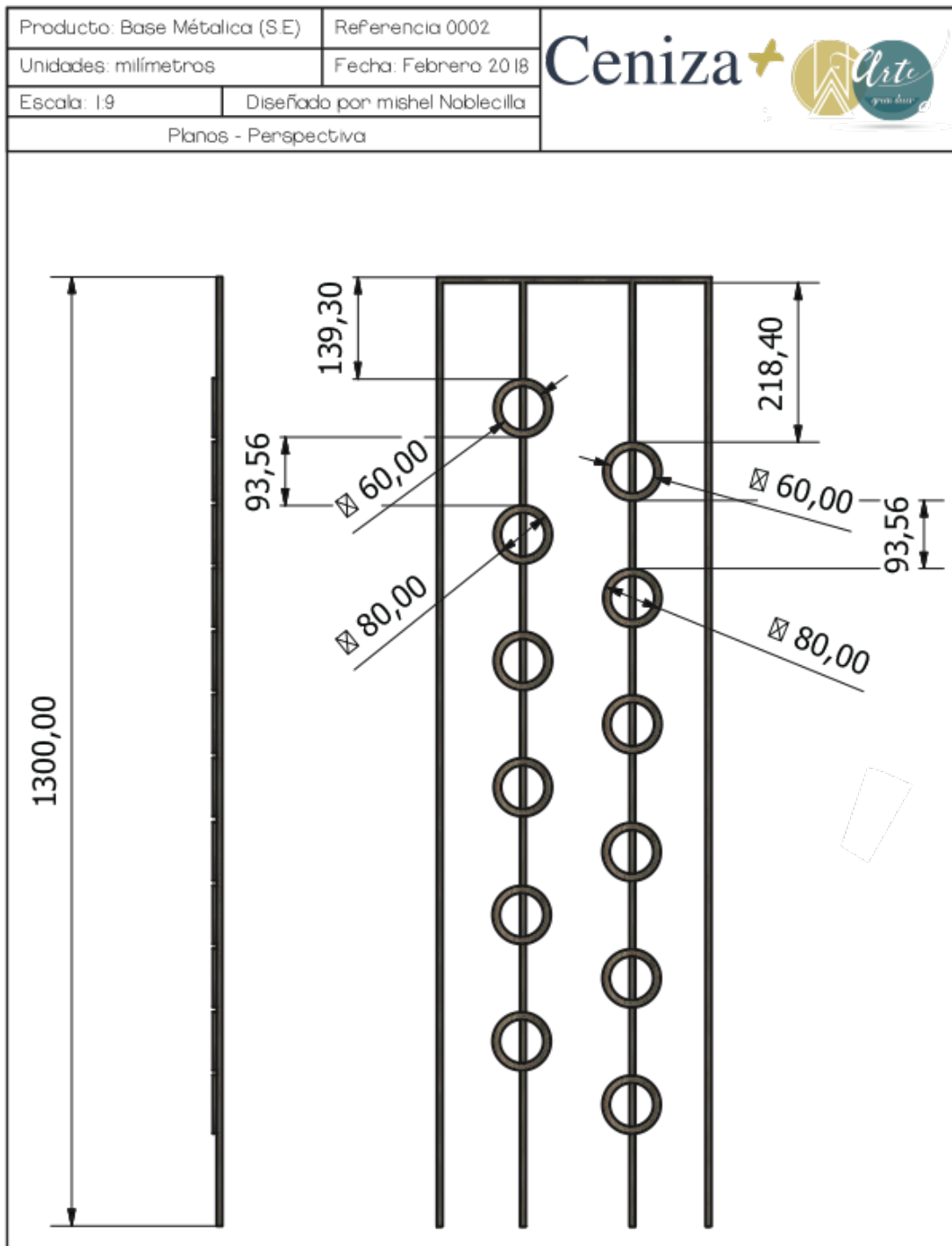


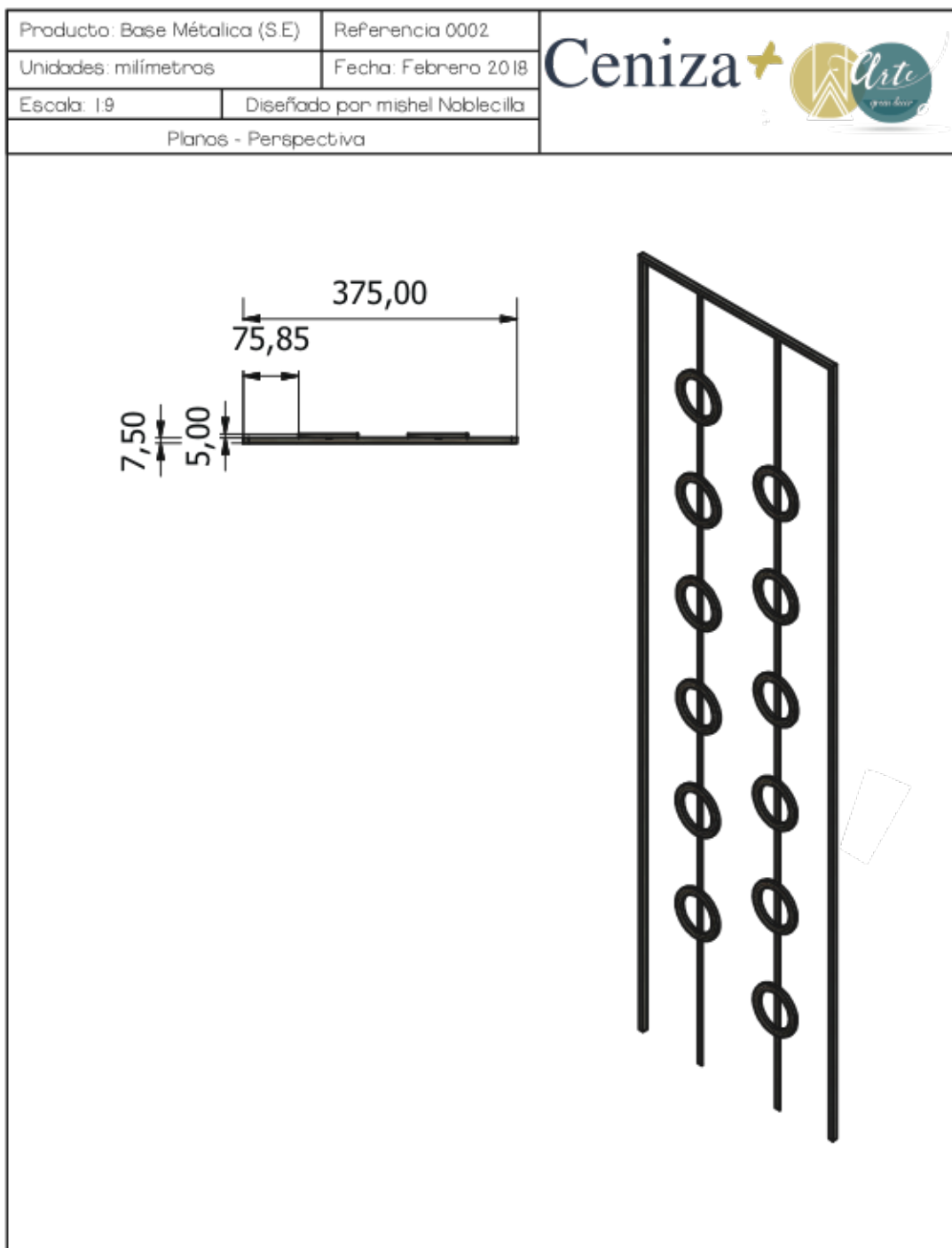
Producto: pieza 4	Referencia: 004
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 4:1	Diseñado por: mihel Nobilecilla
Planos - Perspectiva	

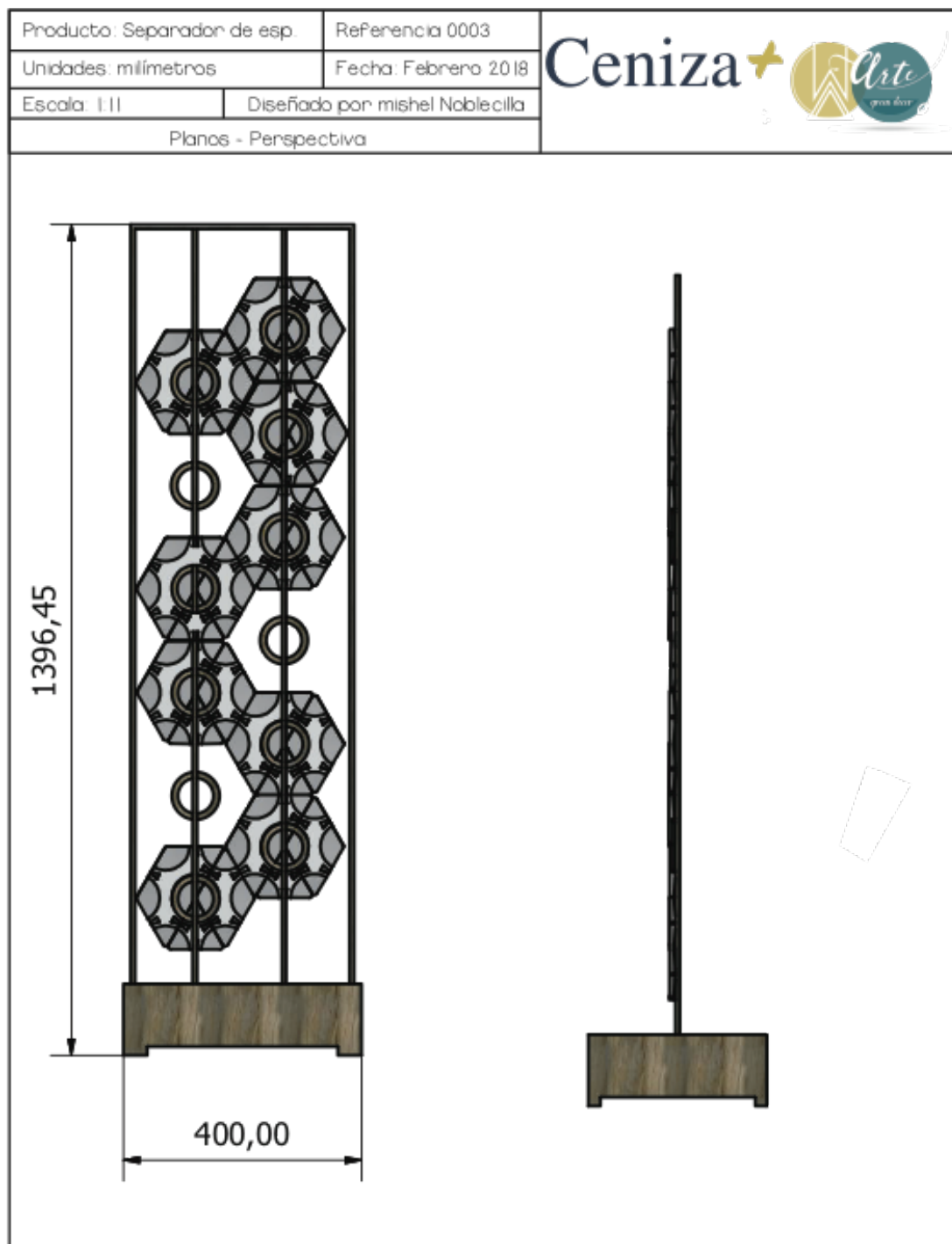




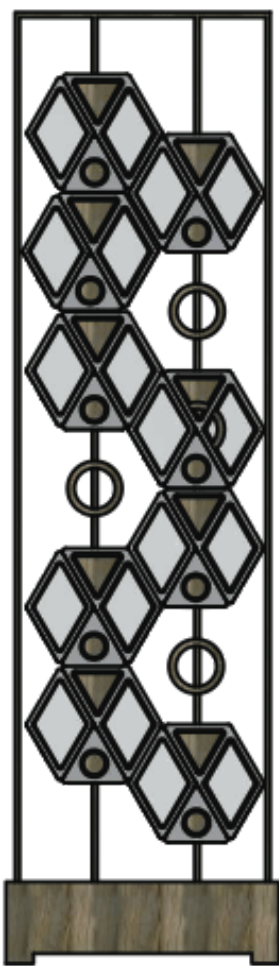






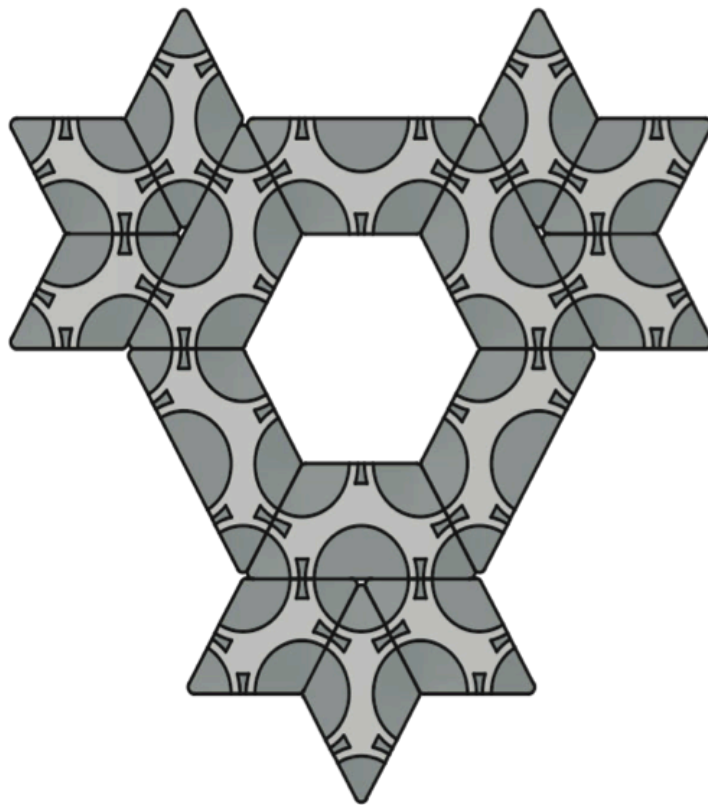
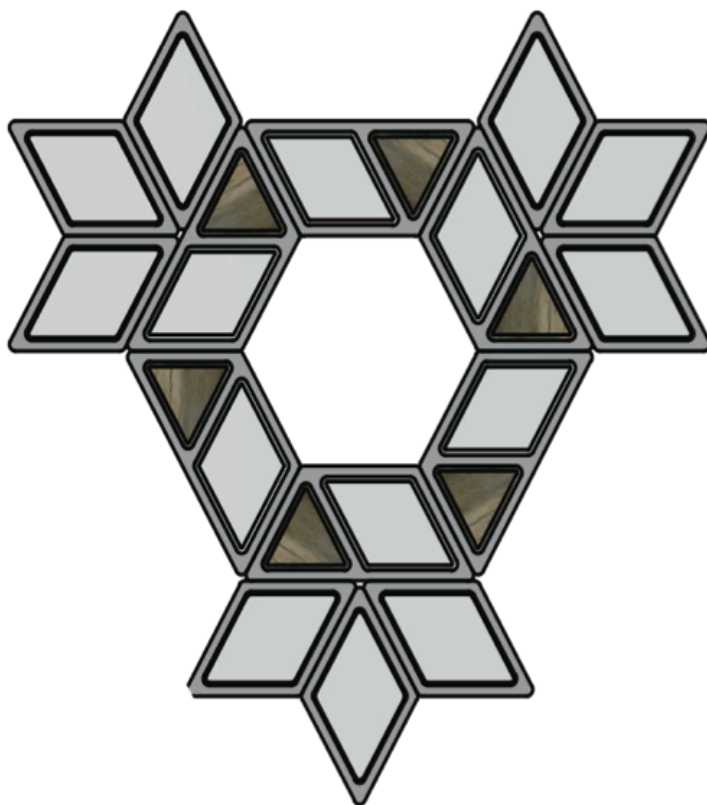




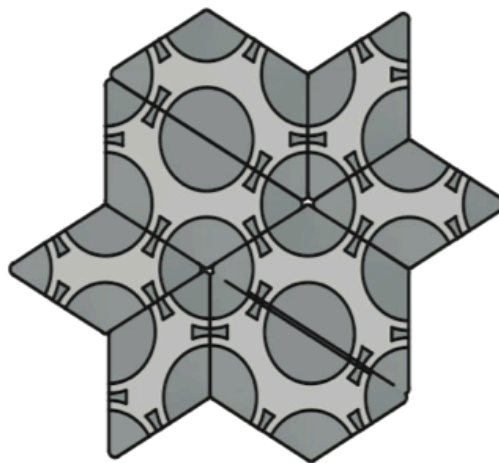
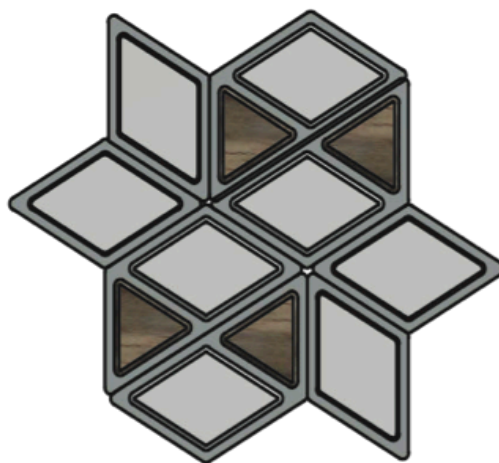


Producto: Separador de esp.	Referencia 0003	 	
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018		
Escala: 1:11	Diseñado por mishel Nablecilla		
Planos - Perspectiva			
  			
PARTS LIST			
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	base soporte (se)	MADERA
2	1	soporte metalico (se)	GALVANIZADO
3	9	ensamble objeto final	CENIZA PUZOLANA

Producto: pieza 1 y pieza 2	Referencia: 00001
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Nablecilla
Perspectiva	

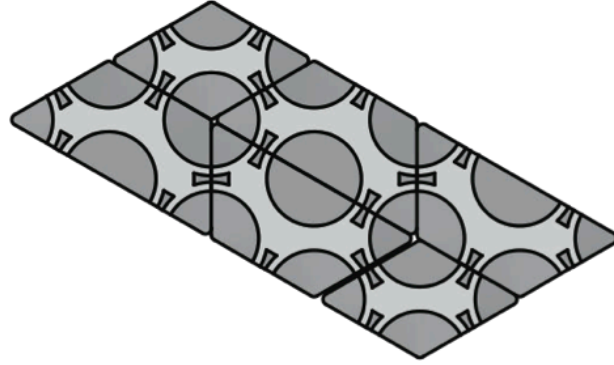
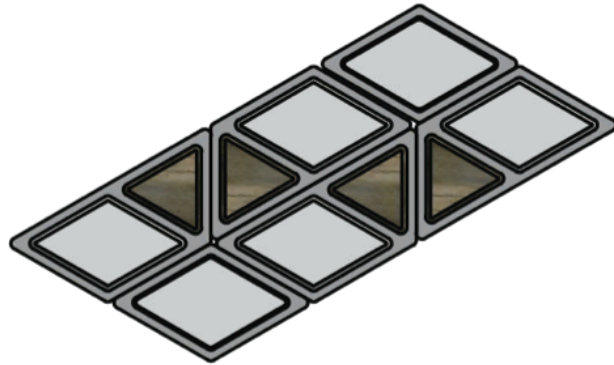


Producto: pieza 1 y pieza 2	Referencia: 00002
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por: mishel Noblecilla
Perspectiva	



Producto: pieza 1 y pieza 2	Referencia: 00003
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishael Noblecilla
Perspectiva	

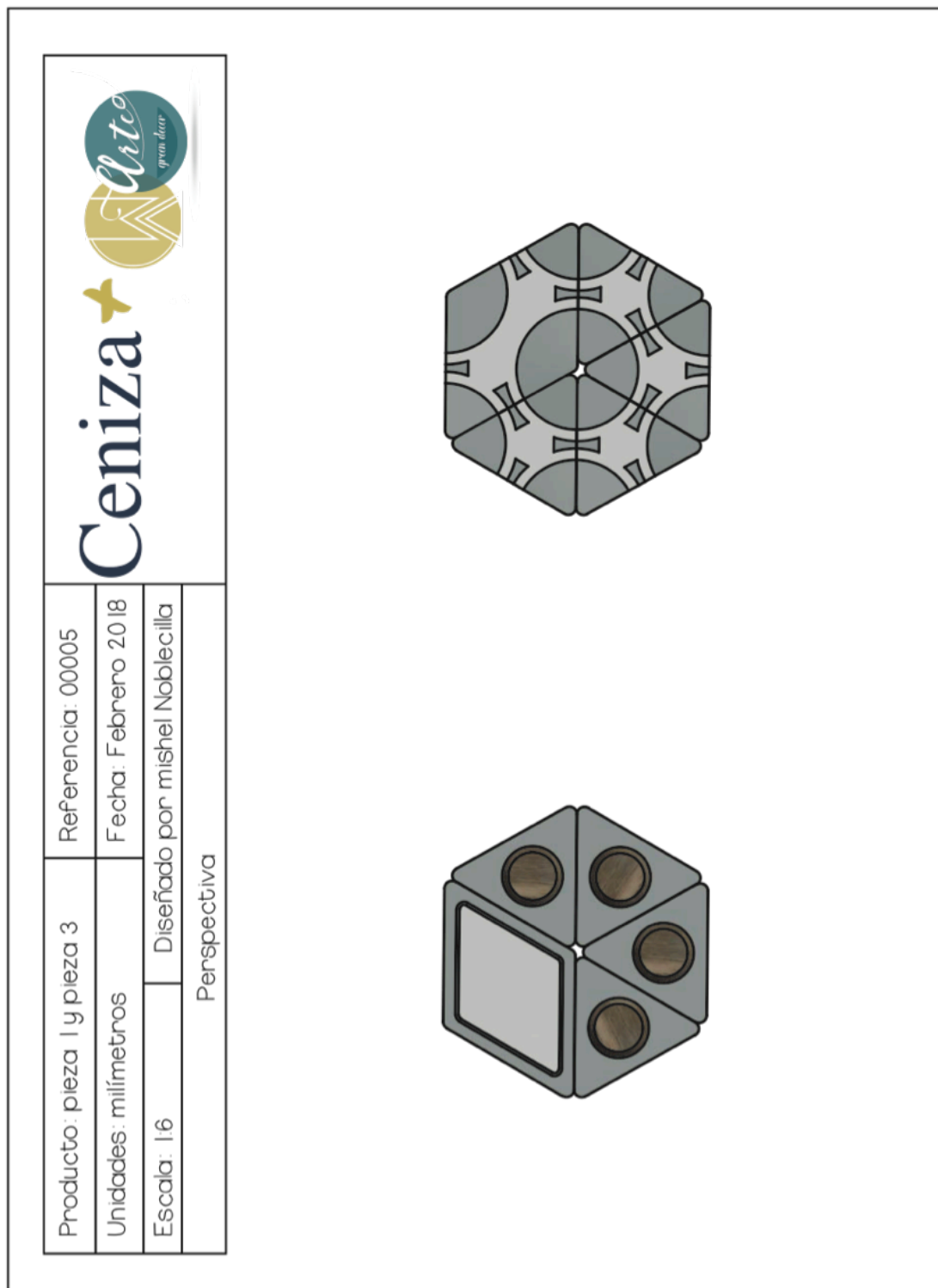
Ceniza+



Producto: pieza 1 y pieza 3	Referencia: 00004
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Noblecilla
Perspectiva	

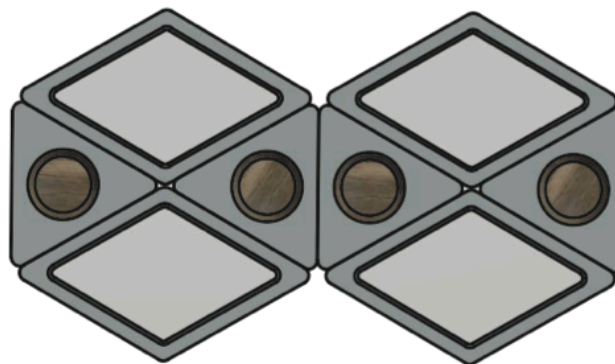
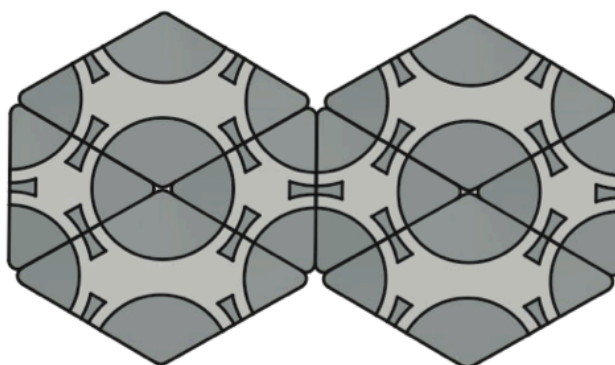
Ceniza+

Arte
por diseño



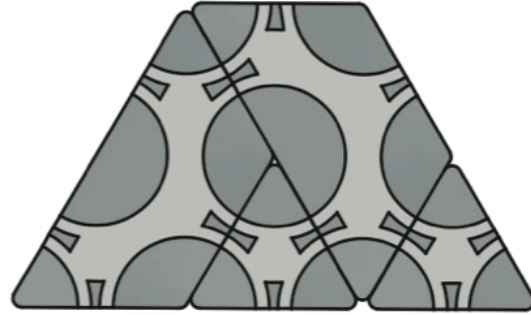
Producto: pieza 1 y pieza 3	Referencia: 00006
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Nobilecilla
Perspectiva	

Ceniza+



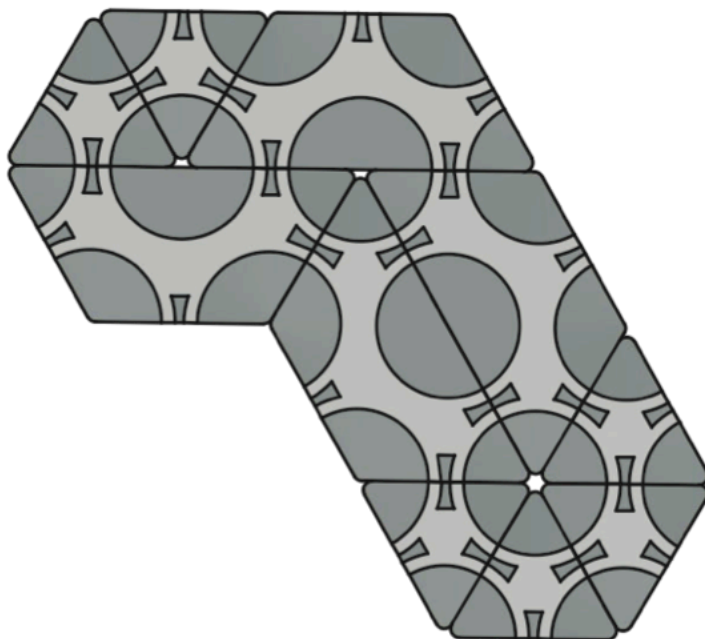
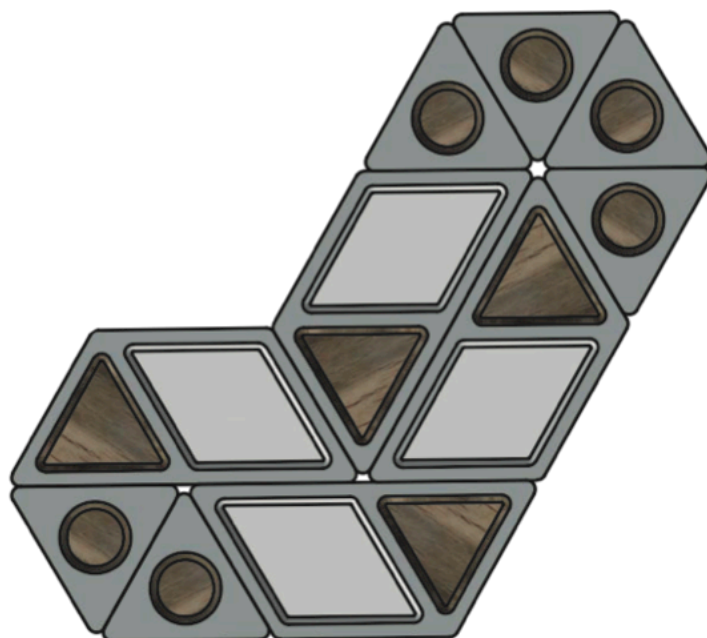
Producto : pieza 2 y pieza 3	Referencia: 00007
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishael Noblecilla
Perspectiva	

Ceniza+



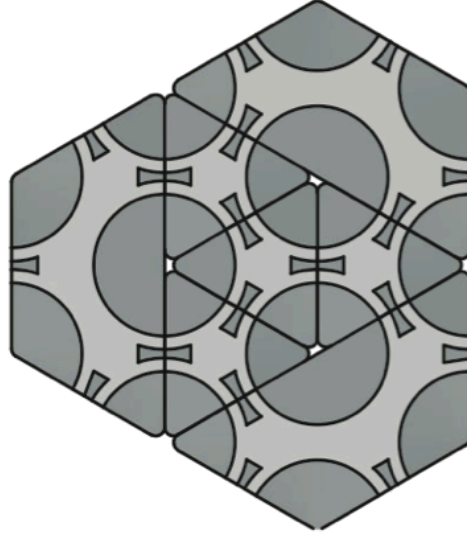
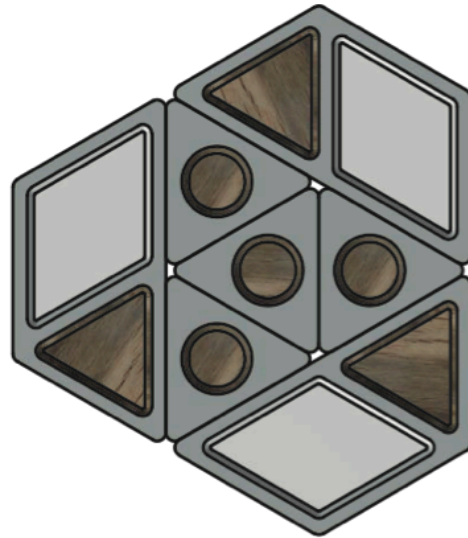
Producto: pieza 2 y pieza 3	Referencia: 00008
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Noblecilla
Perspectiva	

Ceniza 



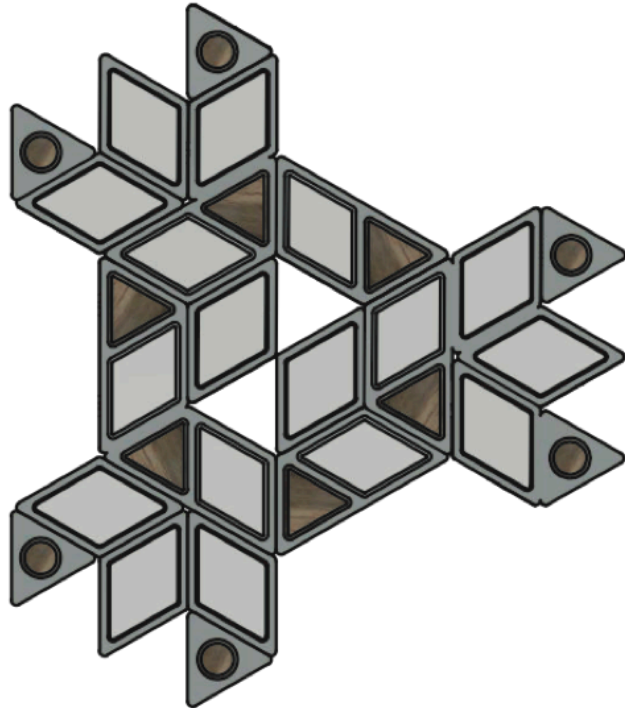
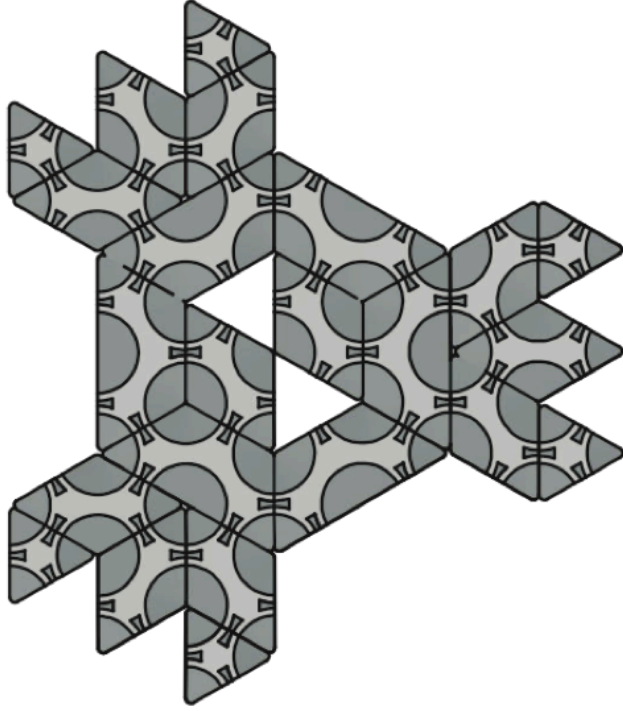
Producto: pieza 2 y pieza 3	Referencia: 00009
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por: mishel Nablecilla
Perspectiva	

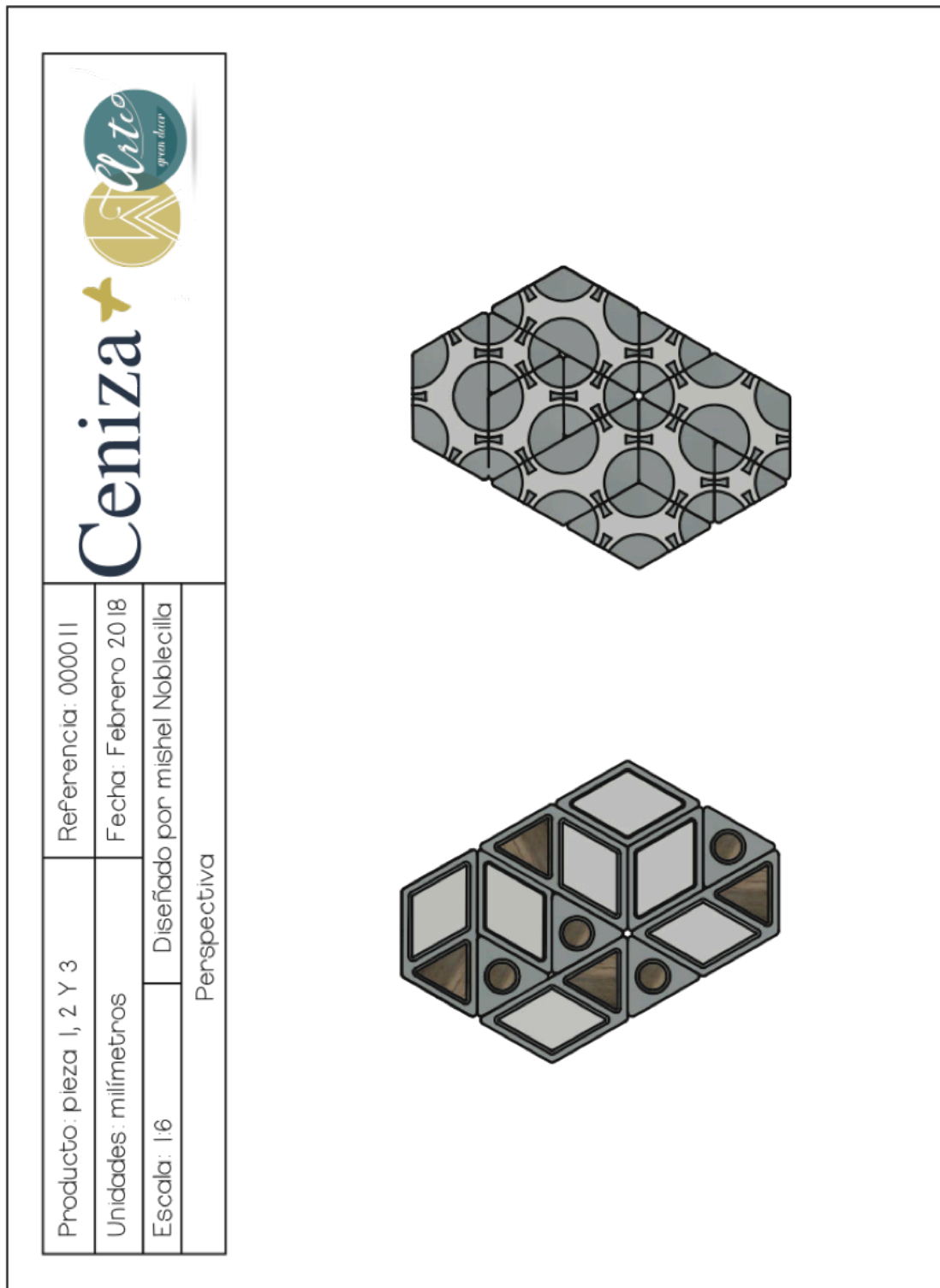
Ceniza+



Producto: pieza 1, 2 Y 3	Referencia: 0000 10
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Noblecilla
Perspectiva	

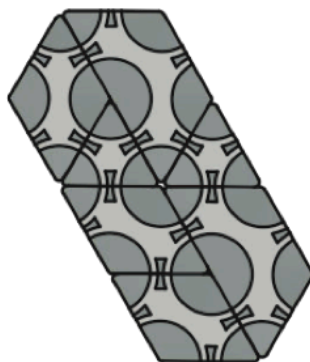
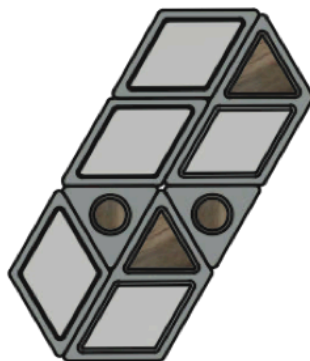
Ceniza+





Producto: pieza 1, 2 Y 3	Referencia: 0000 I2
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Noblecilla
Perspectiva	

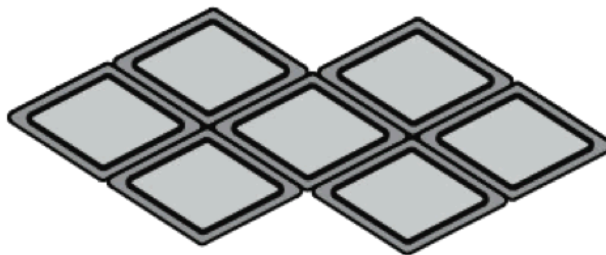
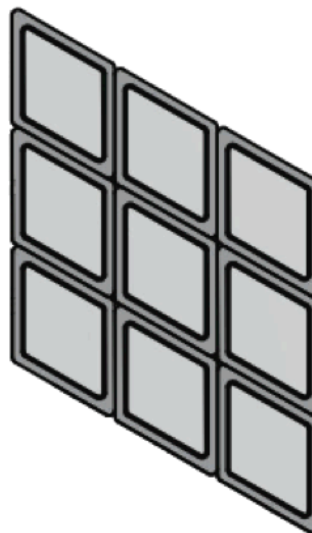
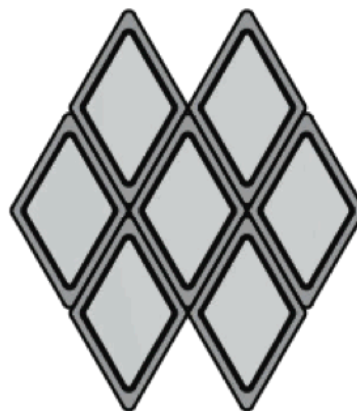
Ceniza+



Producto: pieza 1	Referencia: 0000 I3
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Nablecilla
Perspectiva	



VISTA FRONTAL



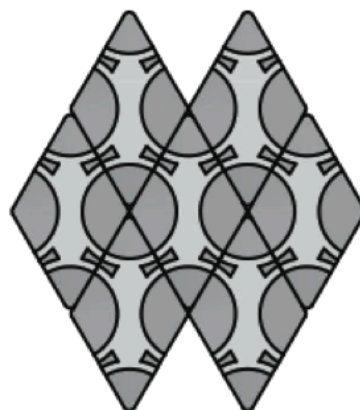
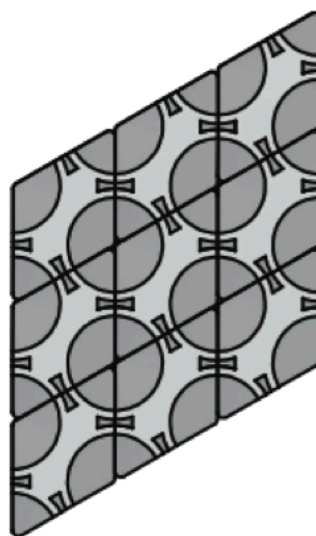
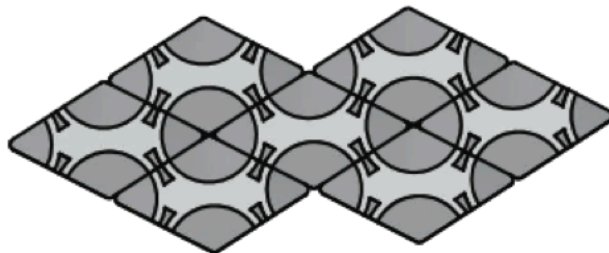
Producto: pieza 1	Referencia: 0000 I3
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Nobilecilla
Perspectiva	

Ceniza+



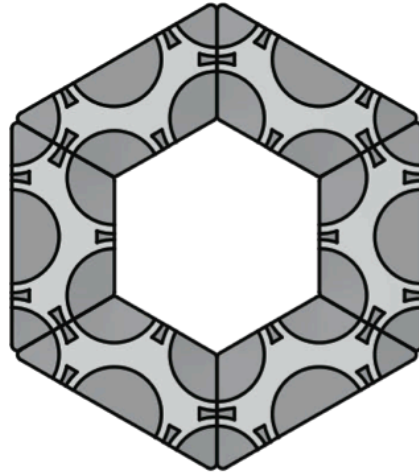
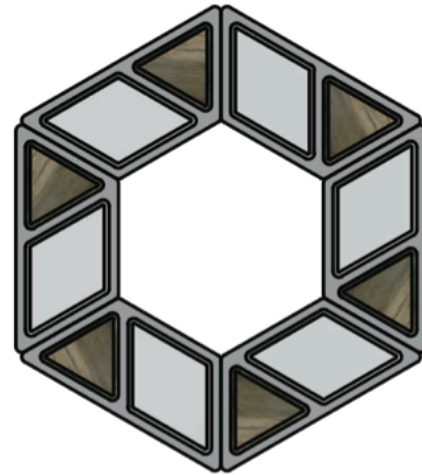
Artco
gran obra

VISTA POSTERIOR

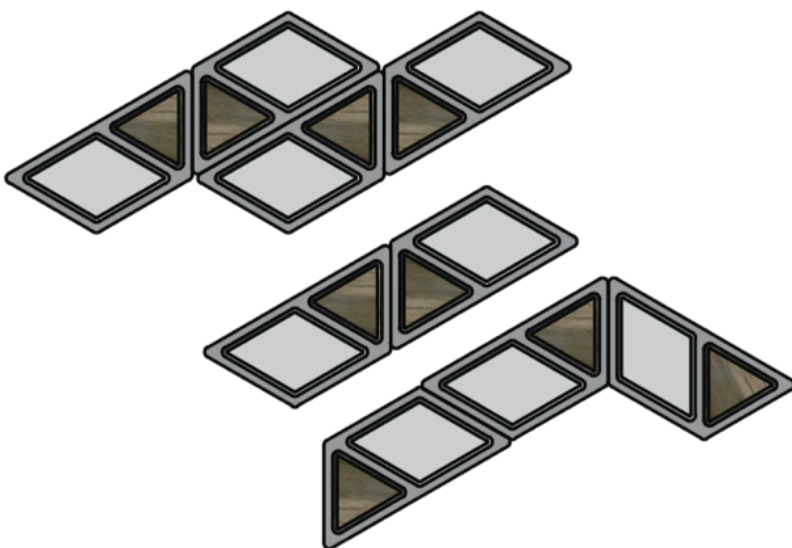
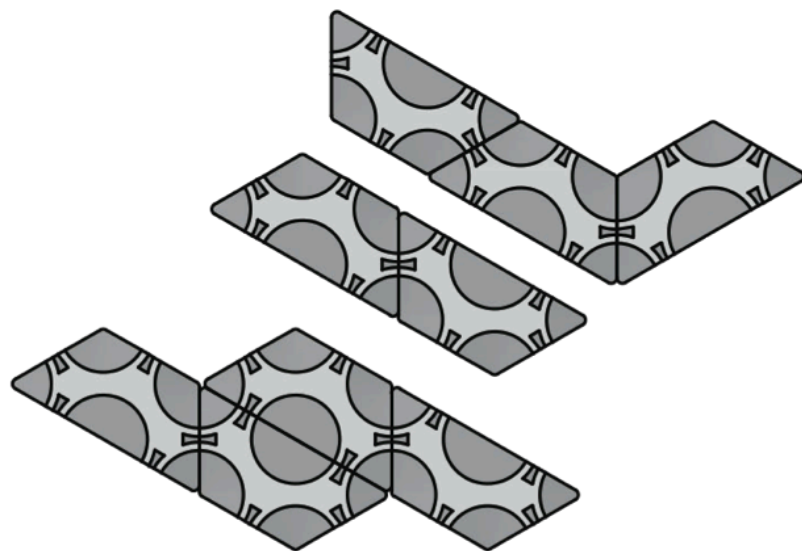


Producto : pieza 2	Referencia: 0000 I4
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 20 18
Escala: 1:6	Diseñado por mishel Noblecilla
Perspectiva	

Ceniza+

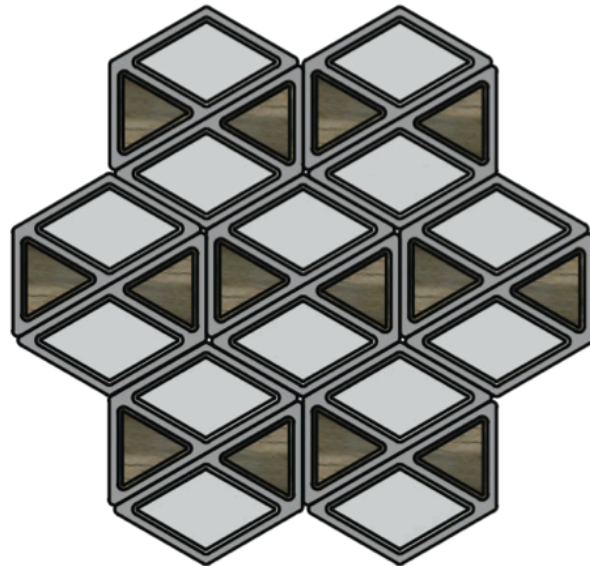
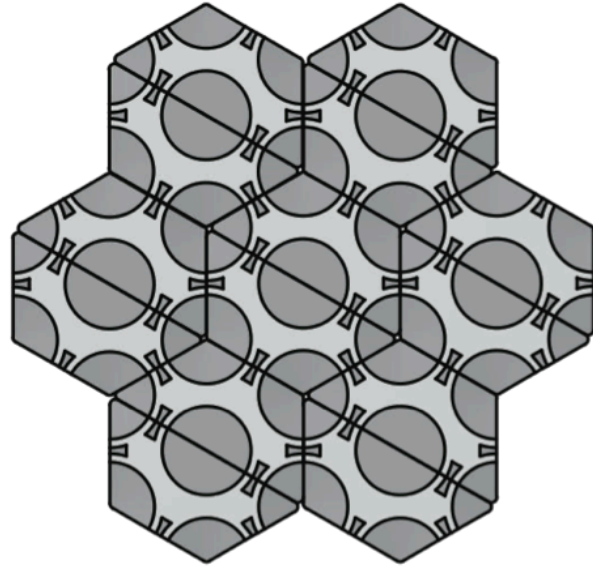


Producto: pieza 2	Referencia: 0000 I5
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por: mishel Noblecilla
Perspectiva	



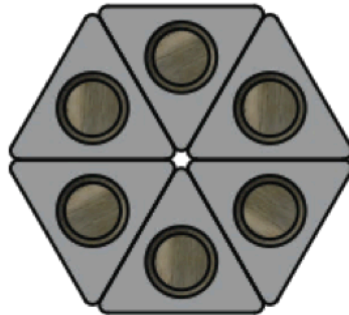
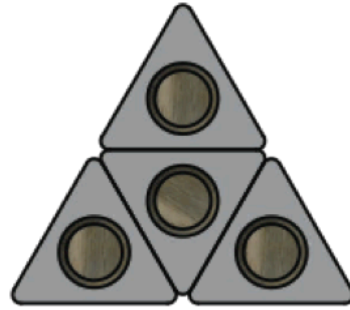
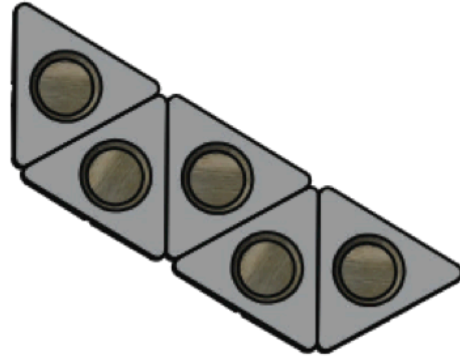
Producto: pieza 2	Referencia: 0000 I6
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 20 18
Escala: 1:6	Diseñado por mishael Noblecilla
Perspectiva	

Ceniza 



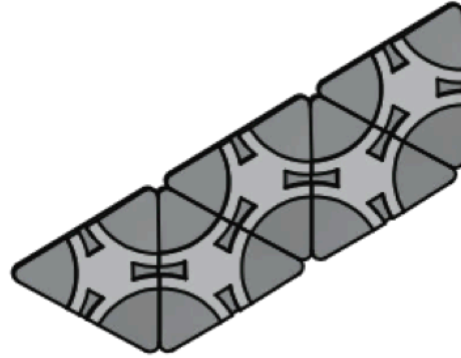
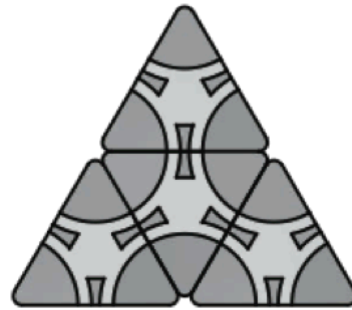
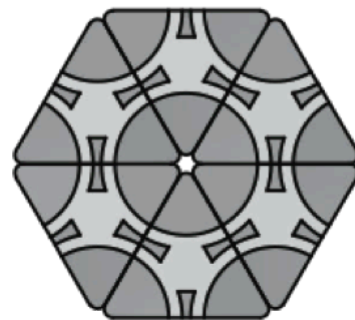
Producto: pieza 3	Referencia: 0000 17
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por: mishael Nobilecilla
Perspectiva	

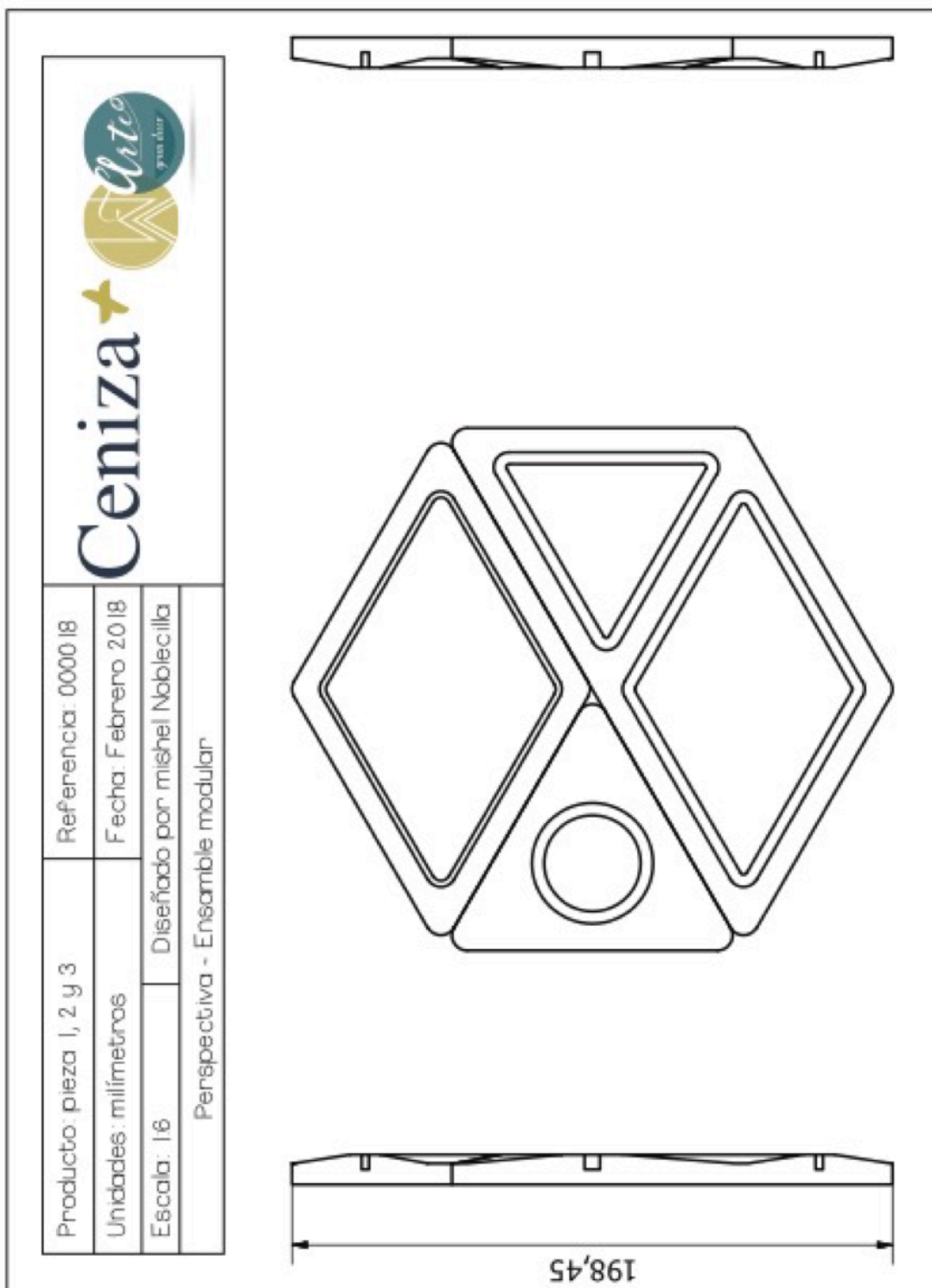
Ceniza+

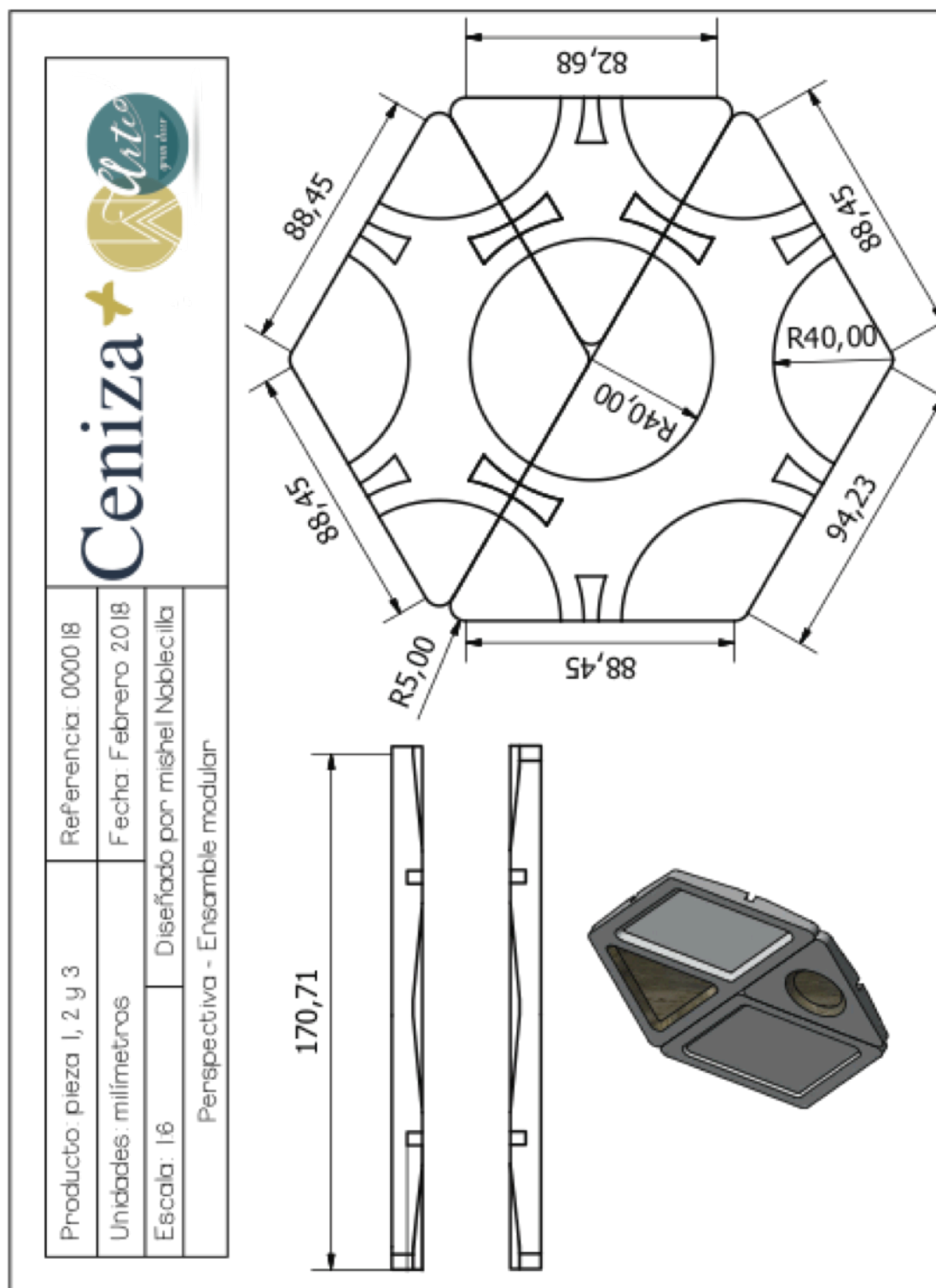



Producto: pieza 3	Referencia: 0000 17
Unidades: milímetros	Fecha: Febrero 2018
Escala: 1:6	Diseñado por mishael Nablecilla
Perspectiva	

Ceniza+







4.5.2 Representación ambientada



Marca: Ceniza + Arte	Referencia 01
Producto: Colección modular	Fecha: Octubre 2017
Estilo: Mid Century Country	Diseñado por: Mishel Noblecilla
Ambientación - Separador de ambientes	





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 02

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Separador de ambientes





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 03

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Separador de ambientes y Adorno de pared





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 04

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Adorno de pared y Porta vaso





Marca: Ceniza + Arte	Referencia 05
Producto: Colección modular	Fecha: Octubre 2017
Estilo: Mid Century Country	Diseñado por: Mishel Noblecilla
Ambientación - Adorno de pared	





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 06

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Adorno de pared





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 07

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Adorno de pared y complemento de mesa





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 08

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Adorno de pared





Marca: Ceniza + Arte	Referencia 09
Producto: Colección modular	Fecha: Octubre 2017
Estilo: Mid Century Country	Diseñado por: Mishel Noblecilla
Ambientación - Porta vela	





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 10

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Porta velas y complemento de mesa





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 11

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Nobiecilla

Ambientación - Porta vasos





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 12

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Porta vasos y complemento de mesa





Marca: Ceniza + Arte

Referencia 13

Producto: Colección modular

Fecha: Octubre 2017

Estilo: Mid Century Country

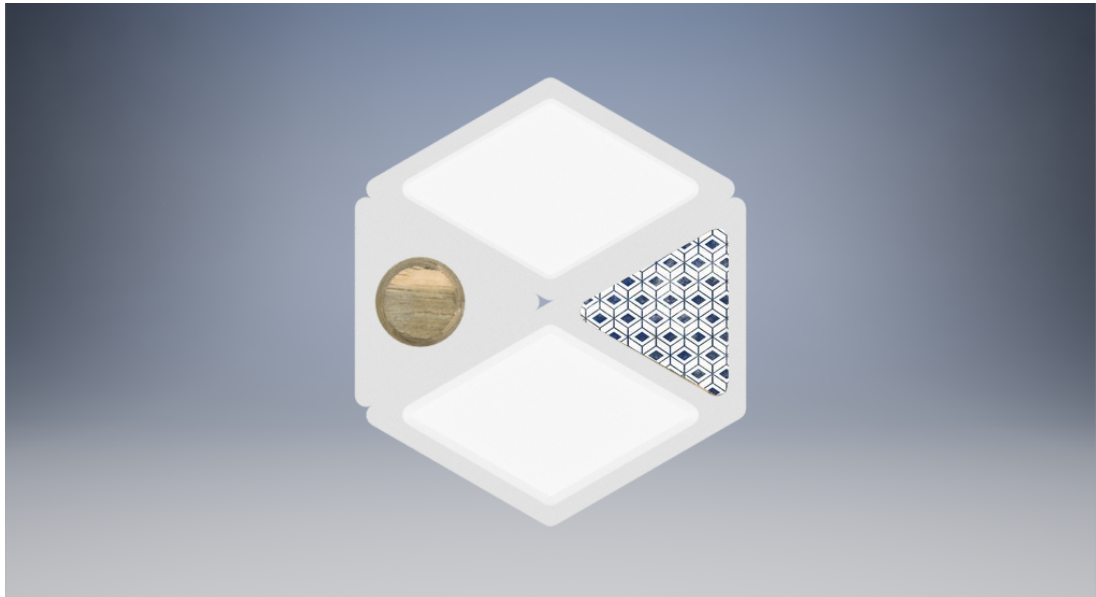
Diseñado por: Mishel Noblecilla

Ambientación - Complemento de mesa



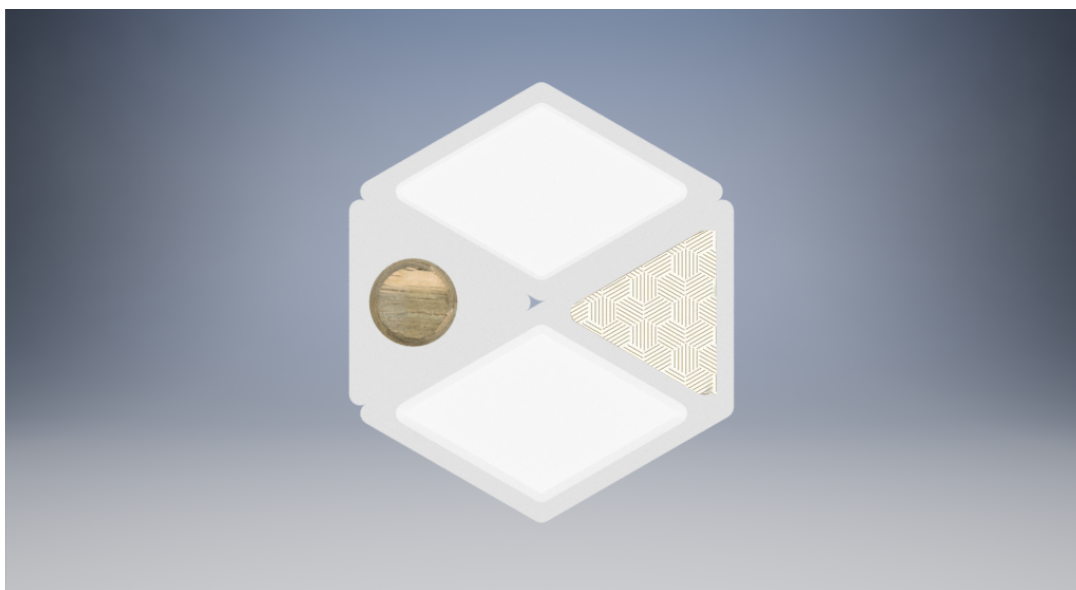
4.5.3 Diseño de módulos

Gráfico 4.20 Diseño Modular 1.



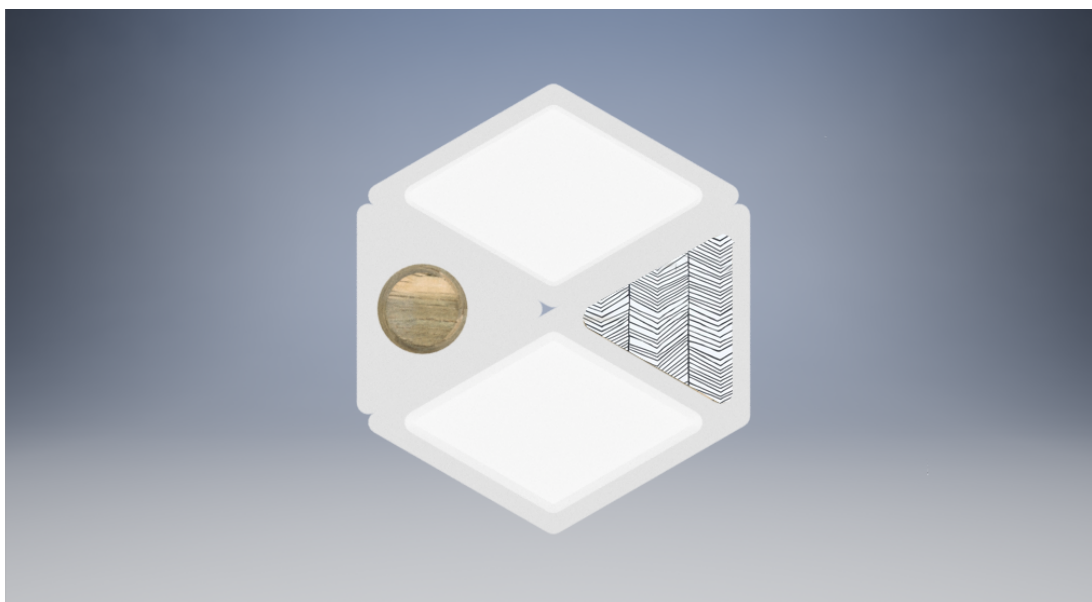
Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Gráfico 4.21 Diseño modular 2



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Gráfico 4.22 Diseño modular 3



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.6 Análisis de costos

4.6.1 Costo final modular

Tabla 4.11 Ficha de costos

MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS				
MD	Descripción	Precio Unidad (\$)	Cantidad	Precio Total (\$)
Piedra Pómez	Se comercializa en Libra (1L)	0,25	1 L	0,08
Caucho	Se comercializa en gramos (500g)	7,00	125 g	^(7,00/12u) 0,58
Resaflex	Se comercializa en Kg (4kg)	7,30	1/2 kg	0,61
Esmalte Industrial	Se comercializa en gramos (340g)	9,74	2 L	0,08
Papel Calco	Se comercializa en hojas A4	0,15	1/4 A4	0,06
Pintura Acrílica, metalizada y pan de oro	Se comercializa en hojas A4	13,00	Pintas	0,008
TOTAL				2,84

MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA				
MO	Descripción	Precio Unidad (\$)	Cantidad	Precio Total (\$)
Artesano/ Alfarero	Fabricación módulo / Moldes	10,00	12	0,83
			TOTAL	0,83

COSTO TOTAL Y PRECIO DE VENTA	
MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS	2,84
MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA	0,83
COSTO POR ACCESORIO	3,67
+15% DE UTILIDAD	0,55
+12% IVA	0,44
PVP FINAL POR UNIDAD	4,66

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.6.2 Costo estructura separador de ambiente

Tabla 4.12 Costo estructura separador ambiente

COSTO ESTRUCTURA SEPARADOR DE AMBIENTE				
MD	Descripción	Precio Unidad (\$)	Cantidad	Precio Total (\$)
MÓDULO CENIZA	3 PIEZAS EXÁGONO + 16 TARUGOS	4,66	12 UNIDADES	55,92
ESTRUCTURA	BASE MADERA GALVANIZADO	15,64	1 UNIDAD	14,08
			TOTAL	70,00

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

4.7 Evaluación de la propuesta

Se llevó a cabo la siguiente encuesta a dos ingenieros en diseño industrial, para la validación de los sistemas modulares para complementos decorativos a base de ceniza puzolana los cuales se manifestaron los siguientes datos:

ENCUESTA

Califique cada una de las preguntas del 1 al 5

Pregunta 1. La propuesta de sistemas modulares a base de ceniza puzolana es versátil e innovador.

1 2 3 4 5

Análisis e interpretación de datos: Calificación 5.

Pregunta 2. Considera los materiales adecuados en la propuesta final para la creación de estos productos.

1 2 3 4 5

Análisis e interpretación de datos: Calificación 4,5.

Pregunta 3. Considera usted que estos productos serán aceptados a gran escala en el mercado.

1 2 3 4 5

Análisis e interpretación de datos: Tuvo como calificación 4,5.

Pregunta 4. ¿Que calificación usted aprecia en los acabados naturales de los módulos a base de ceniza puzolana?

1 2 3 4 5

Análisis e interpretación de datos: Tuvo como calificación 5.

Pregunta 5. Aprecia la cromática de la marca “Ceniza + arte” con el producto final.

1 2 3 4 5

Análisis e interpretación de datos: Tuvo como calificación 5.

RESULTADO

Los diseñadores consideran que el uso de la piedra pómez producto eruptivo de la ceniza volcánica es innovador aplicado en sistemas modulares los cuales se consideran versátiles por su adaptabilidad a varios objetos; basados únicamente por tres módulos independientes, con diseños rústicos en combinación del moderno en sus acabados, cromática de marca y material.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Las cenizas puzolanas dan propiedades cementantes a un conglomerantes no hidráulicos como es la cal, son esquistosa, es decir con formas alargadas y angulosas, además se caracterizan por ser arcillosas, ligeras, sedosas, absorben y retienen líquidos; los cuales permite ser útiles en la fabricación de cementos, fabricación de fieltros, abrasivos y en usos agrícolas.
- Los sistemas modulares son versátiles, transportables, desarmables y reorganizables; provenientes de un estudio estructural y dimensional, optimizando tiempo y recursos, son orientados a la flexibilidad de cambio de función al que fueron fabricados.
- El desarrollo de sistemas modulares para complementos decorativos tiene como ventaja el uso de la ceniza puzolana, el cual permite el óptimo desarrollo de estructuras sólidas, resistentes a la intemperie, sumamente livianos y con un acabado rústico en sus módulos.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda un nuevo estudio sobre las características y usos de la ceniza puzolana, destinados en el planteamiento de nuevos módulos y objetos, para la factibilidad de pruebas físicas y químicas que aprueben los nuevos resultados.
- Aun desarrollado la versatilidad de los sistemas modulares se deben tomar en cuenta el criterio sobre la fatiga visual que se refiere al sobreesfuerzo de la visión que realiza al observar los objetos, cuando estos están sobrecargados o desequilibrados visualmente.
- Se sugiere tomar en cuenta normas de seguridad, como el uso de guantes y mascarilla ya que, al momento de manipular los materiales en uso, se puede producir una reacción alérgica en la piel del ser humano debido a que el caucho, resinas y catalizadores pueden ocasionar irritación a pieles sensibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Alan, G. (1998). *Dictionary of environment and sustainable development*. Wiley.
- Calleja. (1968). *Las Puzolanas*. Revista ION Vois.
- Carpi, B. &. (2006). *Residuos urbanos y sustentabilidad ambiental*. Valencia , España: Fustabloc S.L.
- Clark, C. B. (2000). *The power of modularity (Vol. 1º Volumen)*. United State: Harvard Business School.
- DRAE, R. A. (2008). *Diccionario (Vol. 23.ª)*. España: Asociación de la Real Academia de la lengua Española.
- EcuRed. (26 de Noviembre de 2011). *Piedra Pómez*. EcuRed Conocimiento con todos y para todos.
- Elias, X. (2012). *Reciclaje de residuos industriales* (Diaz de Santos, S.A ed.). Madrid .
- Eric Moreno, R. S. (07 de Mayo de 2004). *La ceniza como material cementante*. Ingenieria de Construcción.
- España, E. M. (2002). *Piedra pómez. Informe, Minerals Yearbook*, Madrid.
- Gardey, J. P. (2011). *Definicion de resinas*. (Definición, Productor) Obtenido de definicion: <http://definicion.de/resina/>
- Gómez, S. M. (2007). *Vivienda bioclimática con paneles modulares de ferrocemento y materiales aislantes alternativos para la ciudad de Oaxaca, Oax.*. Instituto Politécnico Nacional, Centro interdisciplinario de investigación para el desarrollo integral regional, Unidad Oaxaca. Sta. Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.: Instituto Politécnico Nacional.
- Joan, R. J. (2000). *Ecodiseño y ecoproductos*. Barcelona, Ecuador.
- Liteam. (2008). *RC-08 instruccion para la recepcion de cementos*. (Ediciones Liteam ed.). España.
- Martin, C. (1998). *Sustainable value: a discussion paper on sustainable product development and design, The Center for Sustainable Design*. UK.
- Mark, H. G. (2006). *A sustainable product design model, Materials and Design* 1128 1133. Elsevier.

- Moguel, E. E. (2003). *Metodología de la investigación*. Universidad de Juarez, Autónoma de Tabasco.
- Munari, B. (s.f.). *Metodología de diseño*.
- Munari, B. (2008). *¿Cómo nacen los objetos?* (Vol. 12º). Rosselló, Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, SL.
- Nuria Martin Chivelet, I. F. (2007). *La envolvente fotovoltaica en la arquitectura*. Barcelona: Reverte.
- Rivas, V. R. (2012). *Geología y caracterización física de puzolanas de la zona oriental de Guatemala*. (F. d. civil, Ed.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Salazar, A. (2002). *Síntesis de la tecnología del concreto*. Cali, Colombia: Corporación Construir.
- Stappung, A. M. (2004). *Estudio, caracterización y evaluación de puzolanas locales en la masa cerámica del ladrillo*. Universidad del Bío - Bío, Escuela de Ingeniería en Construcción. Chile: Universidad del Bío - Bío.
- Pantoja, C. D. (2016). *Utilización del bagazo de la caña de azúcar para la fabricación de complementos decorativos para el hogar*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, Escuela de Diseño Industrial, Ambato.
- Urgilés, B. J. (2010). *Características de la ceniza del Tungurahua para la fabricación de un aglomerado Cal-puzolana*. Universidad de Azuay. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Vargas, A. (2009). *Uso de materiales Biodegradables para accesorios de moda., diseño industrial*, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato: Ambato.

ANEXOS

Anexo 1

FORMATO DE ENTREVISTA PARA EL INGENIERO QUÍMICO.

Objetivo: Determinar los parámetros de uso de la ceniza puzolana

Dirigido: Ing. Químicos – Geólogos (Profesionales)

Fecha: 14 de octubre de 2017

1. ¿Qué es la ceniza puzolana y que propiedades tiene?
2. ¿Cuál es el nivel de nocividad que tiene la ceniza puzolana?
3. ¿Bajo que consideraciones o normativas se permite el uso de ceniza puzolana en el Ecuador?
4. ¿Qué investigaciones conoce usted acerca de la ceniza puzolana?
5. ¿Se puede manejar a ceniza puzolana con otros materiales?
6. Conoce usted algún uso que se le dé a la ceniza puzolana aquí en el Ecuador.

Anexo 2

ENCUESTA

Dirigido: Consumidor

Fecha: 13 de octubre de 2017

Pregunta 1. ¿Usa algún tipo de complemento decorativo para su hogar?

Si

No

Pregunta 2. ¿Qué tipos de accesorios cree usted innovadores para la decoración de espacios?

Jardineras

Porta llaves

Lámparas

Espejos

Separador de ambientes

Revistero

Jarrones

Porta retrato

Adornos de pared

Porta velas

Porta vasos

Pregunta 3. ¿Conoce usted productos elaborado a base de ceniza volcánica?

Si

No

Pregunta 4. ¿Conoce usted los riesgos que ocasiona la ceniza de un volcán cuando esta se encuentra en contacto con el medio ambiente?

Enfermedades respiratorias

Problemas visuales

Contaminación ambiental

Irritación a la piel

Problemas salud seres vivos

Deterioro de la vegetación

Pregunta 5. ¿Que característica en estilo de decoración prefiere en sus complementos decorativos?

Relajado

Antiguo

Poco detalle

Rústico y moderno

Pregunta 6. ¿Considera usted que los productos elaborados con ceniza puzolana pueden adquirir un espacio en el mercado para su comercialización?

Si

No

Pregunta 7.- En el futuro su consumo de productos ecológicos o biodegradables será:

Superior

Inferior

Equivalente

Pregunta 8.- ¿Qué es lo primero que toma en cuenta en el momento de adquirir un complemento decorativo?

Marca

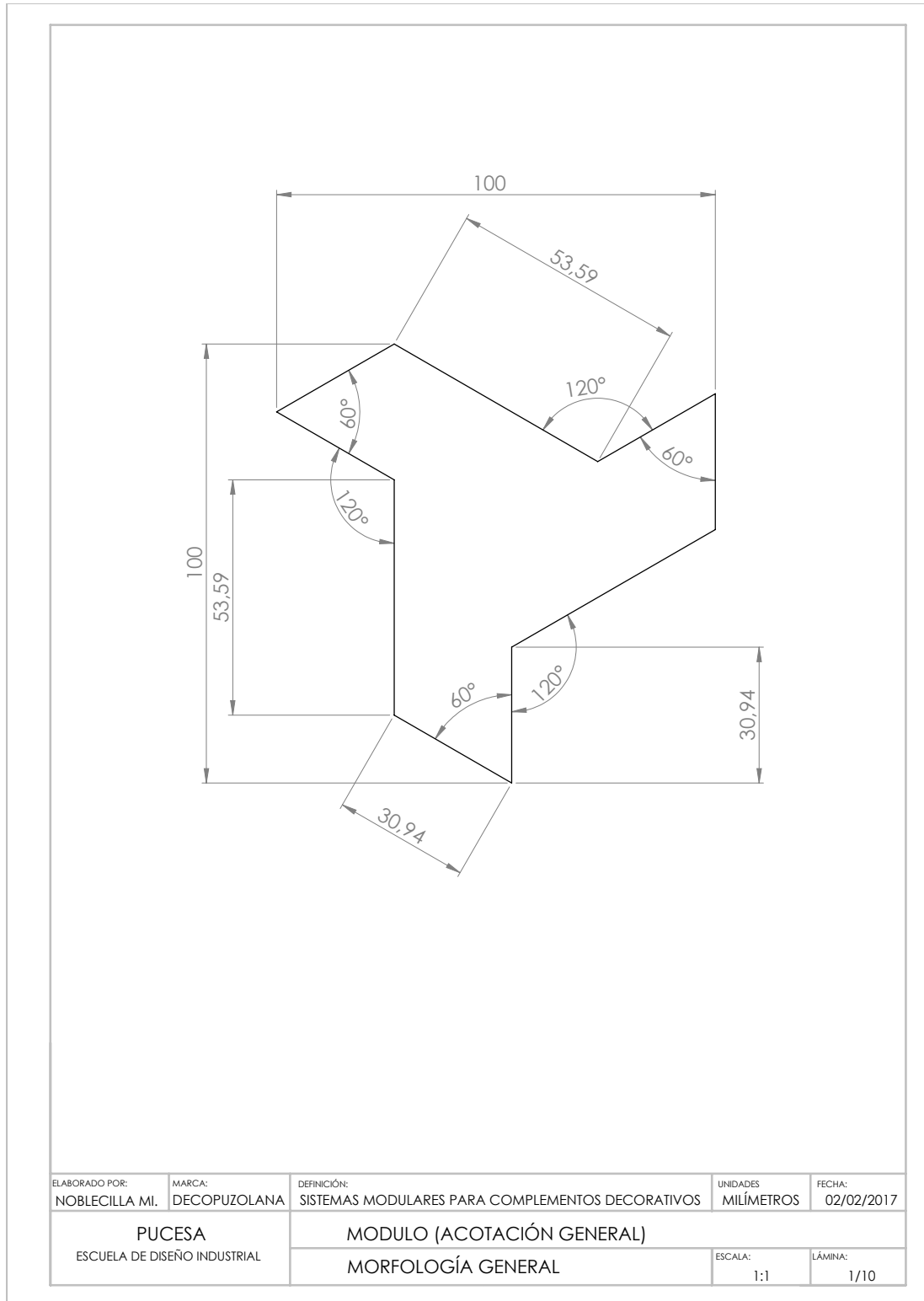
Precio

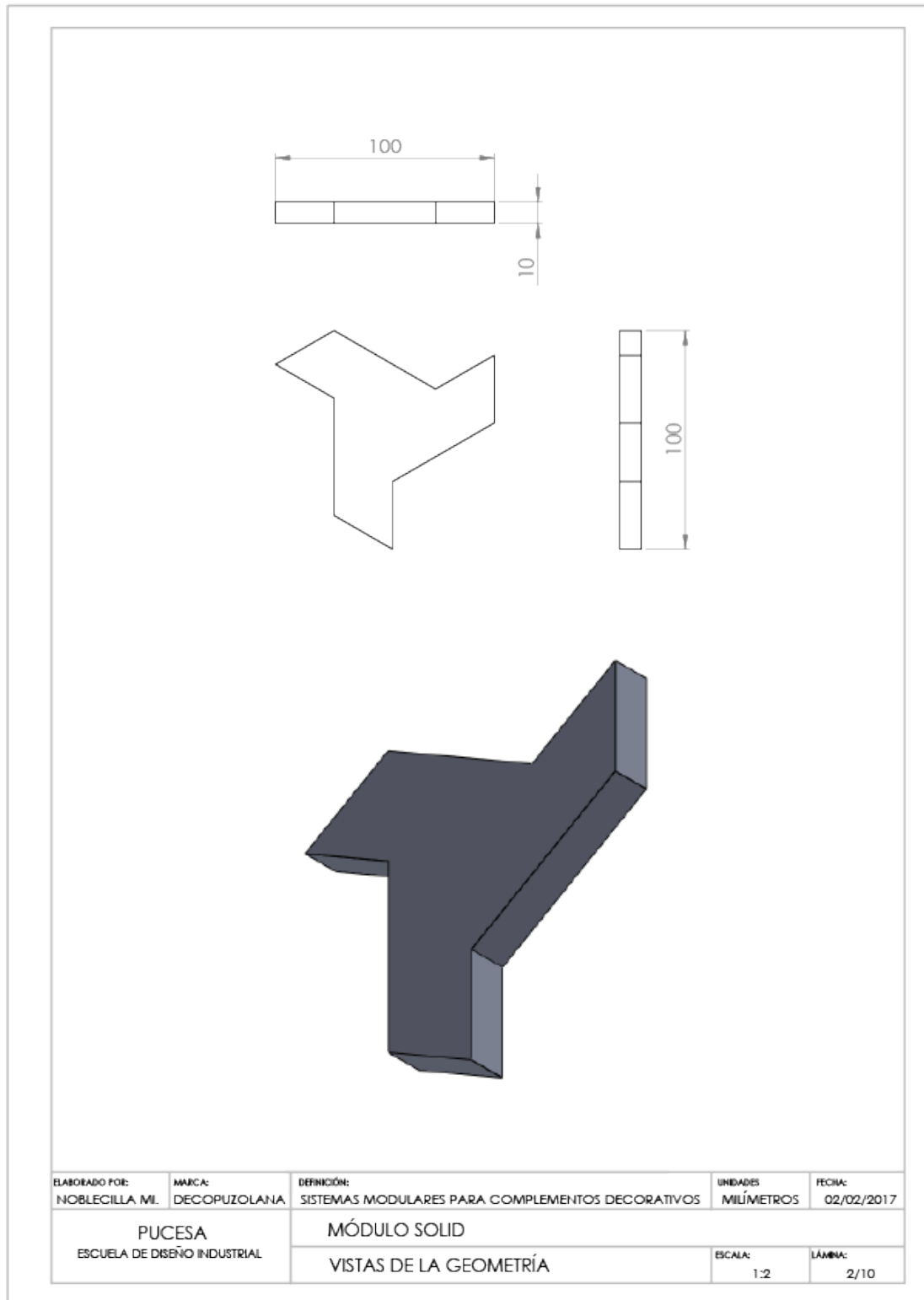
Diseño

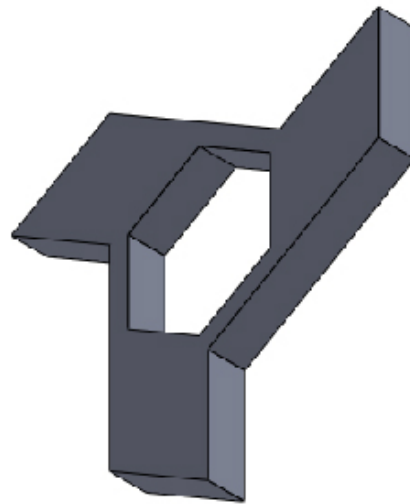
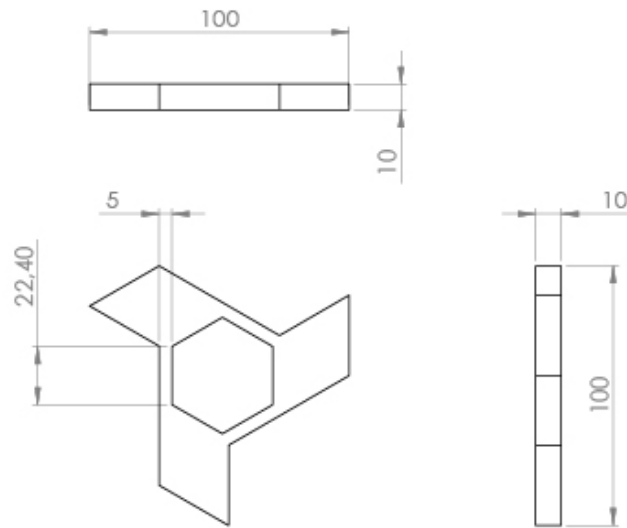
Acabado

Anexo 3

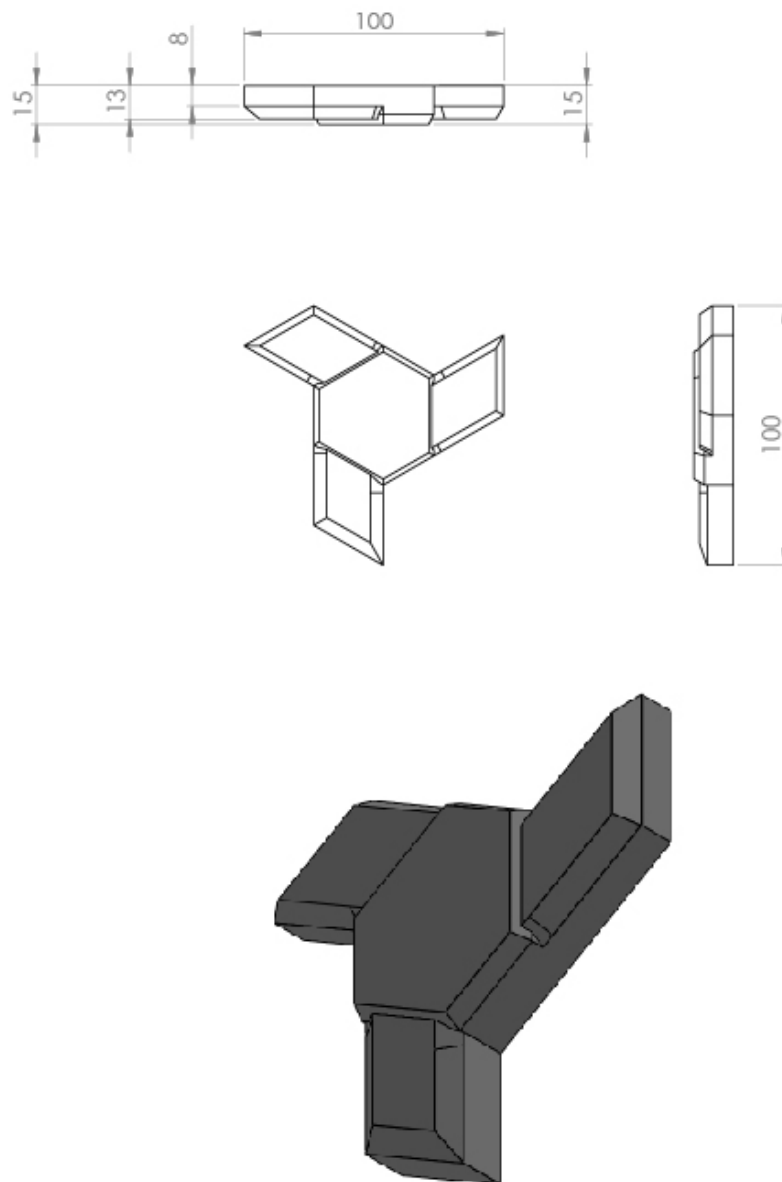
PROPUESTAS DE DISEÑO DESCARTADAS



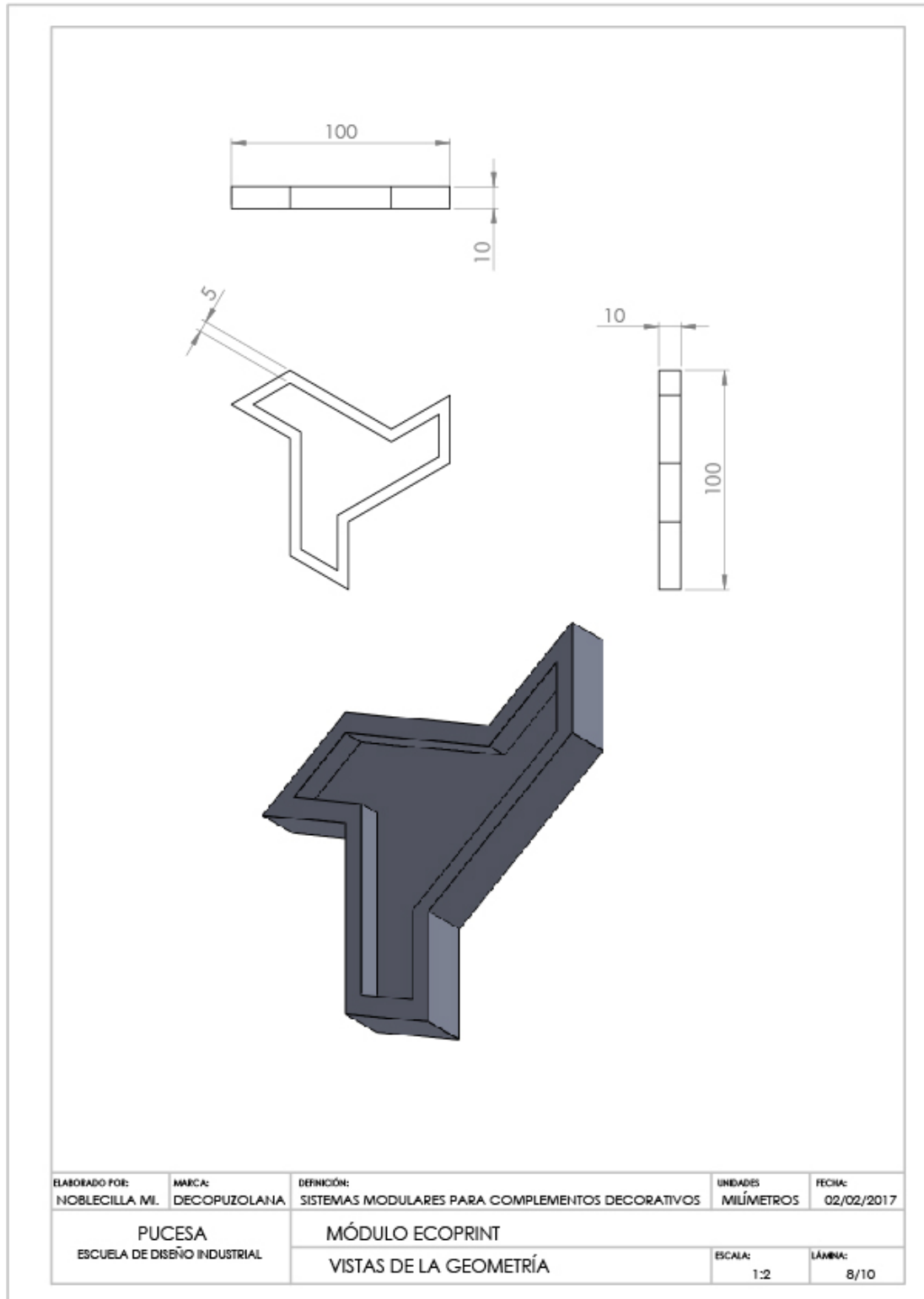




ELABORADO POR: NOBLECILLA MI.	MARCA: DECOPUZOLANA	DEFINICIÓN: SISTEMAS MODULARES PARA COMPLEMENTOS DECORATIVOS	UNIDADES: MILÍMETROS	FECHA: 02/02/2017
PUCESA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL		MÓDULO HEXASOLID VISTAS DE LA GEOMETRÍA	ESCALA: 1:2	LÁMINA: 4/10



ELABORADO POR: NOBLECILLA MI.	MARCA: DECOPUZOLANA	DEFINICIÓN: SISTEMAS MODULARES PARA COMPLEMENTOS DECORATIVOS	UNIDADES: MILÍMETROS	FECHA: 02/02/2017
PUCESA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL		MÓDULO RELIEVE PRINT VISTAS DE LA GEOMETRÍA	ESCALA: 1:2	LÁMINA: 6/10

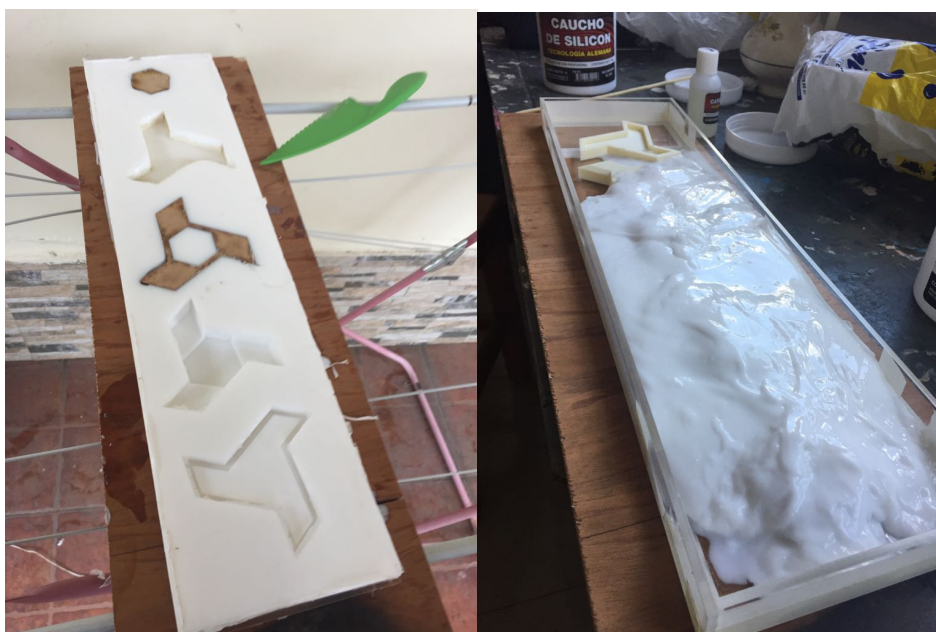


Anexo 4

Las piezas que se realizaron no aceptadas en el proyecto, fueron como parte de prueba de material y resistencia de sus componentes para la validación de la modularidad; se realizó 4 piezas modulares que permitió la versatilidad en sus uniones, lo que ratificó adaptar a una nueva forma simétrica articulada, para una mayor función en escala de módulos, unidas mediante tarugos hembra y macho, además se implementó diferentes acabados visuales y texturas que aportan una mayor contribución al diseño y calidad del producto final.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS PRIMERAS PIEZAS MODULARES

Proceso de elaboración - caucho y módulos



Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)

Proceso de elaboración - Consistencia material

Elaborado por: Mishel Noblecilla. (2018)