



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

“RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS
EXTERIORES”

**Proyecto de investigación previo a la obtención de título de Ingeniera en Diseño
Industrial**

Línea de Investigación:

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y EQUIDAD

Autora:

KARINA ELIZABETH SARZOSA GARCÍA

Director:

MSc. JUAN CARLOS PALACIOS PROAÑO

AMBATO- ECUADOR

Marzo 2019

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS
EXTERIORES”

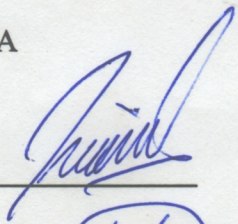
Línea de Investigación:

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y EQUIDAD

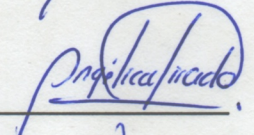
Autora:

KARINA ELIZABETH SARZOSA GARCÍA

Juan Carlos Palacios Proaño, MSc.
CALIFICADOR

f. 

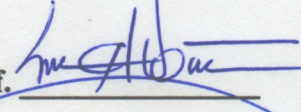
Delia Angélica Tirado Lozada, Ing.
CALIFICADORA

f. 

Gabriel Alejandro Núñez Escobar, MSc.
CALIFICADOR

f. 


Gabriel Alejandro Núñez Escobar, MSc.
DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
**SECRETARIA GENERAL
PROCURADURÍA**


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

BIBLIOTECA

AMBATO- ECUADOR

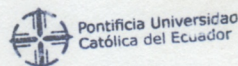
Marzo 2019

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

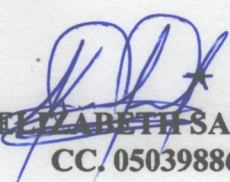
Yo: **KARINA ELIZABETH SARZOSA GARCÍA**, con CC. 050398862-8, autora del trabajo de graduación intitulado: "RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERA EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

- 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, marzo 2019



BIBLIOTECA


KARINA ELIZABETH SARZOSA GARCÍA
CC. 050398862-8

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS por sus bendiciones y por guiarme por el camino del bien llenándome de alegría y gozo.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato que con sus nobles maestros me impartieron el conocimiento académico para ponerlos en práctica en mi vida profesional.

A mi tutor del proyecto de investigación Msc. Juan Carlos Palacios por su tiempo, paciencia y dedicación quien ayudó a la realización y culminación de este proyecto.

Al equipo de Reino Studio quienes me brindaron su tiempo y conocimientos como profesionales en el campo del diseño, aportando información valiosa e importante para la realización del proyecto.

A mi familia querida por apoyarme en todo momento, demostrando amor incondicional, preocupación y entrega, en especial a mis padres y mi esposo por brindarme su apoyo incondicional, quienes son la parte fundamental en mi vida, para de esta manera seguir adelante.

Karina Elizabeth Sarzosa García

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación es dedicado a DIOS por darme la oportunidad de vivir y estar a mi lado en cada paso que doy, por la salud, la sabiduría e inteligencia par afrontar y alcanzar mis objetivos.

A mi Madre por apoyarme y creer en mí en todo momento, por sus consejos, valores y ejemplos de superación, manteniendo siempre firme que el mejor tesoro es el conocimiento.

A mi Padre por sus esfuerzos de trabajo, perseverancia y constancia, los que me ha infundido siempre, por el valor mostrado para salir adelante y de estar manera lograr esta meta tan anhelada.

A mis hermanos por darme el ejemplo de superación, así como también su amor, apoyo y consejos siempre en cada momento.

A mis sobrinos por brindarme su alegría, optimismo y las fuerzas para seguir adelante.

A mi esposo por estar junto a mi lado en los buenos y malos momentos, por brindarme el apoyo y fuerza necesaria en los tiempos más difíciles, por su amor incondicional y motivación que hacen que cada día siga adelante superándome.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar el reciclaje de bolsas de plástico aplicado a complementos exteriores con el fin de recuperar residuos domésticos, como bolsas de plástico, al introducir nuevamente el desecho al ciclo de producción logrando así minimizar su impacto ambiental. La metodología utilizada tiene un enfoque cualitativo debido a que se establece características físicas del material resultante mediante un análisis y determina los complementos exteriores a fabricar, cuyos datos se obtienen mediante fichas de observación, encuestas y entrevistas que permiten tener un conocimiento amplio para plantear la solución del problema. La base del proyecto está enfocado al proceso de recuperación, mismo que se realiza a base de calor y presión, donde se logrará como material reciclado final una lámina de plástico con propiedades óptimas como: resistencia, flexibilidad y permeabilidad, dando como resultado una aplicación en espacios exteriores debido a la tolerancia a los factores climáticos. La línea de complementos exteriores que se construirá se compone de luminarias, maceteros, porta maceteros, jarrones y cojines, los mismos que fueron determinados en base a las necesidades de los consumidores.

Palabras claves: bolsas de plástico, plásticos, complementos exteriores.

ABSTRACT

The current research has as objective to develop the recycling of plastic boxes applied to external complements in order to recover domestic residues, such as: plastic boxes, by putting again the waste in the production cycle achieving in this way to minimize its environmental impact. The used methodology has an qualitative focus due to physical characteristics of the resulting material are established through an analysis and determine the external complements to make, whose data are obtained by means of observation files, surveys and interviews that allow to have a wide knowledge to plan the solution of the problem. The base of the project is focused to the recovery process, the same that is carried out on base of heat and pressure, where, a plastic sheet with optimal properties such as: resistance, flexibility and permeability will be obtained as final recycled material, giving as a result an application in external spaces, due the tolerance against the climatic factors. The line of external complements which will be made, are composed of luminaries, flowerpots, flowerpot-bearer, vases and cushions; the same that were determined on base of consumers' necessities.

Key words: Plastic boxes, plastics, external complements.

TABLA DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

HOJA DE APROBACIÓN	ii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TABLA DE CONTENIDOS	viii
Imágenes	xiv
Gráficos.....	xvii
Tablas	xviii
CAPÍTULO I.....	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Introducción	1
1.3 Justificación	3
1.4 Planteamiento del problema.....	4
1.4.1 Contextualización.....	4
1.4.2 Formulación del problema	5
1.4.3 Delimitación del problema.....	6
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo general.....	6
1.5.2 Objetivos específicos	6

CAPÍTULO II	7
2.1 Antecedentes Investigativos.....	7
2.2 Residuo.....	9
2.2.1 Problemática de los residuos.....	9
2.2.2 Clasificación de los residuos según su origen.....	10
2.2.3 Manejo de residuos	11
2.2.4 Tratamiento de los residuos	12
2.3 Las “4R”.....	13
2.3.1 Reducir	13
2.3.2 Reutilizar	14
2.3.3 Reciclar	15
2.3.4 Recuperar	15
2.3.4.1 Políticas de reciclaje.....	16
2.3.4.2 Etiquetas ecológicas	16
2.4 Plásticos	17
2.4.1 Situación actual de los plásticos.....	18
2.4.2 Propiedades de los plásticos.....	18
2.4.3 Termoplásticos	19
2.4.3.1 Moldeo.....	20
2.4.3.2 Tipos de termoplásticos.....	21
2.4.3.3 Tipos de polietileno	22
2.4.4 Reciclaje de plásticos	23
2.4.4.1 Métodos de reciclaje de los plásticos	23
2.4.4.2 Maquinaria para el reciclaje de plásticos	27
2.5 Bolsas de plástico.....	28

2.5.1	Materiales de fabricación de las bolsas de plástico.....	29
2.5.2	Clasificación de las bolsas de plástico.....	29
2.6	Espacio exterior.....	31
2.6.1	Tipos de espacios exteriores.....	32
2.6.1.1	Área para los vehículos.....	32
2.6.1.2	Área para los seres humanos.....	32
2.7	Mobiliario de exterior.....	33
2.7.1	Clasificación del mobiliario de exterior.....	33
2.7.2	Factores básicos.....	34
2.7.3	Materiales.....	35
2.7.3.1	Hierro.....	35
2.7.3.2	Aluminio.....	35
2.7.3.3	Madera.....	35
2.7.3.4	Plástico.....	36
2.8	Complemento.....	36
2.8.1	Importancia de los complementos.....	37
2.8.1.1	Complementos exteriores.....	37
CAPÍTULO III.....		39
3.1	Enfoque.....	39
3.2	Modalidad de investigación.....	39
3.3	Nivel o tipo de investigación.....	40
3.4	Población y muestra.....	41
3.4.1	Población.....	41
3.4.2	Muestra.....	42

3.5 Técnicas e instrumentos	43
3.6 Recolección de la información.....	43
3.7 Procesamiento y análisis	44
3.7.1 Entrevistas a Diseñadores industriales	44
3.7.2 Entrevista a Gerentes de recicladoras	46
3.7.3 Fichas de observación	48
3.7.4 Pruebas de material	52
3.7.4.1 Plancha doméstica	53
3.7.4.2 Sublimadora.....	55
3.7.5 Pruebas a la tracción.....	60
3.7.6 Pruebas de exposición al ambiente	65
3.7.6.1 Resistencia al Agua	65
3.7.6.2 Resistencia al sol	78
3.7.7 Densidad del material.....	92
3.7.8 Gramaje	96
3.7.9 Encuesta a consumidores	97
3.8 Conclusiones	105
CAPÍTULO IV.....	107
4.1 Definición.....	107
4.1.1 Antecedentes investigativos	107
4.1.2 Briefing	107
4.2 Investigación	108
4.2.1 Información recopilada	108
4.2.2 Perfil del consumidor	110

4.3	Ideación.....	110
4.3.1	Marca.....	110
4.3.2	Elaboración del material	112
4.3.2.1	Materiales	112
4.3.2.2	Proceso de elaboración del material.....	112
4.3.2.3	Presupuesto lámina de plástico.....	115
4.3.3	Uniones	115
4.3.3.1	Troquelado.....	115
4.3.3.2	Intercalado	117
4.3.3.3	Sellado	117
4.4	Prototipo.....	119
4.4.1	Proceso de construcción complementos.....	119
4.4.2	Textura de láminas	121
4.4.3	Definición de la propuesta final	124
4.4.4	Conceptualización de diseño	124
4.4.5	Motivo gestor	124
4.4.5.1	Triángulo	125
4.4.5.2	Hexágono.....	126
4.4.6	Bocetos línea de complementos	127
4.4.6.1	Bocetos línea de complementos triangular.....	127
4.4.6.2	Bocetos línea de complementos hexagonal.....	129
4.5	Selección	131
4.5.1	Color.....	131
4.5.2	Textura	131
4.5.3	Códigos de láminas	132

4.5.4 Códigos de complementos	132
4.6 Implementación.....	133
4.6.1 Línea de complementos triangular	133
4.6.1.1 Macetero COMT001	133
4.6.1.2 Lámpara COMT002	141
4.6.1.3 Porta macetero COMT003	150
4.6.1.4 Jarrón COMT004	162
4.6.1.5 Cojín COMT005.....	167
4.6.2 Línea de complementos hexagonal	173
4.6.2.1 Macetero CMH001	173
4.6.2.2 Lámpara CMH002.....	179
4.6.2.3 Porta macetero CMH003.....	187
4.6.2.4 Jarrón CMH004.....	196
4.6.2.5 Cojín CMH005	201
CAPÍTULO V	209
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	209
5.1 Conclusiones	209
5.2 Recomendaciones.....	211
BIBLIOGRAFÍA	212
ANEXOS	218

TABLA DE GRÁFICOS

Imágenes

Imagen 2.1 Residuo.....	9
Imagen 2.2 Tratamiento de residuos	12
Imagen 2.3 Reducir	14
Imagen 2.4 Reutilizar	14
Imagen 2.5 Reciclar	15
Imagen 2.6 Recuperar	16
Imagen 2.7 Plásticos.....	18
Imagen 2.8 Termoplástico.....	20
Imagen 2.9 Reciclaje de plásticos	23
Imagen 2.10 Reciclado mecánico	24
Imagen 2.11 Reciclado químico.....	25
Imagen 2.12 Recuperación de energía	26
Imagen 2.13 Compactadora	27
Imagen 2.14 Aglutinadora.....	28
Imagen 2.15 Bolsas de plástico.....	28
Imagen 2.16 Espacio exterior.....	32
Imagen 2.17 Mobiliario exterior	33
Imagen 2.18 Complementos.....	37
Imagen 2.19 Complementos exteriores.....	38
Imagen 3.1 Plancha doméstica.....	53
Imagen 3.2 Sublimadora	55
Imagen 3.3 Probetas de lámina N° 1 después del ensayo de tracción.....	61

Imagen 3.4 Probetas de lámina N° 2 después del ensayo de tracción	63
Imagen 3.5 Probetas para prueba de resistencia al agua	65
Imagen 3.6 Pesaje de las probetas	66
Imagen 3.7 Prueba de resistencia al agua.....	66
Imagen 3.8 Probetas para prueba de resistencia al sol	79
Imagen 3.9 Prueba de resistencia al sol	79
Imagen 3.10 Ensayo de densidad	93
Imagen 4.1 Logotipo	110
Imagen 4.2 Isotipo.....	111
Imagen 4.3 Troquelado	115
Imagen 4.4 Sellado.....	117
Imagen 4.5 Motivo gestor triángulo.....	125
Imagen 4.6 Motivo gestor hexágono.....	126
Imagen 4.7 Bocetos macetero triangular.....	127
Imagen 4.8 Bocetos lámpara triangular	127
Imagen 4.9 Bocetos porta macetero triangular	128
Imagen 4.10 Bocetos jarrón triangular.....	128
Imagen 4.11 Bocetos cojín triangular	128
Imagen 4.12 Bocetos macetero hexagonal.....	129
Imagen 4.13 Bocetos lámpara hexagonal.....	129
Imagen 4.14 Boceto jarrón hexagonal	130
Imagen 4.15 Bocetos porta macetero hexagonal.....	130
Imagen 4.16 Boceto cojín hexagonal	130
Imagen 4.17 Macetero vista N°1 COMT001	133
Imagen 4.18 Macetero vista N°2 COMT001	134

Imagen 4.19 Relación objeto-objeto COMT001	139
Imagen 4.20 Relación objeto-sujeto COMT001	139
Imagen 4.21 Relación objeto-entorno COMT001	140
Imagen 4.22 Lámpara 1 COMT002	141
Imagen 4.23 Lámpara 2 COMT002	141
Imagen 4.24 Relación objeto-objeto COMT002	148
Imagen 4.25 Relación objeto-sujeto COMT002	148
Imagen 4.26 Relación objeto-entorno COMT002	149
Imagen 4.27 Porta macetero vista N°1 COMT003	150
Imagen 4.28 Porta macetero vista N°2 COMT003	150
Imagen 4.29 Macetero 2 COMT003	151
Imagen 4.30 Relación objeto-objeto COMT003	160
Imagen 4.31 Relación objeto-sujeto COMT003	160
Imagen 4.32 Relación objeto-entorno COMT003	161
Imagen 4.33 Jarrón vista N°1 COMT004	162
Imagen 4.34 Relación objeto-objeto COMT004	165
Imagen 4.35 Relación objeto-sujeto COMT004	165
Imagen 4.36 Relación objeto-entorno COMT004	166
Imagen 4.37 Cojín vista N°1 COMT005	167
Imagen 4.38 Cojín vista N°2 COMT005	167
Imagen 4.39 Relación objeto-objeto COMT005	171
Imagen 4.40 Relación objeto-sujeto COMT005	171
Imagen 4.41 Relación objeto-entorno COMT005	172
Imagen 4.42 Macetero vista N°1 CMH001	173
Imagen 4.43 Macetero vista N°2 CMH001	173

Imagen 4.44 Relación objeto-objeto CMH001	177
Imagen 4.45 Relación objeto-sujeto CMHT001	177
Imagen 4.46 Relación objeto-entorno CMHT001	178
Imagen 4.47 Lámpara CMH002	179
Imagen 4.48 Relación objeto-objeto CMH002	185
Imagen 4.49 Relación objeto-sujeto CMH002.....	185
Imagen 4.50 Relación objeto-entorno CMH002.....	186
Imagen 4.51 Porta macetero vista N°1 CMH003.....	187
Imagen 4.52 Porta macetero vista N°2 CMH003.....	187
Imagen 4.53 Relación objeto-objeto CMH003	194
Imagen 4.54 Relación objeto-sujeto CMH003.....	194
Imagen 4.55 Relación objeto-entorno CMH003	195
Imagen 4.56 Jarrón CMH004.....	196
Imagen 4.57 Relación objeto-objeto CMH004	199
Imagen 4.58 Relación objeto-sujeto CMH004.....	199
Imagen 4.59 Relación objeto-entorno CMH004.....	200
Imagen 4.60 Cojín CMH005.....	201
Imagen 4.61 Relación objeto-objeto CMH005	204
Imagen 4.62 Relación objeto-sujeto CMH005.....	204
Imagen 4.63 Relación objeto-entorno CMH005	205

Gráficos

Gráfico 3.1 Rango de edad.....	97
Gráfico 3.2 Bolsas de plástico.....	98
Gráfico 3.3 Importancia de productos ecológicos.....	99

Gráfico 3.4 Características de un producto	100
Gráfico 3.5 Productos para exteriores	101
Gráfico 3.6 Tipos de formas	102
Gráfico 3.7 Decoración del espacio exterior	103
Gráfico 3.8 Complementos exteriores	104
Gráfico 4.1 Diagrama de proceso elaboración del material	114
Gráfico 4.2 Diagrama de proceso construcción de complementos	120

Tablas

Tabla 1.1 Delimitación del problema	6
Tabla 2.1 Clasificación de los residuos según su origen	10
Tabla 2.2 Propiedades de los plásticos	19
Tabla 2.3 Técnicas de moldeo	20
Tabla 2.4 Tipos de termoplásticos	21
Tabla 2.5 Tipos de polietileno	22
Tabla 2.6 Características generales de los tipos de polietileno	22
Tabla 2.7 Materiales de fabricación de bolsas de plástico	29
Tabla 2.8 Clasificación de las bolsas de plástico según su descomposición	30
Tabla 2.9 Clasificación de las bolsas de plástico según su forma	31
Tabla 2.10 Tipos de espacios para los seres humanos	32
Tabla 2.11 Clasificación del mobiliario exterior	33
Tabla 2.12 Factores básicos	34
Tabla 2.13 Complementos exteriores	38
Tabla 3.1 Estratos	41
Tabla 3.2 Segmentación	42

Tabla 3.3 Datos informativos de entrevista nº1	44
Tabla 3.4 Datos informativos de entrevista nº2	45
Tabla 3.5 Datos informativos de entrevista nº3	46
Tabla 3.6 Datos informativos de entrevista nº4	47
Tabla 3.7 Ficha de observación 1	48
Tabla 3.8 Ficha de observación 2.....	49
Tabla 3.9 Ficha de observación 3.....	50
Tabla 3.10 Ficha de observación 4.....	52
Tabla 3.11 Lámina de 2 capas - Plancha doméstica.....	53
Tabla 3.12 Lámina de 4 capas – Plancha doméstica	54
Tabla 3.13 Lámina de 8 capas – Plancha doméstica	54
Tabla 3.14 Lámina de 2 capas - Sublimadora	55
Tabla 3.15 Lámina de 4 capas - Sublimadora	56
Tabla 3.16 Lámina de 8 capas - Sublimadora	57
Tabla 3.17 Lámina de 16 capas - Sublimadora	57
Tabla 3.18 Lámina de 32 capas - Sublimadora	57
Tabla 3.19 Lámina de 64 capas - Sublimadora	58
Tabla 3.20 Ensayo de tracción 4 capas	61
Tabla 3.21 Ensayo de tracción 8 capas	62
Tabla 3.22 Prueba de resistencia al agua 2 capas color blanco.....	66
Tabla 3.23 Prueba de resistencia al agua 2 capas color azul.....	67
Tabla 3.24 Prueba de resistencia al agua 2 capas color negro	67
Tabla 3.25 Prueba de resistencia al agua 2 capas varios colores	68
Tabla 3.26 Prueba de resistencia al agua 4 capas blanco.....	68
Tabla 3.27 Prueba de resistencia al agua 4 capas azul.....	69

Tabla 3.28 Prueba de resistencia al agua 4 capas negro	69
Tabla 3.29 Prueba de resistencia al agua 4 capas varios colores	70
Tabla 3.30 Prueba de resistencia al agua 8 capas blanco	70
Tabla 3.31 Prueba de resistencia al agua 8 capas azul	71
Tabla 3.32 Prueba de resistencia al agua 8 capas negro	71
Tabla 3.33 Prueba de resistencia al agua 8 capas varios colores	72
Tabla 3.34 Prueba de resistencia al agua 16 capas blanco	72
Tabla 3.35 Prueba de resistencia al agua 16 capas azul	73
Tabla 3.36 Prueba de resistencia al agua 16 capas negro	73
Tabla 3.37 Prueba de resistencia al agua 16 capas varios colores	74
Tabla 3.38 Prueba de resistencia al agua 32 capas blanco	74
Tabla 3.39 Prueba de resistencia al agua 32 capas azul	75
Tabla 3.40 Prueba de resistencia al agua 32 capas negro	75
Tabla 3.41 Prueba de resistencia al agua 32 capas varios colores	76
Tabla 3.42 Prueba de resistencia al agua 64 capas blanco	76
Tabla 3.43 Prueba de resistencia al agua 64 capas azul	77
Tabla 3.44 Prueba de resistencia al agua 64 capas negro	77
Tabla 3.45 Prueba de resistencia al agua 64 capas varios colores	78
Tabla 3.46 Prueba de resistencia al sol 2 capas color blanco	79
Tabla 3.47 Prueba de resistencia al sol 2 capas color azul	80
Tabla 3.48 Prueba de resistencia al sol 2 capas color negro	80
Tabla 3.49 Prueba de resistencia al sol 2 capas varios colores	81
Tabla 3.50 Prueba de resistencia al sol 4 capas blanco	81
Tabla 3.51 Prueba de resistencia al sol 4 capas azul	82
Tabla 3.52 Prueba de resistencia al sol 4 capas negro	82

Tabla 3.53 Prueba de resistencia al sol 4 capas varios colores	83
Tabla 3.54 Prueba de resistencia al sol 8 capas blanco.....	83
Tabla 3.55 Prueba de resistencia al sol 8 capas azul.....	84
Tabla 3.56 Prueba de resistencia al sol 8 capas negro	84
Tabla 3.57 Prueba de resistencia al sol 8 capas varios colores	85
Tabla 3.58 Prueba de resistencia al sol 16 capas blanco.....	85
Tabla 3.59 Prueba de resistencia al sol 16 capas azul.....	86
Tabla 3.60 Prueba de resistencia al sol 16 capas negro	86
Tabla 3.61 Prueba de resistencia al sol 16 capas varios colores	87
Tabla 3.62 Prueba de resistencia al sol 32 capas blanco.....	87
Tabla 3.63 Prueba de resistencia al sol 32 capas azul.....	88
Tabla 3.64 Prueba de resistencia al sol 32 capas negro	88
Tabla 3.65 Prueba de resistencia al sol 32 capas varios colores	89
Tabla 3.66 Prueba de resistencia al sol 64 capas blanco.....	89
Tabla 3.67 Prueba de resistencia al sol 64 capas azul.....	90
Tabla 3.68 Prueba de resistencia al sol 64 capas negro	90
Tabla 3.69 Prueba de resistencia al sol 64 capas varios colores	91
Tabla 3.70 Temperatura del mes de Octubre en la ciudad de Ambato	91
Tabla 3.71 Datos de las láminas de 2 capas.....	93
Tabla 3.72 Datos de las láminas de 4 capas.....	93
Tabla 3.73 Datos de las láminas de 8 capas.....	94
Tabla 3.74 Datos de las láminas de 16 capas.....	94
Tabla 3.75 Datos de las láminas de 32 capas.....	94
Tabla 3.76 Datos de las láminas de 64 capas.....	94
Tabla 3.77 Densidades	95

Tabla 3.78 Gramaje.....	96
Tabla 3.79 Rango de edad.....	97
Tabla 3.80 Bolsas de plástico.....	98
Tabla 3.81 Importancia de productos ecológicos.....	99
Tabla 3.82 Características de un producto.....	100
Tabla 3.83 Productos para exteriores.....	101
Tabla 3.84 Tipos de formas.....	102
Tabla 3.85 Decoración del espacio exterior.....	103
Tabla 3.86 Complementos exteriores.....	104
Tabla 4.1 Información recopilada.....	109
Tabla 4.2 Temperatura y tiempo por números de capas.....	109
Tabla 4.3 Perfil del consumidor.....	110
Tabla 4.4 Proceso de elaboración del material.....	113
Tabla 4.5 Presupuesto lámina de plástico.....	115
Tabla 4.6 Procesos de unión con troquelado.....	116
Tabla 4.7 Procesos de unión con intercalado.....	117
Tabla 4.8 Procesos de unión con sellado.....	118
Tabla 4.9 Proceso de construcción complementos.....	119
Tabla 4.10 Texturas.....	121
Tabla 4.11 Color de la lámina.....	131
Tabla 4.12 Textura de la lámina.....	132
Tabla 4.13 Códigos de láminas.....	132
Tabla 4.14 Códigos línea de complementos triangular.....	132
Tabla 4.15 Códigos línea de complementos hexagonal.....	133
Tabla 4.16 Materiales de construcción COMT001.....	134

Tabla 4.17 Presupuesto COMT001	140
Tabla 4.18 Materiales de construcción COMT002	142
Tabla 4.19 Presupuesto COMT002	149
Tabla 4.20 Materiales de construcción COMT003	152
Tabla 4.21 Presupuesto COMT003	161
Tabla 4.22 Materiales de construcción COMT004	162
Tabla 4.23 Presupuesto COMT004	166
Tabla 4.24 Materiales de construcción COMT005	168
Tabla 4.25 Presupuesto COMT005	172
Tabla 4.26 Materiales de construcción CMH001	174
Tabla 4.27 Presupuesto CMHT001	178
Tabla 4.28 Materiales de construcción CMH002	180
Tabla 4.29 Presupuesto CMH002	186
Tabla 4.30 Materiales de construcción CMH003	188
Tabla 4.31 Presupuesto CMH003	195
Tabla 4.32 Materiales de construcción CMH004	196
Tabla 4.33 Presupuesto CMH004	200
Tabla 4.34 Materiales de construcción CMh005	201
Tabla 4.35 Presupuesto CMH005	205

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES”

1.2 Introducción

El desarrollo de este proyecto consiste en el reciclaje de bolsas de plástico desechadas, en donde se realiza la recuperación a base de calor e incorporación de papel encerado para la obtención de materia prima, que es aprovechada para la producción de complementos exteriores.

El primer capítulo, define el problema a resolver, en donde se describe las consecuencias dañinas que ha provocado las bolsas de plástico en el medio ambiente.

El segundo capítulo, contiene el marco teórico, se especifica las propiedades de las bolsas de plástico, su uso, manipulación y vida útil, así también las características de complementos exteriores, como su clasificación, el grupo de objetos que pertenece al mismo y sus requerimientos.

El tercer capítulo, abarca la metodología con la que se trabajó, para determinar los objetos que estarán dentro de los complementos exteriores. Se analiza e interpreta los resultados de las encuestas para determinar las diferentes preferencias de los potenciales consumidores.

El cuarto capítulo, se presenta la propuesta de diseño de los complementos exteriores, construidos en base al material obtenido a partir del proceso de reciclaje y recuperación. Se propone diferentes diseños, formas y colores para los potenciales usuarios.

1.3 Justificación

El siguiente proyecto tiene como finalidad realizar un reciclaje y recuperación responsable de las bolsas de plástico mediante procesos en la obtención de materia prima y la construcción de complementos exteriores.

A través del reciclaje responsable se aprovecha estos residuos logrando una reducción de los mismos, los cuales se acumulan en vertederos, así como también algunos de ellos terminan en alcantarillas, de esta manera se disminuye la explotación de recursos debido a que se está efectuando una propuesta donde la materia prima es un material reciclado.

Las bolsas son fabricadas de plástico (polietileno de alta densidad), este material es causante de la mayoría de problemas que sufre el ecosistema, según el Ministerio del Ambiente se generan alrededor de 4 millones de toneladas de residuos sólidos en el Ecuador, de los cuales el 11 % son plásticos. En la provincia de Tungurahua, cantón Ambato se genera un promedio mensual de 3126 toneladas de desechos sólidos (Anexo 9), hay que recalcar que esta cantidad de residuos a penas es el 55% del total generado en la ciudad.

Referenciando la información anterior se realizó un cálculo, donde la cantidad de plásticos abarca aproximadamente 682 toneladas mensuales, por lo que es una necesidad prioritaria resolver este problema.

Según Halweil (2004) menciona que del total de las bolsas que se fabrican apenas un 5 % son recicladas. Algunas son reutilizadas, en donde las personas colocan su basura en éstas y posteriormente son arrojadas a los rellenos, por lo que esta opción no es la más idónea ya que causa un daño directo al ecosistema; por otro lado las personas las desechan y éstas terminan en centros de reciclaje, donde aproximadamente llegan de 200 a 300 kilos por mes en buen estado (Tabla 3.6), por

tal razón el proyecto es factible debido a que se cuenta con la cantidad necesaria y adecuada para la realización del mismo.

Para la elaboración del proyecto se aplicarán procesos metodológicos en el área de diseño que aportarán pertinentemente.

1.4 Planteamiento del problema

1.4.1 Contextualización

Halweil (2004) menciona que aproximadamente de 4 a 5 billones de bolsas plásticas son fabricadas en todo el mundo por año, las cuales son utilizadas una o dos veces y posteriormente arrojadas a basureros. Para la industria resulta más barato producir una nueva bolsa que reciclarla. Según Ruiz Loyola (2010) al no ser reciclada, se acumulan en los rellenos sanitarios. La bolsa plástica es un objeto desechable de fácil manipulación y bajo costo que se utiliza a nivel mundial, por tal motivo se produce en masa a gran escala.

Ruiz Loyola (2010) nos dice que al momento de ser desechadas ocupan el 20% del volumen en los rellenos sanitarios por lo que se necesita cada vez más espacio para poder colocar la basura que generamos. Flores (2013) menciona que las bolsas que no llegan a los basureros son llevadas por el viento tapando las alcantarillas y cañerías, ocasionando que el agua no pueda desfogarse de la forma más adecuada. Los plásticos que logran descomponerse se transforman en partículas de petropolímeros, siendo altamente tóxicas y las mismas que se introducen en la cadena alimenticia.

Obtenemos materia prima a través del reciclaje de las bolsas de plástico, la aplicación del material obtenido en complementos exteriores es un sinónimo de eco diseño, según Querney (2009) menciona que el eco diseño consiste en crear

productos sin causar daños al medio ambiente dando paso a la producción mediante al reciclaje de un material desechado y el uso de los recursos racionalmente.

1.4.2 Formulación del problema

En Flores (2013) habla que a nivel mundial un millón de bolsas plásticas se desechan por minuto, estos objetos nos dan la impresión de que son inofensivas, sin embargo son perjudiciales para el planeta ya que están fabricadas de polietileno de baja y alta densidad; según Bustos (2014) varios estudios de organizaciones ambientales nos manifiestan que por consecuencia de las bolsas de plástico que son desechadas cerca de 100.000 animales marinos como tortugas, ballenas y delfines, mueren cada año, esto se genera por la pintura y plomo que contienen estos objetos. Por consiguiente estos elementos son tóxicos y de esta manera al descomponerse contaminan el ambiente en donde son desechadas.

En el Ecuador se utilizan anualmente 1.500 millones de bolsas de plástico que son utilizadas para trasladar compras o varios objetos y posteriormente son desechadas, así lo afirma el Ministerio del Ambiente (2015). Según datos del Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos del Ministerio del Ambiente, en Ecuador una persona promedio utiliza 253 bolsas de plástico tipo camiseta por año, en Bustos (2014) menciona que apenas un 5% son recicladas, por lo cual es evidente que el 95% son arrojadas a la basura y posteriormente terminan en la intemperie, botaderos o enterrados en rellenos donde se procederá a su degradación, la misma que tarda 450 años, esto dependerá de su fabricación y su densidad, lo que representa un problema que ocasiona un desequilibrio al ecosistema.

Mora (2010) menciona que en la provincia de Tungurahua cada persona consume alrededor de 6 o 7 bolsas de plástico por mes; los supermercados, mercados,

panaderías, carnicerías son los lugares más comunes en donde se expenden estos objetos. El consumo de bolsas plásticas son un problema de tipo ambiental, cultural y social porque los consumidores debe ser conscientes de que hoy en día debe existir una cultura de conservación.

1.4.3 Delimitación del problema

Tabla 1.1 Delimitación del problema

Período:	Año 2015
Espacio:	Ambato
Área:	Eco diseño
Unidad experimental:	Personas económicamente activas de Ambato

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

- Desarrollar el reciclaje de bolsas de plástico aplicado en complementos exteriores

1.5.2 Objetivos específicos

- Investigar los métodos de reciclaje de los plásticos.
- Determinar los complementos exteriores.
- Proponer complementos exteriores mediante la utilización del material obtenido.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Existen métodos de reciclaje de plásticos como el reciclaje mecánico, reciclaje químico y recuperación de energía como se menciona en Röben (2003), que se tomarán como base para el adecuado reciclaje de las bolsas de plástico.

Röben (2003) menciona que “debido a los materiales que contienen algunos plásticos, no pueden ser reciclados” por lo cual se permite deducir que los plásticos realizados en base de polietileno son aptos para el reciclaje ya que son termoplásticos que permiten cambiar su estructura molecular cuando se aplica calor.

Según Manzano & Villacis (2001) uno de los factores determinantes del diseño de mobiliario urbano es el ambiente físico, esta información es la base para poder aplicar los materiales apropiados y los mismos sean resistentes a los cambios climáticos, los cuales se aplicarán para el diseño de complementos exteriores debido a que están expuestos a la intemperie al igual que el mobiliario urbano.

En Tubón (2004) menciona que para la construcción de mobiliario urbano se debe regir a las exigencias técnico-constructivas ya que deben ser capaces de cumplir con su función en base a los factores y el diseño de los productos, por lo que se toma la información de esta tesis para aplicar los materiales correctos en el diseño de complementos exteriores.

Para reciclar las bolsas de plástico existen diferentes procesos pero para la presente investigación se utilizará la “técnica de fusión”, que consiste en unir varias capas de bolsas de plástico cubiertas con papel encerado y aplicar el calor de una plancha doméstica, esta información fue recopilada de un blog de internet, donde Franceschi (2011) lo tomó como referencia para construir objetos a base del calor de un horno doméstico. Estos procesos son empíricos por lo que la investigación utilizará como fundamento para realizar el proceso de reciclaje de manera más técnica.

2.2 Residuo

En Miranda et al. (2010) nos dice que residuo es aquel material que se vuelve inútil para su poseedor una vez que haya cumplido con su función y éstos son arrojados al medioambiente como: el agua, el suelo o el aire como podemos observar en la Imagen 2.1, los mismos que pueden encontrarse en cualquier estado físico como sólido, líquido o gaseoso. Sin embargo hoy en día algunos residuos son utilizados como materia prima para la elaboración de otros productos; por tal razón este desecho ya no es inútil y tiene un valor económico debido a la cultura de reciclaje en este tiempo.

Imagen 2.1 Residuo



Fuente: <http://resiso.blogspot.com/>, 27 abril 2015

2.2.1 Problemática de los residuos

“Los residuos se han convertido en una de las amenazas más graves para el medioambiente debido en los últimos años, la acumulación provocan malos olores y lo que colaboran con la proliferación de plagas como: roedores e insectos portadores de enfermedades” (Miranda et al., 2010, p. 24).; algunos de los residuos son llevados a vertederos donde contaminan el suelo en el que son colocados; otra parte son liberados en aguas superficiales las cuales son contaminadas, los residuos que se encuentran en estado gaseoso contaminan directamente el aire lo que provocan

incendios dependiendo de su toxicidad. Las consecuencias de la contaminación de los residuos son graves para la salud de los seres humanos debido a que respiramos gases tóxicos, ingerimos agua contaminada y consumimos productos que están expuestos a químicos peligrosos donde los efectos nocivos son a largo plazo ya que no solo afectan a las personas que hoy habitamos si no a las futuras generaciones.

2.2.2 Clasificación de los residuos según su origen

Los residuos tienen varias clasificaciones, la más adecuada es la que nos especifica el origen de éstos, como se muestra en la Tabla 2.1, de esta manera podemos identificar el tipo de desecho que es utilizado en el proyecto y de donde proviene.

Tabla 2.1 Clasificación de los residuos según su origen

Nombre	Descripción
Residuos agrícolas	Son aquellos residuos que son creados a partir de la actividad agrícola, ganadera y forestal (Elias, 2000, p. 584).
Residuos comerciales	Estos residuos son producidos debido a la actividad de comercio, así como también de servicios como bares, restaurantes, mercados u oficinas (Elias, 2000, p. 584). Por lo que se puede concluir que son los desperdicios que se generan a partir de la comercialización de productos o servicios.
Residuos de construcción y demolición	Son los residuos que se generan a partir de obras de construcción, remodelación, demolición y reparación de los cuales resultan ladrillos, tierra y escombros (Sánchez & Granero Castro, 2007, p. 43). Estos residuos se los puede definir como inertes porque son los resultantes de edificación de algún inmueble.
Residuos domiciliarios	Son los que se forman en las viviendas como resultado de las actividades domésticas como plástico, cartón, papel, restos orgánicos y vidrios, así como también cuando un producto termina con su vida útil, por ejemplo, las pilas alcalinas, las baterías de los celulares, bombillos tradicionales y lámparas fluorescentes (Elias, 2000, p. 584). Otros residuos que resultan domiciliarios son los electrodomésticos que son sustituidos como televisores, refrigeradores, monitores, etc., se pueden formar diversos residuos desde el más pequeño hasta el más grande, así también que sean de tipo orgánico como los desechos de la cocina o jardín y de tipo inorgánico como el plástico entre estos tenemos a las bolsas de plástico.

Residuos industriales	Los residuos industriales se crean como consecuencia de los procesos de producción que se realiza en una fábrica (Sánchez & Granero Castro, 2007, p. 44), es decir, son los rechazos resultantes de la elaboración de un producto, por lo tanto carecen de valor como mercancía.
Residuos sanitarios	Se los define como aquellos que se generan por las actividades de atención sanitaria como los son en los hospitales, centros de salud y laboratorios; son de tipo químico debido que se derivan de los restos de medicamentos, suplementos de medicina y gérmenes patógenos por tal motivo son un riesgo para la salud de los seres vivos (Sánchez & Granero Castro, 2007, p. 44).
Residuos mineros	Son los que se producen en la extracción de recursos minerales mediante el aprovechamiento de canteras, principalmente son de tipo inerte (Sánchez & Granero Castro, 2007, p. 43), para ejecutar la explotación de minerales se realizan procesos de excavación que implica remover la tierra o explotarla, utilizando máquinas especializadas, en donde como resultado tenemos los desechos ya mencionados.

Fuente: Realizado por la autora, Marzo 2015

2.2.3 Manejo de residuos

El manejo de residuos es “el control que realizan los seres humanos para la recolección y tratamiento de residuos mediante la aplicación de técnicas, el objetivo principal es no generar riesgos tales como los accidentes tecnológicos y las afectaciones crónicas” (Gómez, 2003, p. 43). Se lo puede determinar también como el proceso controlado que se utiliza para realizar el reciclaje adecuado teniendo en cuenta la seguridad y utilizando tecnología que contribuya para la conversión de los residuos.

Según (Gómez, 2003, p. 43) las actividades que se llevan a cabo para el manejo de residuos son :

- Transporte de los residuos a los centros de acopio.
- Recepción y almacenamiento en los centros de acopio.
- Transformación de los residuos a productos más amigables con el medioambiente y esto se lo hace mediante tratamientos seguros.

- Reciclaje y aprovechamiento de los residuos.
- Los residuos tratados se los transporta a los sitios finales.
- Revisión de los residuos en los sitios finales.

2.2.4 Tratamiento de los residuos

“Existen varios tipos de tratamientos de residuos los cuales varían según la consistencia de los mismos, el objetivo principal es de eliminar la contaminación causada por los residuos” (Gómez, 2003, p. 48). El tratamiento de residuos se refiere a los procedimientos a utilizarse con los desechos para ayudar con el medioambiente a disminuir su impacto ambiental (Imagen 2.2). Existen varios tipos de tratamientos según (Gómez, 2003, p. 48) para los cuales se toma en cuenta los siguientes criterios para la selección:

- Cantidad de residuos producidos.
- Los costos para la inversión del tratamiento.
- Llevar a cabo el tratamiento cerca de las zonas que se encuentran contaminadas.

Imagen 2.2 Tratamiento de residuos



Fuente: <http://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/93576/noticia-medio-ambiente-IUSC-propone-master-Tratamiento-Residuos>, 6 Mayo 2015

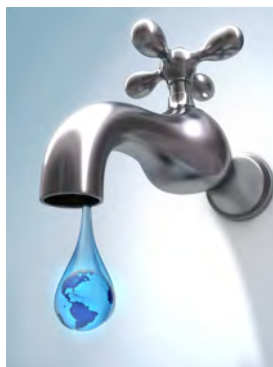
2.3 Las “4R”

“Las “4R” radica en una estrategia ecologista que su objetivo principal es la de concientizar el consumo y que tienen como base tres palabras como son reducir, reutilizar, reciclar y recuperar, tiene como finalidad minimizar el impacto ambiental causado por los residuos” (Manuel, 2011, p. 34). Es un grupo de tácticas que permiten se minimice la influencia de la huella ecológica en el medioambiente.

2.3.1 Reducir

“Es el primer proceso que se debe efectuar debido a que es el más eficiente, porque si se reduce el consumo efectuado por los seres humanos se disminuye potencialmente la cantidad energía, esto implica extracción de materia prima, el transporte, los recursos humanos empleados y los residuos producidos” (Manuel, 2011, p. 35), este concepto hace referencia al sector industrial, por otro lado reducir hace mención en utilizar menos el vehículo, manejar responsablemente nuestros recursos en la medida que los necesitamos sin derrocharlos. Para cumplir con la primera “R” se lo realiza con los siguientes aspectos:

- “Reducir el consumo de energía y productos consumibles como por ejemplo que no se deje gotear el agua vanamente (Imagen 2.3) y en otro caso con la electricidad” (Manuel, 2011, p. 35), se puede cumplir disminuyendo el consumo eléctrico apagando las luces que se esté utilizando.
- Minimizar el uso de productos que sean nocivos con el medio ambiente y elegir los que sean amigable con el mismo.
- Promover las energías renovables como son el viento y sol para que evitar que los recursos ya utilizados no se agoten.

Imagen 2.3 Reducir

Fuente: <http://www.rankia.com/blog/luz-y-gas/2060883-como-reducir-factura-agua>, 6 Mayo 2015

2.3.2 Reutilizar

Según Manuel (2011) menciona que es la reutilización de productos a través de la reparación, restauración de los mismos o designándolos para otros consumidores para que le den la utilidad debida; para algunos usuarios la vida útil del producto terminó mientras que a otras personas le siguen dando un uso, así se disminuye la producción de nuevos objetos para que los recursos no sean explotados en su totalidad y salvaguardando el medio ambiente.

Una de las maneras más efectivas para fomentar la reutilización es la venta que se realiza de productos de segunda mano, de esta manera se alarga la vida útil de estos objetos al ser de propiedad de otro consumidor (Imagen 2.4).

Imagen 2.4 Reutilizar

Fuente: <http://tu.taconeras.net/tag/reutilizar/>, 6 Mayo 2015

2.3.3 Reciclar

“Reciclar es la transformación de los residuos mediante un proceso para crear un nuevo producto e introducirlos al mercado; para realizar el proceso se clasifica los residuos para obtener una materia prima homogénea (Imagen 2.5) que permita realizar el reciclaje pertinente” (Manuel, 2011, p. 36). El reciclaje hace énfasis en la conversión de residuos, con esto se elimina los procesos convencionales para la fabricación de un producto como es la extracción de materia prima.

Imagen 2.5 Reciclar



Fuente: www.laopinion.com.co/vida-y-salud/abc-del-reciclaje-1122467 Mayo 2015

2.3.4 Recuperar

“Esta es la última “R” y se trata de la recuperación de los residuos para que éstos sirvan como materia prima, un ejemplo claro es la recuperación del plástico a través de un proceso llamado pirólisis” (Manuel, 2011, p. 37). Este concepto hace énfasis en los residuos como materia prima, los cuales se los recupera para aplicarles otro proceso (Imagen 2.6).

Imagen 2.6 Recuperar

Fuente: www.izaro.com/contenidos/ver.php?id=es&se=2&su=21&co=1294220121, 8 Mayo 2015

2.3.4.1 Políticas de reciclaje

Manuel (2011) menciona que las políticas hacen referencia a la promoción de los lugares que realizan el reciclaje y de esta manera también impulsan los productos resultantes del proceso para que estos puedan ingresar al mercado. Fomentan también el manejo adecuado de los residuos para que puedan ser aprovechados de manera eficiente a través de medios tecnológicos. Se puede concluir que el objetivo más importantes de política de reciclaje es la promoción de productos para su comercialización.

2.3.4.2 Etiquetas ecológicas

“Son los dibujos que se encuentran en los productos donde se reconoce el correcto manejo del residuo” (Manuel, 2011, p. 29). Estos pictogramas ayuda al reconocimiento de los productos ecológicos, con respecto a las características que tengan, es decir, la ecotasa que deben pagar la empresa, si el producto es reciclable o si está fabricado con materiales reciclados.

Entre los cuales tenemos:



“Este pictograma no se refiere a si un producto es reciclado o reciclable, es la ecotasa que pagan las empresas por el reciclaje que se realiza en forma general” (Manuel, 2011, p. 49).



“Esto nos indica que el producto es reciclable por lo que se debe de colocar en los contenedores adecuados” (Manuel, 2011, p. 49).



“Indica que el producto esta realizado de materiales reciclados y en su interior nos muestra el porcentaje del material reciclado” (Manuel, 2011, p. 49).

2.4 Plásticos

“Los plásticos es un grupo de materiales de substancias orgánicas (Imagen 2.7), en el cual el componente principal es el carbono así como también el nitrógeno, hidrógeno y oxígeno; el plástico en su etapa final es sólido o suave dependiendo de su aplicación así como también si necesita ser moldeado” (Álvarez, 1997, p. 9). Según Appold, Feiler, & Reinhard(2005) menciona que existen dos formas de obtención del plástico, las cuales son:

- Forma orgánica: las moléculas del plástico son similares a la de los seres vivos.
- Forma sintética: es cuando el hombre interviene para su creación a través de combinaciones químicas.

El plástico es un material muy versátil, esto depende de los procesos que se le aplique para su fabricación puede resultar muy suave y flexible así como rígido donde se le puede adaptar diversas formas.

Imagen 2.7 Plásticos



Fuente: <http://www.doyca.com.mx/servicios-inyeccion-plastico.html>, 16 mayo 2015

2.4.1 Situación actual de los plásticos

“Los plásticos han ido ocupando un lugar muy importante en la industria porque se empezaron a utilizar para reemplazar materiales como metal, madera y vidrio, por consiguiente se ha desarrollado a causa de que en la actualidad ésta es una de las que más ha progresado, cada año incrementa en un 10 % su producción” (Álvarez, 1997, p. 8). Es visible el lugar que ocupa la industria del plástico hoy en día porque el material es versátil, resistente, impermeable y lo más importante su bajo costo por consecuencia es atractivo para la fabricación de muchos productos.

2.4.2 Propiedades de los plásticos

Los plásticos poseen varias propiedades que los hacen como el material principal en fabricación de productos con calidad, resistencia y bajo costo, éstas características y más se muestra en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Propiedades de los plásticos

Propiedad	Descripción
Ligereza	El peso de los plásticos es inferior esto debido a que sus densidades están entre 830 y 2500 kg/m ³ (Álvarez, 1997, p. 13).
Elasticidad	Son sometidos a grandes fuerzas en donde por su constitución molecular no se fracturan, solo se deforman y regresan a la forma original (Álvarez, 1997, p. 13).
Resistencia a la fatiga	Resiste a esfuerzos mecánicos para volver a su estructura original (Álvarez, 1997, p. 13).
Bajo coeficiente de fricción	Al generarse la fricción por su bajo coeficiente, no se calienta (Álvarez, 1997, p. 13).
Aislamiento térmico	Debido a la estructura molecular de los plásticos no existe conductividad térmica por lo que son muy usados para utensilios de cocina como mangos o para preservar líquidos calientes (Álvarez, 1997, p. 14).
Resistencia a la corrosión	A diferencia de otros materiales que con el uso y con el tiempo se forma corrosión, este material resiste ácidos y soluciones salinas (Álvarez, 1997, p. 14).
Costo	El plástico se lo fábrica en volumen por lo que su costo es bajo por tal motivo son muy asequibles (Álvarez, 1997, p. 14).
Fáciles de fabricar	Para la fabricación de este material no es necesario de cuantiosa mano de obra, más bien de máquinas donde el acabado es de alto nivel (Álvarez, 1997, p. 15).
Propiedades ópticas	Estos materiales permite la transmisión de luz, la refracción gracias a sus estructuras cristalinas (Álvarez, 1997, p. 15).
Permeabilidad	Esta propiedad se debe a que contienen barreras como el O ₂ , CO ₂ porque resisten el paso del agua (Álvarez, 1997, p. 15).

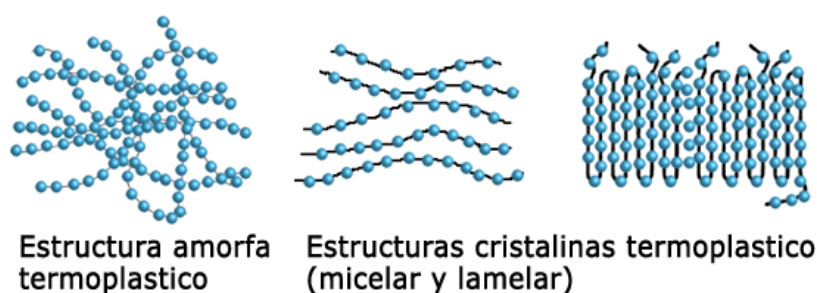
Fuente: Realizado por la autora ,Marzo 2015

2.4.3 Termoplásticos

Son materiales que están conformados de moléculas (Imagen 2.8), de tal manera que cuando son sometidos a temperaturas altas la estructura intermolecular disminuye y como consecuencia se torna más suave porque no tiene reticulaciones, al momento de enfriarse el material se endurece por lo que estos dos procesos de ablandarse y endurecerse se pueden repetir. “Las características principales de este plástico son la

suavidad, ductilidad y que no son perceptibles de degradación por lo que se pueden volver a utilizar para una nueva fabricación así como también debido a su estructura macromolecular lineal el proceso para moldear es reversible” (Bilurbina & Liesa, 1990, p. 23). Este tipo de plásticos debido a su flexibilidad los hacen aptos para el reciclaje porque se puede repetir un proceso donde podemos moldear mediante la acción del calor y después obtener la forma requerida en estado rígido.

Imagen 2.8 Termoplástico



Fuente: <http://www.losadhesivos.com/termoplástico.html>, 25 Mayo 2015

2.4.3.1 Moldeo

El moldeo es el proceso más común para la conformación de termoplásticos en base de presión y temperatura (Barroso, Gil, & Camacho, 2010, p. 548), donde se lo realiza mediante un molde y el plástico toma la forma del mismo, entre las técnicas tenemos los siguientes (Tabla 2.3):

Tabla 2.3 Técnicas de moldeo

Técnica	Descripción
Moldeo por extrusión	Este proceso permite que el termoplástico mediante el calor y la presión fluya mediante una boquilla en estado fundido, posteriormente se espera que este material se enfríe para que adopte la forma y consistencia requerida (Barroso, Gil, & Camacho, 2010, p. 549). Para poder realizar esta técnica se necesita de una máquina llamada máquina extrusora. Este proceso se utiliza para fabricar tubos, láminas, varillas, recubrimientos de cables, etc.

Moldeo por inyección	Esta técnica es la primordial en la producción de partes de plásticos porque para fabricar una pieza ya sea simple o compleja se lo realiza en una sola etapa, este proceso es totalmente automatizable, se inyecta el material en un molde y posteriormente se espera el enfriamiento, donde obtenemos un producto acabado en un solo paso (Barroso, Gil, & Camacho, 2010, p. 550).
----------------------	--

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

2.4.3.2 Tipos de termoplásticos

Los termoplásticos debido a su estructura molecular es muy versátil, por lo que existen varios tipos que se muestra a continuación en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4 Tipos de termoplásticos

Nombre	Descripción
Acrílico	También llamado metacrilato, se lo utiliza como suplente del vidrio (Groover, 1997, p. 202). Es transparente, ligero y tenaz pero también es inflamable.
Polietileno	Es el tipo de termoplástico más utilizado por la industria debido a que son de bajo costo, fácil procesado del cual resulta una lámina fina (Groover, 1997, p. 202).
PVC (Policloruro de vinilo)	El policloruro de vinilo tienes muchas propiedades, las cuales varían según el aditivo pero son de vida corta cuando está expuesto a los rayos del sol. (Groover, 1997, p. 203)
Polipropileno	Este plástico se utiliza para el moldeo por inyección con el cual se puede realizar varias formas y se puede sintetizar de tres formas: isotáctica, sindiotáctica o atáctica (Groover, 1997, p. 203).
Poliestireno	El poliestireno tiene características como la transparencia, facilidad de colorear y la maleabilidad pero también por su alta fragilidad (Groover, 1997, p. 204).
Policarbonato	Tiene propiedades mecánicas como la tenacidad, resistencia al calor, resistente al rayado y también es transparente (Groover, 1997, p. 204).

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

2.4.3.3 Tipos de polietileno

“Estos son los polímeros que se obtienen mediante la polimerización de olefinas, los cuales están compuestos de enlaces dobles de hidrocarburos” (Bilurbina & Liesa, 1990, p. 23), entre los cuales tenemos (Tabla 2.5):



Tabla 2.5 Tipos de polietileno

Tipo	Descripción
Polietileno de baja densidad	PEBD o sus siglas en inglés LDPE, este es un polímero que se encuentra muy ramificado con baja densidad y cristalinidad (obtención) en alta presión (Groover, 1997, p. 202).
Polietileno de alta densidad	PEAD o sus siglas en inglés HDPE, está compuesto de una estructura lineal y es poco ramificado pero con mayor densidad y cristalinidad (obtención) con poca presión (Groover, 1997, p. 202).

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

Una vez determinado los tipos de polietileno, detallamos sus características en la siguiente Tabla 2.6:

Tabla 2.6 Características generales de los tipos de polietileno

Tipo	Código	Propiedades	Densidad	Aplicación
Polietileno de baja densidad	 LDPE	Semi-rígido, opaco, resistencia a la tracción $9-22 \frac{N}{mm^2}$ (Appold, Feiler, & Reinhard, 2005, p. 95).	Flota en el agua.	Aislamiento de cable eléctrico, bolsas gruesas como para la basura doméstica y sacos, botellas, juguetes, tuberías, y envases.
Polietileno de alta densidad	 HDPE	Flexible, traslúcido, resistencia a la tracción $28-40 \frac{N}{mm^2}$ (Appold, Feiler, & Reinhard, 2005, p. 96)	Flota en el agua, $0,94 \frac{g}{cm^3}$	Bolsas plásticas de supermercados, envases livianos, fundas de cajas de cereales.

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

2.4.4 Reciclaje de plásticos

“El objetivo principal del reciclaje de plásticos es de aprovechar los materiales que han sido utilizados para lograr una disminución en los costos y también de esta manera ayudando al medioambiente” (Álvarez, 1997, p. 17). Para realizar el reciclaje de los plásticos debemos analizar su factibilidad ya que dependen de su constitución, es decir, su forma molecular, se puede realizar mediante procesos especializados para cambiar su estructura inicial (Imagen 2.9).

Imagen 2.9 Reciclaje de plásticos



Fuente: <http://alo.co/galerias-fotos/proceso-de-reciclaje-de-plastico-en-el-mundo-de-la-moda>, 23 Mayo 2015

2.4.4.1 Métodos de reciclaje de los plásticos

Para poder realizar el reciclaje de los plásticos se debe tomar en cuenta el tipo de material analizando sus características y de esta manera elegir el método adecuado entre los cuales tenemos los siguientes:

Reciclado mecánico

“Mediante este proceso se obtiene residuos troceados que son denominados como granza (Imagen 2.10), donde se somete al calor y la presión a los desechos plásticos consiguiendo lo antes mencionado” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 149) .

Imagen 2.10 Reciclado mecánico



Fuente: (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 149), Junio 2015

En el proceso tenemos los siguientes pasos:

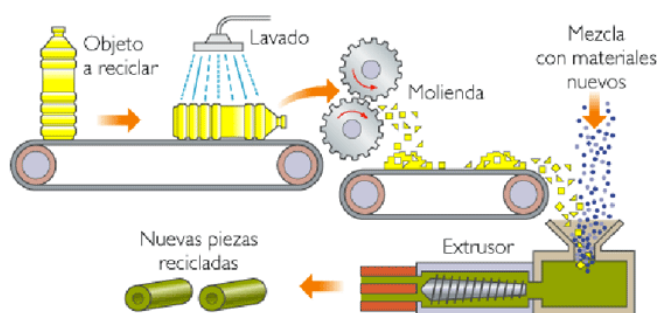
- 1. Recolección de residuos:** Según Águeda, García , & Navarro (2009) dice que en este paso se recolectan los desechos que van a reciclar. Un punto muy importante es clasificar e identificar los tipos de termoplásticos porque los que no pertenezcan a este grupo serán rechazados para realizar el proceso.
- 2. Trituración:** “En esta etapa se tritura el material plástico con la máquina adecuado para después almacenarla en un silo, en espera del siguiente paso” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 150).
- 3. Lavado y secado:** “Una vez obtenida el residuo triturado, se realiza un lavado para separar los contaminantes que contiene el material, posteriormente un centrifugado y secado para poder almacenarlos en un silo intermedio” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 150).
- 4. Granceado:** “Cuando obtengo el producto reciclado se coloca en la extrusora donde obtenemos como resultado final la granza que es el producto reciclado final” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 150).
- 5. Producto final:** “Teniendo la granza se procede a fabricar el producto final en base a materia prima reciclada, para la producción se lo puede realizar

mediante tres métodos como son: procesamiento directo del producto, mezcla de la granza con polímeros vírgenes o coextrusión del material reciclado entre dos o más capas de polímero virgen” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 150).

Reciclado químico

“Este tipo de reciclado se realiza mediante procesos químicos (Imagen 2.11), donde se ejecuta el proceso inverso al de la fabricación inicial del plástico” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 151).

Imagen 2.11 Reciclado químico



Fuente: <http://ambysoc1.blogspot.com/2012/08/sabias-que.html>, 27 Junio 2015

El reciclado químico se puede realizar de varias formas como con:

- **Pirólisis:** “Mediante el calor colocamos al polímero a una temperatura de entre 400 ° C y 800 ° C, donde obtenemos una descomposición que como resultado adquirimos partículas pequeñas de etileno y propileno, que son las materias primas en la producción de plásticos” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 151).
- **Hidrogenación:** “Este proceso se basa en la rotura de las cadenas de polímeros mediante la intervención del hidrógeno en altas temperaturas y que

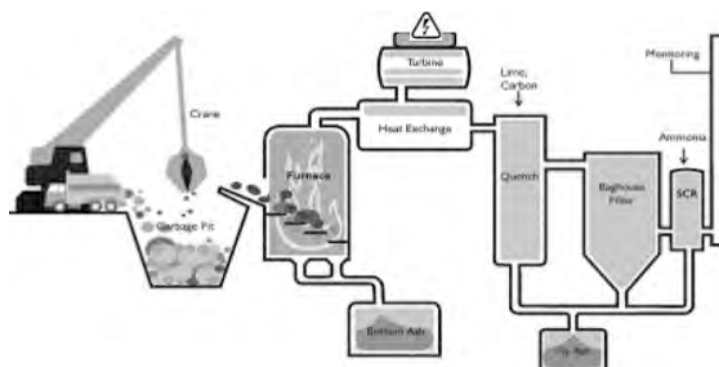
se obtiene como resultado partículas que se vuelvan a utilizar” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 151).

- **Gasificación:** “A base del oxígeno obtenemos un gas gracias al calentamiento del plástico, este elemento resultante es utilizado para la producción de otros productos químicos” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 151).

Recuperación de energía

“Este proceso se basa en la incineración de los plásticos para recuperar la capacidad calorífica de estos residuos, esto se debe a que algunos plásticos están constituidos de hidrógeno y carbono. Cuando se realiza la combustión de los residuos plásticos se genera energía que puede ser utilizada para mover un motor o turbina el mismo que da electricidad” (Águeda, García , & Navarro, 2009, p. 152). Este tipo de reciclado tiene una desventaja porque al quemar estos desechos (Imagen 2.12) y debido a los componentes de cada uno de éstos se libera CO_2 un componente que contribuye al calentamiento global y la contaminación del aire. Esto también puede variar dependiendo de las características de lo plásticos porque se pueden también generar óxido de azufre o nitrógeno que son nocivos en concentraciones altas.

Imagen 2.12 Recuperación de energía



Fuente: <http://es.slideshare.net/NayeliDiaz2/desechos-municipales2010>, 27 Junio 2015

2.4.4.2 Maquinaria para el reciclaje de plásticos

Compactadora

“Esta máquina tritura el plástico mediante unas cuchillas de acero que giran para enganchar al material y de esta manera cortarlo en pedazos pequeños, cuando se finaliza este proceso se los acumula en un recipiente” (Romero, 2014, p. 47). Este artefacto (Imagen 2.13) es el apropiado para realizar el reciclaje de plásticos que son rígidos como las botellas porque emplea cuchillas que cortan con gran facilidad estos materiales.

Imagen 2.13 Compactadora



Fuente: <http://www.solostocks.com/venta-productos/otras-herramientas-productos-ferreteria/compactadora-para-plastico-6441990>, 2 Junio 2015

Aglutinadora

“Esta máquina despedaza al plástico mediante navajas que giran y generan trozos pequeños que son recogidos en un recipiente” (Romero, 2014, p. 48). Este artefacto es específico para el reciclado de bolsas de plástico porque sus cuchillas son diseñadas para poder cortar este material muy ligero (Imagen 2.14)

Imagen 2.14 Aglutinadora



Fuente: <http://www.serviplasticos.com/productos.php>, 2 Junio 2015

2.5 Bolsas de plástico

“Material flexible producido a partir de resinas, utilizado para portar objetos” (Ministerio del Ambiente, 2014).

La bolsa de plástico es un producto de consumo masivo a nivel mundial, fabricado en base de plástico y en la clasificación está dentro de los termoplásticos, su utilidad principal es la de transportar objetos o productos (Imagen 2.15).

Imagen 2.15 Bolsas de plástico



Fuente: <http://www.imujer.com/hogar/6244/6-ideas-geniales-para-guardar-las-bolsas-de-plastico>, 28 Junio 2015

2.5.1 Materiales de fabricación de las bolsas de plástico

“Para la fabricación de las bolsas de plástico se utiliza el petróleo, gas natural y otros aditivos químicos, que como resultado obtenemos moléculas de carbono e hidrógeno que se les da el nombre de resinas polímeras o polímeros” (Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales C.A., 2011, p. 2).

“Para la producción de estos objetos se utiliza el 5 % del petróleo del mundo y se estima que la vida útil de las mismas es de 20 minutos” (Crespo, 2013, pp. 1-3), el uso desmesurado de las bolsas de plástico provocan que esta industria tenga cada vez que producir más, esto se debe a la gran demanda por consecuencia del tiempo de vida útil del mismo ya que éste es muy corto y hay que recalcar que su descomposición tarda aproximadamente 500 años. Como ya se mencionó en puntos anteriores (Tabla 2.5) una de las aplicaciones del polietileno son las bolsas de plástico como se muestra en la siguiente Tabla 2.7:

Tabla 2.7 Materiales de fabricación de bolsas de plástico

Material	Descripción
Polietileno de baja densidad	Se utiliza para fabricar bolsas que tengan mayor espesor porque necesita albergar objetos de mayor peso, por lo tanto necesita una mayor resistencia al desgarre, dificulta el reciclaje (Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales C.A., 2011, p. 3).
Polietileno de alta densidad	Este material es utilizado para las bolsas de supermercado debido que son livianas y son de bajo espesor, este tipo de plástico es óptimo para el reciclaje (Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales C.A., 2011, p. 3).

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

2.5.2 Clasificación de las bolsas de plástico

Para poder realizar una clasificación adecuada se toma en cuenta dos factores principales como son, su manera de descomposición y forma, como se muestra a continuación (Tabla 2.8):

Tabla 2.8 Clasificación de las bolsas de plástico según su descomposición

Nombre	Descripción
Bolsa biodegradable	Esta bolsa se degrada en condiciones que da la naturaleza mediante la acción de microorganismos como las bacterias, hongos y algas, que se obtiene como resultado biomasa, dióxido de carbono y agua, pero en ausencia del oxígeno produce también metano y sales minerales (Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales C.A., 2011, p. 7). Este plástico está hecho en base de materiales biodegradables como almidón de papa, maíz, etc. y también un porcentaje de derivados del petróleo.
Bolsa oxo-biodegradable	Este tipo de bolsas realizan su degradación de forma oxidativa, es decir, que se efectúan varias reacciones químicas muy complejas y obtenemos como resultado la ruptura de cadenas extensas de moléculas de polietileno, esto debido al oxígeno y la luz ultravioleta (Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales C.A., 2011, p. 7). Está constituido por un polímero convencional y combinado con aditivos químicos que inician la degradación.
Bolsa compostable	Al ser una bolsa compostable quiere decir, que su degradación se realiza a base de un proceso biológico donde los elementos resultantes son dióxido de carbono, agua, biomasa y compuestos inorgánicos, los cuales no dejan ninguna prueba visible o desechos tóxicos (Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales C.A., 2011, p. 7).

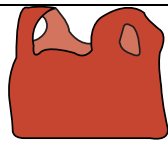
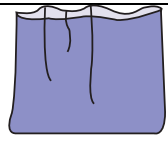
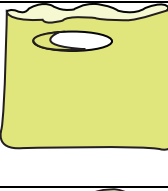

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

Hoy en día los seres humanos nos preocupamos por el medio ambiente, pero se da soluciones en función de la fabricación, es decir, que pensamos en seguir produciendo más objetos de manera responsable y con materiales “ecológicos”, de esta manera tratando de mitigar el impacto ambiental que generan estos plásticos, pero hay que tomar en cuenta que la degradación de éstos tienen efectos más graves porque generan compuestos químicos como el dióxido de carbono, metano y dióxido de nitrógeno, los cuales contribuyen con el calentamiento global; si bien es cierto que

con estos tipos de degradación disminuimos el volumen de los residuos, pero generamos más contaminación en otros aspectos.

Tenemos el otro tipo de clasificación que es según su forma como se muestra en la siguiente Tabla 2.9:

Tabla 2.9 Clasificación de las bolsas de plástico según su forma

Nombre	Descripción	Ilustración
Bolsa de asa o tipo camiseta	Bolsa de forma rectangular que en su parte superior constan de asas (Aguilar, Avila, & Campos, 2009, p. 10).	
Bolsa rectangular de rollo	Bolsa en forma rectangular pero que no consta de asas (Aguilar, Avila, & Campos, 2009, p. 10).	
Bolsa riñón	Bolsa rectangular que tiene un troquelado en forma de óvalo en su parte superior, que sirve como la agarradera (Aguilar, Avila, & Campos, 2009, p. 10).	
Bolsa con asa rígida	Bolsa de forma rectangular que se le añaden posteriormente las asas, siendo éstas del otro o del mismo material (Aguilar, Avila, & Campos, 2009, p. 10).	

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

2.6 Espacio exterior

“Es el espacio que se crea a partir de dos dimensiones como son el suelo y la pared, los cuales constituyen un marco que permiten delimitarlo de la naturaleza y de esta manera que cumpla con funciones y fines específicos para los seres humanos” (Ashihara, 1982, p. 10). Por lo que se lo puede definir como “arquitectura sin techo” porque todo espacio aquel que no conste de un techo es considerado como exterior (Imagen 2.16).

Imagen 2.16 Espacio exterior

Fuente: <http://fotosdefachadasdecasas.com/disfruta-de-estas-coleccion-de-disenos-de-jardines-para-casas/>, 3 Junio 2015

2.6.1 Tipos de espacios exteriores

2.6.1.1 Área para los vehículos

“Son espacios destinados para los vehículos en el cual puedan movilizarse libremente” (Ashihara, 1982, p. 82). Donde pueden realizar actividades como estacionarse o circular.

2.6.1.2 Área para los seres humanos

“Espacio destinado exclusivamente para los seres humanos en donde puedan realizar varias actividades” (Ashihara, 1982, p. 83), como comer, jugar, pasear, conversar, etc.

Tabla 2.10 Tipos de espacios para los seres humanos

Espacio	Descripción
Espacio para el movimiento	Espacio en el cual se pueda realizar actividades que las personas puedan desplazarse libremente como: actividades de recreación (hacer deportes, jugar, hacer ejercicio), pasear o actividades masivas (Ashihara, 1982, p. 84).
Espacio para el no-movimiento	Este tipo de espacio es aquel en el que se puedan realizar tareas que impliquen un menor movimiento y existan áreas de circulación básicas para una persona tomando en cuenta el mobiliario destinado a las actividades respectivas que tengan como objetivo común la quietud y privacidad. Tenemos actividades como leer, reunirse con amistades, relajarse, dar conferencias, ceremonias, cantar, reuniones, debates (Ashihara, 1982, p. 85).

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

2.7 Mobiliario de exterior

“Son aquellos muebles que se usan frecuentemente en un espacio exterior y que tienen como fin cumplir con las necesidades de diversos usuarios que comparten un mismo ambiente” (García, 2004, p. 62). El mobiliario exterior (Imagen 2.17) cumple funciones principales como son las de sentarse, apoyar objetos y descansar satisfaciendo las exigencias del consumidor.

Imagen 2.17 Mobiliario exterior



Fuente: <http://interiorismos.com/catalogo-de-muebles-de-exterior-de-el-corte-ingles-2013/>, 15 Junio 2015

2.7.1 Clasificación del mobiliario de exterior

El mobiliario de exterior se clasifica según en el área donde es utilizado, como se detalla a continuación en la Tabla 2.11.

Tabla 2.11 Clasificación del mobiliario exterior

Tipo	Descripción
Mobiliario vial	Muebles que cumplen con la función de servir al usuario y se encuentra en la vista de una ciudad (Gutiérrez, 2009), son los que se encuentran en la vía pública dando confort a las personas en general que hacen uso día a día de los mismos. Entre los muebles tenemos a papeleras, paneles de señalización, paradas de bus, jardineras para árboles, etc. (García, 2004).
Mobiliario en áreas infantiles	Conjunto de muebles que se dirigen hacia la recreación de los niños tales como juegos infantiles, vallas de separación, etc. (García, 2004). Estos muebles conforman un espacio donde los niños pueden jugar y divertirse brindándoles un ambiente de seguridad.

Mobiliario en áreas de ocio	<p>Estos muebles son los que establecen espacios propios, íntimos y acogedores pudiendo de esta manera formar un ambiente cerrado que permita a los habitantes de una casa reunirse entre ellos o con sus visitas (Metamorphosis, 2000), los cuales pueden estar conformados en jardines, terrazas o patios los cuales están destinados para los momentos de diversión y ocio así como también de relajación y descanso.</p> <p>Los muebles conformados en este grupo son las mesas, sillas, talanqueras, sillones, bancos, puentes rústicos, comedores (García, 2004).</p>
-----------------------------	---

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

2.7.2 Factores básicos

Los factores básicos que intervienen en un espacio exterior son tres: clima, funcionalidad y estética, los cuales se describen en la siguiente Tabla 2.12.

Tabla 2.12 Factores básicos

Factor	Descripción
Clima	<p>Los muebles exteriores, como su nombre mismo lo indica, se encuentran en la intemperie por esta razón están expuestos a lluvia, sol y viento (García, 2004), en los cuales intervienen altas temperaturas y los cambios bruscos de los mismos, también los rayos ultravioletas que son los causantes del deterioro a largo plazo de los muebles. Este factor es el primordial para el diseño de muebles exteriores ya que es la base para la elección de los materiales adecuados.</p>
Funcionalidad	<p>Es la función que debe cumplir cada uno de los muebles en el espacio que se encuentre (Metamorphosis, 2000), es decir, la silla brinda la función de que los usuarios descansen y reposen sobre esta, por otro lado las mesas se usan para colocar objetos con los cuales se pueda consumir alimentos y por consiguiente a su alrededor se colocan las sillas, lo que en conjunto es un comedor que tiene como objetivo albergar a un número determinado de personas para que realicen actividades en un espacio de confort; que en este caso es el espacio exterior.</p>
Estética	<p>Es el aspecto visual de un mueble, el mismo que debe estar acorde al espacio donde se encuentre ubicado (Metamorphosis, 2000), teniendo en cuenta su color y forma permitiendo al ambiente proporcionar orden y equilibrio.</p>

Fuente: (Metamorphosis, 2000) (García, 2004), Junio 2015

2.7.3 Materiales

“El mobiliario exterior se encuentra en la intemperie, exponiéndose al contacto de factores ambientales que deterioran a varios materiales” (García, 2004), por tal razón existen materiales que poseen las características adecuadas para la fabricación de estos muebles.

2.7.3.1 Hierro

“Los muebles creados a partir de hierro ofrecen robustez y resistencia. Este material se utilizó durante varios años para poder fabricar rejas y cerramientos, para posteriormente emplearlos en muebles de exteriores dándoles previamente un tratado con elementos que eviten la oxidación” (García, 2004), debido a que resiste a los cambios de temperatura y a las condiciones climáticas, es por eso que este material es el adecuado para el espacio exterior.

2.7.3.2 Aluminio

“Es un material que permite cambiar el diseño y la estructura de un mueble, ya que es moldeable debido a que se puede crear cualquier forma, sin oxidarse ni tampoco deformarse gracias a que recibe un tratamiento a base de pintura de poliéster que aumenta su resistencia a los cambios bruscos que se generan en el ambiente” (García, 2004), es un material versátil que brinda resistencia y estética por la razón de que adopta diversas formas en la construcción de un mueble.

2.7.3.3 Madera

“Este material es muy utilizado para muebles de interiores y al tratarse de un espacio exterior es primordial conocer las características del mismo tales como la durabilidad o resistencia ya que se encuentran expuestos a diferentes agentes de deterioro, así también se debe considerar la permeabilidad” (García, 2004). La madera no es apta

para la construcción de muebles de exterior porque posee características que no se adaptan a los factores de la intemperie.

2.7.3.4 Plástico

“Este material contiene características propicias que ayudan a que los muebles de exterior soporten los cambios climáticos porque sufren una afectación mínima, los plásticos más apropiados para el exterior son los polipropilenos, policarbonatos y metacrilatos porque poseen características como la resistencia a los factores del clima y la resistencia a la decoloración por consecuencia de los rayos ultravioletas” (García, 2004). El plástico es el material adecuado y el más utilizado para la construcción de mobiliario exterior porque es resistente a todos los factores de la intemperie, también darles mantenimiento resulta fácil porque solo se necesita de agua con un poco detergente y obtenemos objetos totalmente limpios, por otro lado la permeabilidad es un muy importante porque esto permite que los objetos no se deterioren fácilmente ya que no se permite el paso de líquidos por su estructura molecular.

2.8 Complemento

“Cosa, cualidad o circunstancia que se añade a otra para hacerla íntegra o perfecta” (Real Academia Española, 2015).

“En diseño el complemento es un objeto que se agrega a un espacio para poder hacerlo íntegro y pueda cumplir con otras funciones” (Metamorphosis, 2000). “Los complementos proporcionan una capa de tibieza y comodidad para el bienestar físico” (Wilhide, 1999), bien es cierto que cumple con funciones secundarias pero a su vez los hace esenciales para darle fuerza a los espacios exteriores (Imagen 2.18),

porque un espacio puede funcionar sin el complemento pero como consecuencia tenemos una zona simple y en términos de diseño es primordial crear espacios íntegros y atractivos a la vista de los usuarios, lo que solo es posible con la ayuda de éstos.

Imagen 2.18 Complementos



Fuente: <http://casaydiseno.com/muebles-de-diseno/muebles-de-exterior.html>, 20 Junio 2015

2.8.1 Importancia de los complementos

“Los complementos dicen mucho de los gustos y de la personalidad de la persona que los ha elegido” (Schleifer, 2012). Son el paso final y definitivo del proceso del diseño de espacios, modificando algunos detalles que cambian al espacio dándole versatilidad de esta manera no llenamos el espacio con objetos que no tengan un buen criterio de diseño.

2.8.1.1 Complementos exteriores

“Son aquellos elementos que se integran en un espacio exterior dándole versatilidad al mismo, cumple con una funcionalidad específica que dan confort al usuario” (Wilhide, 1999), estos objetos cumplen una función (Imagen 2.19) como albergar una planta, brindar iluminación, comodidad, dar soporte a otros productos, cubrir a los usuarios del sol; por otro lado también ofrecen estética a un espacio exterior.

Imagen 2.19 Complementos exteriores



Fuente: <http://www.zumamobile.mx/Macetas-Coj-nes/>, 20 Junio 2015

No existe una definición específica acerca de complementos exteriores, por tal motivo en el tercer capítulo se hizo la investigación pertinente para armar un concepto claro y conciso; por la razón de que no existe información suficiente acerca de este concepto se hizo una relación con el mobiliario exterior, con el fin de determinar en que tipo de espacio exterior y mobiliario se va vincular, así como también los factores básicos que intervienen y los materiales que están fabricados, a continuación se muestra en la Tabla 2.13.

Tabla 2.13 Complementos exteriores

Complemento	Complementos exteriores	Relación
Espacio exterior	Área para los seres humanos: espacio para el no-movimiento (Tabla 2.10)	Los complementos exteriores pertenecen a este espacio exterior debido a que están destinados a actividades de quietud y privacidad, como relajarse o reunirse.
Mobiliario exterior	Mobiliario en áreas de ocio (Tabla 2.11)	Se relacionan con el mobiliario en áreas de ocio porque éstos se encuentran en espacios como jardines, terrazas o patios, al igual que los complementos.
Factores básicos	Clima (Tabla 2.12)	Estos factores afectan a los objetos que se encuentren en el exterior como son el mobiliario y los complementos.
	Funcionalidad (Tabla 2.12)	
	Estética (Tabla 2.12)	
Materiales	Plástico (2.7.3 Materiales)	Dentro de la descripción de los materiales que se utilizan en el mobiliario exterior tenemos al plástico, mismo material que se utiliza en los complementos por su propiedades.

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

En el presente proyecto se aplicó el enfoque de tipo cualitativo debido a que se realizará un análisis del material resultante del reciclaje de las bolsas de plásticos donde se establece sus características físicas y así como también se determina los complementos exteriores que se puedan fabricar con la materia prima obtenida, teniendo en cuenta la calidad para satisfacer la necesidades de los usuarios, estos datos se los obtiene mediante fichas de observación, encuestas y entrevistas que nos permiten tener un conocimiento amplio para plantear la solución del problema.

3.2 Modalidad de investigación

La modalidad son de tres tipos: bibliográfico, experimental y de campo.

Investigación bibliográfica.- Para el proyecto se buscó información en libros, revistas, periódicos e internet para de esta manera desarrollar el reciclaje de las bolsas de plástico con el proceso más apropiado.

Investigación experimental.- Para el reciclaje se realizó varias pruebas de material, donde se determinó el proceso más adecuado en la obtención del mismo y de esta manera se lo aplicó en el diseño de complementos exteriores.

Investigación de campo.- El presente proyecto se realizó en las recicladoras, donde se estudió la problemática de las bolsas de plástico y también en locales comerciales donde se venden complementos exteriores, por tal razón se determinó los objetos que pertenecen a este grupo.

3.3 Nivel o tipo de investigación

En el proyecto se aplicó los siguientes tipos de investigación:

Descriptiva:

Se aplicó la investigación de tipo descriptiva debido a que el proyecto está enfocado a complementos exteriores en base del reciclaje de bolsas de plástico, por esta razón se necesitó realizar una recolección de datos y determinar las necesidades de los potenciales consumidores. Para la elaboración se seleccionó la técnica más adecuada en la obtención de datos y posteriormente se realizó el análisis e interpretación de datos, expresándolos en términos cualitativos y cuantitativos, de esta manera se parte para poder satisfacer las necesidades en base del producto, así como también determinar si los productos ecológicos son aceptados por los usuarios.

Exploratoria:

En el presente proyecto se empleó la investigación exploratoria debido a que el reciclaje de bolsas de plástico es un tema poco estudiado, por lo que se necesita obtener nuevos datos, en este caso se necesita buscar el proceso de reciclaje más adecuado para la obtención de la materia prima, así como también se estudió y se realizó las pruebas pertinentes del material para que cumpla con los requerimientos de los complementos exteriores.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población está direccionada a las personas económicamente activas de la ciudad de Ambato debido a que éstas personas tienen el poder adquisitivo para obtener estos productos, es decir son personas solventes y cuentan con una vivienda, departamento, etc. , según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos existen 154788 personas.

Una vez obtenida la población de personas económicamente activas de la ciudad de Ambato se realiza el método de muestreo aleatorio estratificado, que consiste en dividir en estratos a la población (Tabla 3.1), con el objetivo de elegir un grupo específico para la investigación basándose en datos fidedignos del INEC.

Tabla 3.1 Estratos

Estrato	Número
PEA entre 10 a 24 años	28922
PEA entre 25 a 65 años	118279
PEA entre 66 a 99 años	7587

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Para realizar la investigación se elige el estrato número 2, PEA entre 25 a 65 años, por considerarse un grupo con más posibilidades de adquirir los complementos exteriores (Tabla 3.2).

Tabla 3.2 Segmentación

Características	Número
Ecuador	16 066 411
Tungurahua	504 583
Ambato	329 586
Personas Económicamente Activas	154788
PEA entre 25 – 65 años	118279

Fuente: INEC 2015

3.4.2 Muestra

Fórmula:

n = 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 muestra

N = 118279 Tamaño de la población

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)118279}{118279(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{113595.15}{296.66}$$

$$n = 382,91$$

Tamaño de la muestra= 383 datos muestrales

3.5 Técnicas e instrumentos

Observación.- Se utilizó fichas de observación para poder determinar los complementos exteriores existentes en el mercado, asimismo para establecer las características físicas de las bolsas de plástico.

Encuesta.- A través de este instrumento se realizó preguntas pertinentes acerca de las preferencias de los potenciales consumidores acerca de los complementos exteriores, para aplicarlas en el diseño del producto.

Entrevista.- Este instrumento se utilizó para construir un concepto adecuado de complementos exteriores, además para determinar los objetos que se encuentran en este grupo y cuales son sus características, también para constatar el precio de las bolsas de plástico por kilo y las condiciones en las que se encuentran.

3.6 Recolección de la información

En el proyecto se realizó la recolección de información a través de 5 entrevistas (Anexo 1 y Anexo 2) dirigidas a Sebastián Asanza (Diseñador industrial), Juan Felipe Enríquez (Diseñador industrial), Jimmy Mena (Gerente de recicladora), Fredy Quispilema (Gerente de recicladora) y Miguel Loor (Gerente de recicladora).

Se utilizó fichas de observación en locales comerciales, donde se oferten complementos exteriores y así determinar cuáles pertenecen a este conjunto, además que materiales son los más utilizados para la construcción de los mismos.

Por último tenemos la encuesta que fue dirigida a los potenciales consumidores para determinar los gustos y los posibles complementos exteriores que estarían dispuestos a comprar.

3.7 Procesamiento y análisis

3.7.1 Entrevistas a Diseñadores industriales

Tabla 3.3 Datos informativos de entrevista n°1

Entrevista N° 1	
Dirigida a: Sebastián Asanza	Fecha: 20 Marzo 2015
Cargo: Diseñador Industrial y profesor del Instituto Metropolitano de Diseño	

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de resultados :

En la entrevista el Sr. Sebastián Asanza pudo apreciar el material obtenido del reciclaje para lo cual sugirió que se realicen pruebas de laboratorio y una vez obtenido estos resultados poder establecer las características para ejecutar la aplicación respectiva. El material reciclado se debería aprovechar, cumpliendo con los requerimientos del espacio exterior, y por otro lado esta materia prima se puede utilizar en acabados para la construcción. El Sr. Asanza mencionó que el mobiliario exterior es todo aquel que se encuentra a la intemperie; para la definición del concepto de complementos exteriores se expresó; que son aquellos que cumplen una función complementaria y son los que no están considerados dentro de mobiliario exterior.

Conclusión:

Conociendo todas las características del material obtenido se puede realizar la aplicación correcta, tomando en cuenta los requerimientos del espacio exterior.

Los complementos exteriores son los que cumplen funciones adicionales en un determinado espacio exterior.

Tabla 3.4 Datos informativos de entrevista n°2

Entrevista N° 2	
Dirigida a: Juan Felipe Enríquez	Fecha: 12 Abril 2015
Cargo: Diseñador Industrial y creador de REINO STUDIOS	

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de resultados :

El proyecto de investigación debe centrarse en tres aspectos importantes como son el entorno, actividades y usuarios, definiendo cada uno de ellos para poder determinar las características principales. El material es el adecuado para el exterior por tal motivo para el diseño de complementos exteriores se debería trabajar en volumen y no solamente en planos.

En el espacio exterior el mobiliario cumple necesidades básicas como: la de sentarse, colocar sus alimentos en mesas, entre otros, por lo que los complementos cumplen funciones secundarias, entre ellas la decoración. Entre los complementos exteriores tenemos lámparas, jarrones, cubiertas, cojines, maceteros, porta maceteros, soportes de alimentos y reposapiés.

Conclusión:

Los requerimientos de diseño se construyen a partir de tres aspectos como son: entorno, actividades y usuarios en el orden respectivo.

El material obtenido contiene características adecuadas para exponerse al exterior, debido a que se trata de un plástico.

Los complementos exteriores son los que cumplen funciones secundarias tanto de un espacio como de un mueble.

3.7.2 Entrevista a Gerentes de recicladoras**Tabla 3.5 Datos informativos de entrevista n°3**

Entrevista N° 3	
Dirigida a: Jimmy Mena	Fecha: 2 Abril 2015
Cargo: Gerente de la Recicladora Latacunga	

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de resultados:

Las bolsas de plástico que llegan a las recicladoras se las recibe en buen estado, las cuales son de diversos colores, así como también las envolturas de los carros importados que vienen directamente de las concesionarias y en esta recicladora los utilizan para realizar un proceso de reciclaje y así fabricar embalajes para productos. El precio de una tonelada de bolsas de plástico se encuentra en 450 dólares, por lo que su kilo está en 0.45 centavos.

Conclusión:

A pesar de que las bolsas de plástico llegan en buen estado, no es necesario un tratamiento de lavado y el costo de venta por kilo es accesible para la producción del material.

Tabla 3.6 Datos informativos de entrevista n°4

Entrevista N° 4	
Dirigida a: Fredy Quispilema	Fecha: 2 Abril 2015
Cargo: Gerente de la Recicladora REINTEC	

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de resultados:


A la recicladora llegan aproximadamente de 200 a 300 kilos de bolsas plásticas por mes, las cuales se reciben en buen estado, porque son desechadas directamente a la basura y posteriormente a la recicladora. Existen bolsas de todos los colores; inclusive transparentes las que son utilizadas para los embalajes y el kilo de este residuo se encuentra en un precio de 0.35 centavos.

Conclusión:

La cantidad de bolsas de plástico que llega a esta recicladora es la adecuada para realizar el proyecto. El costo es más accesible, las bolsas se reciben en buen estado y tenemos variedad de colores, lo que ayuda a la versatilidad de los complementos.

3.7.3 Fichas de observación

Tabla 3.7 Ficha de observación 1

Lugar: PYCCA Investigador: Karina Elizabeth Sarzosa García	N° de ficha: 1
Fecha: 24-04-2015	Personal: Clientes
Objetivos de la observación: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los complementos decorativos que ofrece PYCCA. • Establecer los materiales de los complementos. 	
Complementos: <ul style="list-style-type: none"> · Jarrones · Candelabros · Cojines · Cojines para silla · Maceteros · Porta maceteros · Plantas sintéticas decorativas · Adornos · Fuentes decorativas · Canastas de mimbre · Bandejas · Centros de mesa · Césped falso · Bar rodante Materiales: <ul style="list-style-type: none"> · Plástico · Tela · Cerámica · Mimbre · Metal 	

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015


Conclusión:

Los complementos exteriores de PYCCA se encontraban agrupados en la sección de jardín, dentro de este grupo de objetos existían más complementos exteriores en comparación del mobiliario para exterior debido a que solo se observó una mesa con

sus respectivas sillas, por lo que se puede concluir que existe más elementos de este tipo en el mercado que mobiliario.

Los materiales con los que estaban construidos estos objetos en su gran mayoría son de plástico y metal.

Tabla 3.8 Ficha de observación 2

Lugar: KYWI	N° de ficha: 2
Investigador: Karina Elizabeth Sarzosa García	
Fecha: 24-04-2015	Personal: Clientes
<p>Objetivos de la observación:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Determinar los complementos decorativos que ofrece KYWI. · Establecer los materiales de los complementos. 	
<p>Complementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Aplique (Lámparas) · Faroles · Lámparas solares tipo estaca · Faroles de pie · Maceteros · Bases de macetas · Porta mangueras · Toldos · Carpas · Cubiertas · Silla asoleadora(Tumbona) · Bandejas · Alfombras decorativas · Organizadores de frutas · Antorchas · Parasoles · Fuentes decorativas <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Metal · Plástico · Cerámica 	



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015






Conclusión:

Estos objetos se encontraban en la sección de jardinería y aire libre por lo que se pudo observar y determinar todo los complementos que se mencionan, solo se encontraban los productos en las perchas y una sección exclusiva para las lámparas en general porque existen varios diseños con sus diferentes materiales.

El material más utilizado es el plástico, ya que el metal se lo utiliza en las lámparas y así como la cerámica para algunos maceteros, bases de macetas y las fuentes decorativas.

Tabla 3.9 Ficha de observación 3

Lugar: Recicladora REINTEC		N° de ficha: 3
Investigador: Karina Elizabeth Sarzosa García		
Fecha: 25-04-2015		Personal: Gerente y empleados
Objetivos de la observación:		
<ul style="list-style-type: none"> · Características físicas de las bolsas de plástico · Condiciones de las bolas de plástico 		
Medidas	Foto	Colores:
Bolsa N°1 Ancho: 37 cm. Largo con asa: 68, 50 cm. Largo sin asa: 53,5 cm. Ancho de asa: 8 cm. Largo de asa: 15 cm.		Llanos <ul style="list-style-type: none"> · Rojo · Azul · Amarillo · Verde · Azul · Celeste · Blanco · Negro · Naranja
Bolsa N°2 Ancho: 30 cm. Largo con asa: 61 cm. Largo sin asa: 46 cm. Ancho de asa: 6,5 cm. Largo de asa: 15 cm.		

<p>Bolsa N°3</p> <p>Ancho: 28,5 cm. Largo con asa: 54 cm. Largo sin asa: 41 cm. Ancho de asa: 6,5 cm. Largo de asa: 13 cm.</p>		<p>Combinaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> · Amarillo con azul · Blanco con azul · Rojo con azul 
<p>Bolsa N°4</p> <p>Ancho: 26 cm. Largo con asa: 47 cm. Largo sin asa: 34 cm. Ancho de asa: 5 cm. Largo de asa: 13 cm.</p>		
<p>Bolsa N°5</p> <p>Ancho: 24 cm. Largo con asa: 43 cm. Largo sin asa: 30 cm. Ancho de asa: 5 cm. Largo de asa: 13 cm.</p>		
<p>Bolsa N°6</p> <p>Ancho: 15 cm. Largo con asa: 32 cm. Largo sin asa: 20 cm. Ancho de asa: 3 cm. Largo de asa: 13 cm.</p>		
<p>Condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Las bolsas de plástico están en buen estado, excepto por un 5 %, el cual se encuentra con pequeños agujeros. · Del kilo de este residuo obtenemos aproximadamente de 200 a 250 bolsas. 		

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Conclusión:

A las medidas de las bolsas de plástico se la estandarizó porque varían unas de otras por centímetros y de esta manera se las organizó en 6 grupos,.

Debido a la versatilidad del plástico existen varios colores entre los cuales encontramos los primarios, así como también las combinaciones.

El número de bolsas de plástico en un kilo es de 250 unidades, el cual es un aproximado, debido al tamaño y peso de las mismas.

De las 250 bolsas de plástico tenemos un 30 % de bolsas grandes, donde están incluidas las bolsas N° 1 y N° 2, un 30 % de bolsas medianas que son las N° 3 y N° 4, por último tenemos un 40 % de bolsas pequeñas que son las N° 5 y N° 6.

Tabla 3.10 Ficha de observación 4

Lugar: Locales comerciales de la ciudad de Ambato		N° de ficha: 4		
Investigador: Karina Elizabeth Sarzosa García				
Fecha: 20-05-2015		Personal: Clientes		
Objetivos de la observación:				
<ul style="list-style-type: none"> Establecer los precios de venta de complementos exteriores con más aceptación según los datos recopilados en la encuesta. 				
Complementos	PYCCA	KYWI	Promedio P.V.P.	Precio sin IVA
Macetero	\$ 6,50	\$ 8,54	\$ 7,52	\$ 6,71
Lámpara para exterior	--	\$ 25,65	\$ 25,65	\$ 22,90
Porta macetero	\$27,80	\$ 10,50	\$ 19,15	\$ 17,10
Cojín	\$ 15,00	--	\$ 15,00	\$ 13,40
Jarrón	\$ 22,00	--	\$ 22,00	\$ 19,64

Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2015

Conclusión:

Los precios varían según el local comercial, así como también depende del material del cual están fabricados, por ejemplo los que están contruidos con plástico son más baratos.

3.7.4 Pruebas de material

Para realizar el reciclado de las bolsas de plástico se utiliza una plancha doméstica para proporcionar calor que se transfiere a través del papel encerado, a esto se le llama técnica de fusión. Este proyecto está orientado al sector industrial es por eso que se debe encontrar la maquinaria adecuada para realizar un proceso tecnificado.

El número de capas se lo realiza en función del doble del número anterior:

2, 4, 8, 16, 32, 64

3.7.4.1 Plancha doméstica


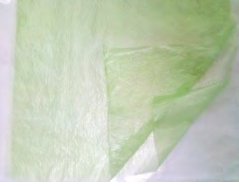

Este artefacto doméstico genera temperaturas desde 70 ° C hasta 210 ° C (Anexo 5), el cual se encuentra repartido en seis niveles como se muestra en la perilla de control de temperatura (Imagen 3.1).

Imagen 3.1 Plancha doméstica



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2015

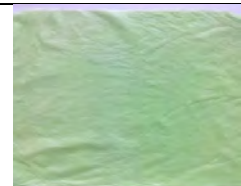
Tabla 3.11 Lámina de 2 capas - Plancha doméstica

Nº de capas	Temperatura	Observación	Foto	Aceptación
2	Nivel 1	La temperatura no es suficiente.		No
2	Nivel 2	Las capas no se unifican.		No
2	Nivel 3	Las capas mantiene el calor pero no se unen.		No

2	Nivel 4	Las capas no se unifican		No
2	Nivel 5	Tendencia a unificarse solo una parte se unen las capas.		No
2	Nivel 6	Capas totalmente unidas		Si


Fuente: Realizado por la autora, 10 Mayo 2015

Tabla 3.12 Lámina de 4 capas – Plancha doméstica

Nº de capas	Temperatura	Observación	Foto	Aceptación
4	Nivel 6	Capas totalmente unidas		Si

Fuente: Realizado por la autora, 10 Mayo 2015

Tabla 3.13 Lámina de 8 capas – Plancha doméstica

Nº de capas	Temperatura	Observación	Foto	Aceptación
8	Nivel 6	Las capas no se unen completamente solo en unos puntos de la lámina		No

Fuente: Realizado por la autora, 11 Mayo 2015

Conclusiones:

La plancha doméstica no es la adecuada para realizar el proceso debido a que no genera más temperatura, porque para realizar una lámina de 8 capas no es posible y el proceso es artesanal.

3.7.4.2 Sublimadora

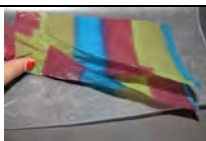

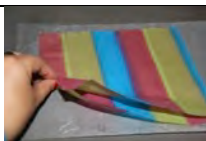

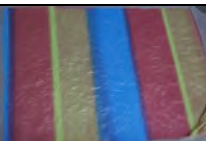
La sublimadora genera temperatura de 0 a 350°C y presión Anexo 4, el calor es distribuido por toda la plancha que es parte de esta máquina (Imagen 3.2).


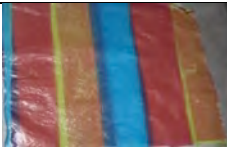


Imagen 3.2 Sublimadora



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2015





Tabla 3.14 Lámina de 2 capas - Sublimadora

Nº de capas	Temperatura	Tiempo	Observación	Foto	Aceptación
2	30 °	40 s	La temperatura no es suficiente.		No
2	50 °	40 s	La bolsa de plástico mantiene el calor, pero sus capas no se unifican.		No
2	70 °	40 s	Las capas se unificaron pero solo en dos puntos diferentes como son en las esquinas.		No
2	70 °	60 s	Al aumentar el tiempo las capas se unieron las capas pero solo en sus esquinas.		No
2	90 °	40 s	Las capas se unifican, pero existen burbujas de aire.		No

2	100 °	40 s	Capas completamente unidas con pocas burbujas de aire.		No
2	110 °	40 s	Capas unificadas correctamente.		Si
2	120 °	40 s	Las capas se unificaron pero al momento de retirar el papel encerado se dificulta.		No
2	130 °	40 s	El papel encerado se adhirió a la bolsa de plástico y por consecuencia del calor la lámina se enrolla		No



Fuente: Realizado por la autora, 20 Mayo 2015

Tabla 3.15 Lámina de 4 capas - Sublimadora

N° de capas	Temperatura	Tiempo	Observación	Foto	Aceptación
4	100°	40 s	Se observa algunos puntos que nos e unificaron.		No
4	110 °	40 s	Capas completamente unidas.		Si
4	120 °	40 s	El papel encerado se adhiere en unos pequeños puntos y para retirarlo se dificulta.		No
4	130 °	40 s	El papel encerado se incrusta con las bolsa plástico y se enrolla completamente.		No




Fuente: Realizado por la autora, 21 Mayo 2015

Tabla 3.16 Lámina de 8 capas - Sublimadora

N° de capas	Temperatura	Tiempo	Observación	Foto	Aceptación
8	120°	40 s	Capas completamente unidas.		Si
8	130 °	40 s	El material se empieza a enrollar y el papel encerado se adhiere por lo que no se puede desprenderlo.		No


Fuente: Realizado por la autora, 21 Mayo 2015




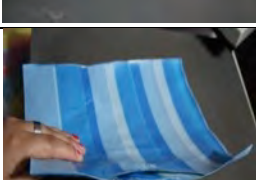
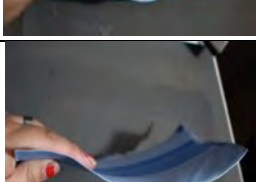
Tabla 3.17 Lámina de 16 capas - Sublimadora

N° de capas	Temperatura	Tiempo	Observación	Foto	Aceptación
16	120°	40 s	Las capas se unifican parcialmente.		No
16	120 °	60 s	Se incrementa el tiempo y las capas se unen completamente.		Si
16	130 °	40 s	El material se enrolla completamente y el papel encerado no se puede desprender.		No

Fuente: Realizado por la autora, 21 Mayo 2015

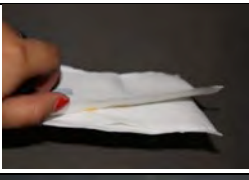


Tabla 3.18 Lámina de 32 capas - Sublimadora

N° de capas	Temperatura	Tiempo	Observación	Foto	Aceptación
32	120°	60 s	Las capas se unen en los costados y en el centro por lo que existen capas sin unificar.		No

32	120°	120 s	La parte inferior no se unifica.		No
32	120 °	145 s	Existen puntos donde las capas no terminan por unificarse.		No
32	125 °	120 s	Existen puntos pequeños en donde las capas no se unieron.		No
32	125 °	145 s	La mayoría de la lámina se unifica pero todavía existen aberturas.		No
32	125 °	180 s	Las capas se unen completamente.		Si

Fuente: Realizado por la autora, 26 Mayo 2015

Tabla 3.19 Lámina de 64 capas - Sublimadora

N° de capas	Temperatura	Tiempo	Observación	Foto	Aceptación
64	120°	120 s	Las capas no se unifican.		No
64	125 °	120 s	Las capas en el centro de la lámina no se unifica.		No
64	125 °	200 s	Capas completamente unidas.		Si

Fuente: Realizado por la autora, 26 Mayo 2015

Conclusiones:

- Para realizar el proceso de reciclaje y recuperación se utilizará la sublimadora industrial ya que posee las características adecuadas para realizar la fusión de las capas de plástico como son la presión y temperatura, con esta máquina efectuamos un proceso tecnificado y automatizado.
- La temperatura más apropiada es de 110 ° a 125 °, donde el papel encerado puede ser retirado con facilidad, mientras que si se aumenta la temperatura a 130 ° en adelante, éste se adhiere a la lámina, por lo tanto se aumentó el tiempo de exposición para lograr mejores resultados.
- La temperatura adecuada para la obtención de la lámina es de 120 ° en láminas de 2, 4 y 8 capas con un tiempo de exposición de 40 s para cada uno, por otro lado las lámina de 16 capas se aumenta el tiempo a 20 s más de exposición, por lo tanto el tiempo es de 60 s, esto debido a que contiene más capas que necesitan ser compactadas. La lámina de 32 y 64 capas se obtuvo con una temperatura de 125° y 180 s (3 min) debido a que se necesita más calor y tiempo para conseguir que todas las capas de bolsas de plástico se compacten en su totalidad.
- Para trabajar con los complementos exteriores se lo realizará a partir de la lámina de 8 capas en adelante porque la rigidez que se obtuvo y cumple con los requerimientos de los complementos exteriores porque que la lámina de 2 y 4 capas son débiles para poder construir en base de éstas.
- Se obtuvo una lámina de 64 capas ya que gracias al número de bolsas de plástico que contiene es rígida, por lo tanto cumple con la resistencia requerida para construir objetos como los maceteros, porta maceteros o lámparas.

Observaciones generales:

- Una vez obtenida la lámina se debe esperar un tiempo estimado de 1 minuto esto debido a que se trata de un termoplástico, por lo tanto lo que necesita enfriarse para que adopte la forma requerida que este caso es un lámina recta, por otro lado es por cuestiones de seguridad porque se trabaja con temperaturas de 120 ° C.
- Para trabajar con las láminas es prioritario manejarlos con guantes industriales para brindar protección a las manos, esto se debe a que se puede sufrir alguna quemadura al momento de retirar la lámina de la máquina.
- Después de retirar el papel encerado se debe cortar los excesos de la lámina, por la razón de que las capas se mueven de su lugar inicial, por la fuerza que se ejerce con la máquina al bajar la parte superior de la misma.

3.7.5 Pruebas a la tracción

Las pruebas de tracción se las realizó en la Escuela Politécnica Nacional en el Laboratorio de Nuevos Materiales, donde realizaron un ensayo de caracterización mecánica a tracción bajo la norma ASTM D638-10 (Anexo 12, Imagen 3.3, Imagen 3.4).

Tabla 3.20 Ensayo de tracción 4 capas

Lámina No. 1 (4 capas)							
Muestra No	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área	Carga última (N)	Resistencia última (MPa)	Módulo tangente de elasticidad (MPa)	Deformación a la rotura (%)
1	6,18	0,258	1,594	9,17	5,76	1280	6,40
2	5,88	0,235	1,382	11,70	8,45	798	20,60
3	6,07	0,245	1,487	14,20	9,52	628	25,20
4	6,00	0,248	1,488	10,80	7,30	852	15,80
5	6,10	0,265	1,617	12,50	7,73	1190	12,30
6	6,02	0,275	1,656	13,30	8,05	1480	10,40
7	6,18	0,275	1,700	13,30	7,85	1530	8,11
Promedio			\bar{x}	12,32	7,88	1170	13,44
Desviación estándar			S_{n-1}	1,08	0,42	341	4,89
Coeficiente de variación			CV	8,75	5,36	29	36,40

Fuente: Escuela Politécnica Nacional Laboratorio de Nuevos Materiales, Mayo 2015

Imagen 3.3 Probetas de lámina N° 1 después del ensayo de tracción



Fuente: Escuela Politécnica Nacional Laboratorio de Nuevos Materiales, Mayo 2015

Tenemos dos datos que resaltan en la Tabla 3.20 donde la fuerza de carga es de 9,17 N y de 14,20 N y se selecciona la primera fuerza de carga (9,17 N) porque es el que tiene menor porcentaje de deformación de rotura. A continuación se hace los cálculos para conocer el peso máximo que soporta esta lámina.

$$F = m * g$$

Despejamos la masa ya que tenemos la fuerza:

$$m = \frac{F}{g}$$

Reemplazamos los datos:

$$m = \frac{9,17 \frac{kg * m}{s^2}}{9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$m = 0,935 \text{ kg} = 935,71 \text{ g}$$

Conversión a libras

$$0,935 \text{ kg} = 2,057 \text{ libras}$$

Tabla 3.21 Ensayo de tracción 8 capas

Lámina No. 2 (8 capas)							
Muestra No.	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área	Carga última (N)	Resistencia última (MPa)	Módulo tangente de elasticidad (MPa)	Deformación a la rotura (%)
1	6,32	0,820	5,182	30,80	5,94	360	13,82
2	6,28	0,837	5,256	29,20	5,55	620	13,80
3	6,25	0,710	4,438	30,00	6,76	669	14,51
4	6,20	0,855	5,301	30,80	5,82	308	24,35
5	6,08	0,700	4,256	29,20	6,86	651	11,00
6	5,75	0,822	4,727	23,30	4,93	823	11,76
7	6,30	0,75	4,738	29,20	6,15	418	12,35
Promedio			\bar{x}	29,68	6,25	544	13,10
Desviación estándar			S_{n-1}	0,72	0,55	144	1,41
Coeficiente de variación			CV	2,41	8,86	26	10,78

Fuente: Escuela Politécnica Nacional Laboratorio de Nuevos Materiales, Mayo 2015

Imagen 3.4 Probetas de lámina N° 2 después del ensayo de tracción



Fuente: Escuela Politécnica Nacional Laboratorio de Nuevos Materiales, Mayo 2015

Tenemos dos datos que resaltan en la Tabla 3.21 donde la fuerza de carga es de 30,80 N y de 23,30 N y se selecciona la segunda fuerza de carga (23,30 N) porque es el que tiene menor porcentaje de deformación de rotura. A continuación se hace los cálculos para conocer el peso máximo que soporta esta lámina.

$$F = m * g$$

Despejamos la masa ya que tenemos la fuerza:

$$m = \frac{F}{g}$$

Reemplazamos los datos:

$$m = \frac{23,30 \frac{kg * m}{s^2}}{9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$m = 2,377 kg = 2377 g$$

Conversión a libras

$$2,377 kg = 5,23 libras$$

Realizando un regla de tres podemos determinar cuanto peso soportan las láminas de: 2, 16, 32 y 64.

$$\begin{array}{r} 8 \text{ capas} \\ \times \\ 2 \text{ capas} \end{array} \begin{array}{r} 5,23 \text{ libras} \\ \\ \end{array} = 1,30 \text{ libras}$$

2 capas soporta 1,30 libras

$$\begin{array}{r} 8 \text{ capas} \\ \times \\ 16 \text{ capas} \end{array} \begin{array}{r} 5,23 \text{ libras} \\ \\ \end{array} = 10,46 \text{ libras}$$

16 capas soporta 10,46 libras

$$\begin{array}{r} 8 \text{ capas} \\ \times \\ 32 \text{ capas} \end{array} \begin{array}{r} 5,23 \text{ libras} \\ \\ \end{array} = 20,92 \text{ libras}$$

32 capas soporta 20,92 libras

$$\begin{array}{r} 8 \text{ capas} \\ \times \\ 64 \text{ capas} \end{array} \begin{array}{r} 5,23 \text{ libras} \\ \\ \end{array} = 41,84 \text{ libras}$$

64 capas soporta 41,84 libras

Conclusiones:

- La lámina de 2 capas soporta un peso de aproximadamente de 1 libra lo que no es apta para la construcción de complementos, también la lámina de 4 capas ya que soporta pesos de hasta 2 libras.
- Las láminas de 8, 16, 32 y 64 capas son aptas para construir los complementos ya que soportan pesos desde 5,23 libras, 10,46 libras, 20,92 libras, 41,84 libras respectivamente.

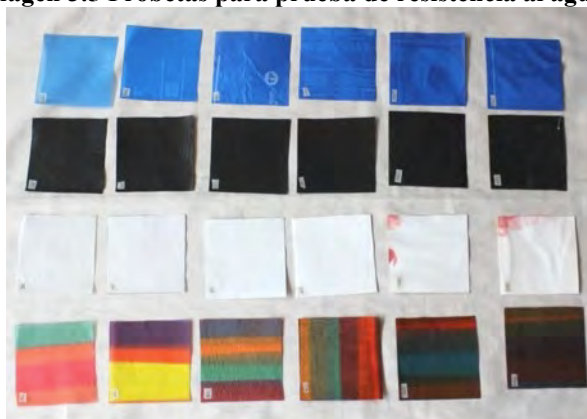
3.7.6 Pruebas de exposición al ambiente

Estas pruebas se las realizó tomando en base a dos factores importantes del ambiente como son: lluvia y el sol, por lo tanto se expuso a láminas de diferente número de capas y colores a estos agente ambientales. Las pruebas se realizaron a variadas temperaturas ambientales (Tabla 3.70) en el transcurso del mes de Octubre del 2015.

3.7.6.1 Resistencia al Agua

Para realizar las pruebas de resistencia al agua se construyó 24 probetas, con medidas de 8 cm x 8 cm (Imagen 3.5), se colocaron 10 láminas por recipiente, con 2000 ml de H₂O, es decir, 200 ml por probeta (Imagen 3.7).

Imagen 3.5 Probetas para prueba de resistencia al agua



Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Para iniciar con la prueba se pesó cada una de las probetas con una balanza de precisión (Imagen 3.6 y Anexo 7), y posteriormente se registró el peso después de cada uno.

Imagen 3.6 Pesaje de las probetas




Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Imagen 3.7 Prueba de resistencia al agua




Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.22 Prueba de resistencia al agua 2 capas color blanco

2 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Color	Blanco	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.23 Prueba de resistencia al agua 2 capas color azul

2 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Color	Azul	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.24 Prueba de resistencia al agua 2 capas color negro

2 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
Color	Negro	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.25 Prueba de resistencia al agua 2 capas varios colores

2 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
Color	Rojo, naranja y verde	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.26 Prueba de resistencia al agua 4 capas blanco

4 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6
Color	Blanco	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.27 Prueba de resistencia al agua 4 capas azul

4 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0,4
Color	Azul	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.28 Prueba de resistencia al agua 4 capas negro

4 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4
Color	Negro	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.29 Prueba de resistencia al agua 4 capas varios colores

4 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4
Color	Morado, rojo, amarillo	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.30 Prueba de resistencia al agua 8 capas blanco

8 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8
Color	Blanco	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.31 Prueba de resistencia al agua 8 capas azul

8 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,8	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8
Color	Azul	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.32 Prueba de resistencia al agua 8 capas negro

8 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,9	0,8	0,9	0,9	0,7	0,9
Color	Negro	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.33 Prueba de resistencia al agua 8 capas varios colores

8 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	0,9	0,9	0,7	0,9	0,8	0,9
Color	Naranja, verde, rojo y morado	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.34 Prueba de resistencia al agua 16 capas blanco

16 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	1,6	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6
Color	Blanco	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.35 Prueba de resistencia al agua 16 capas azul

16 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4
Color	Azul	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.36 Prueba de resistencia al agua 16 capas negro

16 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	1,9	1,8	1,9	1,7	1,9	1,9
Color	Negro	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						

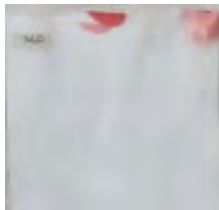
Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.37 Prueba de resistencia al agua 16 capas varios colores

16 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7
Color	Rojo, verde y naranja	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.38 Prueba de resistencia al agua 32 capas blanco

32 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	3,0	3,1	3,0	3,2	3,0	3,1
Color	Blanco	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.39 Prueba de resistencia al agua 32 capas azul

32 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	2,8	2,9	2,8	2,7	2,8	2,8
Color	Azul	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						

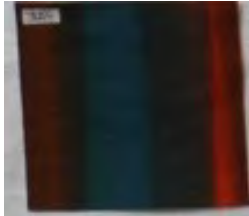
Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.40 Prueba de resistencia al agua 32 capas negro

32 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	3,6	3,5	3,4	3,6	3,6	3,6
Color	Negro	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.41 Prueba de resistencia al agua 32 capas varios colores

32 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	3,5	3,5	3,4	3,6	3,6	3,5
Color	Rojo, verde y naranja	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.42 Prueba de resistencia al agua 64 capas blanco

64 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	6,1	6,2	6,2	6,1	6,1	6,1
Color	Blanco	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.43 Prueba de resistencia al agua 64 capas azul

64 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3
Color	Azul	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.44 Prueba de resistencia al agua 64 capas negro

64 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	7,4	7,4	7,3	7,3	7,4	7,4
Color	Negro	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.45 Prueba de resistencia al agua 64 capas varios colores

64 Capas		Tiempo 1 24 h	Tiempo 2 48 h	Tiempo 3 168 h	Tiempo 4 360 h	Tiempo 5 720 h
m(g)	7,4	7,4	7,3	7,3	7,4	7,4
Color	Morado, verde y rojo	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
Medidas(cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8
Textura	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa	Semi - rugosa
Fotografía de la probeta al término de la prueba:						
						

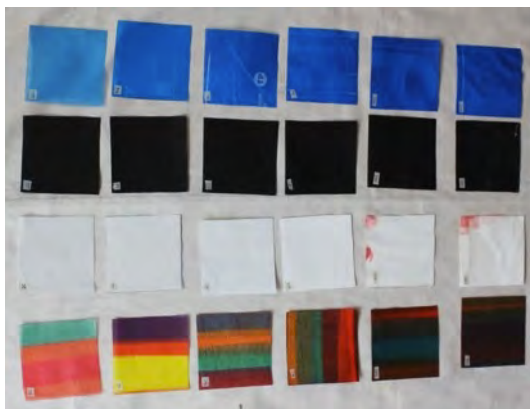
Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Conclusiones:

Con la información recolectada se puede concluir que todas las láminas son resistentes al agua porque solo se obtuvo una variación de 0,01 g en los pesos, esto debido al margen de error de la balanza, se puede deducir que no existe absorción de líquidos y también se observó que no existe ninguna deformación ni tampoco decoloración.

3.7.6.2 Resistencia al sol

Para ejecutar las pruebas de resistencia al sol se construyó 24 probetas (Imagen 3.8), con medidas de 7 cm x 7 cm. Para lo cual se realizó el mismo proceso que en la prueba de resistencia al agua con respecto a los pesos (Imagen 3.9).


Imagen 3.8 Probetas para prueba de resistencia al sol

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Imagen 3.9 Prueba de resistencia al sol


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.46 Prueba de resistencia al sol 2 capas color blanco

2 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,1	Blanco	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Un lado de la lámina se empieza a ondular.
Tiempo 3= 168 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Extremo ondulado.
Tiempo 4= 360 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Extremos ondulados con algunos grumos.
Tiempo 5= 720 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Extremo ondulado y grumos en toda la probeta.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.47 Prueba de resistencia al sol 2 capas color azul

2 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,1	Azul	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Una punta de la lámina se onduló.
Tiempo 2= 48 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	La misma punta se enrolló y en el centro de la probeta se crearon unos pequeños grumos.
Tiempo 3= 168 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Se enrollaron los dos extremos de la lámina.
Tiempo 4= 360 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Dos extremos enrollados y un lado tiene ondulaciones.
Tiempo 5= 720 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Lámina enrollada en dos extremos, grumos en toda la probeta.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.48 Prueba de resistencia al sol 2 capas color negro

2 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,1	Negro	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas curvaturas en los extremos.
Tiempo 2= 48 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Ondulaciones en los lados y grumos en el centro de la probeta.
Tiempo 3= 168 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Los extremos se ondularon y aparecen más grumos.
Tiempo 4= 360 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	La lámina tiene ondulaciones y grumos.
Tiempo 5= 720 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	La lámina tiene varias deformaciones, ondulaciones.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.49 Prueba de resistencia al sol 2 capas varios colores

2 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
		0,1	Verde y rojo	7 x 7
Tiempo 1= 24 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Una punta se onduló un poco.
Tiempo 3= 168 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	La textura se nota un poco más.
Tiempo 4= 360 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Un punta se enrolla un poco.
Tiempo 5= 720 h	0,1	Se mantiene	7 x 7	La esquina se enrolla y textura se realza.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.50 Prueba de resistencia al sol 4 capas blanco

4 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
		0,2	Blanco	7 x 7
Tiempo 1= 24 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	0,3	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas ondulaciones en un extremo.
Tiempo 4= 360 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Se mantiene las pequeñas ondulaciones
Tiempo 5= 720 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Se presenta otras ondulaciones en el otro lado de la lámina.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.51 Prueba de resistencia al sol 4 capas azul

4 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
		0,2	Azul	7 x 7
Tiempo 1= 24 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,3	Se mantiene	7 x 7	Una punta se enrolló un poco.
Tiempo 3= 168 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Se enrolló la otra punta.
Tiempo 4= 360 h	0,3	Se mantiene	7 x 7	Se observa ondulaciones en un lado de la probeta.
Tiempo 5= 720 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Una punta se enrolló más y hay más ondulaciones.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.52 Prueba de resistencia al sol 4 capas negro

4 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
		0,2	Negro	7 x 7
Tiempo 1= 24 h	0,3	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Existen grumos en toda la lámina.
Tiempo 3= 168 h	0,3	Se mantiene	7 x 7	Existen ondulaciones en toda la lámina.
Tiempo 4= 360 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Una de las puntas de enrolló, existen ondulaciones y es de consistencia blanda.
Tiempo 5= 720 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Aumentaron los grumos y una de las puntas se enrolló.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.53 Prueba de resistencia al sol 4 capas varios colores

4 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,2	Morado y naranja.	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,3	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana
Tiempo 3= 168 h	0,3	Se mantiene	7 x 7	Existen una pequeña ondulación en un lado.
Tiempo 4= 360 h	0,2	Se mantiene	7 x 7	Un punta se onduló un poco.
Tiempo 5= 720 h	0,2	Variación (el color es un poco opaco)	7 x 7	La punta se enrolló y existen ondulaciones en los lados.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.54 Prueba de resistencia al sol 8 capas blanco

8 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,5	Blanco	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	0,5	Se mantiene	7 x 7	La textura se realza.
Tiempo 4= 360 h	0,5	Se mantiene	7 x 7	Ondulación en un costado
Tiempo 5= 720 h	0,5	Se mantiene	7 x 7	La textura se realza y se mantiene la ondulación.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.55 Prueba de resistencia al sol 8 capas azul

8 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,5	Azul	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas ondulaciones en los extremos.
Tiempo 3= 168 h	0,5	Se mantiene	7 x 7	La parte inferior empieza a enrollarse.
Tiempo 4= 360 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	La parte inferior se enrolla más.
Tiempo 5= 720 h	0,5	Se mantiene	7 x 7	Se enrolla completamente.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.56 Prueba de resistencia al sol 8 capas negro

8 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,7	Negro	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	Se presentan ondulaciones en la lámina.
Tiempo 3= 168 h	0,7	Se mantiene	7 x 7	Comienza a ondearse en forma de U por un lado y es de consistencia blanda.
Tiempo 4= 360 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	Se mantiene la deformación
Tiempo 5= 720 h	0,7	Se mantiene	7 x 7	Se presentan grumos en la lámina y se ondea más.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.57 Prueba de resistencia al sol 8 capas varios colores

8 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	0,6	Naranja, verde, morado y rojo	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	0,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	La textura resalta, y presenta una pequeña ondulación en un lado.
Tiempo 4= 360 h	0,6	Se mantiene	7 x 7	Una esquina se enrolla.
Tiempo 5= 720 h	0,6	Variación (el color es un poco opaco)	7 x 7	La textura se observa más marcada y una esquina se enrolló
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.58 Prueba de resistencia al sol 16 capas blanco

16 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	1,1	Blanco	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	1,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	1,1	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	1,3	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana y la textura se acentúa.
Tiempo 4= 360 h	1,1	Se mantiene	7 x 7	Unas pequeñas ondulaciones en un lado.
Tiempo 5= 720 h	1,1	Se mantiene	7 x 7	La textura es más marcada y ondulaciones en un extremo.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.59 Prueba de resistencia al sol 16 capas azul

16 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	1,2	Azul	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	1,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	1,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	1,3	Se mantiene	7 x 7	Ondulaciones en un extremo.
Tiempo 4= 360 h	1,2	Se mantiene	7 x 7	Comienza a ondearse en forma de U.
Tiempo 5= 720 h	1,2	Se mantiene	7 x 7	La lámina se ondea más.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.60 Prueba de resistencia al sol 16 capas negro

16 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	1,5	Negro	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	1,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	1,6	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas ondulaciones.
Tiempo 3= 168 h	1,5	Se mantiene	7 x 7	Comienza a ondearse y es de consistencia blanda.
Tiempo 4= 360 h	1,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina ondeada
Tiempo 5= 720 h	1,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina más ondeada y ondulaciones en un extremo.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				

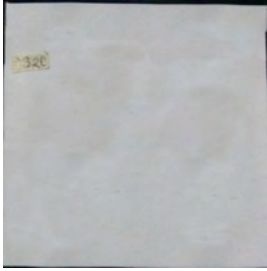
Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.61 Prueba de resistencia al sol 16 capas varios colores

16 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	1,2	Naranja, verde y rojo	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	1,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	1,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana y la textura está marcada.
Tiempo 3= 168 h	1,1	Se mantiene	7 x 7	Ondulaciones en un costado.
Tiempo 4= 360 h	1,1	Se mantiene	7 x 7	Una esquina comienza a enrollarse.
Tiempo 5= 720 h	1,2	Variación (el color es un poco opaco)	7 x 7	Se enrolla en una esquina y ondulaciones en otros extremos.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.62 Prueba de resistencia al sol 32 capas blanco

32 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	2,5	Blanco	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	2,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	2,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana
Tiempo 3= 168 h	2,6	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana
Tiempo 4= 360 h	2,6	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana
Tiempo 5= 720 h	2,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.63 Prueba de resistencia al sol 32 capas azul

32 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	2,2	Blanco	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	2,3	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	2,2	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana
Tiempo 3= 168 h	2,1	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas ondulaciones.
Tiempo 4= 360 h	2,2	Se mantiene	7 x 7	Ondulaciones en un costado.
Tiempo 5= 720 h	2,2	Se mantiene	7 x 7	Se mantienen las ondulaciones.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.64 Prueba de resistencia al sol 32 capas negro

32 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	2,7	Negro	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	2,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	2,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana
Tiempo 3= 168 h	2,7	Se mantiene	7 x 7	Tendencia a ondearse.
Tiempo 4= 360 h	2,6	Se mantiene	7 x 7	La mitad de la probeta comienza a ondearse y es de consistencia blanda.
Tiempo 5= 720 h	2,7	Se mantiene	7 x 7	Sigue ondeándose.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				

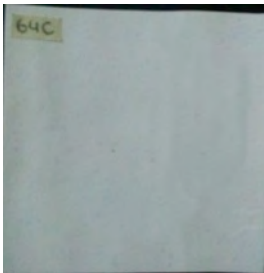
Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.65 Prueba de resistencia al sol 32 capas varios colores

32 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	2,5	Naranja, verde y morado	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	2,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	2,4	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	2,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 4= 360 h	2,4	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 5= 720 h	2,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.66 Prueba de resistencia al sol 64 capas blanco

64 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	4,9	Blanco	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	4,9	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	4,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	4,9	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 4= 360 h	4,9	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 5= 720 h	4,9	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				


Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.67 Prueba de resistencia al sol 64 capas azul

64 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	4,4	Azul	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	4,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	4,4	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	4,4	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 4= 360 h	4,5	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 5= 720 h	4,4	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas ondulaciones en un costado.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				

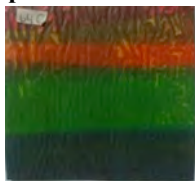
Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.68 Prueba de resistencia al sol 64 capas negro

64 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	5,6	Negro	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	5,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	5,6	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	5,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana y la textura se realza.
Tiempo 4= 360 h	5,7	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas ondulaciones.
Tiempo 5= 720 h	5,6	Se mantiene	7 x 7	Pequeñas ondulaciones en un costado y la textura más marcada.
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.69 Prueba de resistencia al sol 64 capas varios colores

64 Capas	m (g)	Color	Medidas (cm)	Deformación
	4,8	Negro	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 1= 24 h	4,8	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 2= 48 h	4,7	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana.
Tiempo 3= 168 h	4,6	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana y se realza la textura.
Tiempo 4= 360 h	4,8	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana y la textura se acentúa.
Tiempo 5= 720 h	4,8	Se mantiene	7 x 7	Lámina plana y es más marcada
Fotografía de la probeta al término de la prueba:				
				

Fuente: Realizado por la autora, Octubre 2015

Tabla 3.70 Temperatura del mes de Octubre en la ciudad de Ambato

Día	Temperatura máxima	Temperatura mínima
1	23 °C	9 °C
2	24 °C	10 °C
3	19 °C	7 °C
4	21 °C	10 °C
5	19 °C	9 °C
6	19 °C	10 °C
7	18 °C	7 °C
8	22 °C	2 °C
9	23 °C	9 °C
10	20 °C	10 °C
11	21 °C	11 °C
12	22 °C	11 °C
13	16 °C	11 °C
14	18 °C	14 °C
15	21 °C	10 °C
16	18 °C	10 °C
17	20 °C	14 °C
18	19 °C	10 °C
19	17 °C	8 °C
20	20 °C	16 °C
21	23 °C	15 °C
22	19 °C	6 °C
23	19 °C	7 °C
24	21 °C	7 °C
25	20 °C	6 °C
26	22 °C	6 °C
27	21 °C	11 °C
28	21 °C	4 °C
29	23 °C	9 °C
30	24 °C	6 °C
31	23 °C	9 °C

Fuente: <http://www.accuweather.com/es/ec/ambato/126320/october-weather/126320?monyr=10/1/2015>, Octubre 2015

Conclusiones:

- Las láminas de color negro no son resistentes al sol debido a la absorción del calor, a pesar de no existir decoloración, si se observa deformaciones considerables que no las hace aptas para ser utilizadas.
- Por otro lado las láminas de color azul no tiene decoloración pero existe deformaciones menores pero aún así no son aptas para la construcción de complementos.
- Las probetas de varios colores no tiene deformaciones ni tampoco decoloración a partir de la lámina de 32 capas, esto se debe a que son varias las capas que se encuentran fusionadas.
- Las láminas de color blanco son las más adecuadas para ser utilizadas como principales para la construcción de los objetos ya que no presentan ningún tipo de decoloración ni deformaciones considerables.

3.7.7 Densidad del material

Se calculó la densidad de cada lámina que estaban conformadas por el número de capas y color (Tabla 3.77), esto se lo realizó con una probeta de 250 ml (Imagen 3.10), donde se llenó con 180 ml de agua y posteriormente se colocó cada lámina en la misma para obtener el volumen, esto se lo realiza mediante la siguiente fórmula:

$$V_{lámina} = V_{final} - V_{inicial}$$

Imagen 3.10 Ensayo de densidad

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Tabla 3.71 Datos de las láminas de 2 capas

2 Capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
Masa (g)	0,2	0,2	0,2	0,2
Volumen inicial	180 ml	180 ml	180 ml	180 ml
Volumen final	181 ml	181 ml	181 ml	181 ml
Volumen de lámina	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml
Medidas (cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8x8

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Tabla 3.72 Datos de las láminas de 4 capas

4 Capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
Masa (g)	0,5	0,4	0,4	0,4
Volumen inicial	180 ml	180 ml	180 ml	180 ml
Volumen final	181,5 ml	181,5 ml	181,5 ml	181,5 ml
Volumen de lámina	1,5 ml	1,5 ml	1,5 ml	1,5 ml
Medidas (cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8x8

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Tabla 3.73 Datos de las láminas de 8 capas

8 Capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
Masa (g)	0,8	0,8	0,9	0,9
Volumen inicial	180 ml	180 ml	180 ml	180 ml
Volumen final	182 ml	182 ml	182 ml	182 ml
Volumen de lámina	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml
Medidas (cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8x8

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Tabla 3.74 Datos de las láminas de 16 capas

16 Capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
Masa (g)	1,6	1,4	1,9	1,7
Volumen inicial	180 ml	180 ml	180 ml	180 ml
Volumen final	183 ml	183 ml	183 ml	183 ml
Volumen de lámina	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
Medidas (cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8x8

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Tabla 3.75 Datos de las láminas de 32 capas

32 Capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
Masa (g)	3,0	2,8	3,6	3,5
Volumen inicial	180 ml	180 ml	180 ml	180 ml
Volumen final	184 ml	183 ml	184 ml	184 ml
Volumen de lámina	4 ml	3 ml	4 ml	4 ml
Medidas (cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8x8

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Tabla 3.76 Datos de las láminas de 64 capas

64 Capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
Masa (g)	6,1	5,3	7,4	6,6
Volumen inicial	180 ml	180 ml	180 ml	180 ml
Volumen final	186 ml	185 ml	187 ml	186 ml
Volumen de lámina	6 ml	5 ml	7 ml	6 ml
Medidas (cm)	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8x8

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Con los datos obtenidos procedemos a calcular la densidad de cada lámina con la siguiente fórmula:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Donde:

ρ = densidad

m = masa

v = volumen

Sabiendo que $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$

Ejemplo:

$$\rho = \frac{0,4 \text{ g}}{1,5 \text{ cm}^3}$$

$$\rho = 0,267 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Tabla 3.77 Densidades

Nº de capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
2	$0,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
4	$0,33 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,267 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,267 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,267 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
8	$0,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
16	$0,53 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,467 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,63 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,567 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
32	$0,75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,875 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
64	$1,02 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$0,88 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$1,06 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$1,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Conclusiones:

Las láminas no tienen el mismo peso, en teoría esto debería ocurrir, pero esto varía según el color que cada una de ellas tiene por lo que su densidad también cambia.

3.7.8 Gramaje

El gramaje es el peso en gramos del plástico por metro cuadrado, esto nos ayuda a tener una apreciación más adecuada acerca de todas las características del material (Tabla 3.78).

Para calcular el gramaje tomamos los datos de la Tabla 3.22, donde cada lámina mide 8 x 8 cm. , calculamos el área de cada uno de ellos que es de:

$$8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 64 \text{ cm}^2$$

El área la necesitamos en m^2 por lo que necesitamos hacer una conversión:

$$64 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} = 6,4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

A continuación aplicamos la fórmula:

$$\text{Gramaje} = \frac{g}{\text{m}^2}$$

$$\text{Gramaje} = \frac{0,2 \text{ g}}{6,4 \times 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$\text{Gramaje} = 31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$$

Tabla 3.78 Gramaje

Nº de capas	Blanco	Azul	Negro	Varios colores
2	$31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$	$31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$	$31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$	$31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$
4	$78,125 \frac{g}{\text{m}^2}$	$62,5 \frac{g}{\text{m}^2}$	$31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$	$31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$
8	$125 \frac{g}{\text{m}^2}$	$125 \frac{g}{\text{m}^2}$	$140,63 \frac{g}{\text{m}^2}$	$140,63 \frac{g}{\text{m}^2}$
16	$250 \frac{g}{\text{m}^2}$	$218,75 \frac{g}{\text{m}^2}$	$296,88 \frac{g}{\text{m}^2}$	$265,63 \frac{g}{\text{m}^2}$
32	$468,75 \frac{g}{\text{m}^2}$	$437,5 \frac{g}{\text{m}^2}$	$562,5 \frac{g}{\text{m}^2}$	$546,88 \frac{g}{\text{m}^2}$
64	$953,13 \frac{g}{\text{m}^2}$	$828,14 \frac{g}{\text{m}^2}$	$1156,25 \frac{g}{\text{m}^2}$	$10,31,25 \frac{g}{\text{m}^2}$

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

3.7.9 Encuesta a consumidores

La encuesta se realizó de forma física (Anexo 3) y se cubrió los sectores más residenciales de Ambato como es Ficoa, Miraflores, Ciudadela Española y las afueras de las ciudad, dando un total de 383 personas.

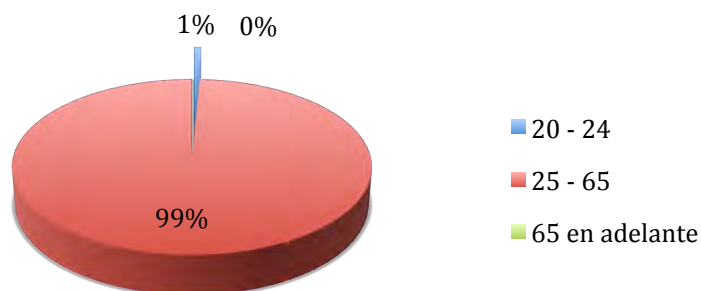
1. Seleccione su rango de edad

Tabla 3.79 Rango de edad

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
20 - 24	3	1%
25 - 65	380	99%
65 en adelante	0	0%
Total	383	100%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.1 Rango de edad



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Los posibles consumidores se encuentran en un rango de 25 a 65 años por lo que un 99% se hallaba dentro de éste, haciendo válida la información recolectada.

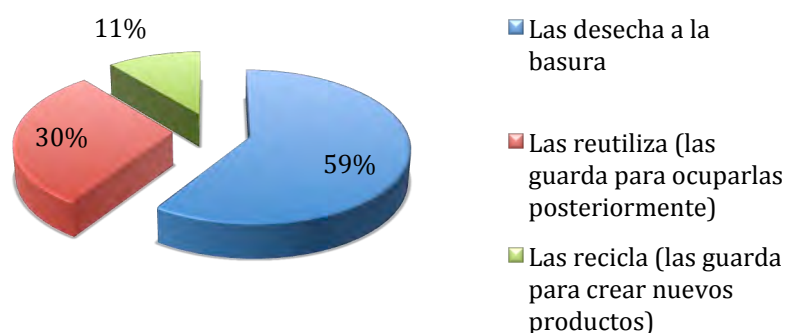
2. ¿Una vez que haya cumplido su función la bolsa de plástico que hace con ella?

Tabla 3.80 Bolsas de plástico

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Las desecha a la basura	227	59%
Las reutiliza (las guarda para ocuparlas posteriormente)	114	30%
Las recicla (las guarda para crear nuevos productos)	42	11%
Total	383	100%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.2 Bolsas de plástico



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Según la encuesta se puede verificar que un 59 % de los encuestados desechan a la basura sus bolsas de plástico por lo que se comprueba que adquieren un solo uso, por otro lado un 30 % las guarda y las reutiliza, es decir, colocan basura y van directamente al relleno sanitario y un 11% las recicla siendo éste un porcentaje bajo.

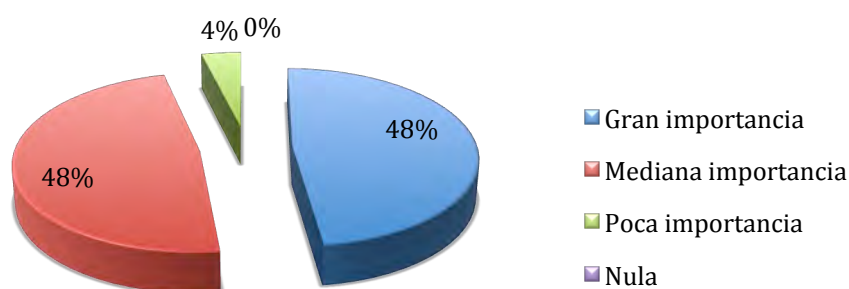
3. ¿Qué importancia tiene para usted comprar productos ecológicos?

Tabla 3.81 Importancia de productos ecológicos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Gran importancia	184	48%
Mediana importancia	184	48%
Poca importancia	15	4%
Nula	0	0%
Total	383	100%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.3 Importancia de productos ecológicos



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Entre las personas encuestadas se pudo observar que para un 48 % es de gran importancia comprar productos ecológicos y otro 48 % resulta de mediana importancia lo que es fundamental debido a que los productos tendrán aceptación y por otro lado para un 4 % es de poca importancia.

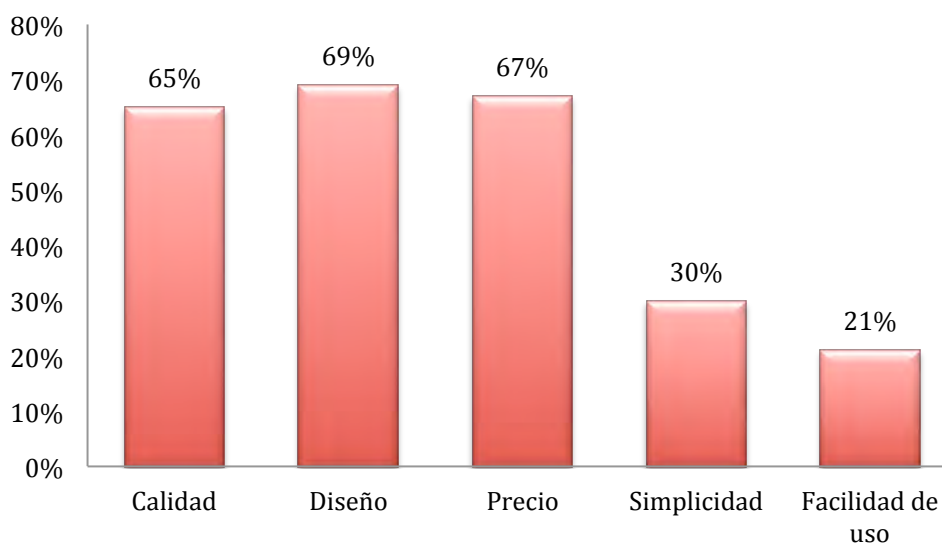
4. ¿Qué es lo que busca en un producto? (Seleccione una o más respuestas)

Tabla 3.82 Características de un producto

Alternativa	Frecuencia	%
Calidad	249	65%
Diseño	263	69%
Precio	256	67%
Simplicidad	113	30%
Facilidad de uso	80	21%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.4 Características de un producto



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Dentro de las características que los consumidores buscan en un producto encontramos a las primordiales como son: el precio, diseño y calidad con 67 %, 69 % y 65 % respectivamente, un 30 % correspondió a la simplicidad y un 21% a la facilidad de uso, lo que nos dice que los tres aspectos antes mencionados son los esenciales para los usuarios.

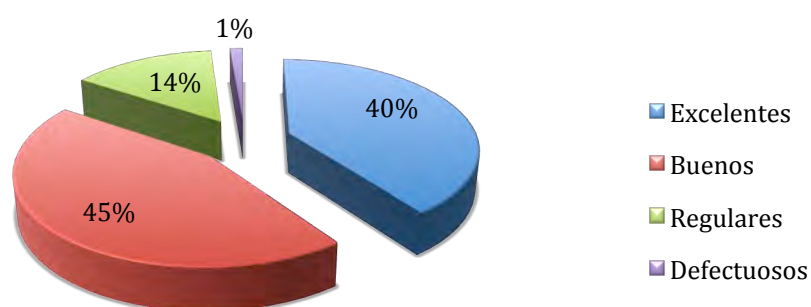
5. Califique a los productos hechos en base de plástico para exteriores.

Tabla 3.83 Productos para exteriores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Excelentes	153	40%
Buenos	170	45%
Regulares	55	14%
Defectuosos	5	1%
Total	383	100%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.5 Productos para exteriores



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Los productos para exteriores se los califica como buenos con un 45 %, según los posibles consumidores, pero también son considerados excelentes con un 40 % mientras que el 14 % piensa que son regulares y un 1 % que son defectuosos, por lo tanto tenemos un buen concepto acerca de los productos hechos en base de plástico.

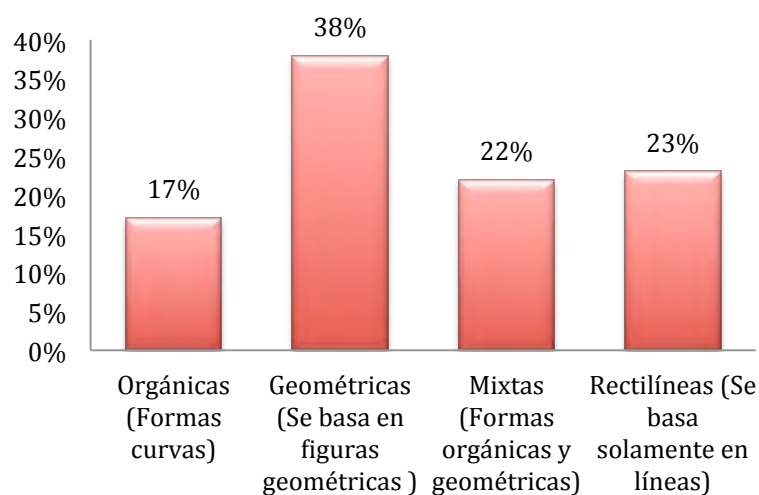
6. ¿Qué tipo de formas prefiere en el diseño de un producto?

Tabla 3.84 Tipos de formas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Orgánicas (Formas curvas)	61	17%
Geométricas (Se basa en figuras geométricas)	142	38%
Mixtas (Formas orgánicas y geométricas)	83	22%
Rectilíneas (Se basa solamente en líneas)	86	23%
Total	372	100%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.6 Tipos de formas



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Las formas son de preferencia son las geométricas con un 38 % pero no podemos dejar de lado a dos tipos de formas que tienen un porcentaje considerable de aprobación como lo son las rectilíneas con 23 % y las mixtas con 22 % lo que se considera los tres tipos para el diseño de los complementos.

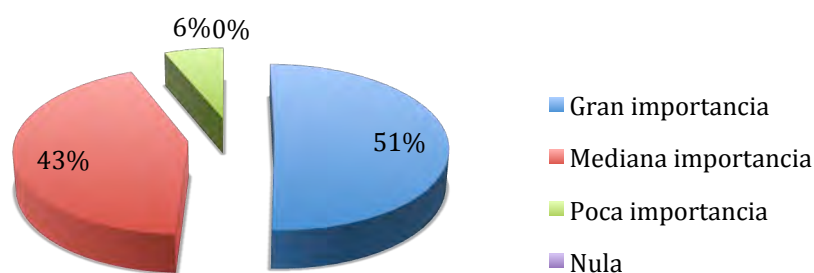
7. ¿Qué importancia tiene para usted la decoración del espacio exterior?

Tabla 3.85 Decoración del espacio exterior

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Gran importancia	194	51%
Mediana importancia	165	43%
Poca importancia	24	6%
Nula	0	0%
Total	383	100%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.7 Decoración del espacio exterior



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Los datos recolectados nos muestran que las personas les importa decorar su espacio exterior porque tenemos que para un 51 % es de gran importancia con y con un 43 % es de mediana importancia lo que se concluye que los complementos exteriores tienen un demanda importante en el mercado.

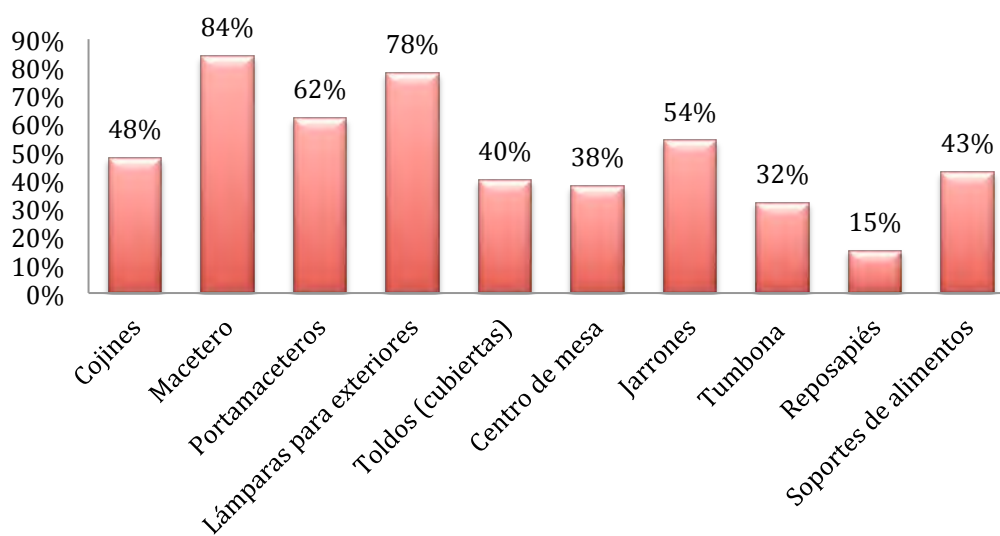
8. Escoja 5 de los siguientes complementos exteriores que usted compraría

Tabla 3.86 Complementos exteriores

Alternativa	Frecuencia	%
Cojines	185	48%
Macetero	321	84%
Porta maceteros	238	62%
Lámparas para exteriores	297	78%
Toldos (cubiertas)	155	40%
Centro de mesa	207	54%
Jarrones	146	38%
Tumbona	124	32%
Reposapiés	56	15%
Soportes de alimentos	163	43%

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Gráfico 3.8 Complementos exteriores



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2015

Interpretación de datos:

Los cinco complementos más aceptados por los consumidores son el macetero con un 84% %, lámparas para exterior con un 78% %, porta maceteros con 62% %, cojines con un 48% % y jarrones con 58% %, los cuales se consideran para crear la línea de complementos exteriores.

3.8 Conclusiones

Los complementos exteriores son objetos que cumplen una función secundaria, es decir, que no desempeñan funciones principales como lo hace el mobiliario exterior.

El material plástico desechado es accesible para la realización del proyecto ya que su costo es bajo, el kilo de este residuo cuesta 30 centavos de dólar y en cada kilo existen alrededor de 200 a 300 bolsas de plástico, éstas bolsas de plástico en su mayoría son desechadas a la basura sin darles un segundo uso, esto se debe porque para las personas se vuelven inservibles.

La máquina adecuada para el proceso de reciclaje es la sublimadora industrial debido a que brinda la presión y temperatura adecuadas para la fusión de las capas de plástico, las mismas que conforman una lámina sólida. Las láminas de 8, 16, 32 y 64 capas soportan pesos desde 5 libras que las hace aptas para la construcción de los complementos. El material es resistente al agua porque no presenta ninguna absorción ni decoloración en las láminas y un punto muy importante que no tiene absorción de líquidos. Para la construcción de complementos exteriores las láminas de 32 y 64 capas de color blanco, son las más apropiadas para la construcción de los objetos que necesitan resistencia como las lámparas, maceteros, porta maceteros y jarrones, ya que son las que más resisten a la exposición al sol, por otro lado las láminas de 2, 4, 8 y 16 capas serán utilizadas para realizar las texturas en cada una de las láminas así como también las láminas de color azul y negro, esto debido a que se deforman a la exposición al sol. Al calcular la densidad de cada una de las láminas se concluyen que estos flotan en el agua.

Los complementos exteriores son factibles de fabricar debido a la demanda que existe porque en las encuestas se determinó que es de gran y mediana importancia el decorar su espacio exterior y también se determinó que las formas más apropiadas

para los complementos exteriores son las geométricas y rectilíneas ya que éstas son del agrado de los consumidores, asimismo se debe considerar las formas mixtas debido a que cada casa tiene su estilo impuesto por lo que los objetos se deben adaptar a estos espacios.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1 Definición

4.1.1 Antecedentes investigativos

En la ciudad de Ambato existen 10 recicladoras las cuales reciben de 200 a 300 kilos de bolsas de plástico desechadas por mes, estos residuos son arrojados a la basura, donde los recicladores las reúnen entre otros residuos y posteriormente las venden en los centros de reciclaje, donde son clasificadas y dispuestas por kilos.

Los complementos exteriores se comercializan a nivel mundial así como también a nivel nacional ya que existen locales tales como Pyca y Kywi, donde se ofertan éstos productos, por lo que resulta ser un nicho de mercado grande por la razón de que los consumidores se preocupan por la decoración de sus jardines y terrazas.

4.1.2 Briefing

Objetivos:

- Analizar las características del material obtenido mediante el reciclaje.
- Determinar los complementos exteriores de acuerdo a las características del material.
- Construir una línea de complementos exteriores.

Utilización:

Los objetos están dispuestos para espacios exteriores debido a que el material cumple con los factores de la intemperie.

Localización geográfica:

País: Ecuador

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Público objetivo:

Personas económicamente activas de entre 25 a 65 años que se interesen por la decoración de sus espacios exteriores como son las terrazas y jardines.

Adjetivos:

Ecológico, versátil, resistente, innovador.

Colores:

Blanco, azul, amarillo, verde, rojo, naranja.

4.2 Investigación

4.2.1 Información recopilada

Una vez realizada la investigación pertinente se obtuvo la siguiente información (Tabla 4.1) (Tabla 4.2).

Tabla 4.1 Información recopilada

Nombre	Descripción
Bolsas de plástico tipo camiseta	Las bolsas de plástico son un termoplástico el cual permite la deformación en base de calor para que posteriormente se endurezca y mantenga la forma. Este residuo es arrojado en abundancia debido a su practicidad y uso único.
Obtención de bolsas de plástico	Este residuo se obtuvo en una recicladora, donde se adquiere por kilo en un precio de 0,30 centavos de dólar; en cada kilo se encuentran de 200 a 300 bolsas de plástico
Complementos exteriores	Son aquellos objetos que cumplen con funciones secundarias para complementar el espacio exterior, entre los cuales tenemos a maceteros, porta maceteros, jarrones, lámparas para exterior y cojines, los cuales fueron elegidos por los consumidores.
Sublimadora industrial	Esta es la máquina adecuada para realizar el proceso debido a sus características ya que aplica presión controlando la temperatura y tiempo.
Pruebas de exposición al ambiente y tracción.	En los datos recolectados se observó que el material es resistente al agua así como también al sol y que soportan pesos desde 2 kg hasta 6 kg.
Láminas de colores	Los colores negro y azul no son los adecuados debido a que se presenta deformaciones en los mismos por lo que se utilizarán para las texturas. Las láminas de 2,4,8, y 16 de varios colores se utilizarán para el mismo fin.
Formas	Las formas elegidas por los potenciales consumidores son las geométricas y lineales.
Características de un producto	Las características que prefieren los consumidores son el precio, calidad y diseño.

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

Tabla 4.2 Temperatura y tiempo por números de capas

Nº capas	2	4	8	16	32	64
Temperatura (°C)	110 °	110 °	120 °	120 °	125 °	125 °
Tiempo (s)	40 s	40 s	40 s	60 s	180 s	200 s

Fuente: Realizado por la autora, Noviembre 2015

4.2.2 Perfil del consumidor

Tabla 4.3 Perfil del consumidor

País de residencia	Ecuador
Provincia	Tungurahua
Cantón	Ambato
Usuario	Hombres y mujeres
Edad	25 – 65 años
Características	Personas económicamente activas

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2015

4.3 Ideación

4.3.1 Marca

Logotipo

El logotipo se compone de la expresión COMPLAS, que es la unión de dos palabras COMPLEMENTO y PLÁSTICO, esto debido a que los complementos son construidos con plástico, la expresión representa el material y el tipo de objetos que se fabrica.

Imagen 4.1 Logotipo



Fuente: Realizado por la autora, Diciembre 2015

Isotipo

El isotipo representa el ciclo de reciclaje, esto debido a que los complementos son contruidos en base de plástico reciclado.

Imagen 4.2 Isotipo



Fuente: Realizado por la autora, Diciembre 2015

Tipografía

La tipografía se seleccionó debido a su simpleza y los detalles que posee ya que da la apariencia de plástico y por lo tanto es la adecuada.

AKAJU

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

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

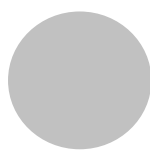
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Colores

El color verde se escogió basándose en los tonos verdes del diseño, donde cita al color verde medio que representa al Ecodiseño (García B. , 2008), y el color gris representa el material que es el plástico.

CMYK

C: 64,4 %
M: 6,37 %
Y: 100 %
K: 0,19 %



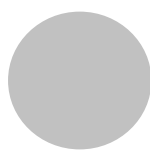
C: 24,26 %
M: 19,20 %
Y: 19,73 %
K: 0 %



C: 0 %
M: 0 %
Y: 0 %
K: 0 %

RGB

R: 105
G: 178
B: 48



R: 193
G: 193
B: 193



R: 255
G: 255
B: 255

4.3.2 Elaboración del material**4.3.2.1 Materiales**

Para la ejecución del proceso de elaboración se necesita de los siguientes materiales:


- Papel encerado (Anexo 7)
- Sublimadora (Anexo 4)
- Lavadora de bolsas plásticas (Anexo 8)
- Bolsas plásticas desechadas
- Guantes industriales

4.3.2.2 Proceso de elaboración del material

Para realizar el reciclaje y recuperación de las bolsas de plástico se aplica un proceso que se detalla a continuación en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4 Proceso de elaboración del material

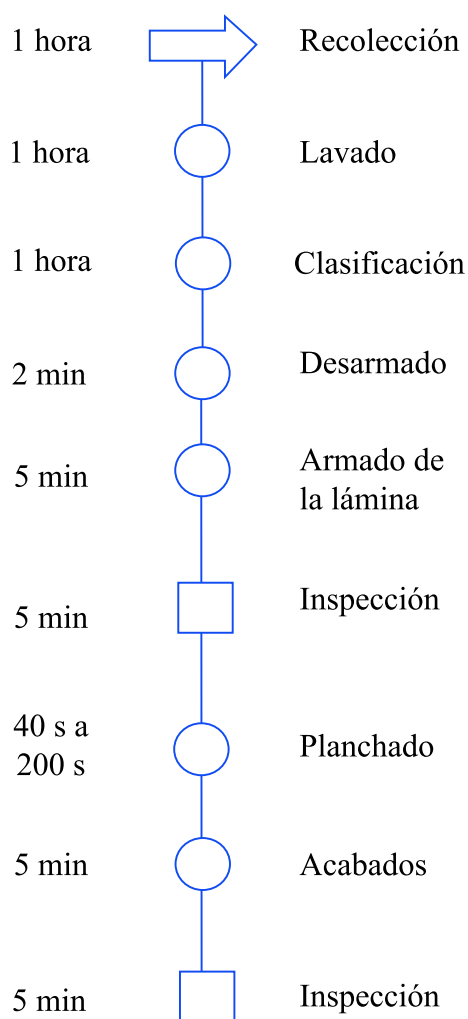
Nombre	Descripción	Fotografía
Recolección	Las bolsas de plástico tipo camiseta se obtiene por kilo de la recicladora Reintec.	
Lavado	Una vez obtenidas las bolsas plásticas se realiza el lavado con la máquina.	
Clasificación	Se realiza una clasificación en donde se coloca las bolsas por color y tamaño.	
Desarmado	Se desarma las bolsas de plástico para lo cual se corta las asas y el sellado de la parte inferior de la misma, posteriormente se la abre completamente.	
Armado de la lámina	Una vez obtenido las bolsas desarmadas las colocamos en forma horizontal y procedemos a obtener una lámina con las capas determinadas, posteriormente se coloca el papel encerado en la parte superior e inferior.	
Planchado	Procedemos a realizar el planchado con la máquina de sublimado con la temperatura y tiempo que corresponda al número de capas.	

Acabados	Se retira el papel encerado de la parte superior e inferior de la lámina obtenida y cortamos los filos de la lámina debido a que se mueven las capas al momento de realizar el planchado.	
-----------------	---	--

Fuente: Realizado por la autora, Diciembre 2015

A continuación se muestra el diagrama de proceso donde se muestra la estructura y los tiempos (Gráfico 4.1).

Gráfico 4.1 Diagrama de proceso elaboración del material



Fuente: Realizado por la autora, Diciembre 2015

4.3.2.3 Presupuesto lámina de plástico

Tabla 4.5 Presupuesto lámina de plástico

		2 Capas	4 Capas	8 Capas	16 Capas	32 Capas	64 Capas
COSTO DIRECTO	Bolsas plásticas desechadas	0,0035	0,007	0,014	0,028	0,056	0,112
	Papel encerado	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Mano de obra	1,19	1,19	1,20	1,55	1,65	1,80
COSTO INDIRECTO	Diseño	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	Transporte	0,03	0,06	0,12	0,24	0,48	0,96
	Kw-h	0,0027	0,0027	0,0027	0,003	0,01	0,01
	SUB TOTAL	1,71	1,74	1,82	2,30	2,68	3,36
	Imprevistos (10%)	0,17	0,17	0,18	0,23	0,27	0,34
	Costo	1,88	1,91	2,00	2,53	2,95	3,70
	Utilidad (50%)	0,94	0,96	1,00	1,27	1,48	1,85
	Precio sin IVA	2,82	2,87	3,00	3,80	4,43	5,55
	IVA 12%	0,34	0,34	0,36	0,46	0,53	0,67
	PVP	\$3,16	\$3,21	\$3,36	\$4,26	\$4,96	\$6,22

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

4.3.3 Uniones

4.3.3.1 Troquelado

En el proceso se obtiene una lámina, es por esta razón que se implementó el troquelado (Imagen 4.3) para realizar las uniones mediante este método, donde realizan cortes geométricos que permiten realizar las uniones.

Imagen 4.3 Troquelado



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

Para realizar las uniones mediante el troquelado se utilizaron dos medios que se detallan en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6 Procesos de unión con troquelado



Nombre	Descripción	Evidencia proceso	Resultado
Horno	Armamos la forma deseada y posteriormente envolvemos a la lámina con papel encerado.		
	Se coloca al objeto recubierto de papel encerado en un horno doméstico a una temperatura de 150 ° entre 5 y 10 minutos.		
Plancha	La plancha de cabello consta de una tenaza que genera calor, se aprovechó este principio para realizar las uniones pero debido a la baja temperatura que genera este objeto se le aplicó directamente sin papel encerado durante un minuto.		

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

4.3.3.2 Intercalado

Para realizar la unión colocamos los extremos de la lámina intercalado, es decir, un extremo por encima del otro (Tabla 4.7).

Tabla 4.7 Procesos de unión con intercalado

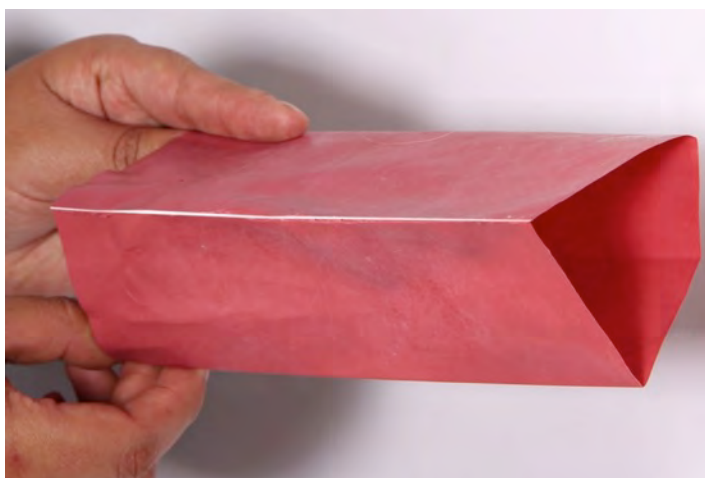
Nombre	Descripción	Evidencia proceso	Resultado
Plancha	Colocamos los extremos superponiéndolos, a continuación aplicamos el calor de la plancha durante un minuto.		

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

4.3.3.3 Sellado




Para realizar este proceso colocamos al mismo nivel los extremos de la lámina, como se muestra en la Imagen 4.4 y de esta manera al aplicar el calor (Tabla 4.8)

Imagen 4.4 Sellado



Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

Tabla 4.8 Procesos de unión con sellado

Nombre	Descripción	Evidencia proceso	Resultado
Sublimadora	Preparamos la máquina colocándole papel encerado debido a la temperatura que se genera.		
	Colocamos los extremos de la lámina al mismo nivel, a continuación procedemos a realizar el sellado acercando el objeto a la máquina, la cual está a 120° C a un tiempo de exposición de 40 segundos, realizando un movimiento lateral.		

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

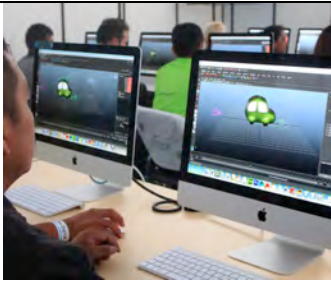



4.4 Prototipo


4.4.1 Proceso de construcción complementos

Para realizar la construcción de los complementos se efectúa un proceso que se detalla a continuación en la

Tabla 4.9.

Tabla 4.9 Proceso de construcción complementos

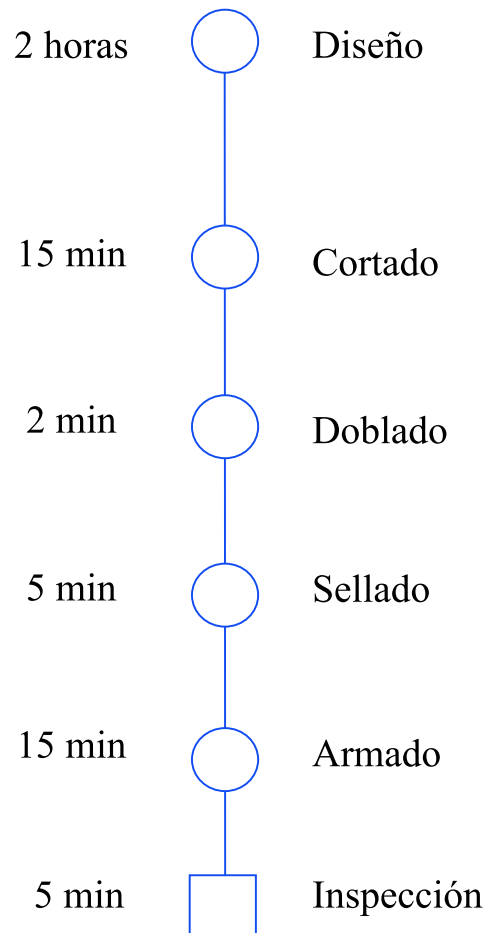
Nombre	Descripción	Fotografía
Diseño	Se realiza el diseño del troquel de los complementos exteriores.	
Cortado	Corte de la lámina de plástico con una plantilla digital mediante láser.	
Doblado	Una vez obtenido la lámina realizamos los dobleces según la plantilla con la máquina sublimadora en frío.	
Sellado	Se realiza la unión respectiva mediante el proceso de sellado a base de calor.	

Armado	Se realizado el armado del objeto con los diferentes materiales, los cuales son atornillados adecuadamente.	
---------------	---	--

Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

A continuación se muestra el diagrama de proceso donde se muestra la estructura y los tiempos (Gráfico 4.2).





Gráfico 4.2 Diagrama de proceso construcción de complementos







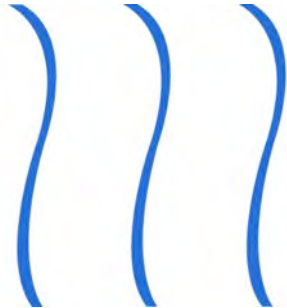
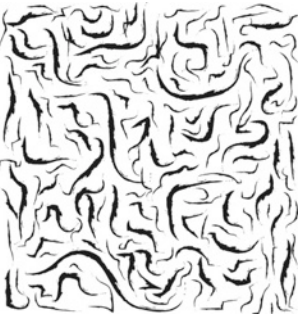

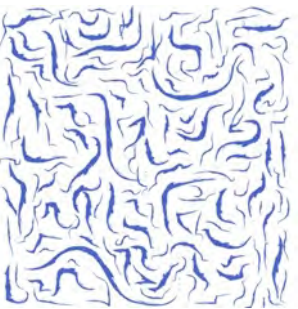
Fuente: Realizado por la autora, Abril 2016

4.4.2 Textura de láminas

Tabla 4.10 Texturas

Código	Gráfico	Descripción
T01		Cuadrados de diferentes tamaños y tonalidades, los cuales están colocados en diversas posiciones creando una malla.
T02		Cuadrados colocados en forma vertical separados por la mitad por un rectángulo.
T03		Líneas dispuestas en forma diagonal que se unen en el centro y son de diferentes tamaños.
T04		Formas orgánicas que se unen en el centro en forma de punta.

T05		Formas orgánicas dispuestos en forma de espejo.
T06		Óvalos colocados de forma aleatoria y dispuestos en diferentes ángulos.
T07		Líneas verticales colocadas de forma paralela y de diferente tamaño.
T08		Líneas horizontales dispuestas de forma paralela.

T09		Líneas orgánicas en forma de S colocadas paralelamente.
T10		Líneas orgánicas de diferentes tamaños y grosores dispuestos de forma aleatoria.
T11		Líneas orgánicas de diferentes tamaños y grosores dispuestos de forma aleatoria.
T12		Líneas orgánicas de diferentes tamaños y grosores dispuestos de forma aleatoria.

Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

4.4.3 Definición de la propuesta final

En base de la investigación y el análisis realizado en el tercer capítulo, se plantea la construcción de dos líneas de complementos exteriores, cada una con diferente concepto, que se componen de:

- Lámpara
- Macetero
- Porta macetero
- Jarrón
- Cojín

4.4.4 Conceptualización de diseño

En las encuestas realizadas a los potenciales consumidores, en el tercer capítulo, se obtuvo que el 38 % de los encuestados tenían preferencia por las formas geométricas en un objeto. Adicionalmente, en base al estudio realizado del tipo de unión que se utilizará para la construcción de los objetos, se determinó que para llevar a cabo el sellado se debe construir los complementos con formas geométricas y de esta manera diseñar un troquel que permita la unión respectiva en uno de los extremos y finalmente los otros lados poder doblarlos para obtener la forma planteada.

4.4.5 Motivo gestor

Las formas geométricas elegidas para el diseño de los complementos son: triángulo y hexágono, esto debido a la versatilidad que tienen estas figuras ya que una línea de objetos debe tener una secuencia en base al elemento gestor pero cada producto deber tener su propio diseño.

4.4.5.1 Triángulo

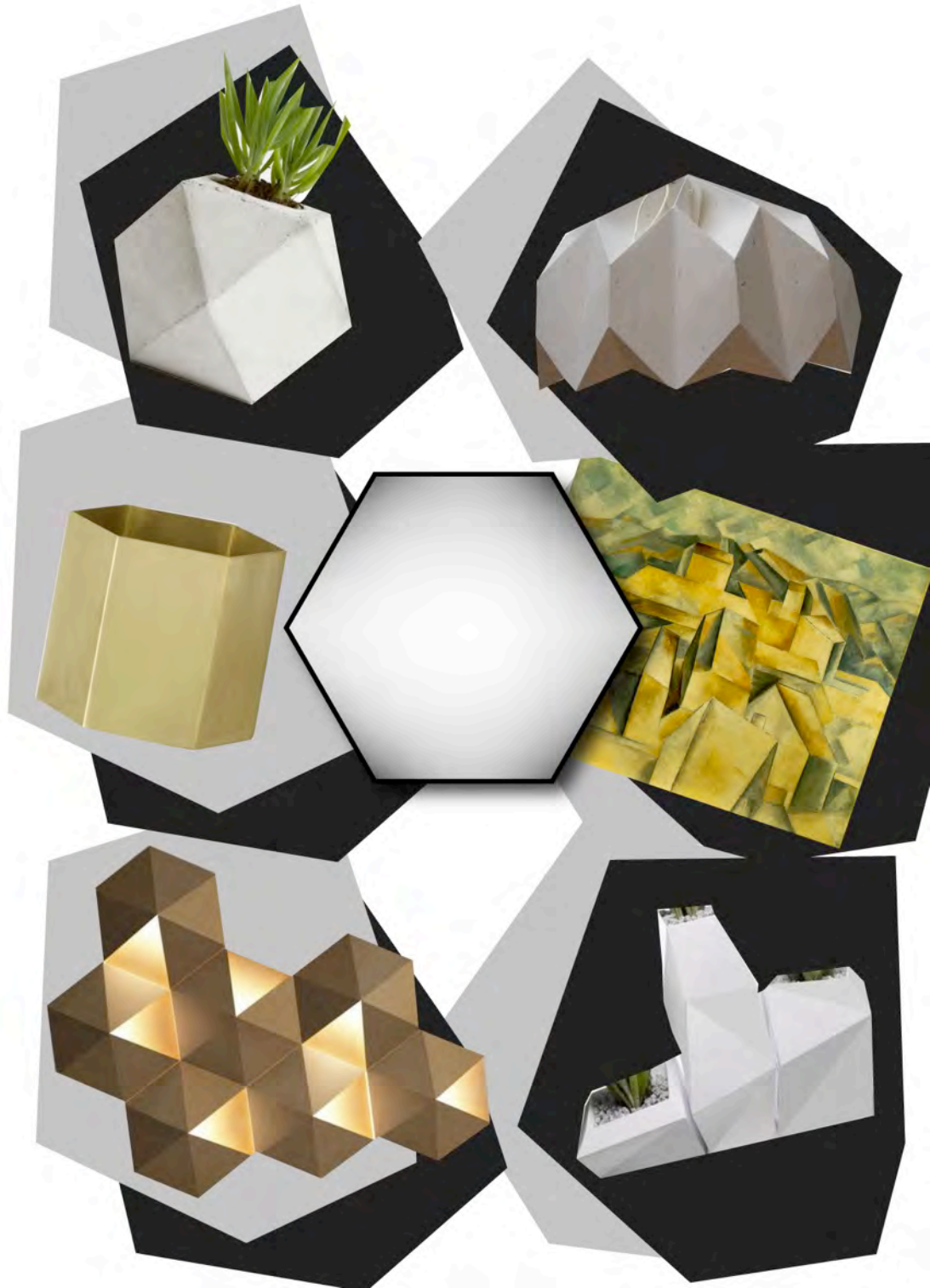
Imagen 4.5 Motivo gestor triángulo



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

4.4.5.2 Hexágono

Imagen 4.6 Motivo gestor hexágono



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

4.4.6 Bocetos línea de complementos

Se construirá dos líneas de complementos, cada una de ellas basadas en el triángulo y el hexágono respectivamente, a continuación se muestra los bocetos.

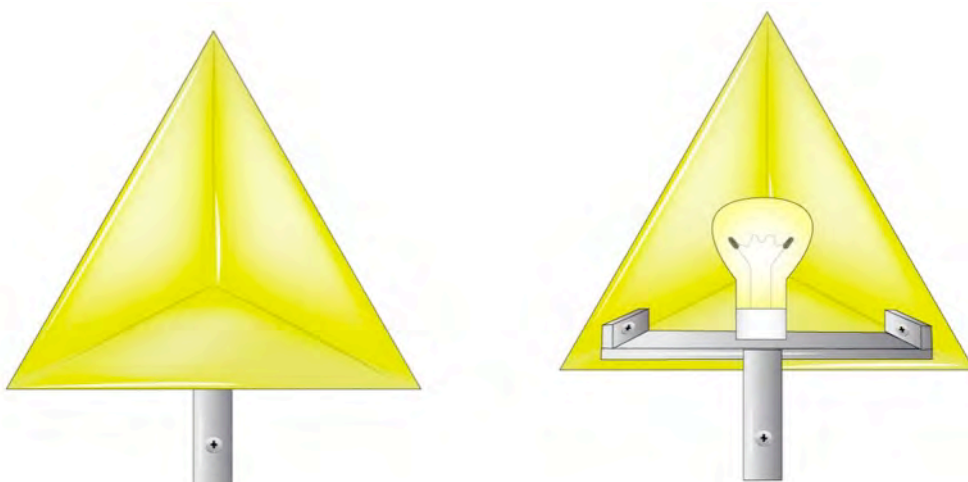
4.4.6.1 Bocetos línea de complementos triangular

Imagen 4.7 Bocetos macetero triangular



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

Imagen 4.8 Bocetos lámpara triangular



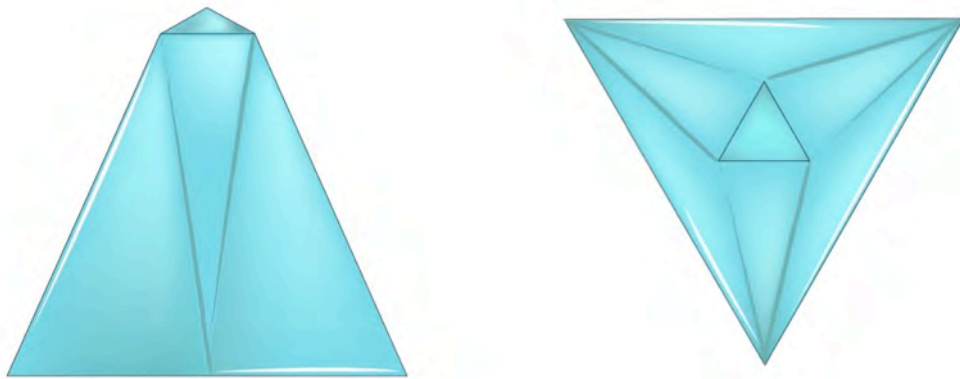
Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

Imagen 4.9 Bocetos porta macetero triangular



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

Imagen 4.10 Bocetos jarrón triangular



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

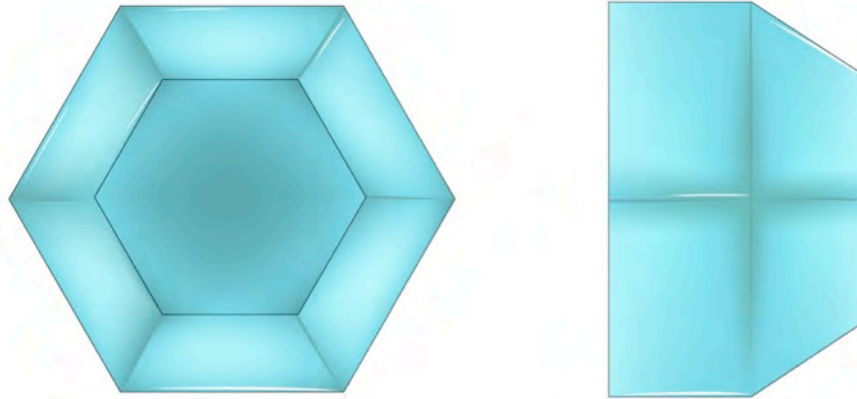
Imagen 4.11 Bocetos cojín triangular



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

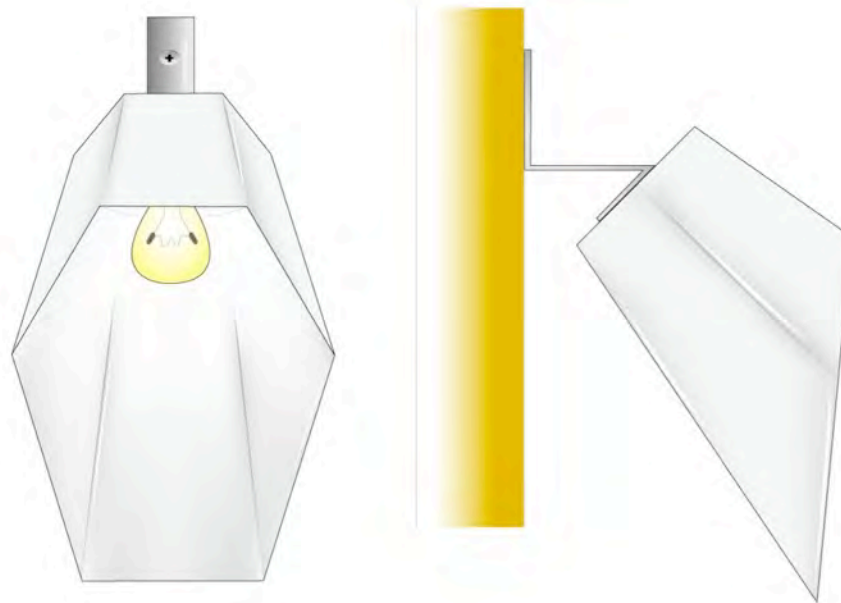
4.4.6.2 Bocetos línea de complementos hexagonal

Imagen 4.12 Bocetos macetero hexagonal



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

Imagen 4.13 Bocetos lámpara hexagonal



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

Imagen 4.14 Boceto jarrón hexagonal



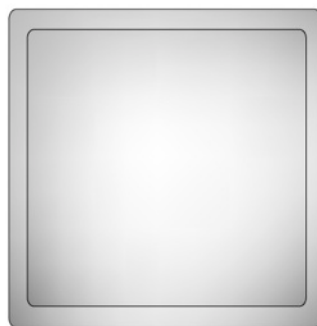
Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

Imagen 4.15 Bocetos porta macetero hexagonal



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

Imagen 4.16 Boceto cojín hexagonal



Fuente: Realizado por la autora, Mayo 2016

4.5 Selección

4.5.1 Color

Para la construcción de los complementos exteriores se utilizará la lámina de color blanco ya que debido a su tono posee características (Tabla 4.11) como: resistencia al sol y al agua, esta lámina no sufre deformaciones, alteraciones de color, ni dilataciones, respecto a su tamaño, por tal motivo es apta para tolerar los factores ambientales. Por otro lado también el blanco es un color neutro que combina con cualquier otro y puede adaptarse a un espacio determinado.

Tabla 4.11 Color de la lámina

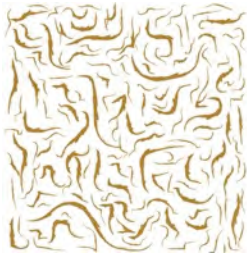
Blanco	Color	Deformación	Textura
Tiempo 1= 24 h	Se mantiene	Lámina plana	Lisa
Tiempo 2= 48 h	Se mantiene	Lámina plana	Lisa
Tiempo 3= 168 h	Se mantiene	Lámina plana	Lisa
Tiempo 4= 360 h	Se mantiene	Lámina plana	Lisa
Tiempo 5= 720 h	Se mantiene	Lámina plana	Lisa

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2016

4.5.2 Textura

La textura tiene formas orgánicas y se hizo esta elección debido a que el complemento tiene formas geométricas, por lo que al contrastar mutuamente se obtiene un producto equilibrado que se adapta a cualquier espacio.

Tabla 4.12 Textura de la lámina

Código	Ilustración	Descripción
T11		Líneas orgánicas de diferentes tamaños y grosores dispuestos de forma aleatoria.

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2016

4.5.3 Códigos de láminas

Tabla 4.13 Códigos de láminas

Nº Capas	Color	Gramaje	Código
2 capas	Blanco	$31,25 \frac{g}{m^2}$	LCB2
4 capas	Blanco	$78,125 \frac{g}{m^2}$	LCB4
8 capas	Blanco	$125 \frac{g}{m^2}$	LCB8
16 capas	Blanco	$250 \frac{g}{m^2}$	LCB16
32 capas	Blanco	$468,75 \frac{g}{m^2}$	LCB32
64 capas	Blanco	$953,13 \frac{g}{m^2}$	LCB64

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2016

4.5.4 Códigos de complementos

Tabla 4.14 Códigos línea de complementos triangular

Complemento	Lámina	Textura	Unión	Código
Macetero	LCB64	T11	Atornillado y sellado	COMT001
Lámpara	LCB64	T11	Atornillado y sellado	COMT002
Porta macetero	LCB64	T11	Atornillado y sellado	COMT003
Jarrón	LCB32	T11	Sellado	COMT004
Cojín	LCB8	T11	Planchado	COMT005

Fuente: Realizado por la autora, Junio 2016

Tabla 4.15 Códigos línea de complementos hexagonal

Complemento	Lámina	Textura	Unión	Código
Macetero	LCB64	T11	Sellado	CMH001
Lámpara	LCB64	T11	Atornillado y sellado	CMH002
Porta macetero	LCB64	T11	Atornillado y sellado	CMH003
Jarrón	LCB32	T11	Sellado	CMH004
Cojín	LCB8	T11	Planchado	CMH005

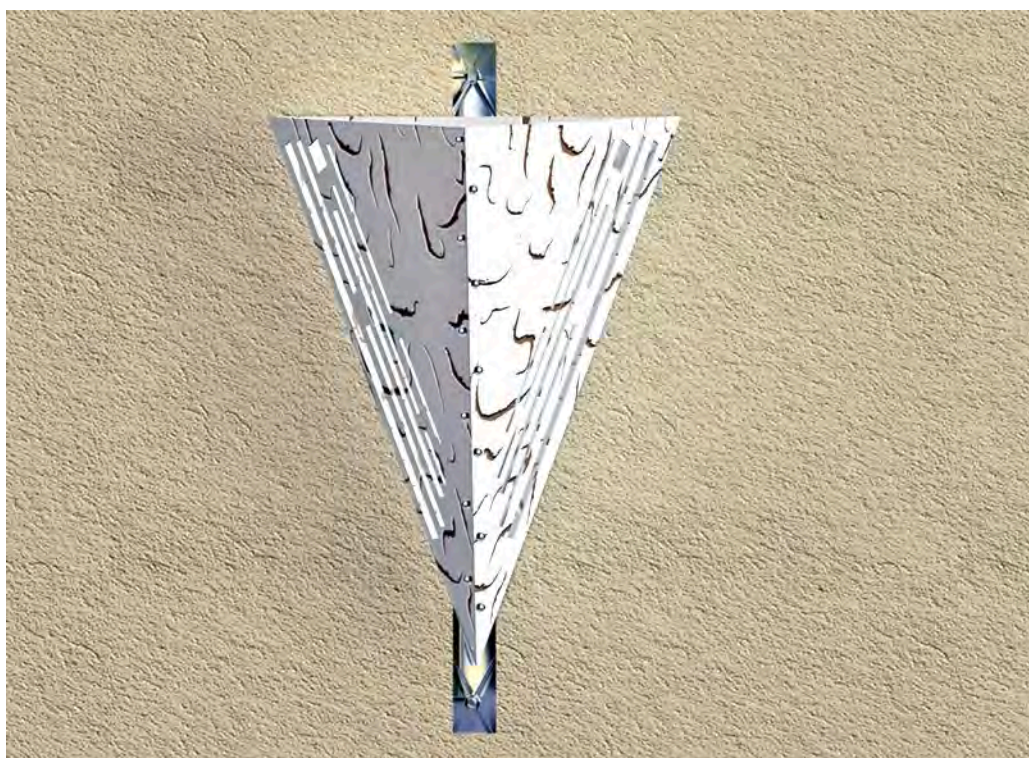
Fuente: Realizado por la autora, Junio 2016

4.6 Implementación

4.6.1 Línea de complementos triangular

4.6.1.1 Macetero COMT001

Imagen 4.17 Macetero vista N°1 COMT001



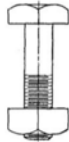


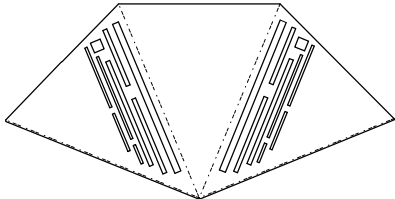
Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.18 Macetero vista N°2 COMT001

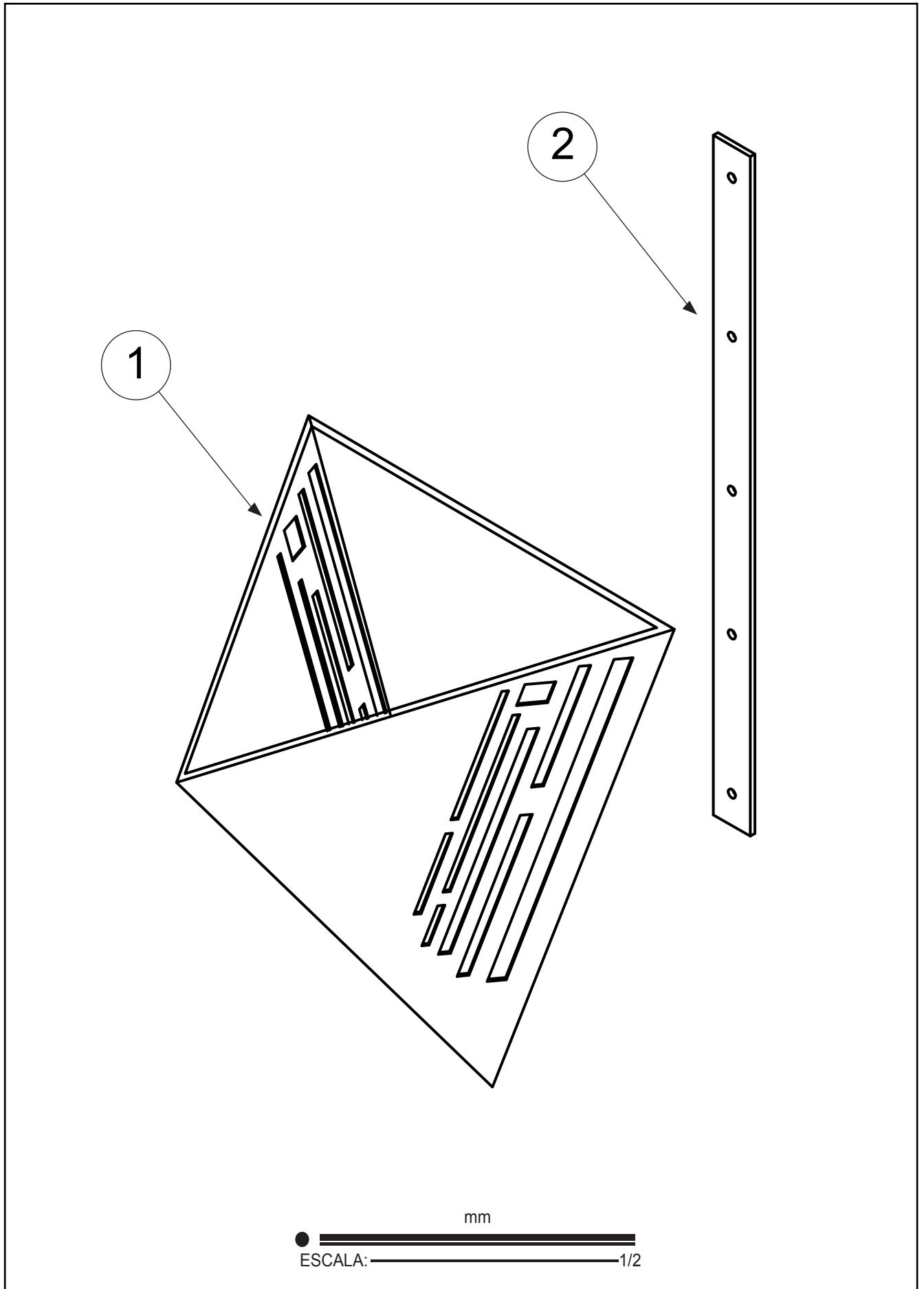


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

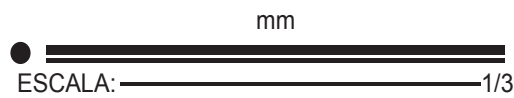
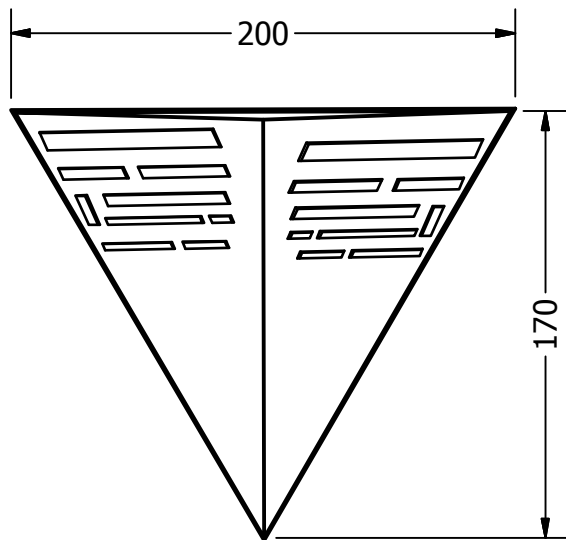
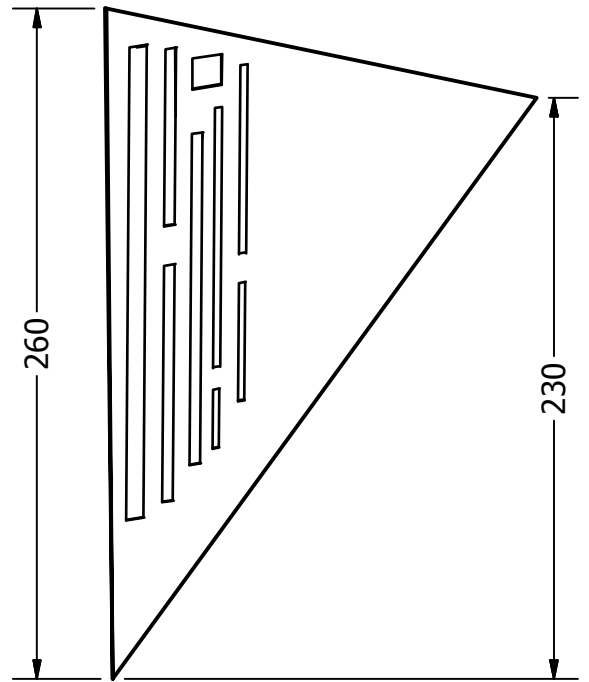
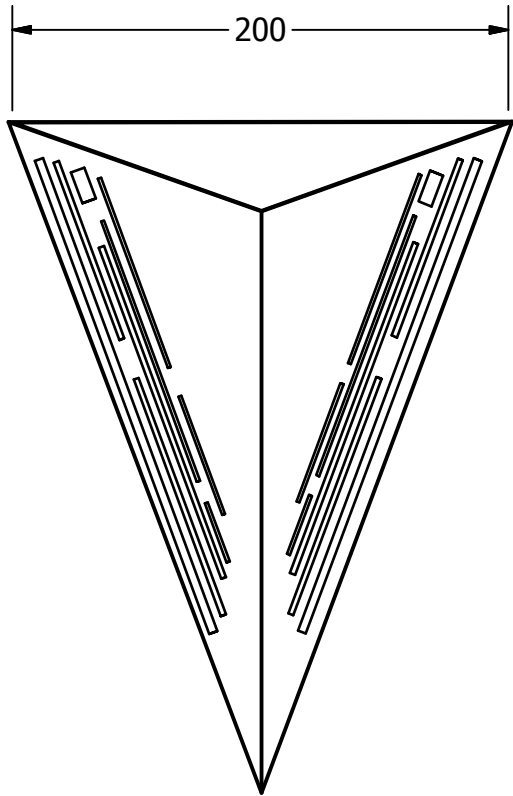
Tabla 4.16 Materiales de construcción COMT001

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Perno con tuerca	Perno hexagonal avellanado de 8 x $\frac{3}{4}$ " con tuerca.	4	
Soporte	Soporte vertical de hierro fundido de $\frac{3}{4}$ x $\frac{1}{8}$ ".	1	
Tachas decorativas	Tachas cónica decorativas 3.9 mm níquel.	12	
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB64.	1	

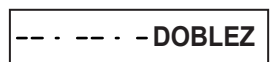
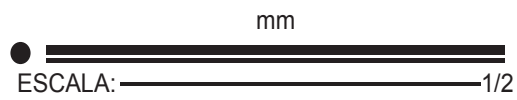
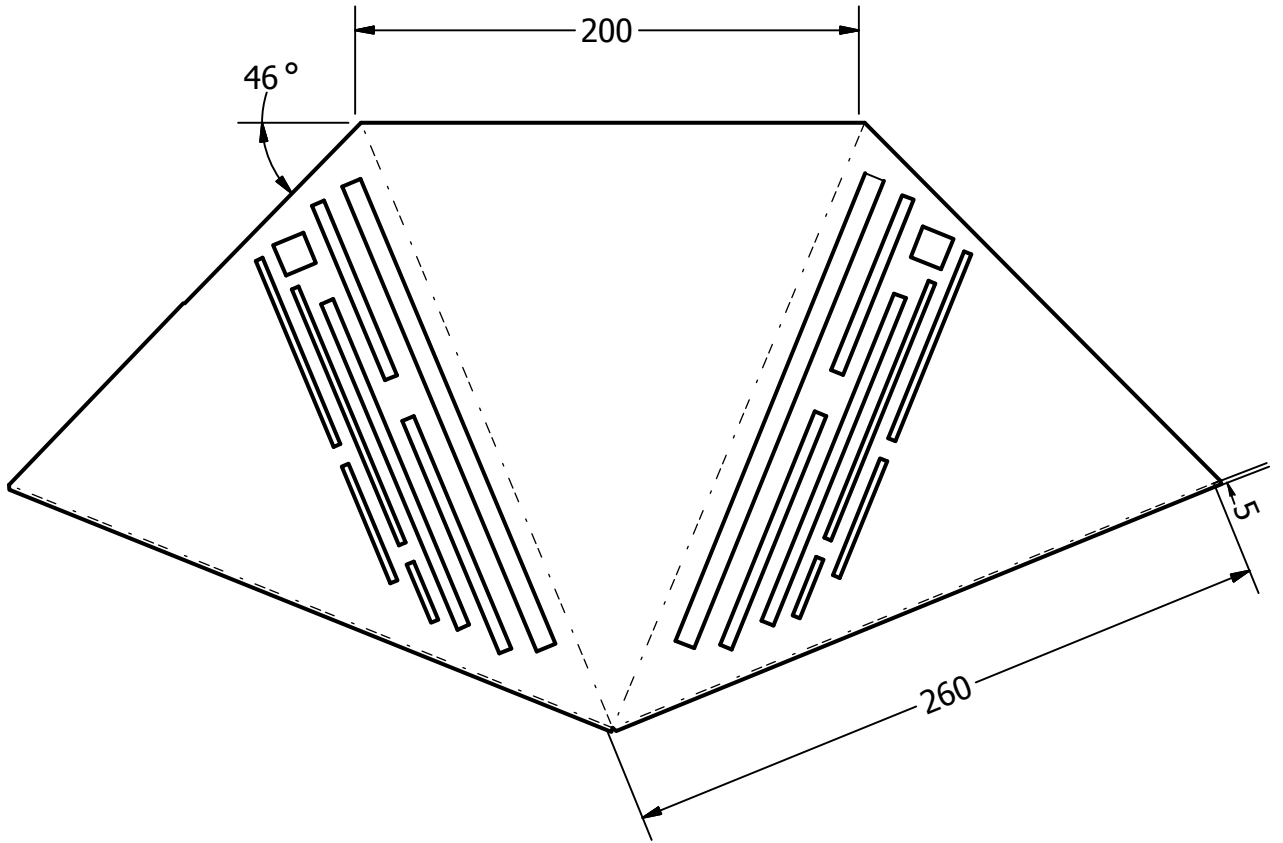
Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



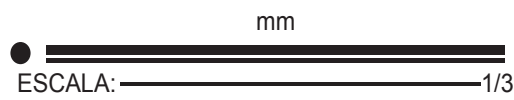
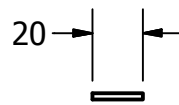
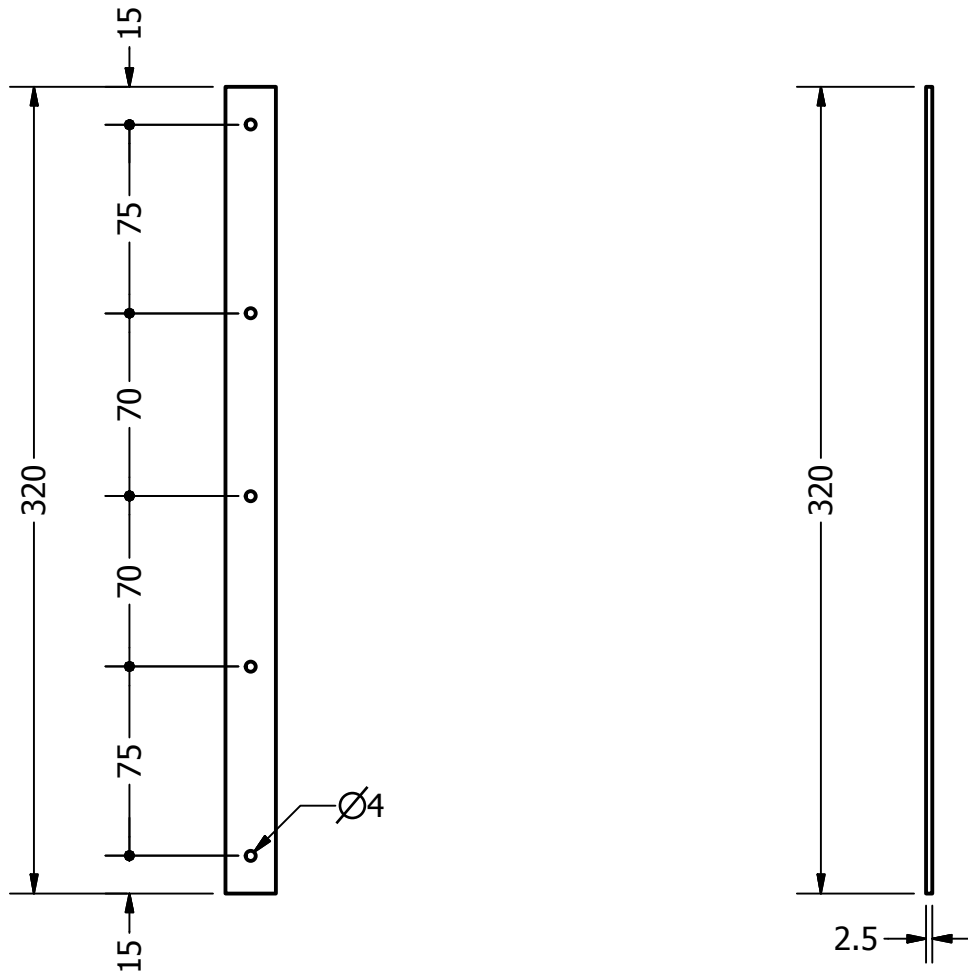
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 1	
	CONTIENE: DESPIECE COMT001	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 2	
	CONTIENE: PIEZA 1 COMT001	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 3
	CONTIENE: TROQUEL PIEZA 1 COMT001	FECHA: 05/08/2016 ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES		



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 4	
	CONTIENE: PIEZA 2 COMT001	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.19 Relación objeto-objeto COMT001



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.20 Relación objeto-sujeto COMT001



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.21 Relación objeto-entorno COMT001



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

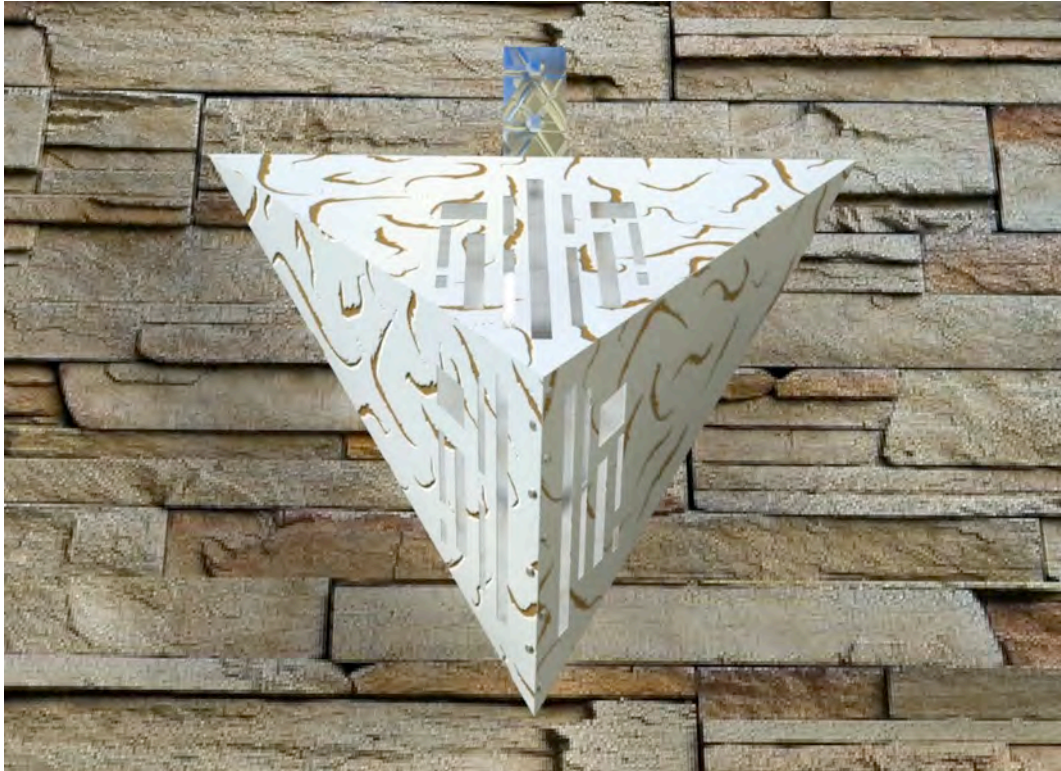
Tabla 4.17 Presupuesto COMT001

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	3,36
	Diseño	0,39
	Mano de obra	0,35
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,48
	Tachas decorativas	0,06
	Tornillos	0,36
	Soportes	0,59
	Kw-h	0,01
	SUB TOTAL	5,60
	Imprevistos(10%)	0,56
Costo	6,20	
Utilidad(50%)	3,08	
Precio sin IVA	9,20	
IVA 12%	1,11	
PVP	\$10,30	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

4.6.1.2 Lámpara COMT002

Imagen 4.22 Lámpara 1 COMT002




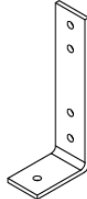




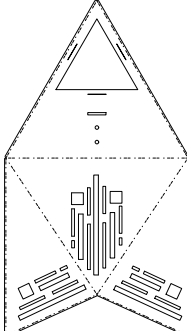
Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.23 Lámpara 2 COMT002

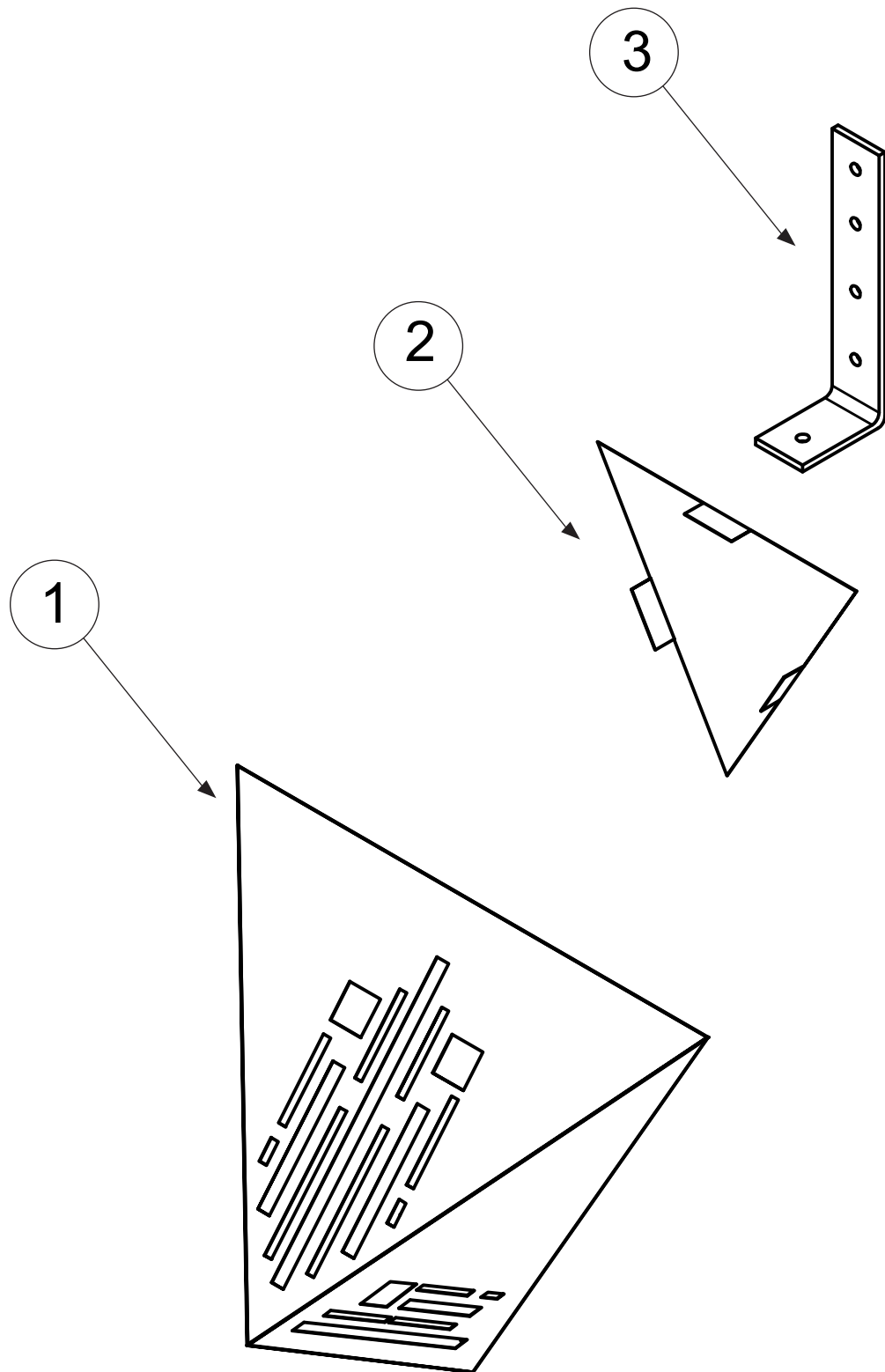


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.18 Materiales de construcción COMT002

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Perno con tuerca	Perno hexagonal avellanado de 8 x 3/4" con tuerca.	5	
SopORTE	SopORTE en forma de L de hierro fundido de 3/4 x 1/8".	1	
Tachas decorativas	Tachas cónica decorativas 3.9 mm níquel.	8	
Boquilla	Boquilla P/Dicroico GU10	1	
Foco led	Dicroico Led 6W 110-240V 450lm 980 candelas.	1	
Alambre gemelo	Alambre gemelo para conexión eléctrica #16.	1 m	
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB64.	1	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



mm
 ● ESCALA: ————— 1/2

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
 DEL ECUADOR SEDE AMBATO

AUTOR: **KARINA SARZOSA**

LÁMINA: **5**

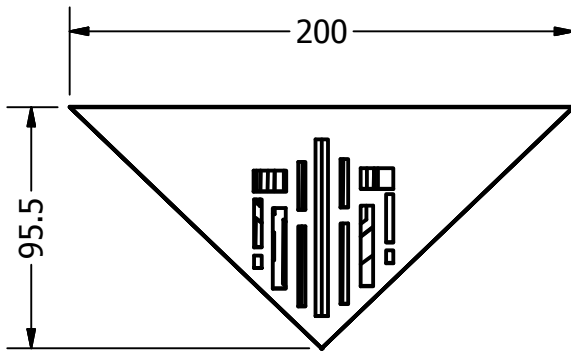
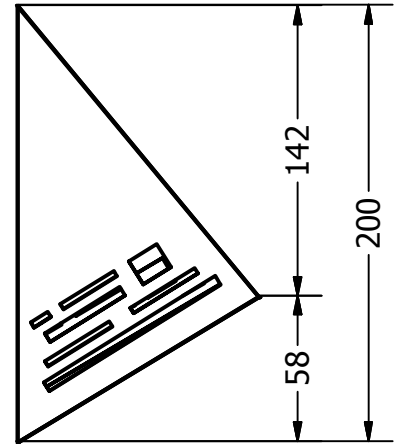
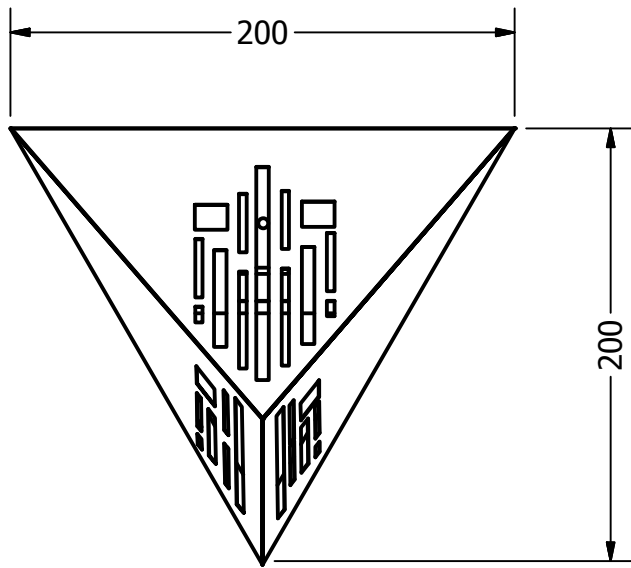
CONTIENE: **DESPIECE COMT002**

FECHA: **05/08/2016**

ESCALA: **INDICADA**

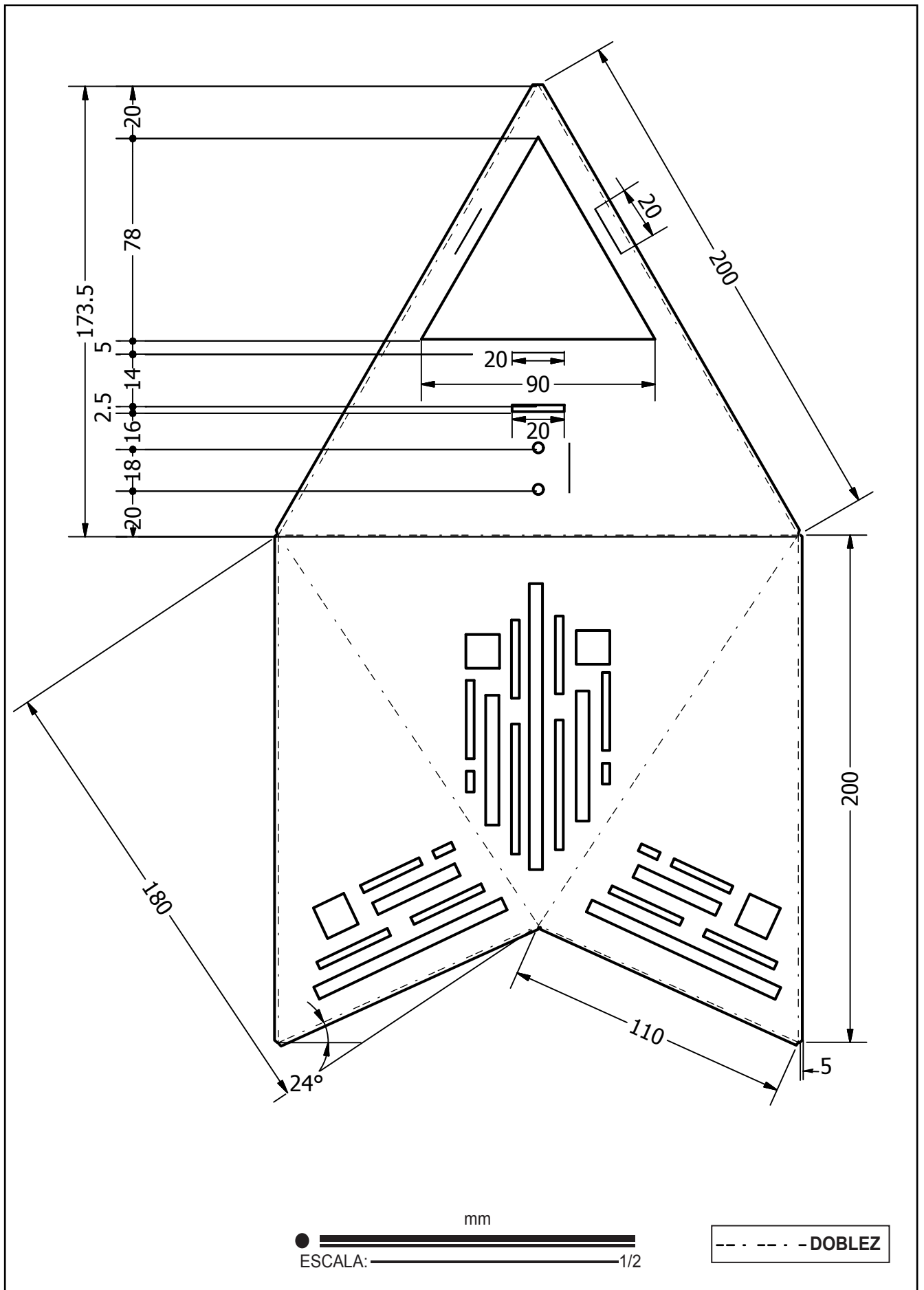
TEMA:

RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES

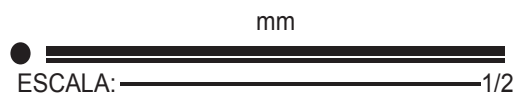
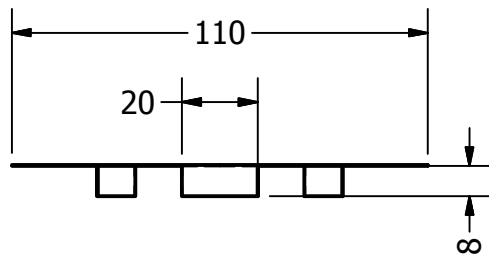
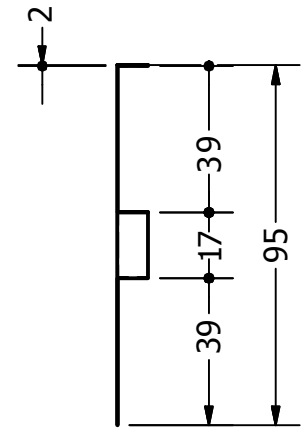
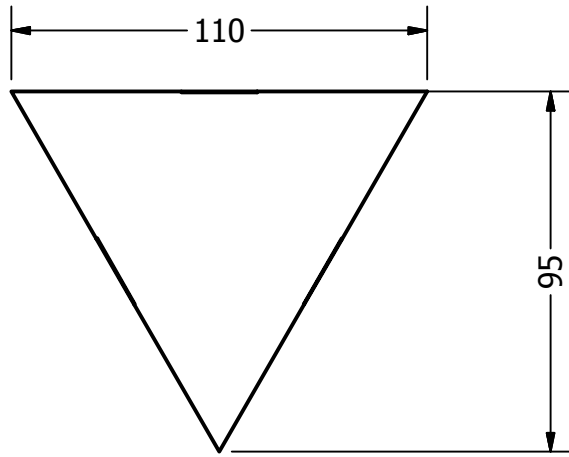


● mm
 ESCALA: 1/3

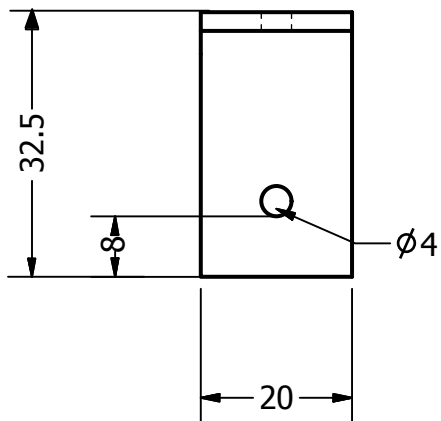
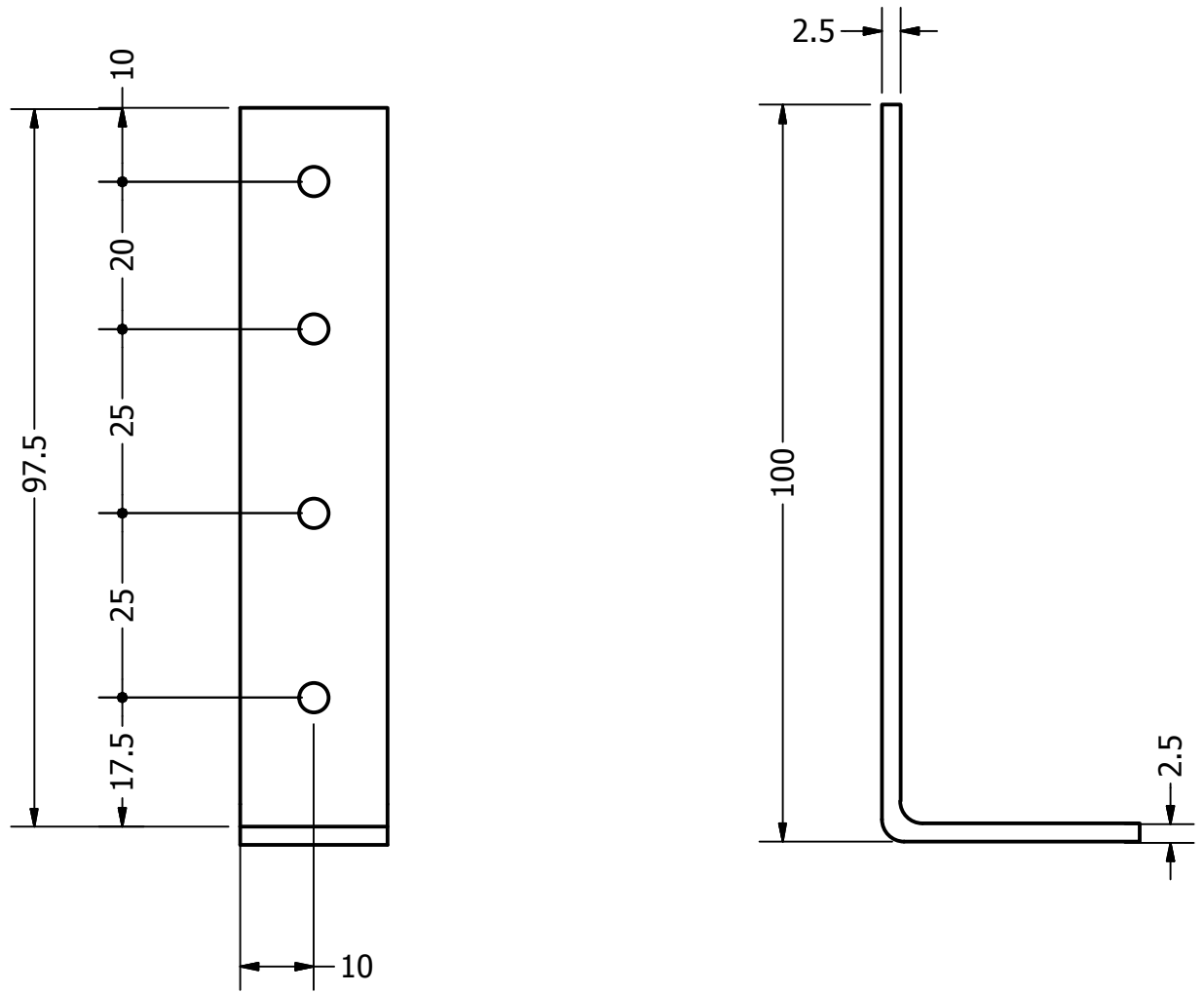
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 6	
	CONTIENE: PIEZA 1 COMT002	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 7	
	CONTIENE: TROQUEL PIEZA 1 COMT002	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 8	
	CONTIENE: PIEZA 2 COMT002	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



mm
 ● ESCALA: 1/1

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 9	
	CONTIENE: PIEZA 3 COMT002	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.24 Relación objeto-objeto COMT002



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.25 Relación objeto-sujeto COMT002



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.26 Relación objeto-entorno COMT002



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.19 Presupuesto COMT002

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	3,36
	Diseño	0,57
	Mano de obra	0,48
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,55
	Tachas decorativas	0,05
	Pernos con tuercas	0,45
	Soportes	0,52
	Boquilla	0,59
	Foco Led	4,43
	Alambre gemelo	0,45
	Kw-h	0,02
	SUB TOTAL	11,47
	Imprevistos(10%)	1,15
Costo	12,62	
Utilidad(50%)	6,31	
Precio sin IVA	18,93	
IVA 12%	2,27	
PVP	\$21,20	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

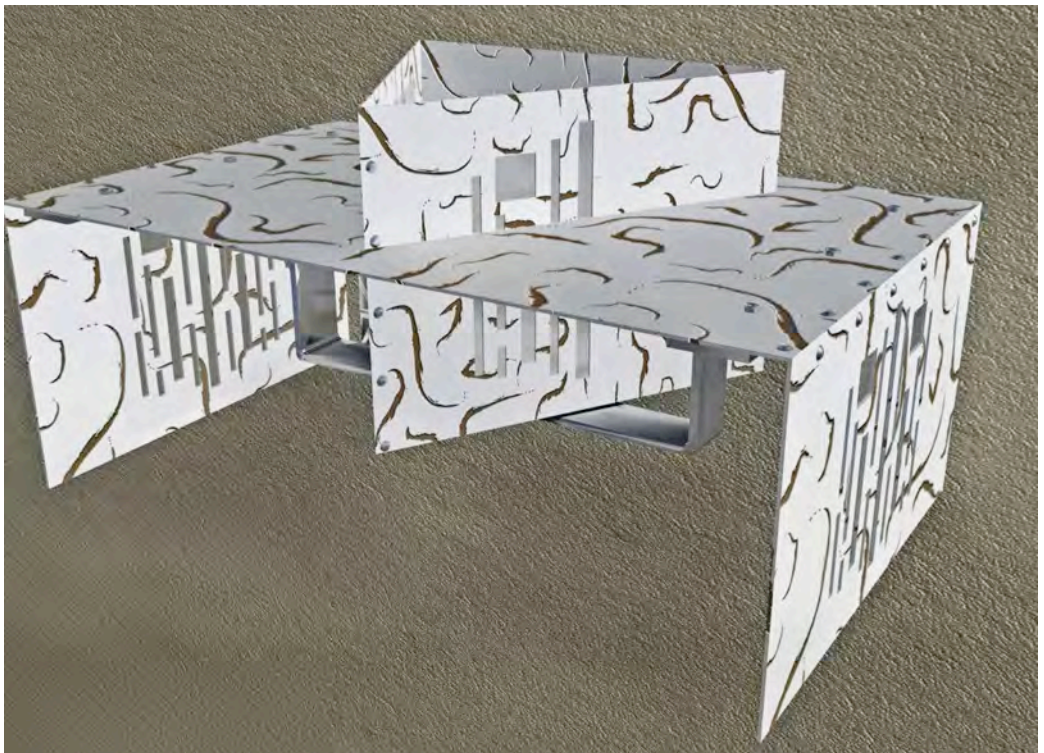
4.6.1.3 Porta macetero COMT003

Imagen 4.27 Porta macetero vista N°1 COMT003



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.28 Porta macetero vista N°2 COMT003





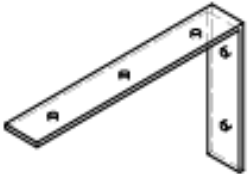
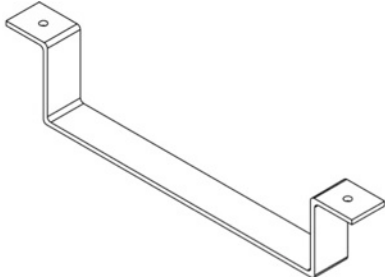
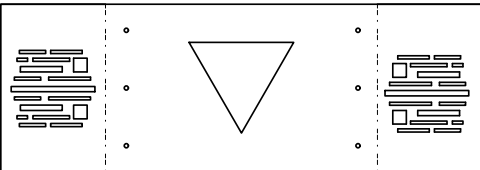

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.29 Macetero 2 COMT003

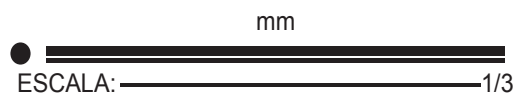
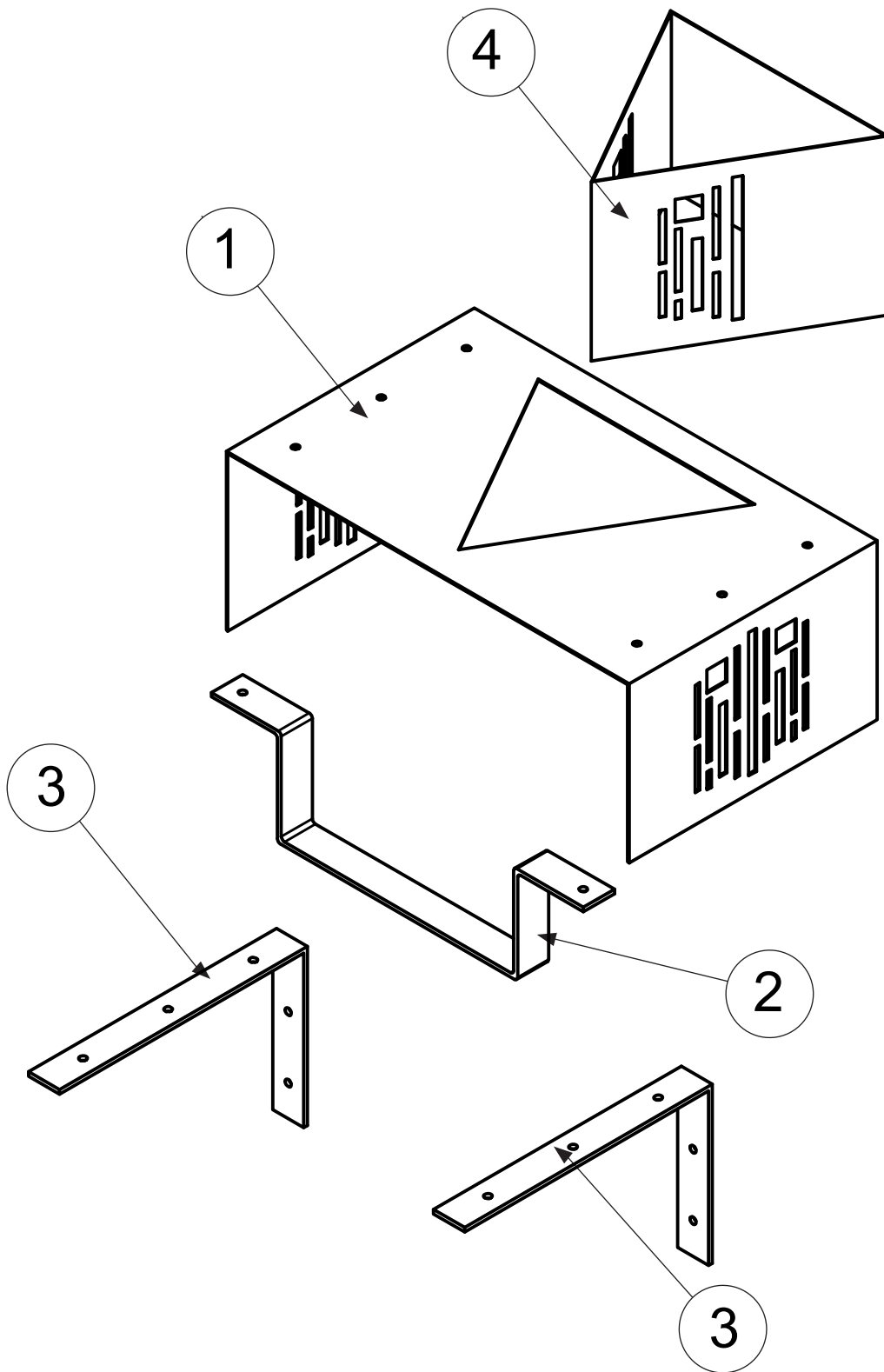


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

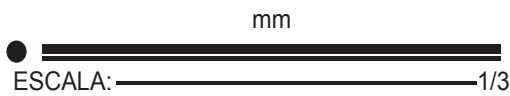
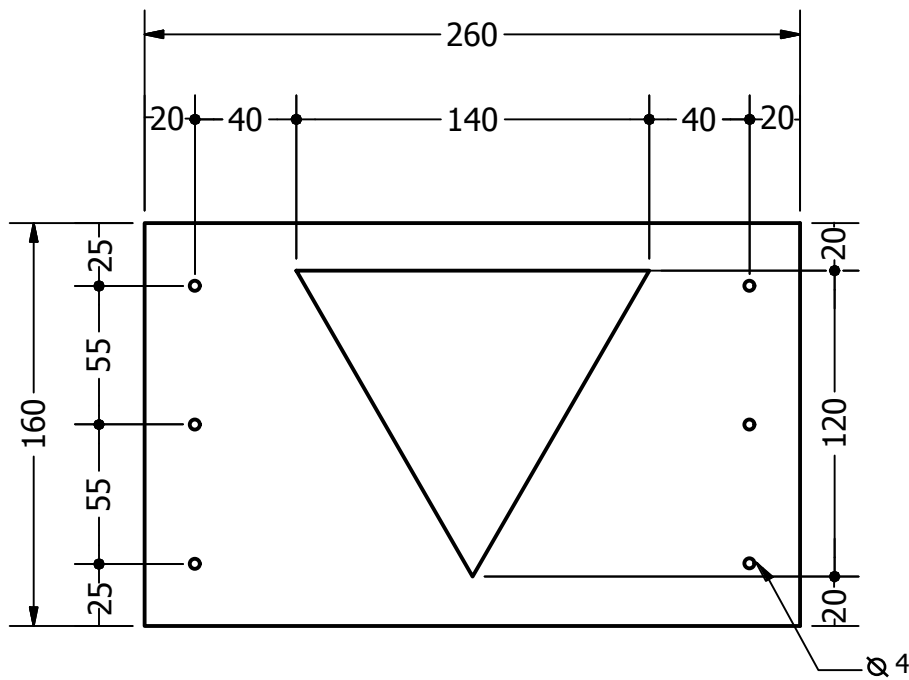
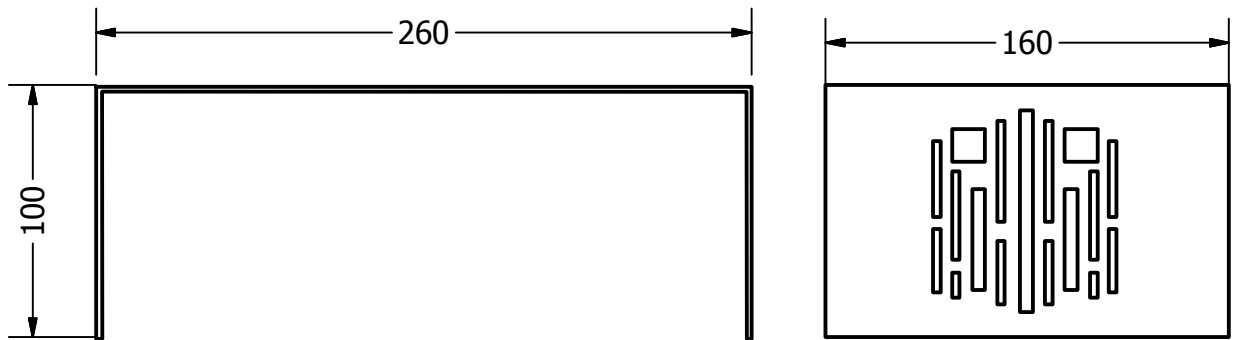
Tabla 4.20 Materiales de construcción COMT003

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Perno con tuerca	Perno hexagonal avellanado de 8 x $\frac{3}{4}$ " con tuerca.	6	
Tachas decorativas	Tachas cónica decorativas 3.9 mm níquel.	34	
Soporte	Soporte en forma de L de hierro fundido de $\frac{3}{4}$ x $\frac{1}{8}$ ".	2	
Soporte	Soporte en forma cuadrada de hierro fundido de $\frac{3}{4}$ x $\frac{1}{8}$ ".	1	
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB64.	1	
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB32.	1	

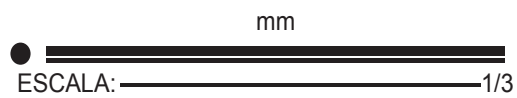
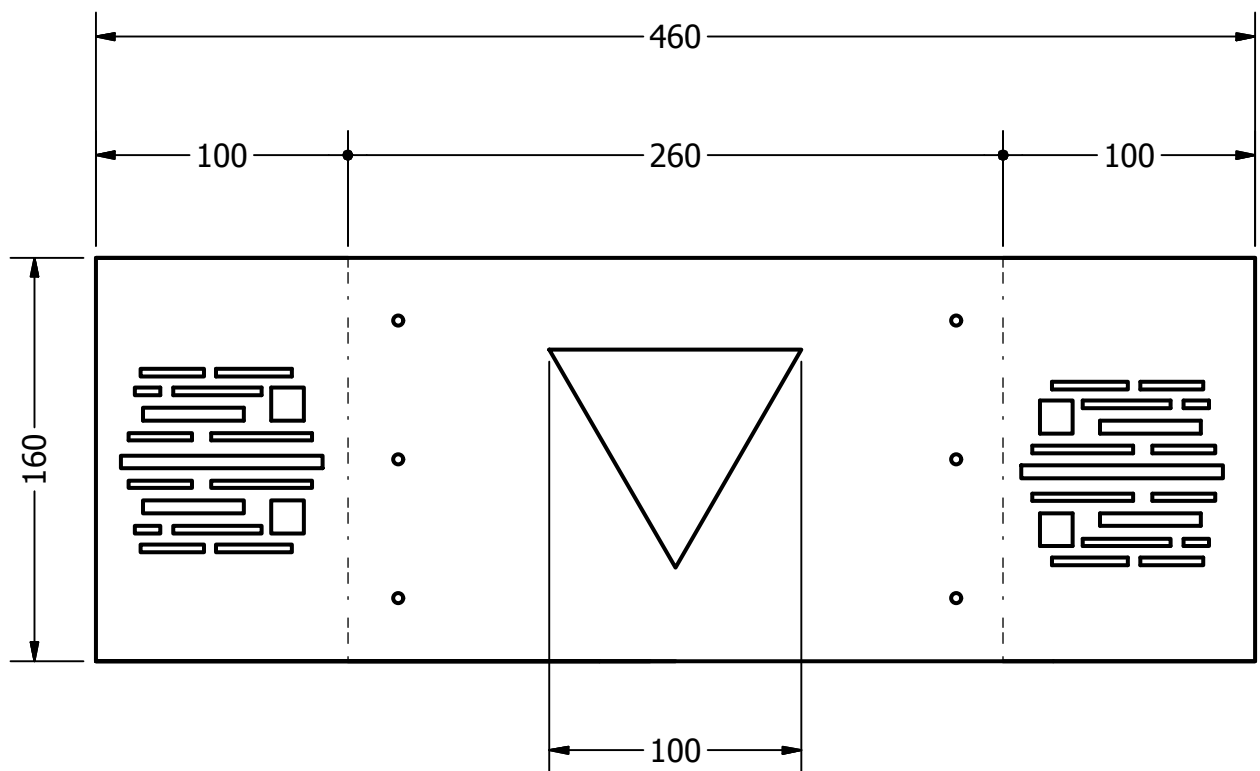
Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



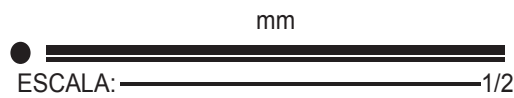
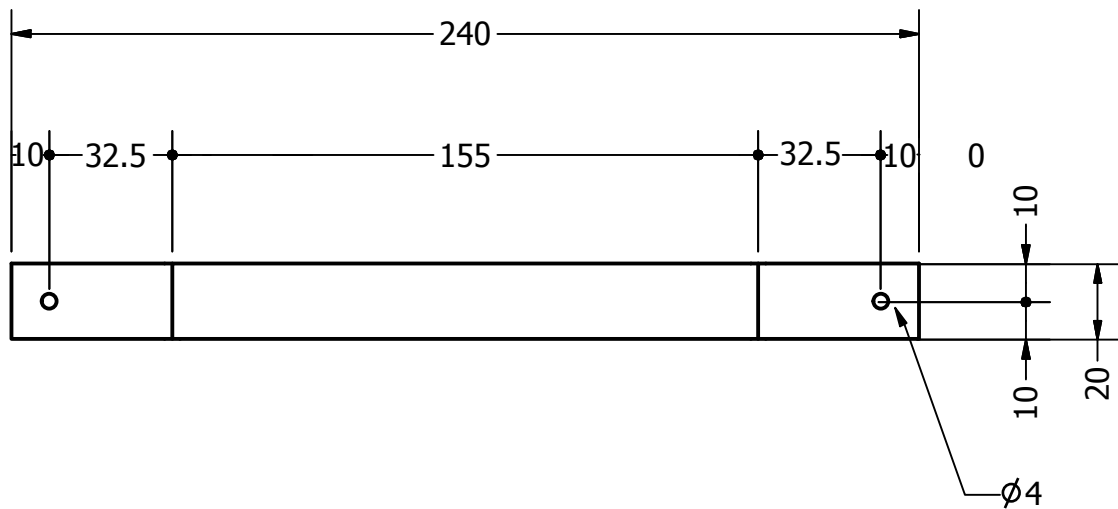
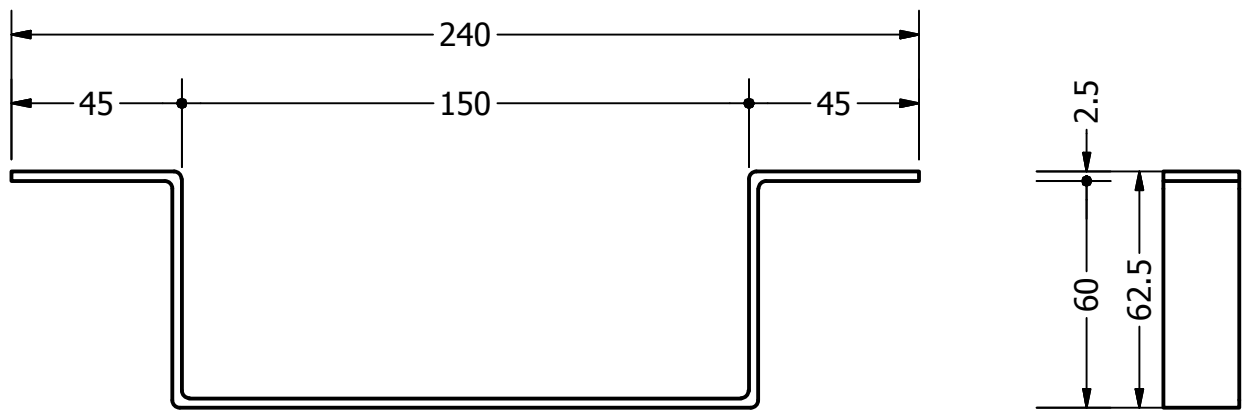
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 10
	CONTIENE: DESPIECE COMT003	FECHA: 05/08/2016
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES		



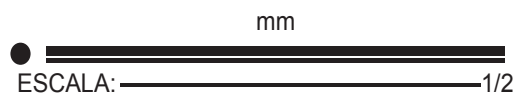
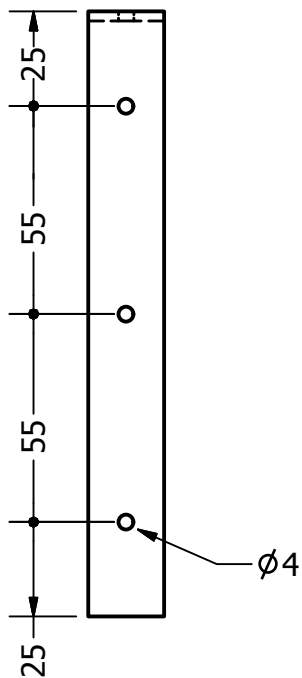
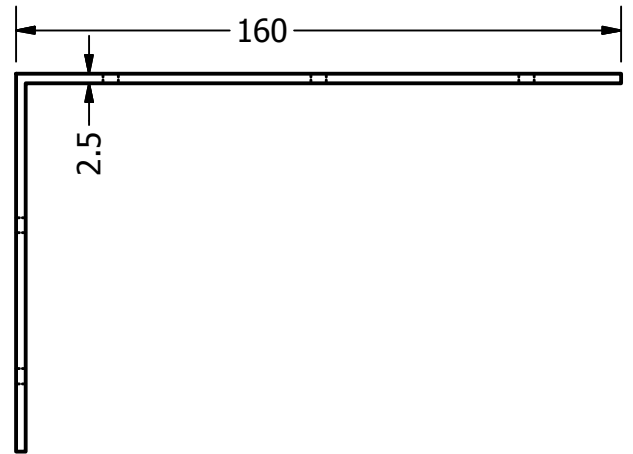
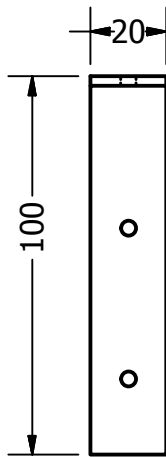
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 11	
	CONTIENE: PIEZA 1 COMT003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 12	
	CONTIENE: TROQUEL PIEZA 1 COMT003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 13	
	CONTIENE: PIEZA 2 COMT003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
DEL ECUADOR SEDE AMBATO

AUTOR: **KARINA SARZOSA**

LÁMINA: **14**

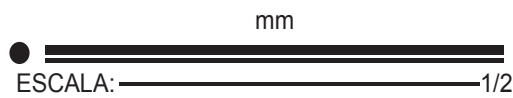
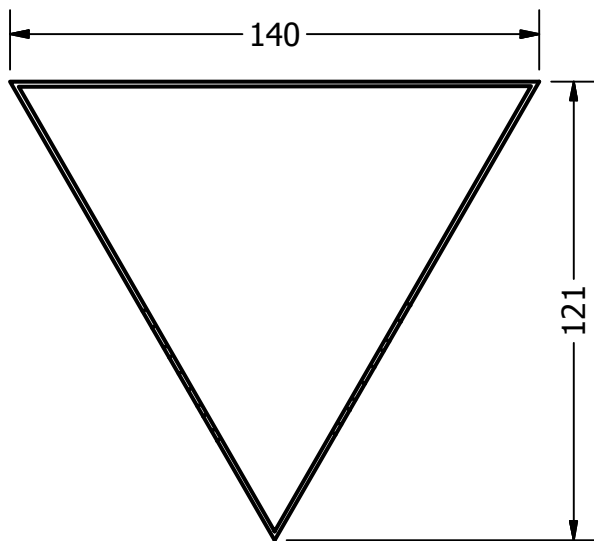
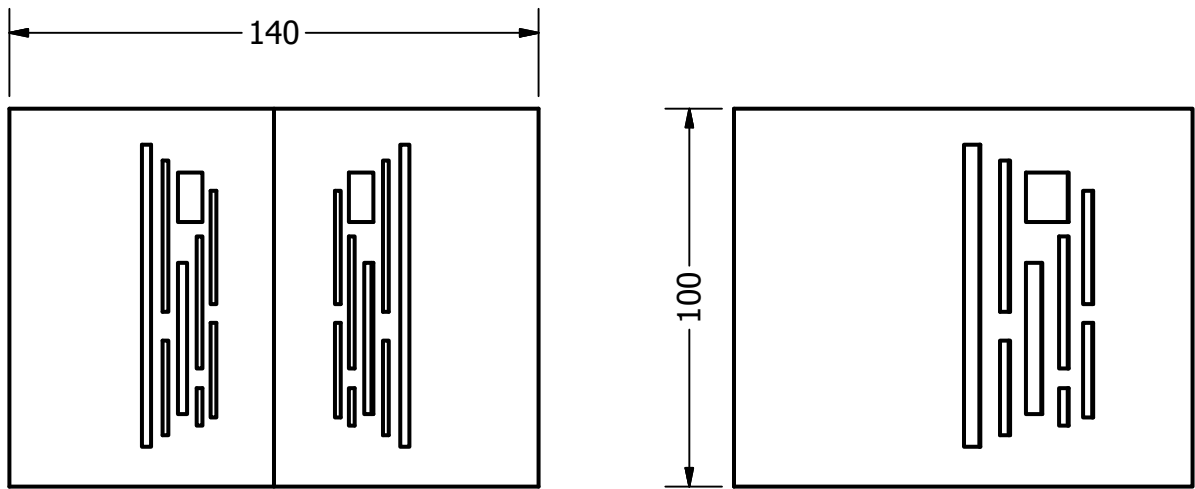
CONTIENE: **PIEZA 3 COMT003**

FECHA:
05/08/2016

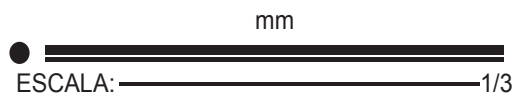
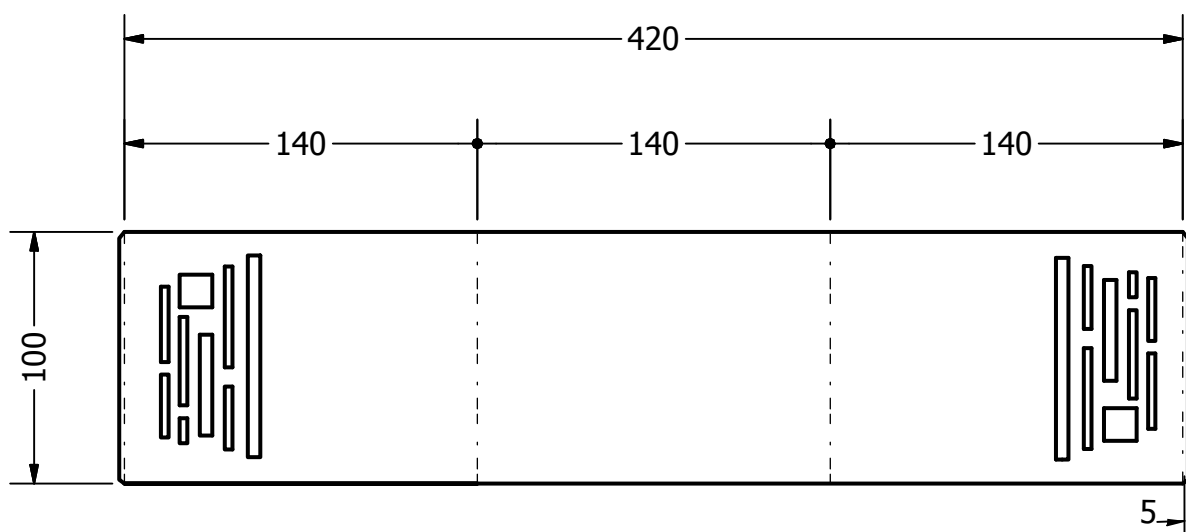
ESCALA:
INDICADA

TEMA:

RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 15	
	CONTIENE: PIEZA 4 COMT003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 16	
	CONTIENE: TROQUEL PIEZA 4 COMT003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.30 Relación objeto-objeto COMT003



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.31 Relación objeto-sujeto COMT003



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.32 Relación objeto-entorno COMT003



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

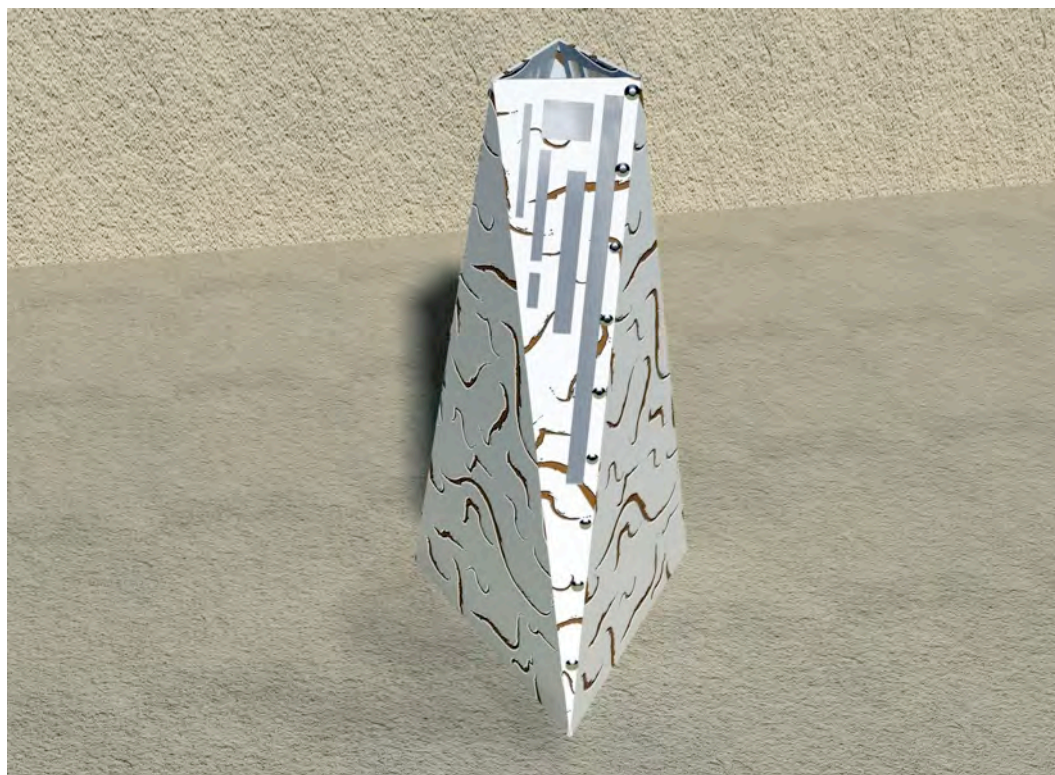
Tabla 4.21 Presupuesto COMT003

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	6,04
	Diseño	0,45
	Mano de obra	0,22
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,89
	Tachas decorativas	0,18
	Tornillos	0,90
	Soportes	2,27
	SUB TOTAL	10,95
	Imprevistos(10%)	1,10
	Costo	12,05
Utilidad(50%)	6,02	
Precio sin IVA	18,07	
IVA 12%	2,17	
PVP	\$20,24	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

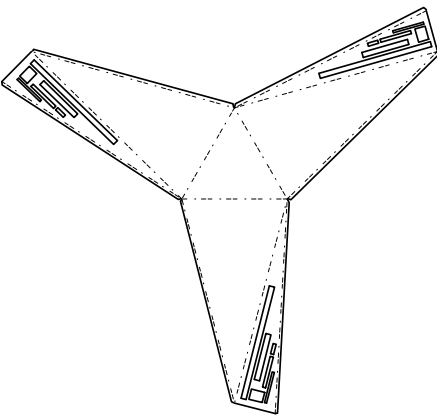

4.6.1.4 Jarrón COMT004

Imagen 4.33 Jarrón vista N°1 COMT004

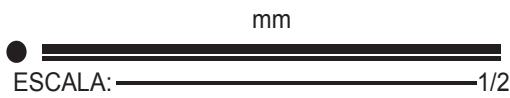
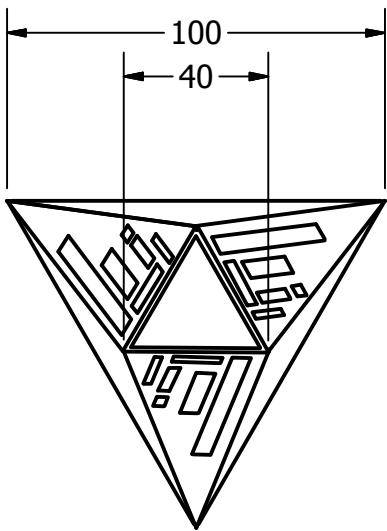
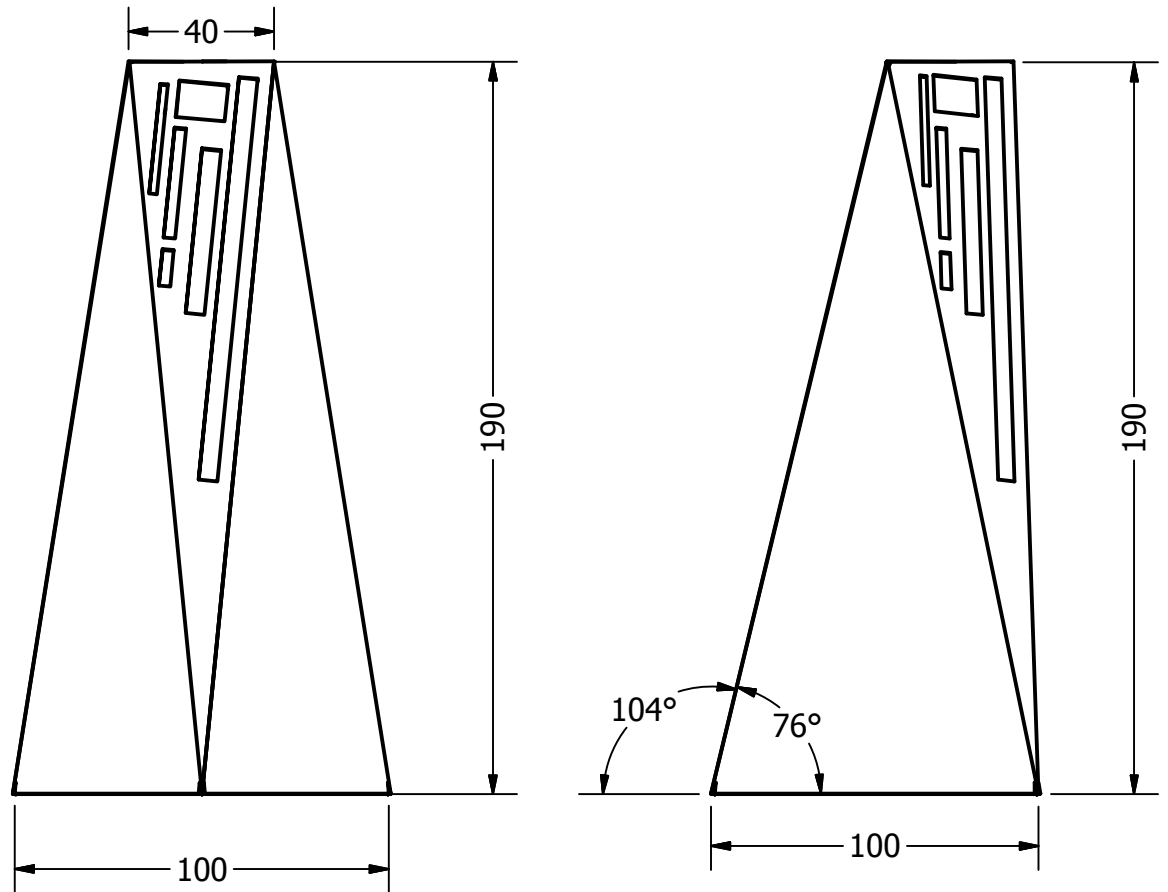


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

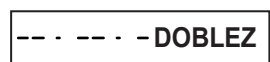
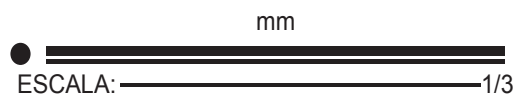
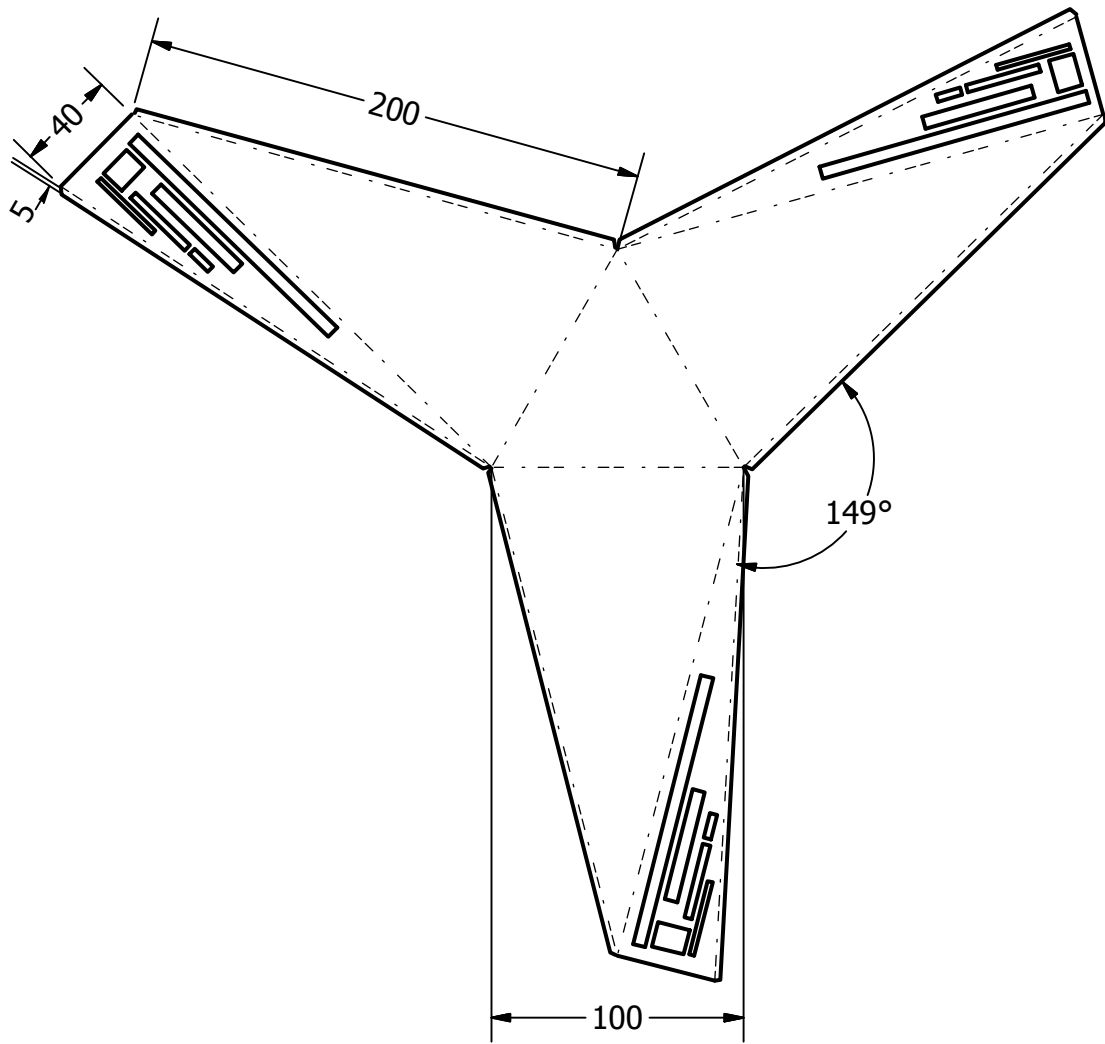
Tabla 4.22 Materiales de construcción COMT004

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB32.	1	
Tachas decorativas	Tachas cónica decorativas 3.9 mm níquel.	27	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

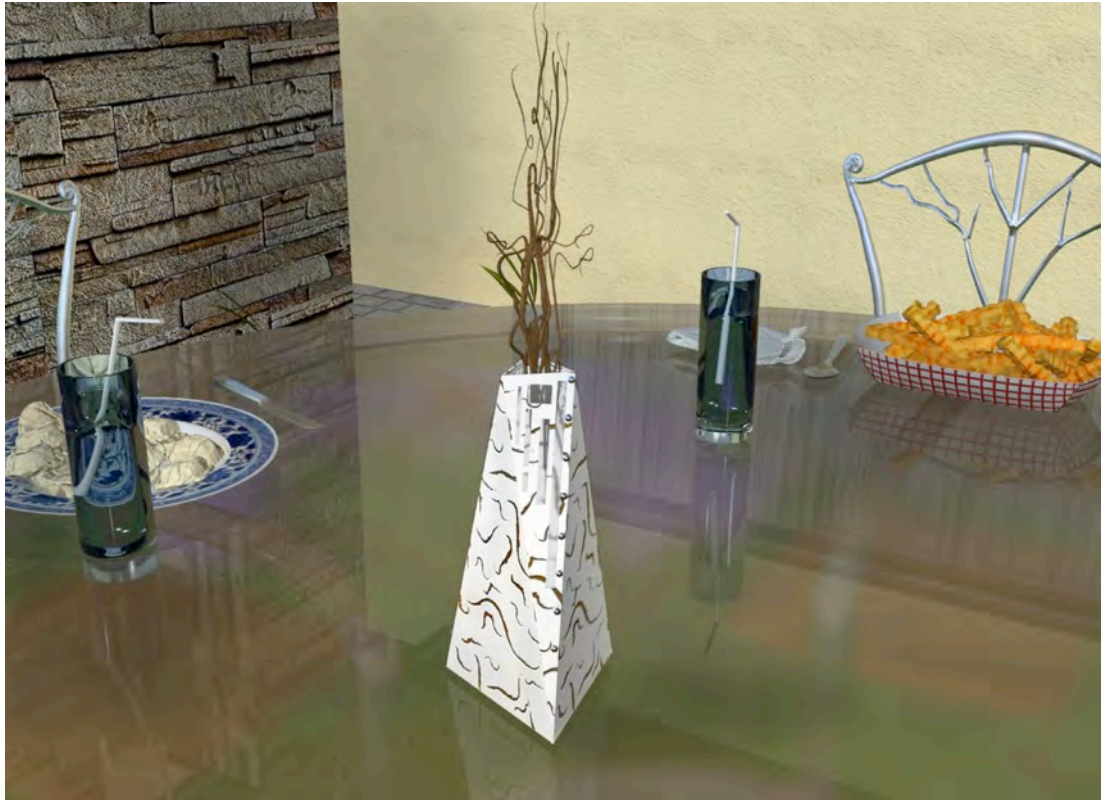


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 17	
	CONTIENE: COMT004	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 18	
	CONTIENE: TROQUEL COMT004	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.34 Relación objeto-objeto COMT004



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.35 Relación objeto-sujeto COMT004



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.36 Relación objeto-entorno COMT004



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

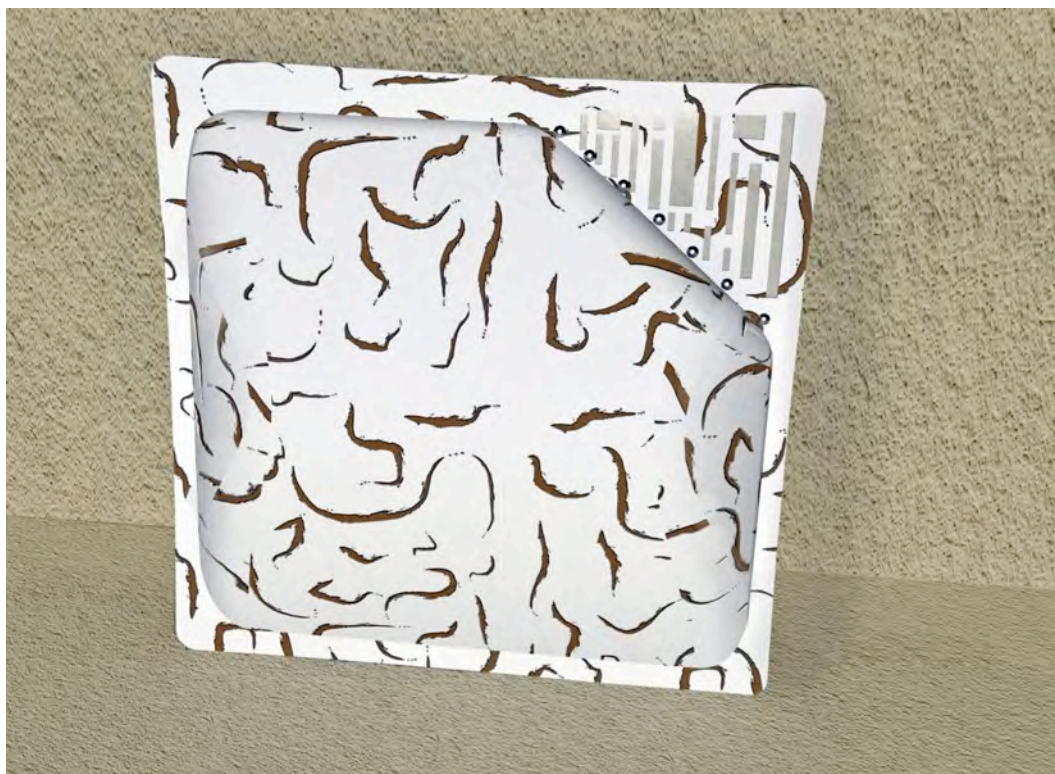
Tabla 4.23 Presupuesto COMT004

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	2,68
	Diseño	0,59
	Mano de obra	0,78
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,67
	Tachas decorativas	0,15
	Kw-h	0,02
	SUB TOTAL	4,89
	Imprevistos(10%)	0,49
	Costo	5,38
	Utilidad(50%)	2,69
	Precio sin IVA	8,07
	IVA 12%	0,97
	PVP	\$9,04

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

4.6.1.5 Cojín COMT005

Imagen 4.37 Cojín vista N°1 COMT005



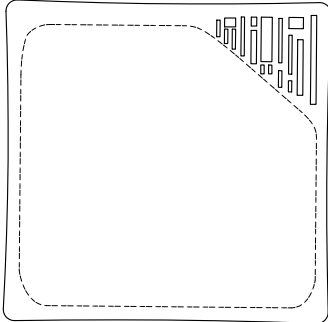


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.38 Cojín vista N°2 COMT005

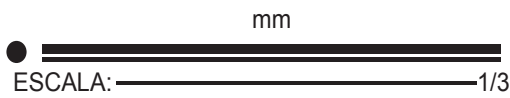
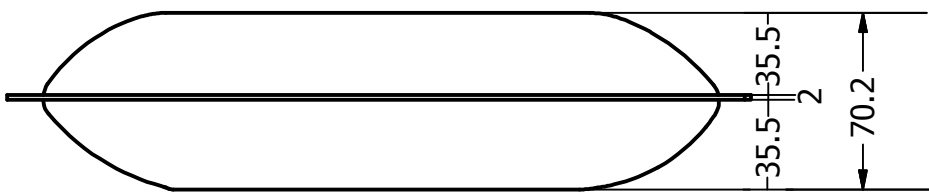
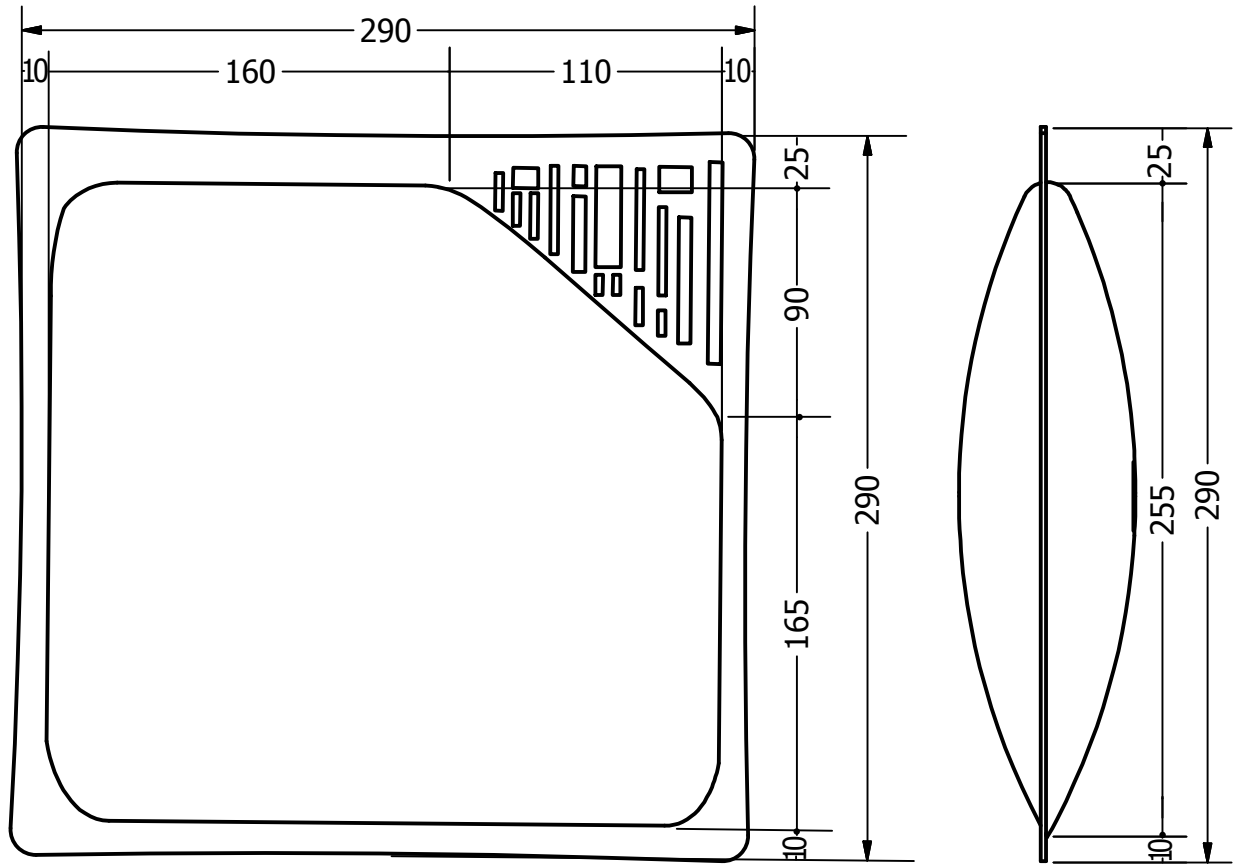


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

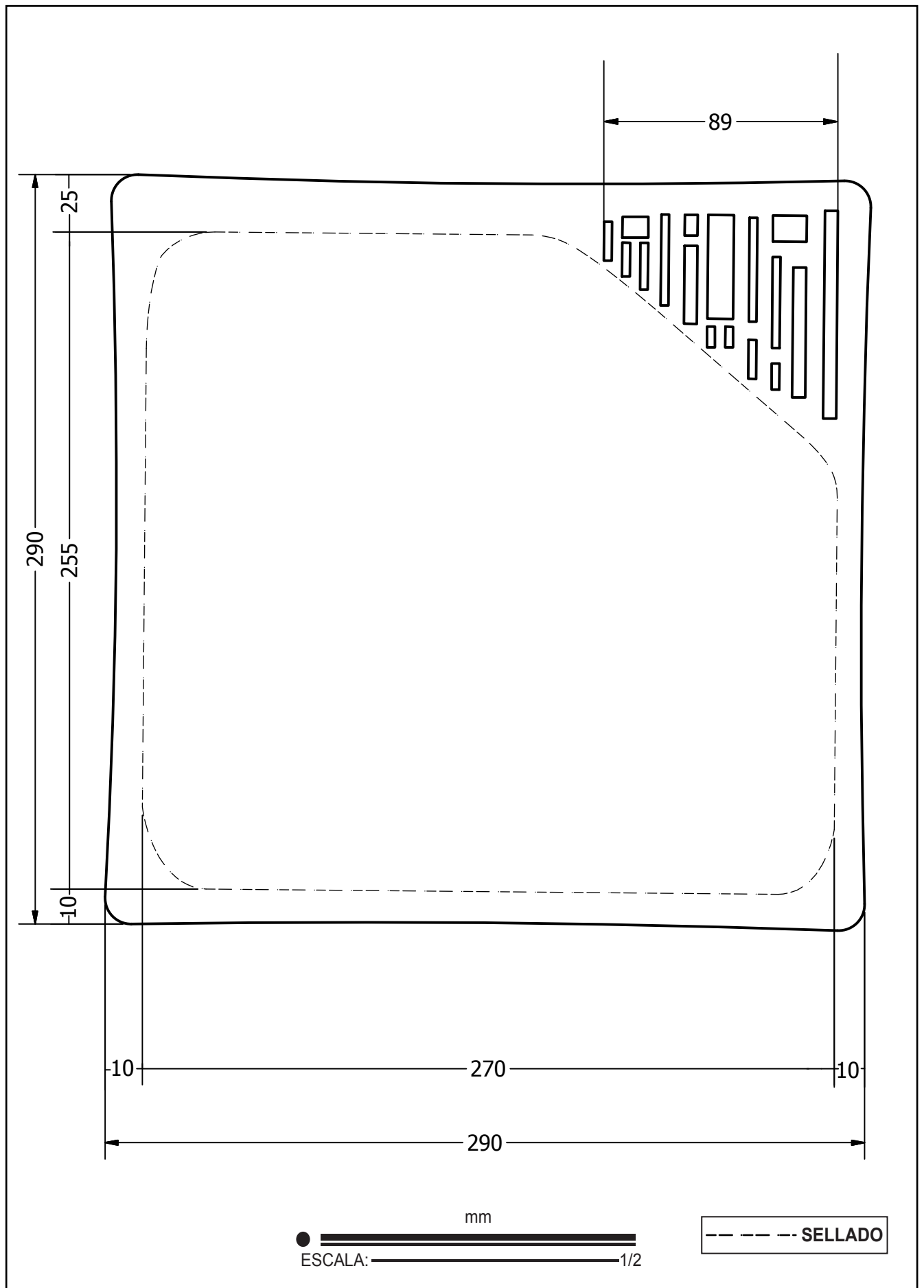
Tabla 4.24 Materiales de construcción COMT005

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB8.	1	
Tachas decorativas	Tachas cónica decorativas 3.9 mm níquel.	7	
Relleno	Relleno NTKL sintético (plumón).	25 g.	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 19	
	CONTIENE: COMT005	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 20	
	CONTIENE: TROQUEL COMT005	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.39 Relación objeto-objeto COMT005



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.40 Relación objeto-sujeto COMT005



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.41 Relación objeto-entorno COMT005



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.25 Presupuesto COMT005

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	1,82
	Diseño	0,36
	Mano de obra	0,43
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,34
	Tachas decorativas	0,04
	Relleno	0,25
	Kw-h	0,02
	SUB TOTAL	3,26
	Imprevistos(10%)	0,33
	Costo	3,59
Utilidad(50%)	1,79	
Precio sin IVA	5,38	
IVA 12%	0,65	
PVP	\$6,02	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

4.6.2 Línea de complementos hexagonal

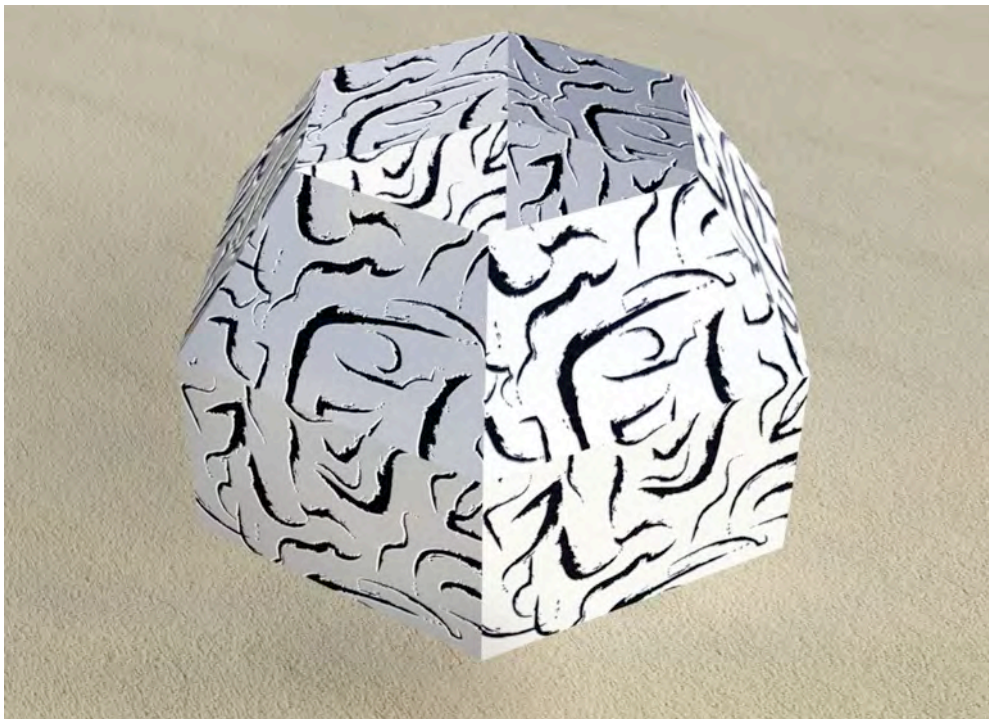
4.6.2.1 Macetero CMH001

Imagen 4.42 Macetero vista N°1 CMH001



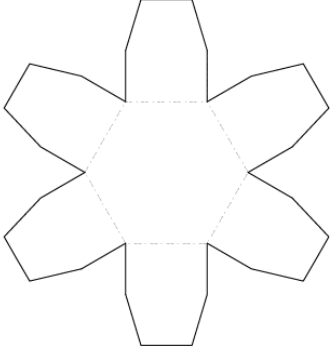
Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.43 Macetero vista N°2 CMH001

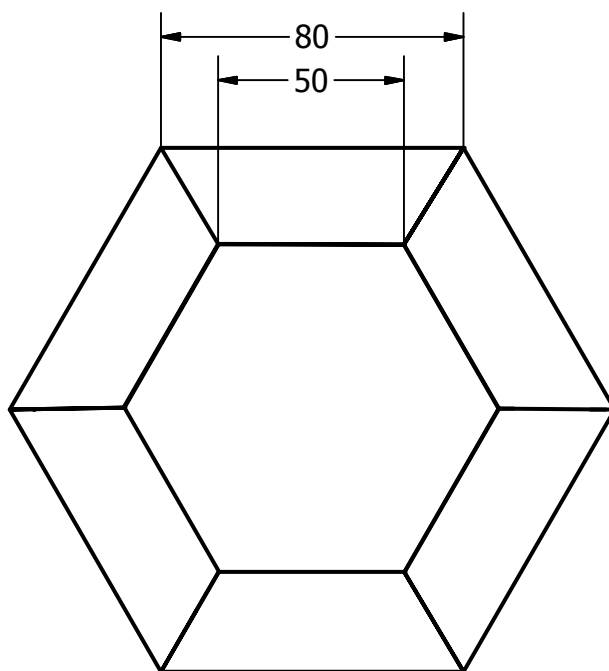
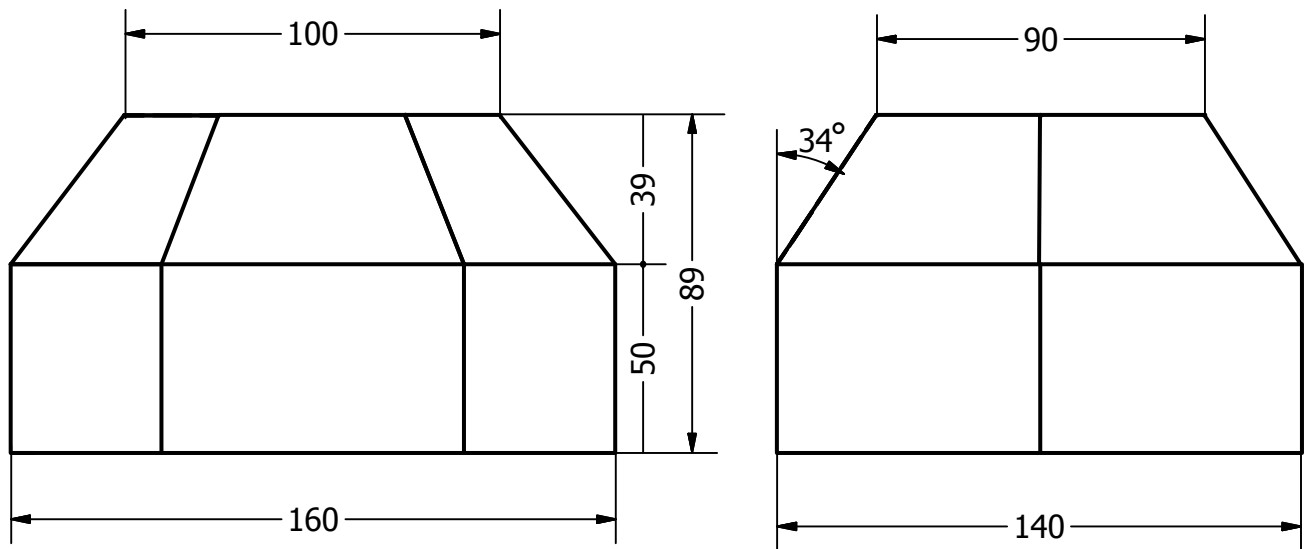




Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.26 Materiales de construcción CMH001

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB64.	1	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



mm
 ● 
 ESCALA:  1/2

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
 DEL ECUADOR SEDE AMBATO

AUTOR: **KARINA SARZOSA**

LÁMINA: **21**

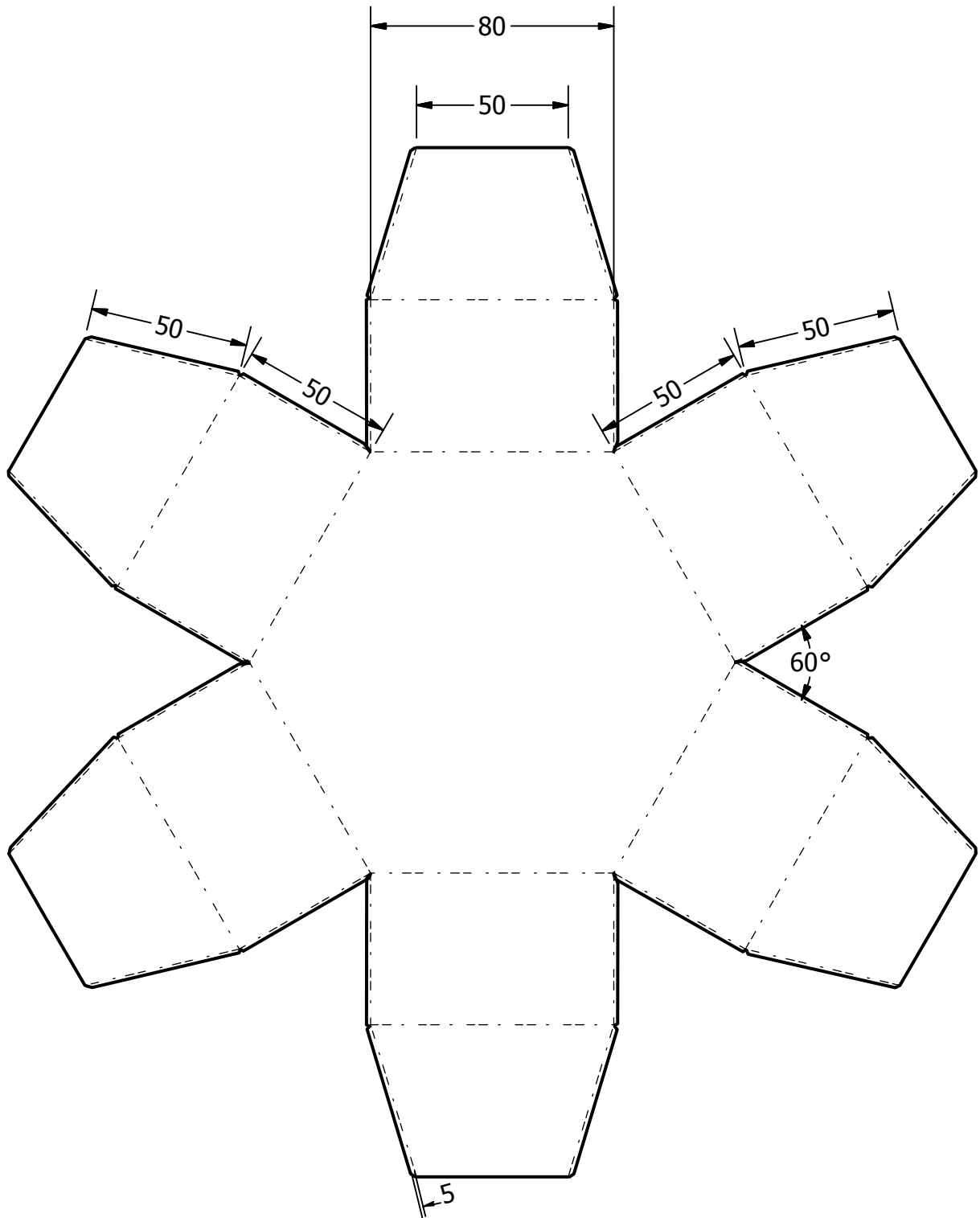
CONTIENE: **CMH001**

FECHA: **05/08/2016**

ESCALA: **INDICADA**

TEMA:

RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES



mm
 ● ESCALA: ————— 1/2

----- DOBLEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 22
	CONTIENE: TROQUEL CMH001	FECHA: 05/08/2016
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES		

Imagen 4.44 Relación objeto-objeto CMH001



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.45 Relación objeto-sujeto CMHT001



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.46 Relación objeto-entorno CMHT001



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

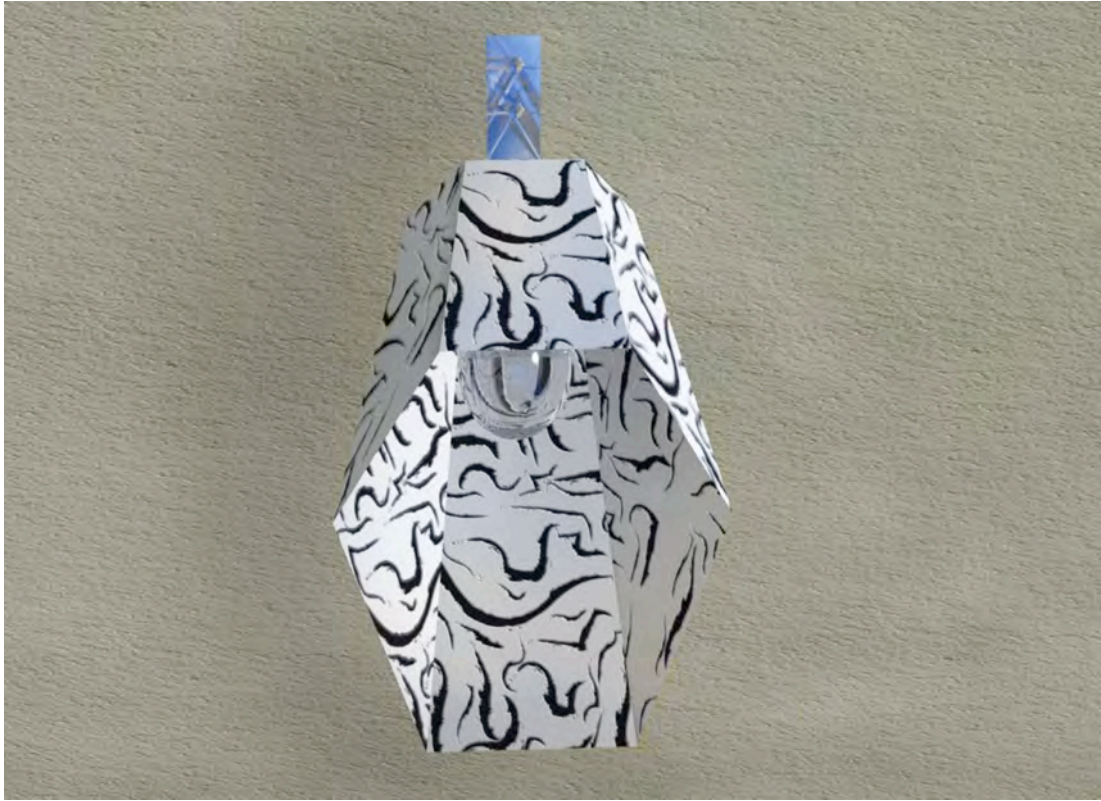
Tabla 4.27 Presupuesto CMHT001

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	3,36
	Diseño	0,21
	Mano de obra	0,30
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,36
	Kw-h	0,02
	SUB TOTAL	4,25
	Imprevistos(10%)	0,43
	Costo	4,68
	Utilidad(50%)	2,34
	Precio sin IVA	7,02
	IVA 12%	0,84
	PVP	\$7,86

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

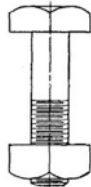
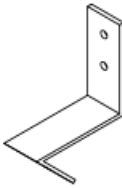



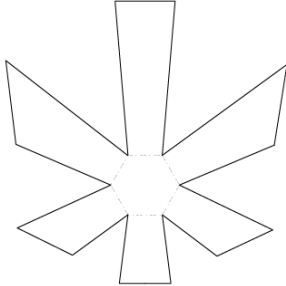
4.6.2.2 Lámpara CMH002

Imagen 4.47 Lámpara CMH002

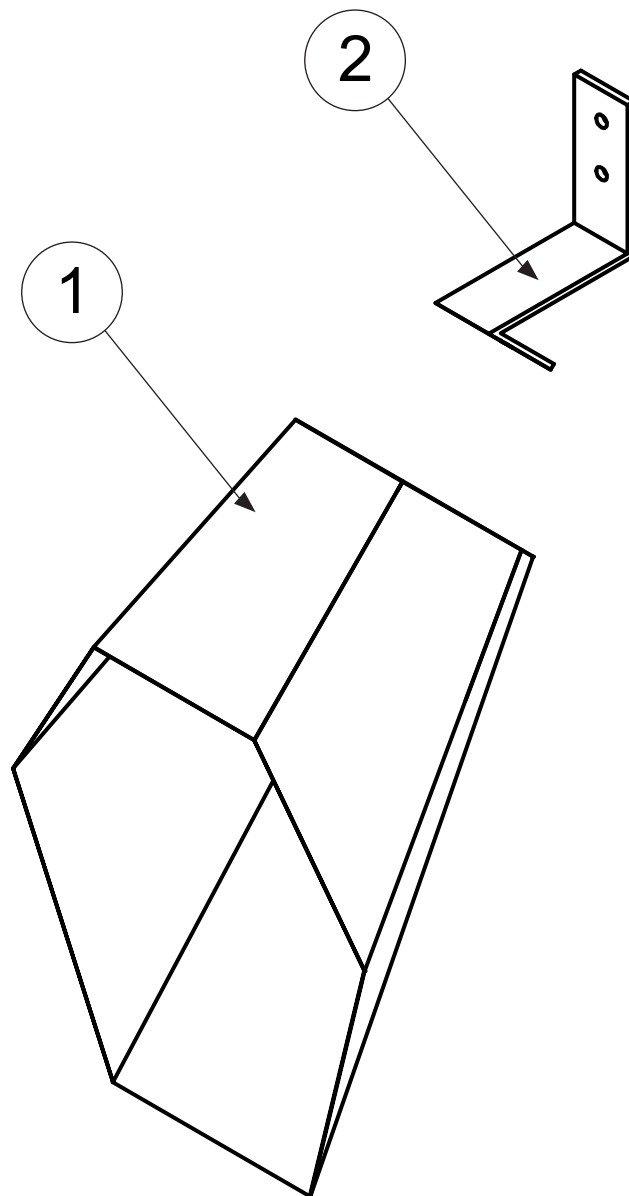


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.28 Materiales de construcción CMH002

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Perno con tuerca	Perno hexagonal avellanado de 8 x 3/4" con tuerca.	3	
Soporte	Soporte en forma de Z de hierro fundido de 3/4 x 1/8".	1	
Boquilla	Boquilla P/Dicroico GU10	1	
Foco led	Dicroico Led 6W 110-240V 450lm 980 candelas.	1	
Alambre gemelo	Alambre gemelo para conexión eléctrica #16.	1 m	
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB64.	1	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



mm
 ● ESCALA: ————— 1/2

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
 DEL ECUADOR SEDE AMBATO**

AUTOR: **KARINA SARZOSA**

LÁMINA: **23**

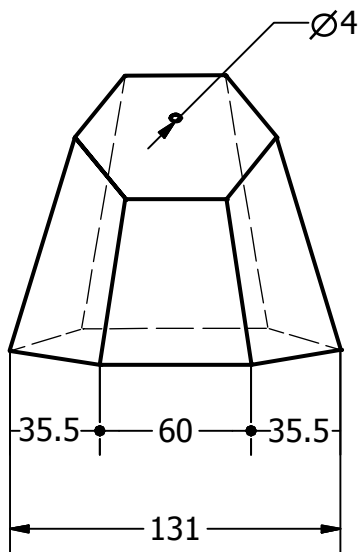
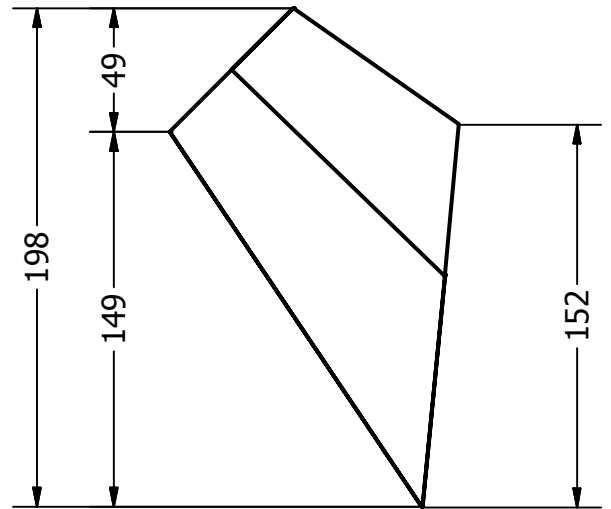
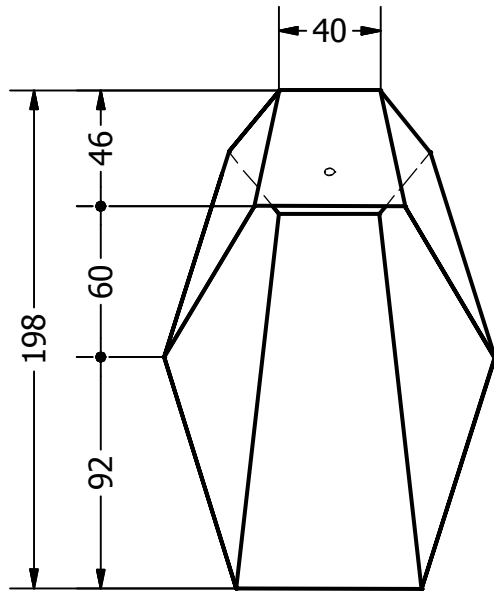
CONTIENE: **DESPIECE CMH002**

FECHA: **05/08/2016**

ESCALA: **INDICADA**

TEMA:

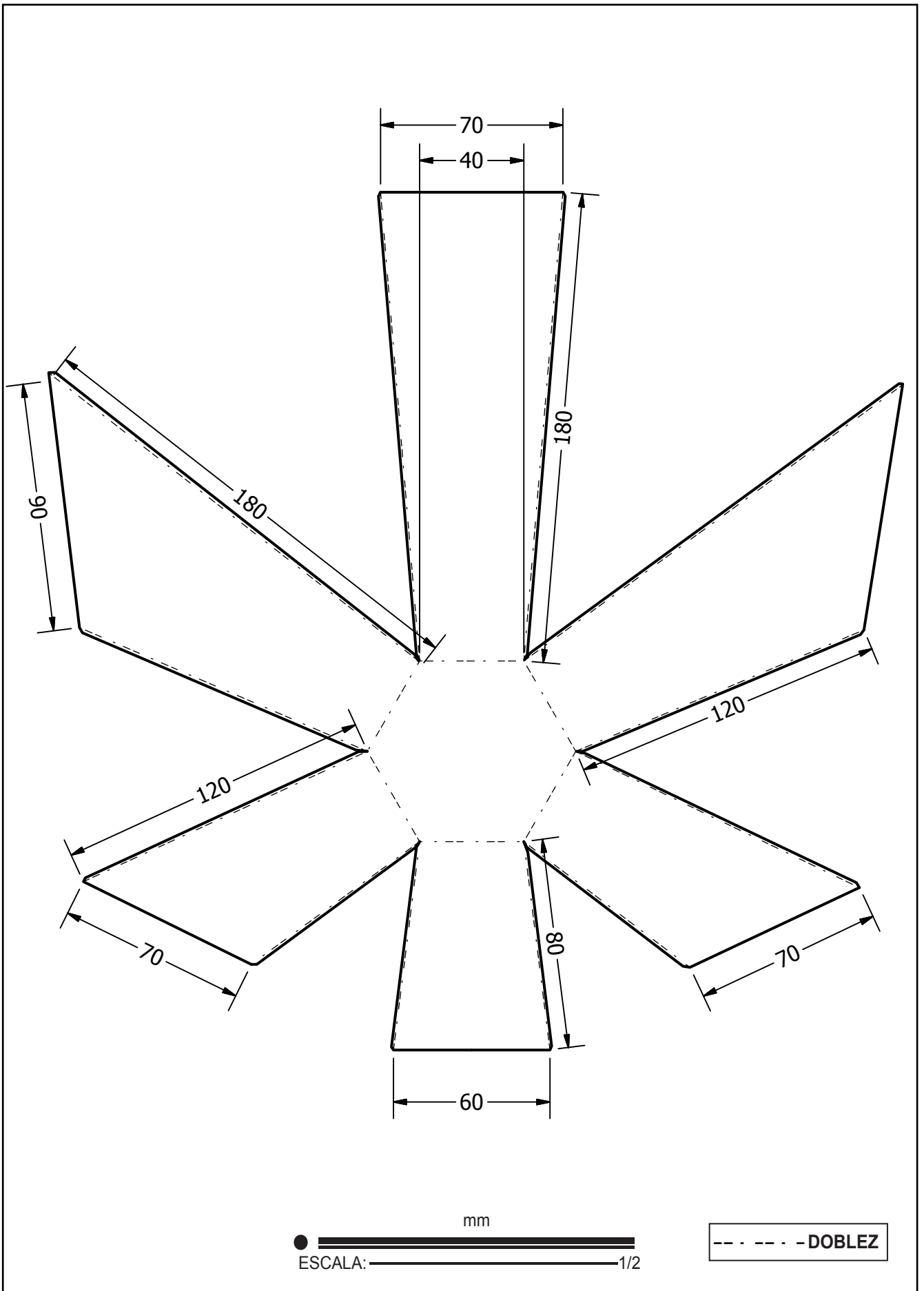
RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES



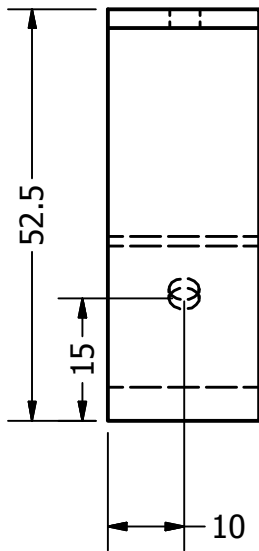
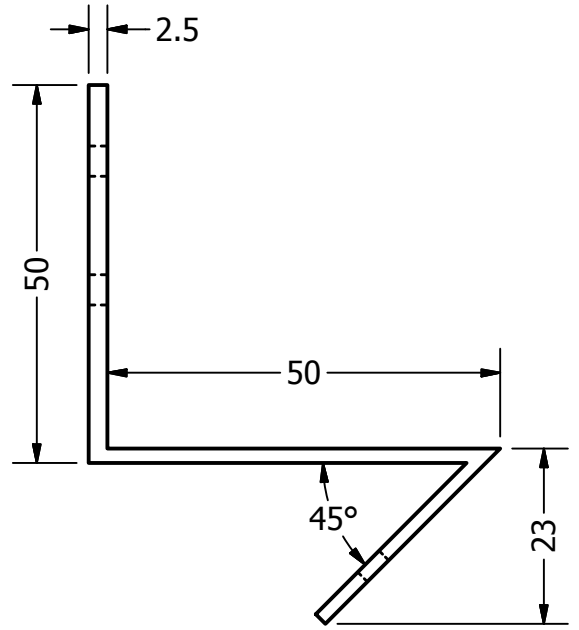
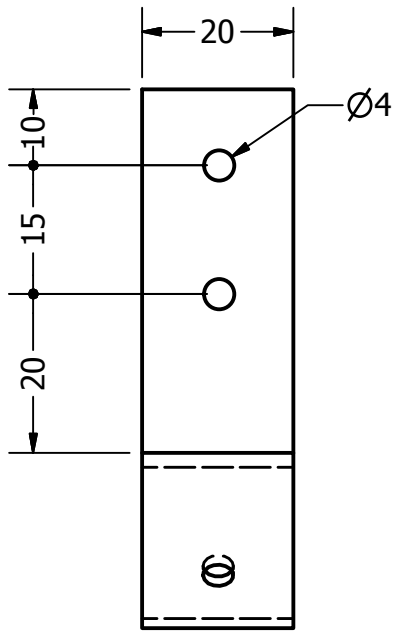
mm

● ESCALA: 1/3

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 24	
	CONTIENE: PIEZA 1 CMH002	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 25	
	CONTIENE: TROQUEL PIEZA 1 CMH002	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



mm
 ● ESCALA: ————— 1/1

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 26	
	CONTIENE: PIEZA 2 CMH002	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.48 Relación objeto-objeto CMH002



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.49 Relación objeto-sujeto CMH002



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.50 Relación objeto-entorno CMH002



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

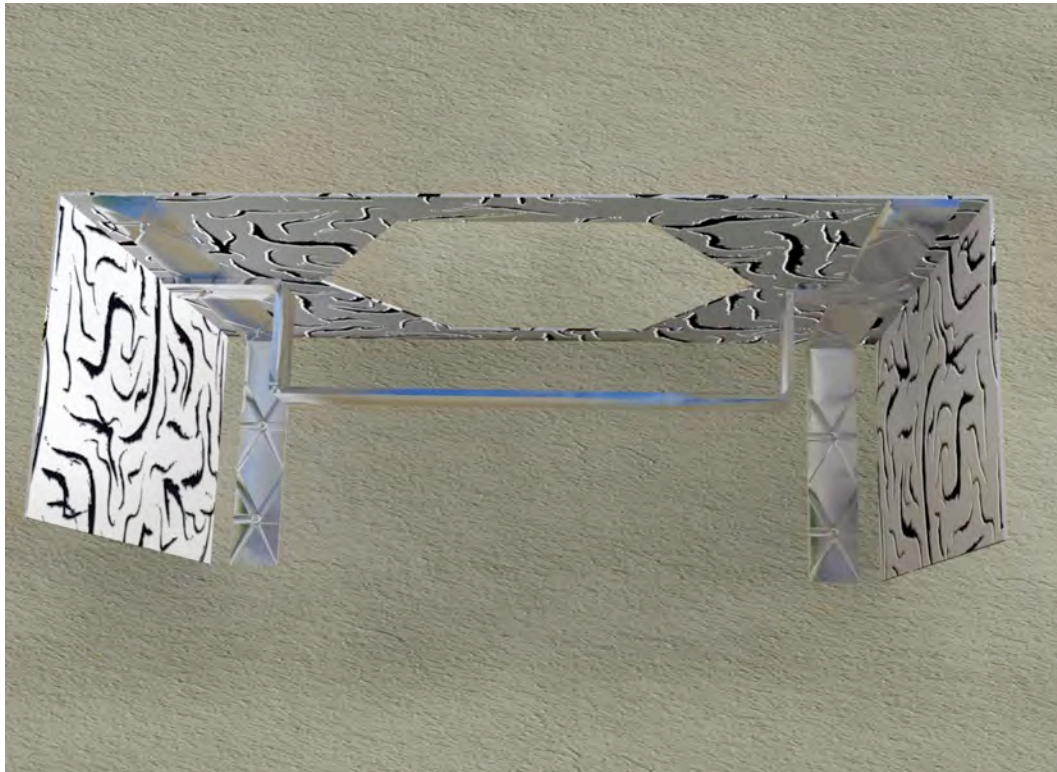
Tabla 4.29 Presupuesto CMH002

	Precio	
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	3,36
	Diseño	0,57
	Mano de obra	0,30
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,378
	Pernos con tuercas	0,27
	Soportes	0,43
	Boquilla	0,59
	Foco Led	4,43
	Alambre gemelo	0,45
	Kw-h	0,02
	SUB TOTAL	10,80
	Imprevistos(10%)	1,08
Costo	11,88	
Utilidad(50%)	5,94	
Precio sin IVA	17,82	
IVA 12%	2,14	
PVP	\$19,96	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

4.6.2.3 Porta macetero CMH003

Imagen 4.51 Porta macetero vista N°1 CMH003



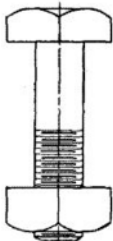
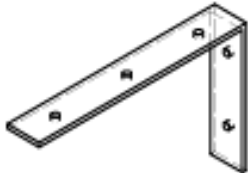
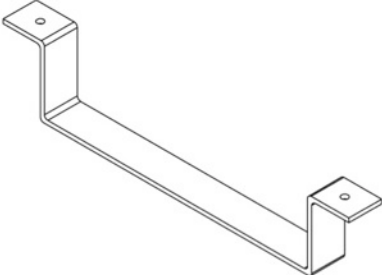
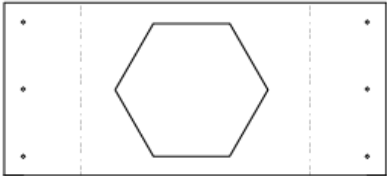
Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.52 Porta macetero vista N°2 CMH003

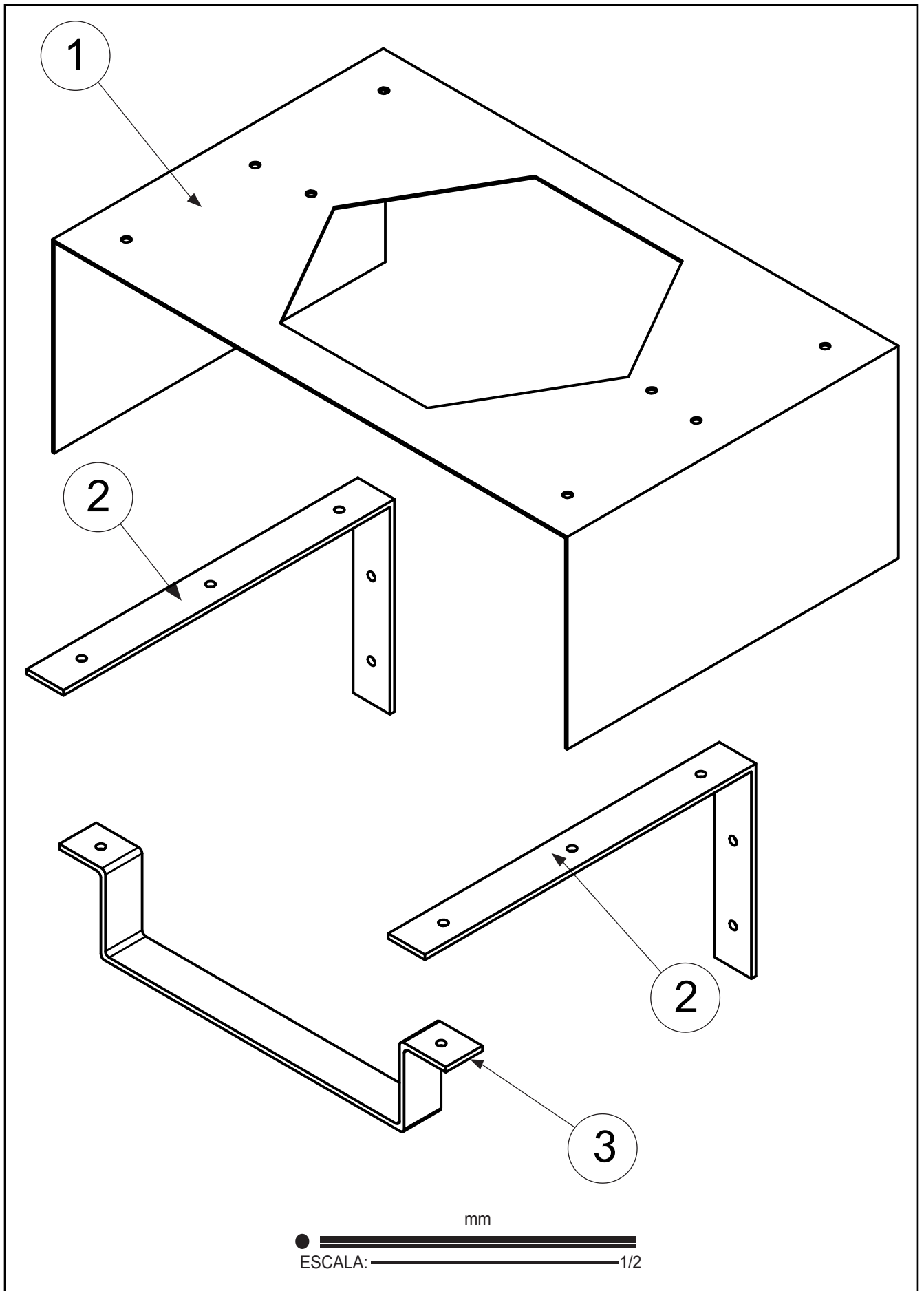


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

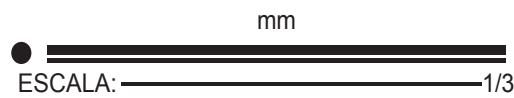
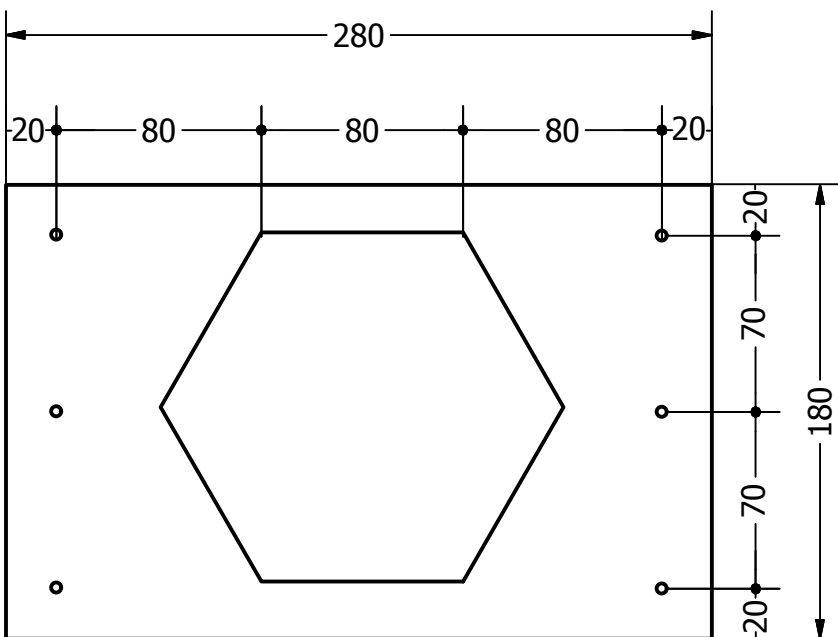
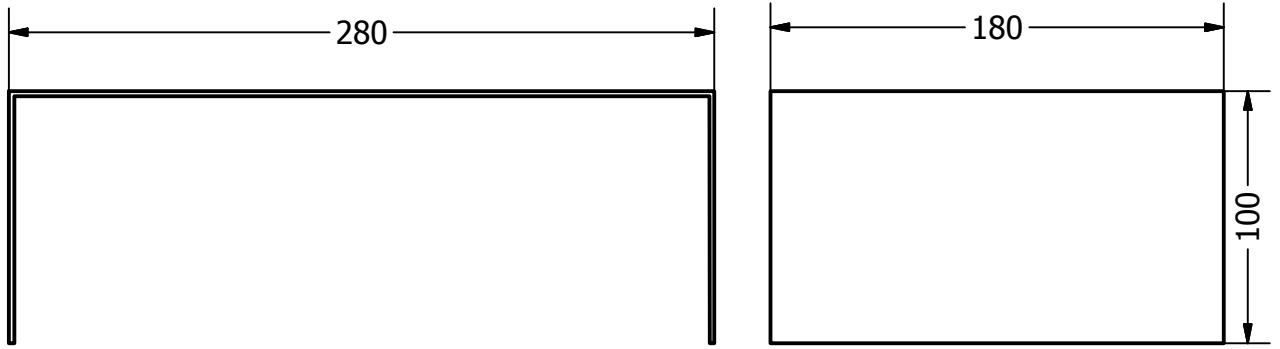
Tabla 4.30 Materiales de construcción CMH003

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Perno con tuerca	Perno hexagonal avellanado de 8 x 3/4" con tuerca.	6	
Soporte	Soporte en forma de L de hierro fundido de 3/4 x 1/8".	2	
Soporte	Soporte en forma cuadrada de hierro fundido de 3/4 x 1/8".	1	
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB64.	1	

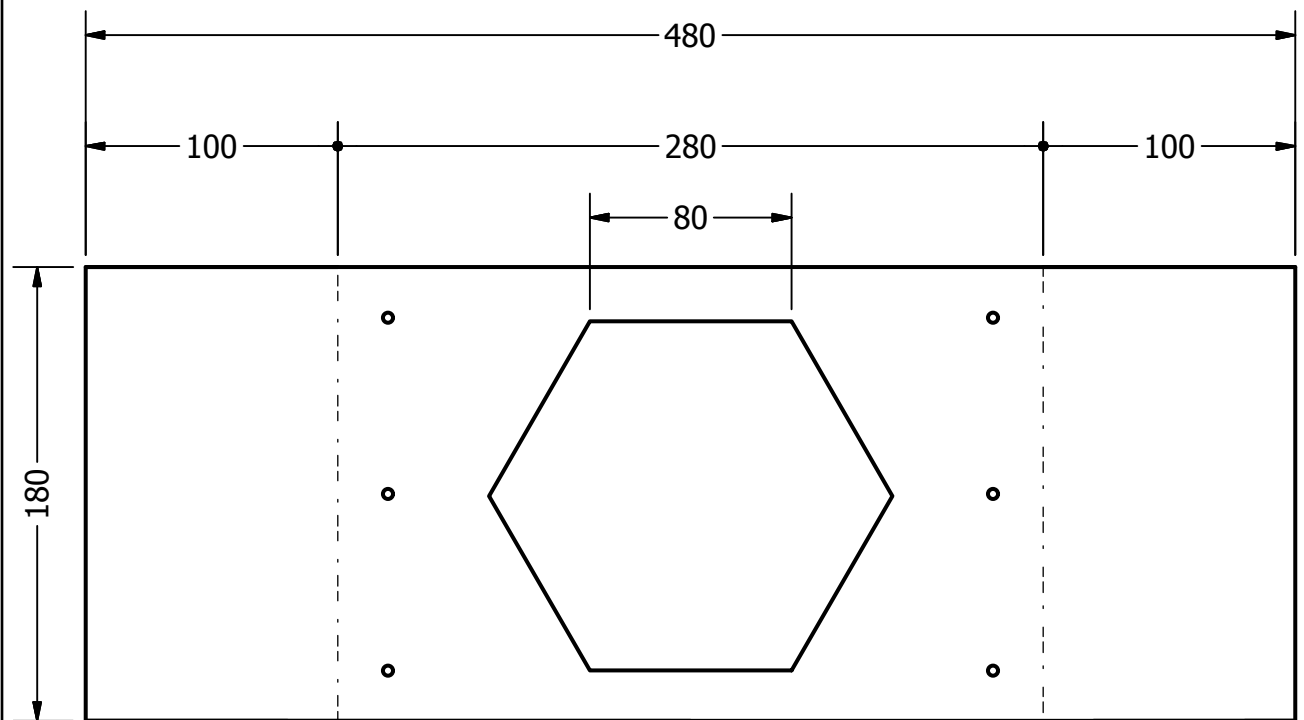
Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 27
	CONTIENE: DESPIECE CMH003	FECHA: 05/08/2016
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO A COMPLEMENTOS EXTERIORES		



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 28	
	CONTIENE: PIEZA 1 CMH003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



mm
 ESCALA: 1/3

--- DOBLEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
 DEL ECUADOR SEDE AMBATO

AUTOR: **KARINA SARZOSA**

LÁMINA: **29**

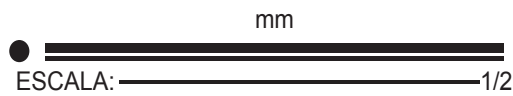
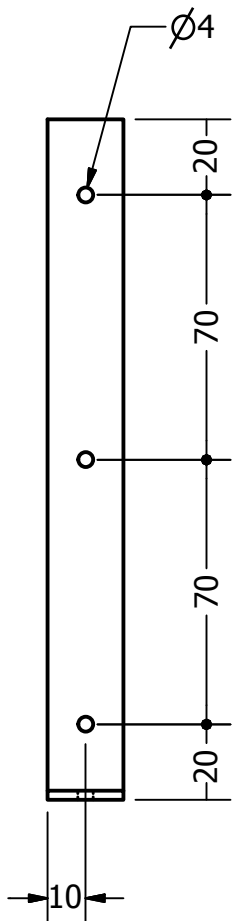
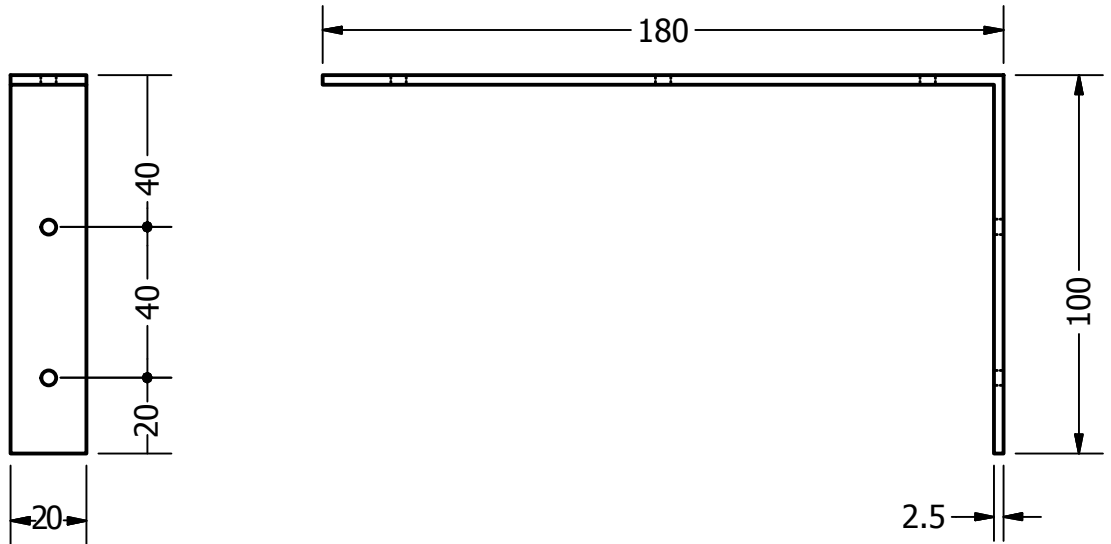
CONTIENE: **TROQUEL PIEZA 1
 CMH003**

FECHA: **05/08/2016**

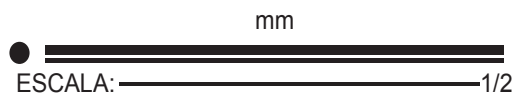
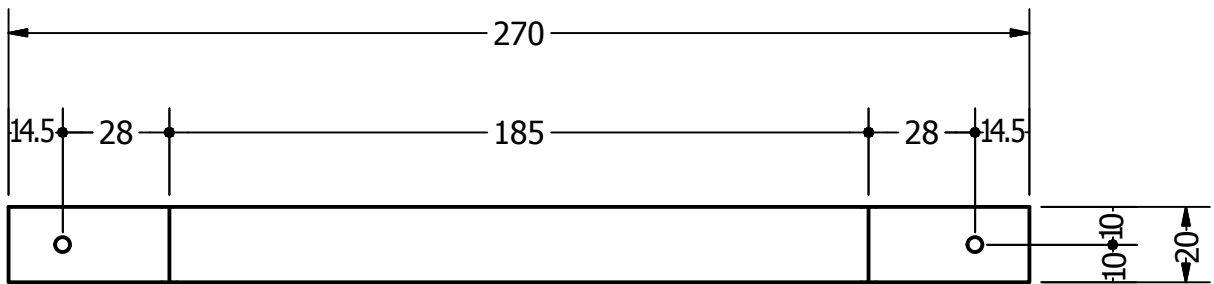
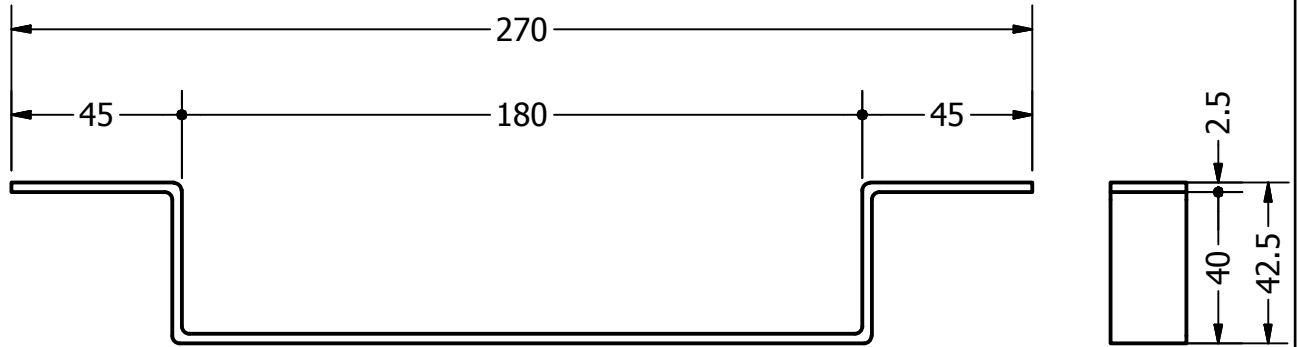
ESCALA: **INDICADA**

TEMA:

RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 30	
	CONTIENE: PIEZA 2 CMH003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 31	
	CONTIENE: PIEZA 3 CMH003	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.53 Relación objeto-objeto CMH003



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.54 Relación objeto-sujeto CMH003



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.55 Relación objeto-entorno CMH003



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.31 Presupuesto CMH003

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	3,36
	Diseño	0,45
	Mano de obra	0,22
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,89
	Tornillos	0,90
	Soportes	2,27
	SUB TOTAL	8,09
	Imprevistos(10%)	0,81
	Costo	8,90
	Utilidad(50%)	4,45
	Precio sin IVA	13,35
	IVA 12%	1,60
	PVP	\$14,95

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

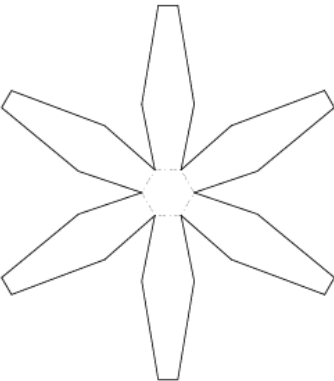
4.6.2.4 Jarrón CMH004

Imagen 4.56 Jarrón CMH004

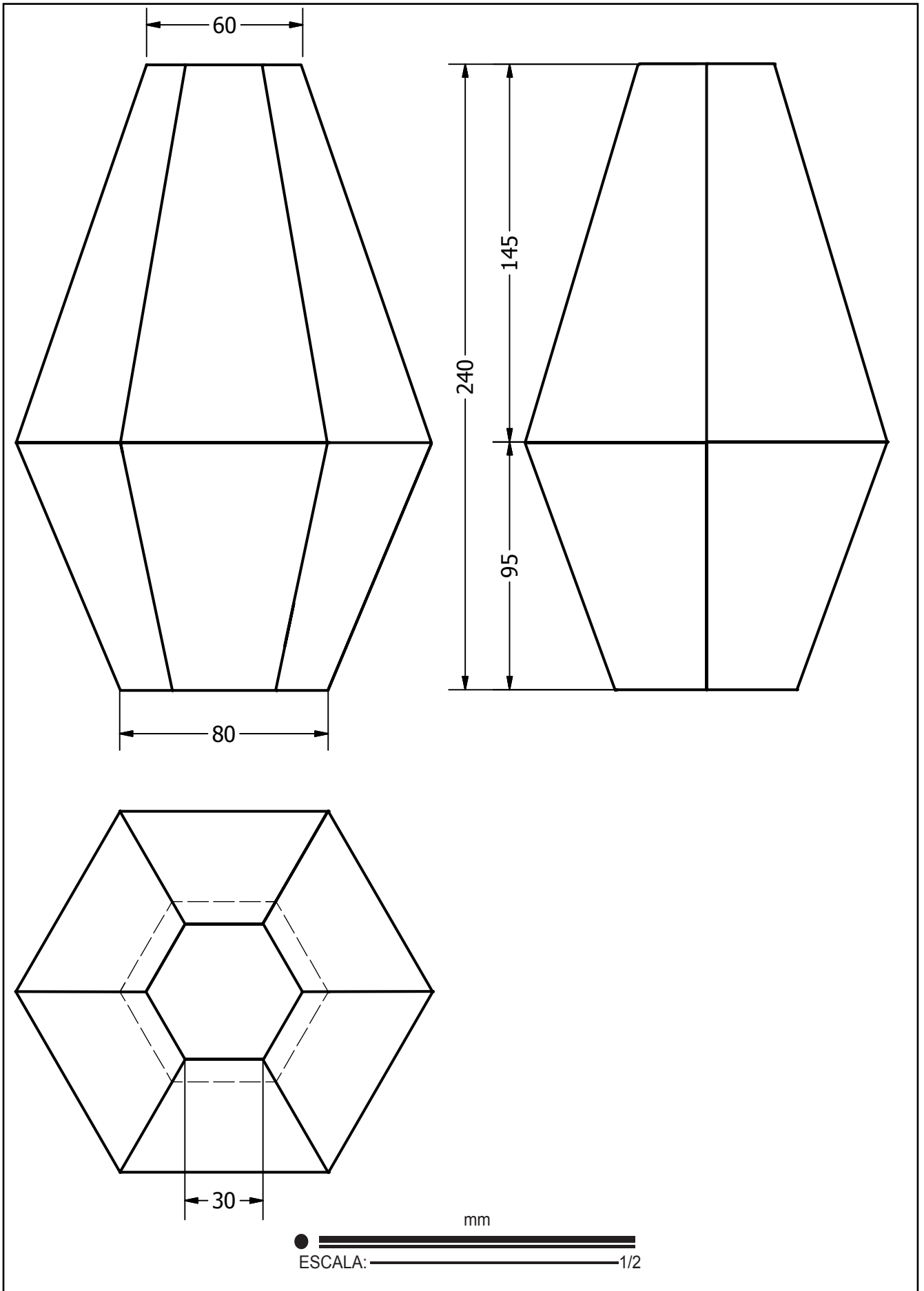


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

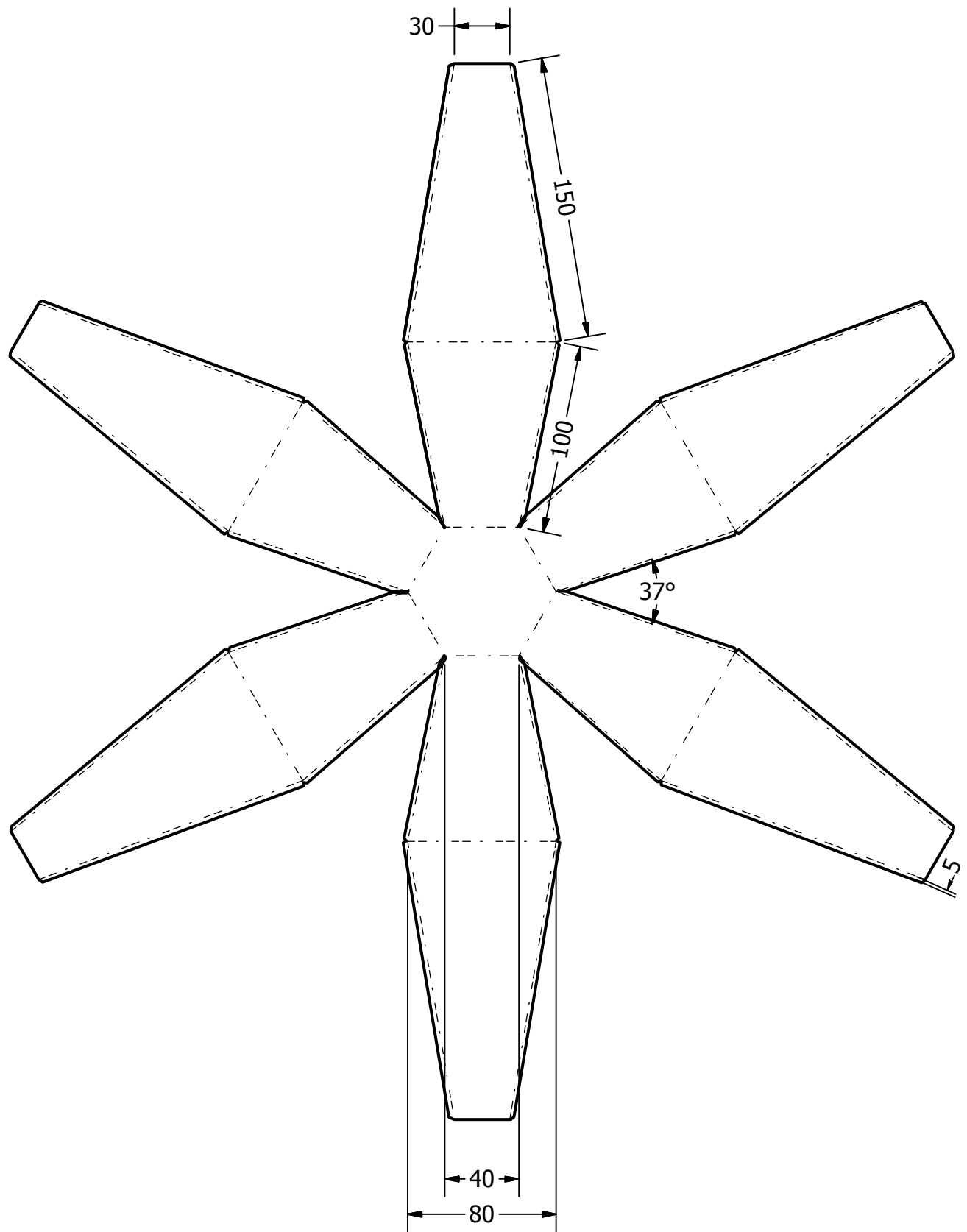
Tabla 4.32 Materiales de construcción CMH004


Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
<p>Lámina de plástico troquelada</p>	<p>Lámina de plástico reciclado cortada a láser.</p>	<p>1</p>	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 32	
	CONTIENE: CMH004	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



● ESCALA:  1/3

--- DOBLEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 33
	CONTIENE: TROQUEL CMH004	FECHA: 05/08/2016

TEMA: **RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES**

Imagen 4.57 Relación objeto-objeto CMH004



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.58 Relación objeto-sujeto CMH004



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.59 Relación objeto-entorno CMH004



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.33 Presupuesto CMH004

		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	2,68
	Corte láser	0,87
COSTO INDIRECTO	Diseño	0,68
	Mano de obra	0,78
	Kw-h	0,02
	SUB TOTAL	5,03
	Imprevistos(10%)	0,50
	Costo	5,53
	Utilidad(50%)	2,77
	Precio sin IVA	8,30
	IVA 12%	1,00
	PVP	\$9,30

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

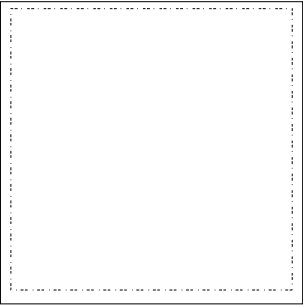

4.6.2.5 Cojín CMH005

Imagen 4.60 Cojín CMH005

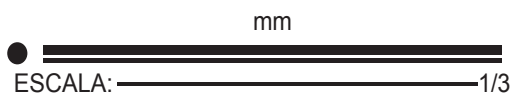
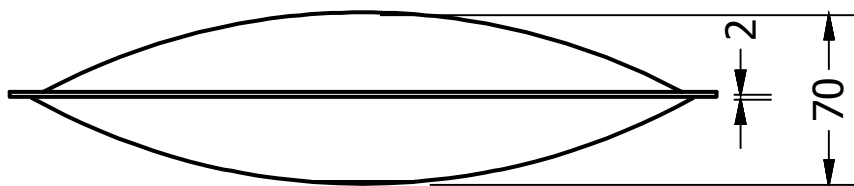
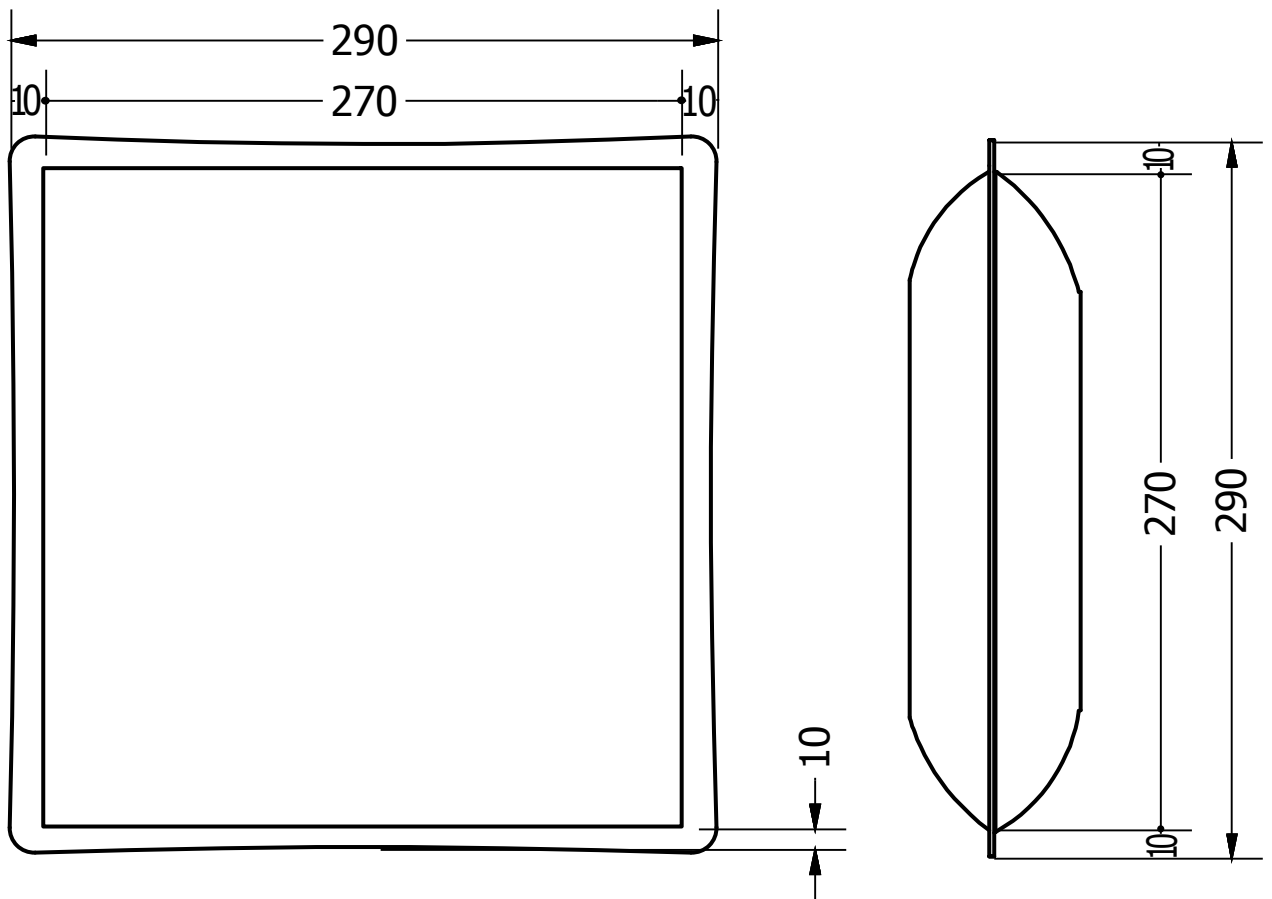


Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

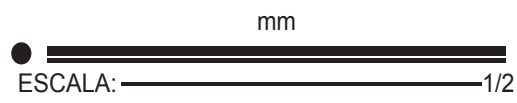
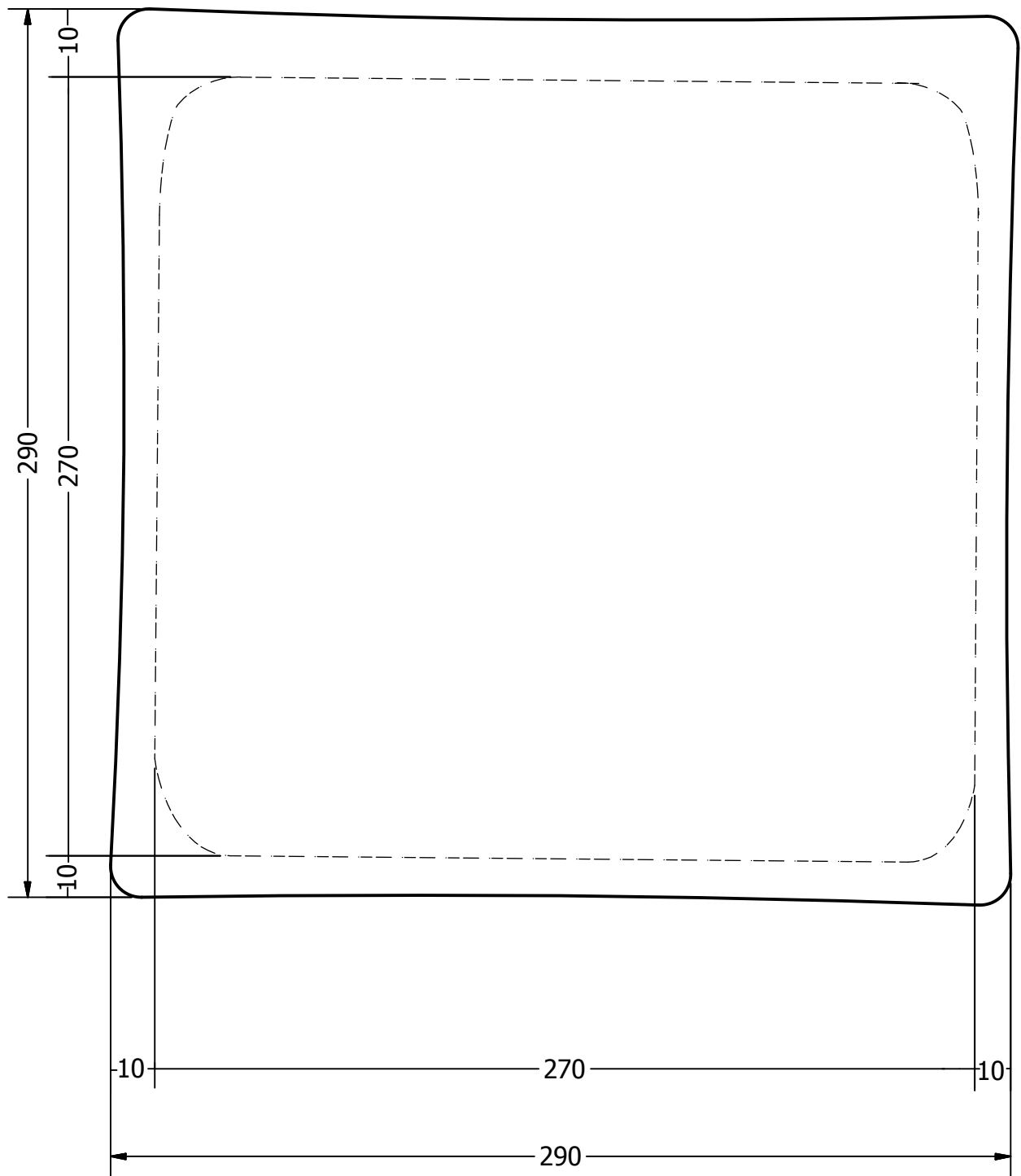
Tabla 4.34 Materiales de construcción CMh005

Nombre	Descripción	Cantidad	Fotografía
Lámina de plástico troquelada	Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB8.	1	
Relleno	Relleno NTKL sintético (plumón).	25 g.	

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 34	
	CONTIENE: CMH005	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



--- SELLADO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 35	
	CONTIENE: TROQUEL CMH005	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			

Imagen 4.61 Relación objeto-objeto CMH005



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.62 Relación objeto-sujeto CMH005



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Imagen 4.63 Relación objeto-entorno CMH005



Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Tabla 4.35 Presupuesto CMH005

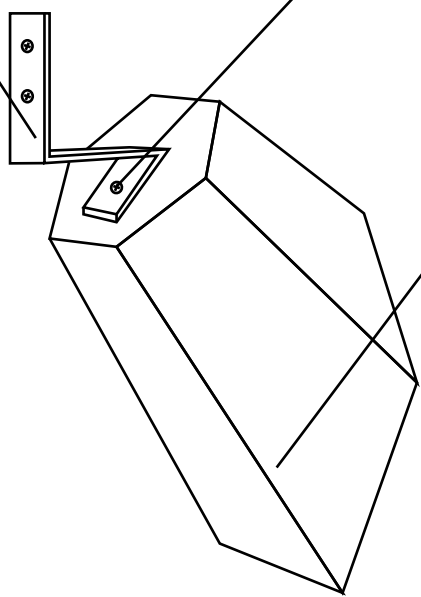
		Precio
COSTO DIRECTO	Lámina de plástico	1,82
	Diseño	0,36
	Mano de obra	0,54
COSTO INDIRECTO	Corte láser	0,34
	Relleno	0,25
	Kw-h	0,04
	SUB TOTAL	3,35
	Imprevistos(10%)	0,34
	Costo	3,69
	Utilidad(50%)	1,85
	Precio sin IVA	5,54
	IVA 12%	0,66
	PVP	\$6,20

Fuente: Realizado por la autora, Agosto 2016

Soporte en forma de Z de hierro fundido de 3/4 x 1/8".

Perno hexagonal avellanado de 8 x 3/4" con tuerca.

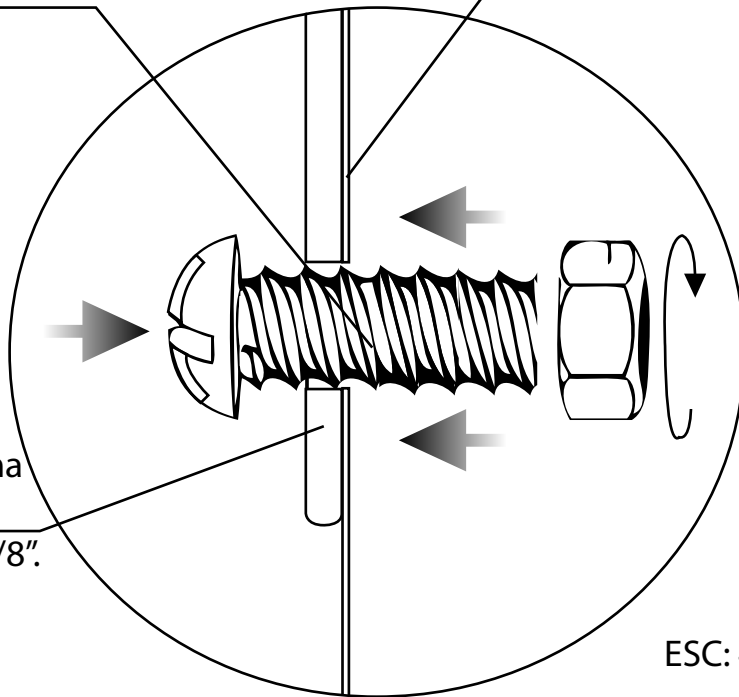
Lámina de plástico reciclado LCB64.



ESC: 1/3

Perno hexagonal avellanado de 8 x 3/4" con tuerca.

Lámina de plástico reciclado cortada a láser LCB64.



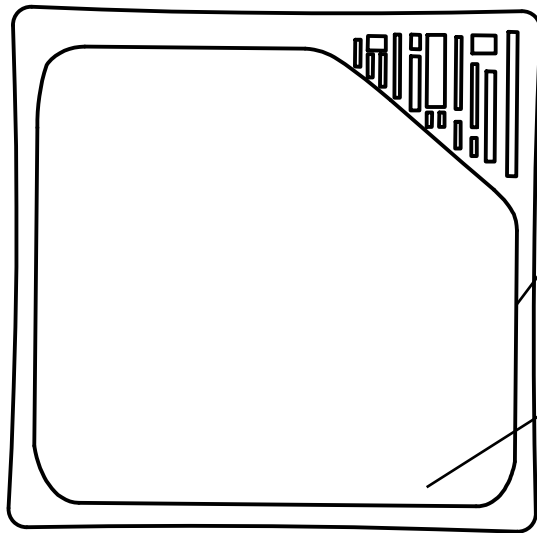
Soporte en forma de Z de hierro fundido de 3/4 x 1/8".

ESC: 4/1

mm



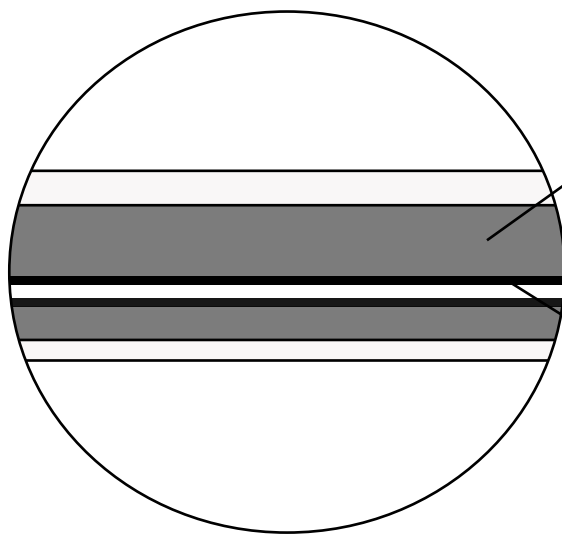
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 36	
	CONTIENE: DETALLE CONSTRUCTIVO ATORNILLADO	FECHA: 05/08/2016	ESCALA: INDICADA
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES			



Unión en base de calor a 125° con la técnica de planchado

Lámina de plástico reciclado LCB8.

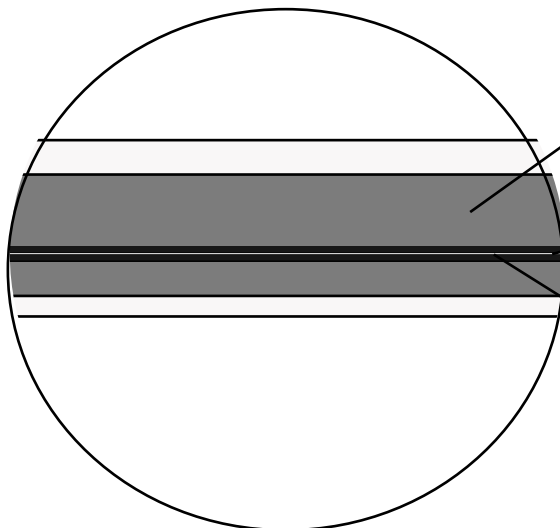
ESC: 1/4



Sublimadora

Lámina de plástico reciclado LCB8.

ESC: 1/2



Sublimadora

Unión en base de calor a 125° con la técnica de planchado

Lámina de plástico reciclado LCB8.

ESC: 1/2

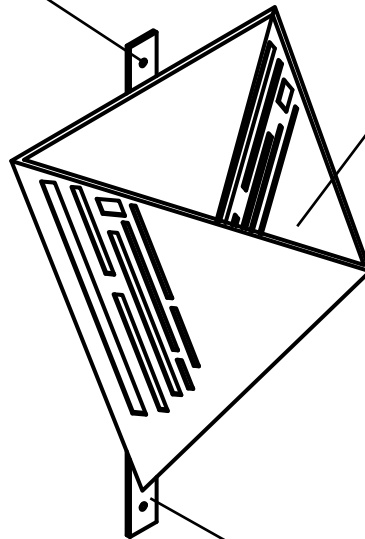
mm



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 37
	CONTIENE: DETALLE CONSTRUCTIVO UNIÓN PLANCHADO	FECHA: 05/08/2016
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES		

Perno hexagonal
avellanado de 8 x 3/4"
con tuerca.

Lámina de plástico
reciclado LCB64.



ESC: 1/4

Soporte vertical de hierro
fundido de 3/4 x 1/8"

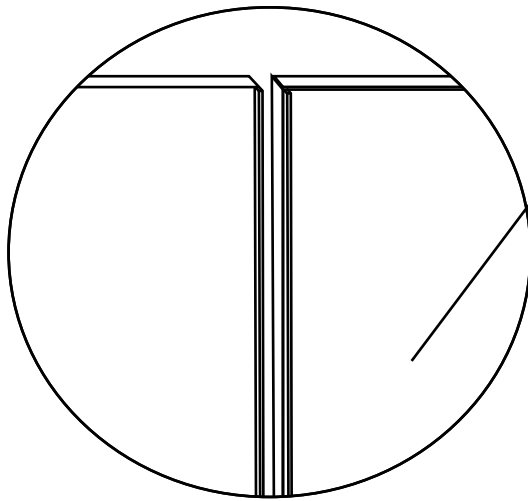


Lámina de plástico
reciclado LCB64.

ESC: 1/2

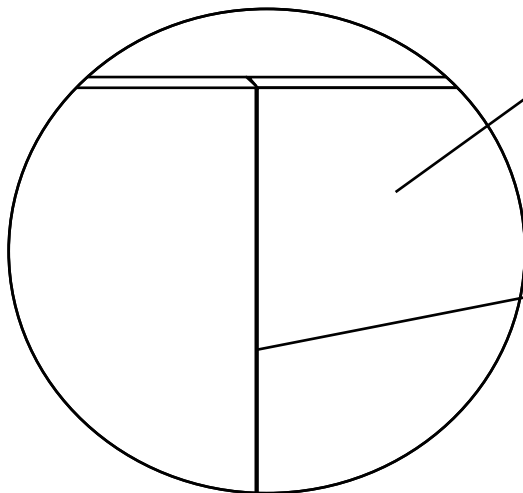


Lámina de plástico
reciclado LCB64.

Unión en base de calor a
125° con la técnica de
sellado

ESC: 1/2

mm



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	AUTOR: KARINA SARZOSA	LÁMINA: 38
	CONTIENE: DETALLE CONSTRUCTIVO UNIÓN SELLADO	FECHA: 05/08/2016
TEMA: RECICLAJE DE BOLSAS DE PLÁSTICO APLICADO EN COMPLEMENTOS EXTERIORES		

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se investigó los métodos de reciclaje de los plásticos, a la vez que se determinó a tres tipos de éstos, donde el reciclado mecánico y químico mediante pirólisis se adecúa en la recuperación del plástico ya que los mismos se basan en el calor y la presión para realizar el proceso, cabe recalcar que solo se tomó como fundamento lo ya mencionado debido a que los pasos del procedimiento fueron creados en el desarrollo de la investigación.
- El concepto de complementos exteriores no se encontraba plasmado concretamente, por lo que fue necesario realizar una investigación de campo, mediante entrevistas y fichas de observación, donde se construyó el significado con las opiniones de los entrevistados y con el fundamento de “complemento” basado en la Real Academia Española; también se estableció los objetos que se encuentran dentro de complementos exteriores, lo cual se realizó mediante fichas de observación en diferentes locales comerciales y se determinó que pertenecen a este grupo el macetero, jarrón, porta macetero, cojín y lámpara.

- En el proceso de recuperación del plástico se obtuvo una lámina, a la cual se la sometió a diferentes pruebas, en donde se concluyó que posee las características óptimas para soportar los diferentes factores del ambiente, por tal motivo se procedió con el diseño y construcción de complementos exteriores usando este material.

5.2 Recomendaciones

- Es importante discernir la información con respecto a la investigación bibliográfica de los métodos de reciclaje de plásticos, ya que solo se debe tomar lo esencial como guía para la creación del proceso que se desarrolló en el proyecto.
- Para establecer un concepto que no se encuentra definido concretamente, es primordial basarse en los instrumentos de la investigación como por ejemplo la entrevista y ficha de observación, donde se puede obtener varios criterios, que al realizar un análisis se consigue un resultado más eficaz.
- Para determinar si un material reciclado es factible para la construcción de un objeto, es necesario realizar pruebas rigurosas para determinar si cumple con los requerimientos del espacio.

BIBLIOGRAFÍA

- Águeda, E., García , J., & Navarro, J. (2009). *Elementos metálicos y sintéticos*. Madrid: Paraninfo.
- Álvarez, M. L. (1997). *El ABC de los plásticos* . Universidad Iberoamericana.
- Aguilar, G., Avila, A., & Campos, A. (2009). *Estudio comparativo de bolsas de plástico degradables versus convencionales mediante la herramienta de Análisis de Ciclo de Vida* . México D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales .
- Ambrose, G. (2010). *Metodología del diseño: el acto o la práctica de usar tu mente para considerar el diseño*. Barcelona: Parramon Ediciones, S.A.
- Appold, H., Feiler, K., & Reinhard, A. (2005). *Tecnología de los metales para profesionales técnico-mecánicas*. Barcelona: Reverté S.A.
- Ashihara, Y. (1982). *El diseño de espacios exteriores* . Barcelona: Gustavo Gili S.A.
- Barbero, S., & Brunella , C. (2009). *Ecodesign*. Königswinter, Alemania: H.F. Ullmann.
- Barroso, S., Gil, J., & Camacho, A. (2010). *Introducción al conocimiento de los materiales y a sus aplicaciones*. Madrid: UNED.

Bilurbina, L., & Liesa, F. (1990). *Materiales no metálicos resistentes a la corrosión*. Barcelona: Marcombo S.A.

Broto, C., & Krauel, J. (2009). *Mobiliario urbano: nuevos conceptos*. Barcelona: Links.

Bustos, J. (1 de Septiembre de 2014). *Ecuador busca reducir el uso de fundas plásticas para proteger el medio ambiente*. Recuperado el 3 de Mayo de 2015, de Andes: Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Sudamérica: [http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-busca-reducir-uso-fundas plasticas-proteger-ambiente.html](http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-busca-reducir-uso-fundas-plasticas-proteger-ambiente.html)

Campos, C. (2008). *Diseñar con plástico*. Barcelona: Maomao.

Castells, X. E. (2012). *Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora*. Madrid: Díaz de Santos.

Crespo, S. (18 de Noviembre de 2013). *Una bolsa de plástica puede tardar 500 años en descomponerse*. Recuperado el 30 de Junio de 2015, de World watch: <http://www.worldwatch.org/system/files/MadridNorte-SOW04-112013.pdf>

Elias, X. (2000). *Reciclaje de residuos industriales*. Madrid: Díaz de Santos.

Flores, M. (27 de Mayo de 2013). *Contaminación por bolsas de plástico*. Recuperado el 14 de Marzo de 2015, de La jornada ecológica: <http://www.jornada.unam.mx/2013/05/27/eco-m.html>

Franceschi, R. (2011). *Bolsas plásticas: Re-Cycling, RE- Think, Re-Change*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

García, B. (2008). *Ecodiseño, nueva herramienta para la sustentabilidad*. México: Designio.

García, E. A. (2004). Mobiliario de uso exterior: Una vida a la intemperie. *M&M Revista el mueble y la madera* , 62-68.

Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales C.A. (4 de Junio de 2011). *Las bolsas plástica y su impacto ambiental*. Recuperado el 23 de Junio de 2015, de Polinter: http://www.polinter.com.ve/publicaciones/boletines/las_bolsas_plasticas_y_su_impacto_ambiental.pdf

Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna: Materiales, procesos y sistemas*. México: Prentice-Hall Hispanoamérica S.A.

Gutiérrez, A. M. (2009). Mobiliario urbano: Escenario de la público. *M&M Revista el mueble y la madera* .

- Gómez, J. S. (2003). *Manejo de residuos industriales: procedimientos y buenas prácticas de ingeniería para su almacenamiento, acopio y disposición final*. México D.F.: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Halweil, B. (2004). *La situación del mundo 2004*. Barcelona: Icaria editorial.
- Manuel, V. (2011). *Los caminos del reciclaje*. Barcelona: Nuevos emprendimientos editoriales.
- Manzano, B., & Villacis, M. (2001). *Diseño de mobiliario urbano para la ciudad de Ambato: punto de venta flores*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.
- Metamorphosis. (2000). *Soluciones imaginativas para la decoración del hogar* . Barcelona: Atrium Internacional.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Acuerdo N° 19*. Ministerio del Ambiente. Ministerio del Ambiente.
- Miranda, M. P., Escolástico, C., Claramunt Vallespí, R., Pérez, J., Pérez, M., & Sanz, D. (2010). *Reciclado y tratamiento de residuos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Mora, A. (3 de Agosto de 2010). No más bolsas plásticas. *La Hora* , pág. A3.

- Muñoz, C., & González, A. (2000). *Economía, sociedad y medio ambiente: Reflexiones y avances hacia un desarrollo sustentable en México*. México D.F.: Publicaciones- INE.
- Querney, H. (2009). *El ecodiseño como propuesta para el futuro ecológico*. Argentina: El Cid Editor.
- Röben, E. (2003). *El Reciclaje: Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo Económico*. Municipio de Loja. Loja: DED.
- Romero, J. M. (2014). *Transformación de materiales termoplásticos*. Quito: IC Editorial.
- Ruiz Loyola, B. (2010). *¿Papel o plástico? ¿cómo ves?*, 138, 10-14.
- Sánchez, M. F., & Granero Castro, X. (2007). *Gestión y minimización de residuos*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Schleifer, S. (2012). *100 Tips. Los complementos en el diseño de interiores*. Barcelona: LOFT Publications.
- Tubón, O. (2004). *Diseño y propuesta de mobiliario urbano de paradas de buses para el canton Pelileo*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

Wilhide, E. (1999). *Decoración contemporánea: nuevos estilos para la vida de hoy*.

Madrid: LIBSA.

ANEXOS

Anexo 1.- Preguntas entrevista a diseñadores industriales

1. Con el material que se obtuvo, ¿Cuál sería su recomendación con respecto a su aplicación?
2. ¿El material cumple con los requerimientos apropiados para permanecer en un espacio exterior?
3. ¿A qué objetos consideramos dentro del grupo de mobiliario exterior?
4. ¿Cuál es la definición que usted me daría acerca de complementos exteriores?
5. ¿Qué objetos están considerados como complementos exteriores?

Anexo 2.- Preguntas entrevista a dueños de las recicladoras

1. ¿En su centro de reciclaje le llegan bolsas de plástico?
2. ¿Cuántas bolsas de plástico le llegan al mes ?
3. ¿En que condiciones llegan estas bolsas de plástico?
4. ¿De que tamaños y colores le llegan a su centro de reciclaje?
5. ¿Cuál es el precio de éstas bolsas de plástico?

Anexo 3.- Encuesta a posibles consumidores

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO



ENCUESTA DIRIGIDA A PERSONAS ECONÓMICAMENTE ACTIVAS

INSTRUCCIONES

Se presenta un cuestionario de 10 preguntas las mismas que tendrá que responder con alto grado de veracidad, seleccionamos donde usted crea pertinente. En las preguntas que se indique que seleccione más de una se lo realice.

***Obligatorio**

- 1. Seleccione su rango de edad**
 - 20 - 24
 - 25 - 65
 - 65 en adelante
- 2. ¿Una vez que haya cumplido su función la bolsa de plástico que hace con ella? ***
 - Las desecha a la basura
 - Las reutiliza (las guarda para ocuparlas posteriormente)
 - Las recicla (las guarda para crear nuevos productos)
- 3. ¿Qué importancia tiene para usted comprar productos ecológicos? ***
 - Gran importancia
 - Mediana importancia
 - Poca importancia
 - Nula
- 4. ¿Qué es lo que busca un producto? ***
Selección una o más respuestas
 - Calidad
 - Diseño
 - Precio
 - Simplicidad
 - Facilidad de uso
- 5. Califique a los productos hechos en base de plástico para exteriores. ***
 - Excelentes
 - Buenos
 - Regulares
 - Defectuosos
- 6. ¿Qué tipo de formas prefiere en el diseño de un producto?**
 - Orgánicas (Formas curvas)
 - Geométricas (Se basa en figuras geométricas como)
 - Mixtas (Formas orgánicas y geométricas)
 - Rectilíneas (Se basa solamente en líneas)
- 7. ¿Que importancia tiene para usted la decoración del espacio exterior? ***
 - Gran importancia
 - Mediana importancia
 - Poca importancia
 - Nula
- 8. Escoja 5 de los siguientes complementos exteriores que usted compraría ***
 - Cojines
 - Macetero
 - Porta maceteros
 - Lámparas para exteriores
 - Toldos (cubiertas)
 - Centro de mesa
 - Jarrones
 - Tumbona (reposera, parecida a un diván)
 - Reposapiés
 - Soportes de alimentos

Anexo 4.- Ficha técnica sublimadora

					
EQUIPO	SUBLIMADORA PLANCHA TRANSFER				
CÓDIGO TÉCNICO	PLAS-MAN-SUBL-PT01				
DESCRIPCIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO					
PLAS:	Plastics	SUBL:	Sublimadora		
MAN:	Producción	PT01:	Plancha transfer		
DATOS DE FABRICACIÓN Y ADQUISICIÓN					
Fabricante:	Tecnología IM	País Prod:	USA		
Modelo:	ECH-600	Serie:	DCH-600		
Proveedor:	Importadora	Dirección:	Av. 10 de agosto y Mañosca (Quito)		
Fecha de Adquisición	2014				
Valor de Adquisición	\$1150	Año:	-----		
DATOS GENERALES					
DIMENSIONES DEL EQUIPO		DIMENSIONES DE PLANCHA		OTRO	
Ancho Total:	430 mm	Largo Total:	300 mm	Peso:	35 Kg
Profundidad:	700 mm	Ancho Total:	400 mm	Potencia:	1200 W
Altura Total:	745 mm	Altura Total:	20 mm	Voltaje:	100-120 V



Anexo 5.- Ficha técnica plancha doméstica

					
EQUIPO	PLANCHA DOMÉSTICA				
CÓDIGO TÉCNICO	PLAS-MAN-PLAN-PV01				
DESCRIPCIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO					
PLAS:	Plastics	PLAN:	Plancha		
MAN:	Producción	PV01:	Plancha de vapor		
DATOS DE FABRICACIÓN Y ADQUISICIÓN					
Fabricante:	Oster	País Prod:	USA		
Modelo:	Plancha a	Serie:	5802		
Proveedor:	La Ganga	Dirección:	Av. Amazonas (Latacunga)		
Fecha de Adquisición	2012				
Valor de Adquisición	\$32	Año:	-----		
DATOS GENERALES					
DIMENSIONES DEL EQUIPO		DIMENSIONES DE PLANCHA		OTRO	
Ancho Total:	150 mm	Largo Total:	150 mm	Material:	Aluminio
Profundidad:	230 mm	Ancho Total:	230 mm	Potencia:	1200 W
Altura Total:	150 mm	Altura Total:	10 mm	Voltaje:	100-120 V



Anexo 6.- Ficha técnica balanza

					
EQUIPO		BALANZA DE PRECISIÓN			
CÓDIGO TÉCNICO		PLAS-MAN-BAL-P201			
DESCRIPCIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO					
PLAS:	Plastics	BAL:	Balanza		
MAN:	Producción	P01:	Precisión		
DATOS DE FABRICACIÓN Y ADQUISICIÓN					
Fabricante:	Gram	País Prod:	España		
Modelo:	Balanza Pocket	Serie:	Pocket 500		
Proveedor:	La Ganga	Dirección:	Av. Amazonas (Latacunga)		
Fecha de Adquisición	2015				
Valor de Adquisición	\$29	Año:	-----		
DATOS GENERALES					
DIMENSIONES DEL EQUIPO		DIMENSIONES DE LA BASE		OTRO	
Ancho Total:	75 mm	Largo Total:	65 mm	Capacidad:	500 g.
Profundidad:	125 mm	Ancho Total:	75 mm	Peso mínimo:	0,1 g
Altura Total:	20 mm	Altura Total:	2 mm	Alimentación:	Batería



Anexo 7.- Ficha técnica papel encerado

					
EQUIPO		PAPEL ENCERADO			
CÓDIGO TÉCNICO		PLAS-MAN-PAP-EN01			
DESCRIPCIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO					
PLAS:	Plastics	PAP:	Papel		
MAN:	Producción	EN01:	Encerado		
DATOS DE FABRICACIÓN Y ADQUISICIÓN					
Fabricante:	Reynolds	País Prod:	USA		
Modelo:	Papel para	Serie:	-----		
Proveedor:	Supermaxi	Dirección:	Malteria Plaza (Latacunga)		
Fecha de Adquisición	2015				
Valor de Adquisición	\$2,56	Año:	-----		
DATOS GENERALES					
DIMENSIONES		CARACTERÍSTICAS		OTROS	
Ancho Total:	30 mm	Presentación:	Rollos	Capacidad:	500 g.
Profundidad:	23000 mm	Constitución:	Papel con cera	Peso:	30 g/m2
Altura Total:	-----	Aditivos:	Agente plastificante	Uso:	Doméstico-Industrial



Anexo 8.- Ficha técnica lavadora de bolsas de plástico

					
EQUIPO	LAVADORA DE BOLSAS PLÁSTICAS				
CÓDIGO TÉCNICO	PLAS-MAN-LAV-LAV01				
DESCRIPCIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO					
PLAS:	Plastics	LAV:	Lavadora		
MAN:	Producción	LAV01	Lavadora bolsas plásticas		
DATOS DE FABRICACIÓN Y ADQUISICIÓN					
Fabricante:	Promaquiplast	País Prod:	Colombia		
Modelo:		Serie:			
Proveedor:	Importadora	Dirección:	Av. 10 de agosto y Mañosca (Quito)		
Fecha de Adquisición	2016				
Valor de Adquisición	\$4500	Año:	-----		
DATOS GENERALES					
DIMENSIONES DEL EQUIPO		ESPECIFICACIONES		OTRO	
Ancho Total:	1800 mm	Motor:	30 HP	Peso:	650 Kg
Profundidad:	1400 mm	Revoluciones:	1700 rpm	Consumo:	22 Kw
Altura Total:	1555 mm			Voltaje:	220 V



Anexo 9.- Certificación porcentaje de basura



Ambato, Noviembre 18 del 2015

CERTIFICADO

A petición verbal de la señorita Karina Sarzosa con CI. 050398862-8, **CERTIFICO** que nuestra empresa Globalparts S.A. viene realizando los servicios de disposición temporal de recolección de basura, con contenedores metálicos con tapa, recolección en vehículos de carga lateral y descarga de los desechos sólidos en el relleno sanitario para las zonas 1-0101-E, 2-0102-D, 4-0105-F, 15-0134-H, 18-0140-A, 19-0141-B, 20-0142-C, 22-0146-G, 20-0243-I, de la ciudad de Ambato, con los siguientes pesos mensuales.

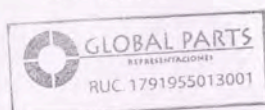
	julio	agosto	septiembre	octubre
pesos (kg)	3.177.460	3.135.740	3.047.360	3.145.960

Promedio (Kg)
3.126.630

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, como aporte del proyecto de investigación de la señorita Karina Sarzosa, pudiendo la interesada hacer uso del presente como creyere conveniente.

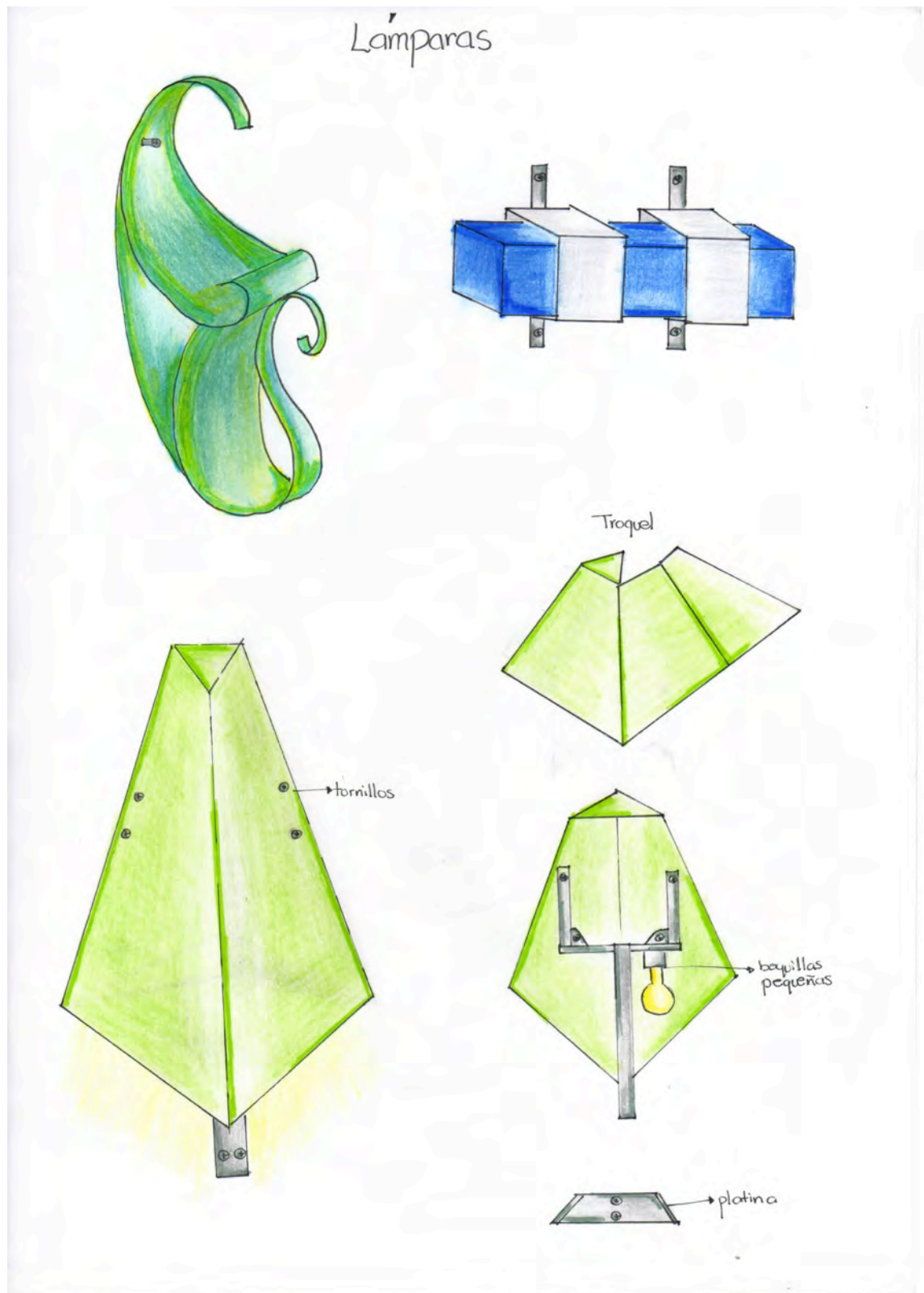
Atentamente,

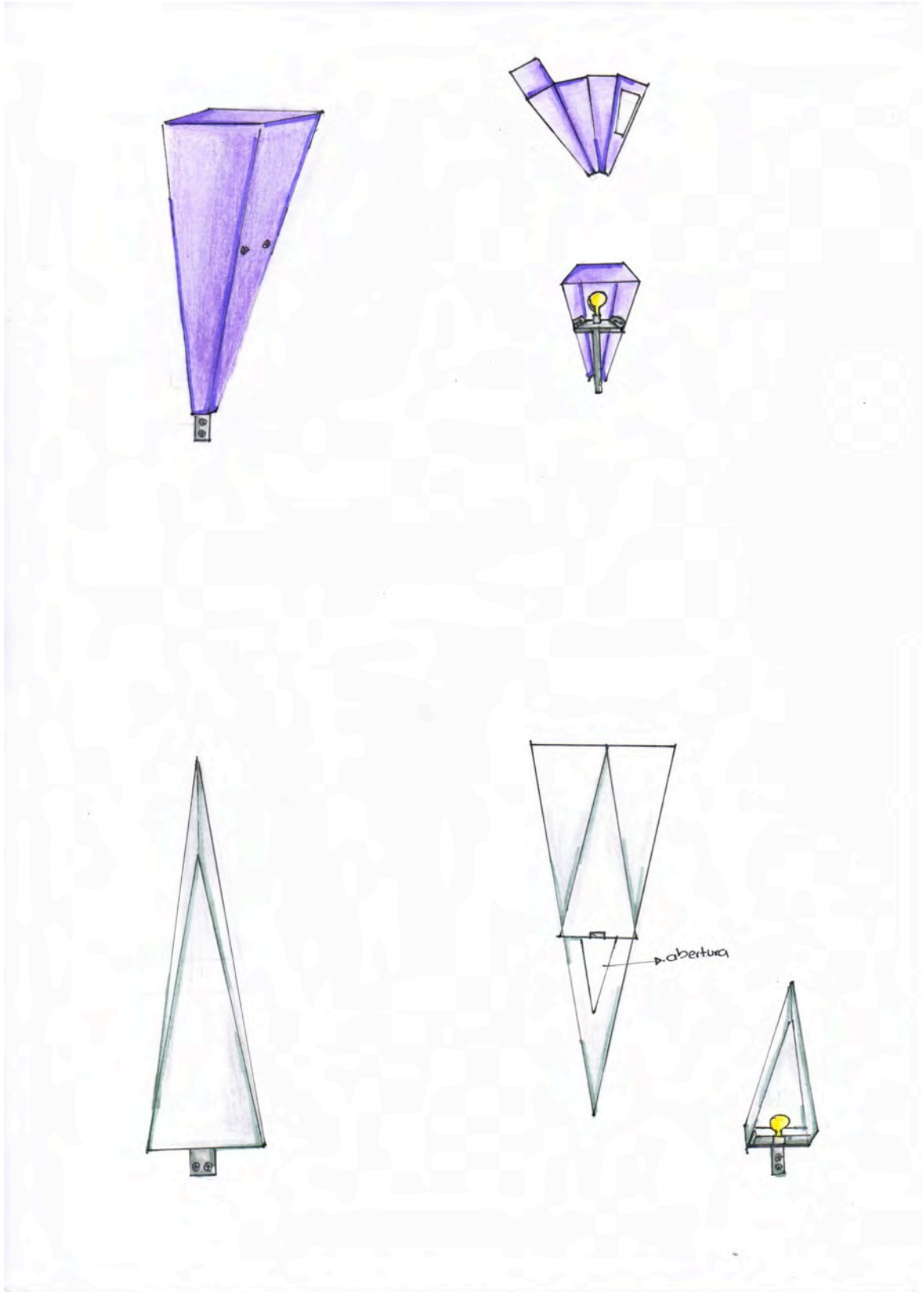
Ing. Msc. Edwin Sánchez Mena
SUBGERENTE

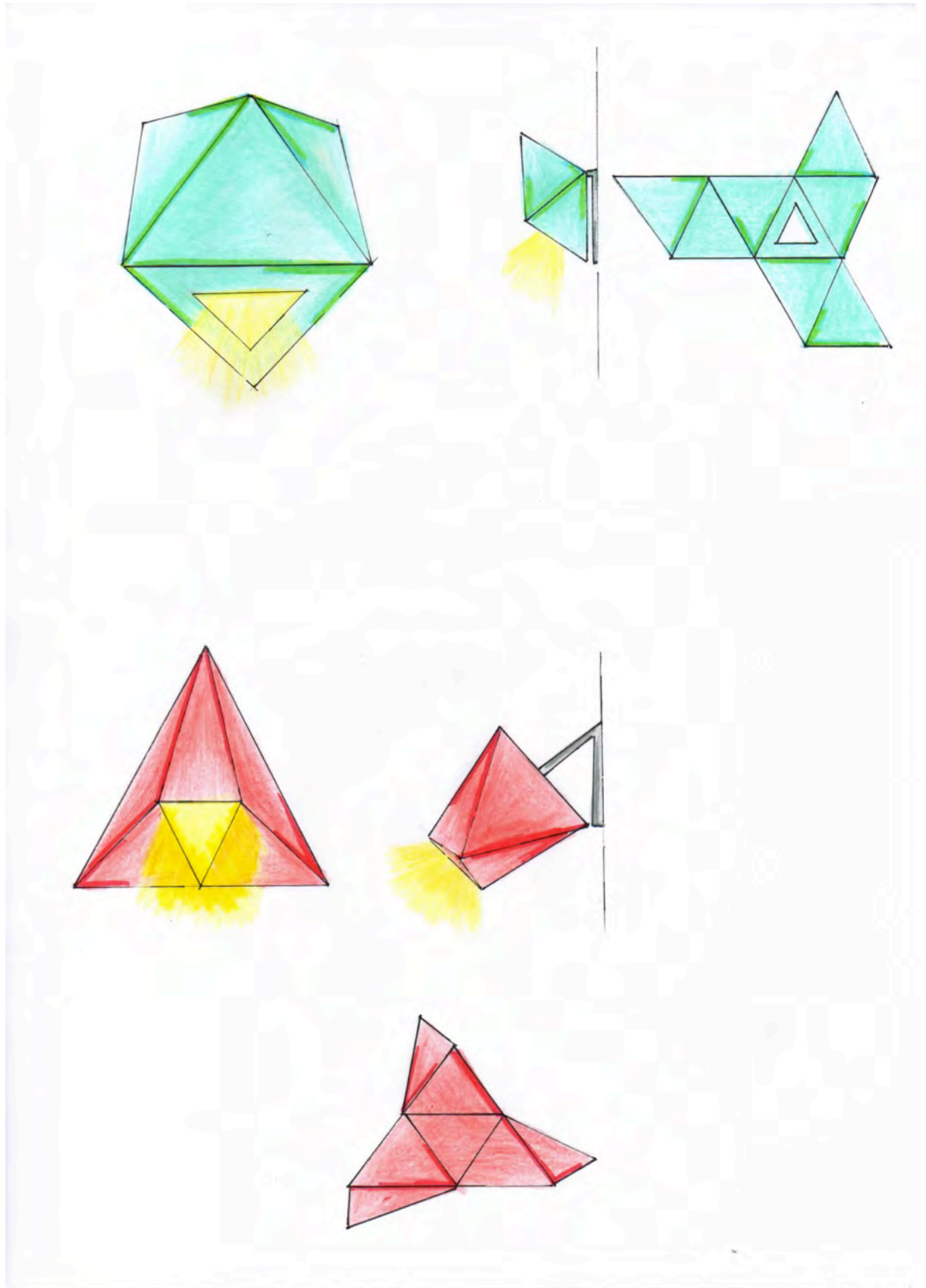


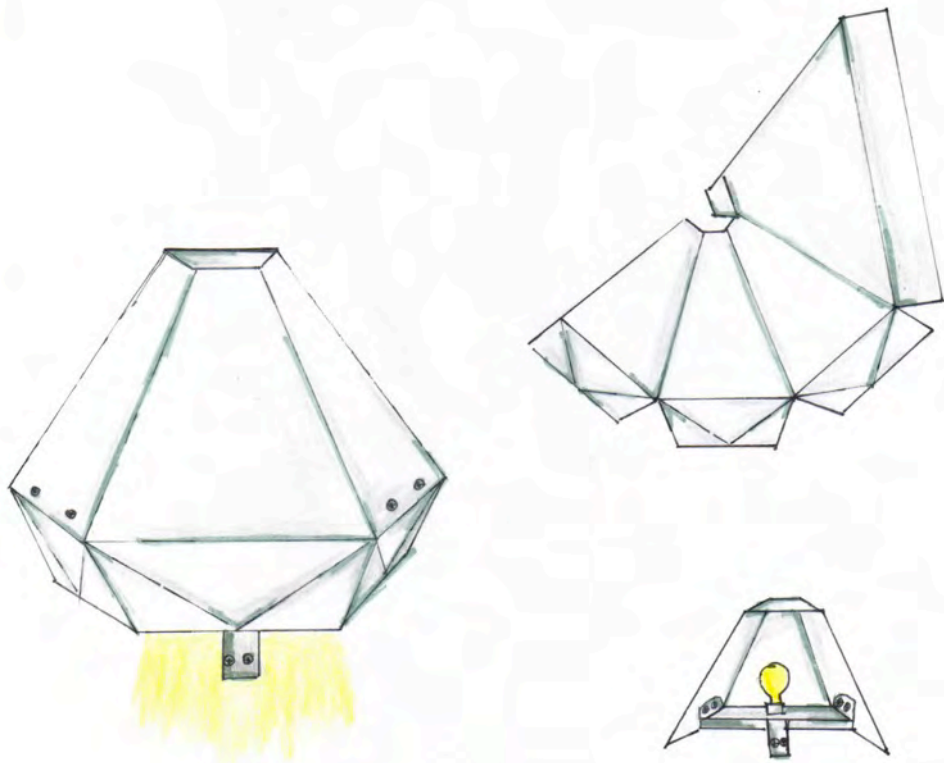
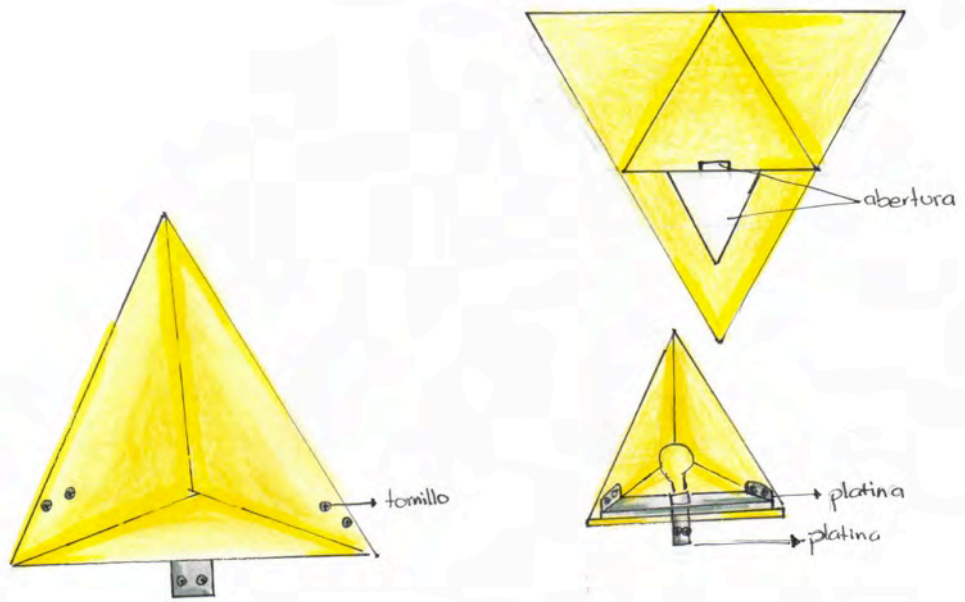
Quito: Av. de los Shyris 1548 y
Naciones Unidas, Edif. Alfí
PBX:(593-2) 250-6866
Fax:(593-2) 255-4656

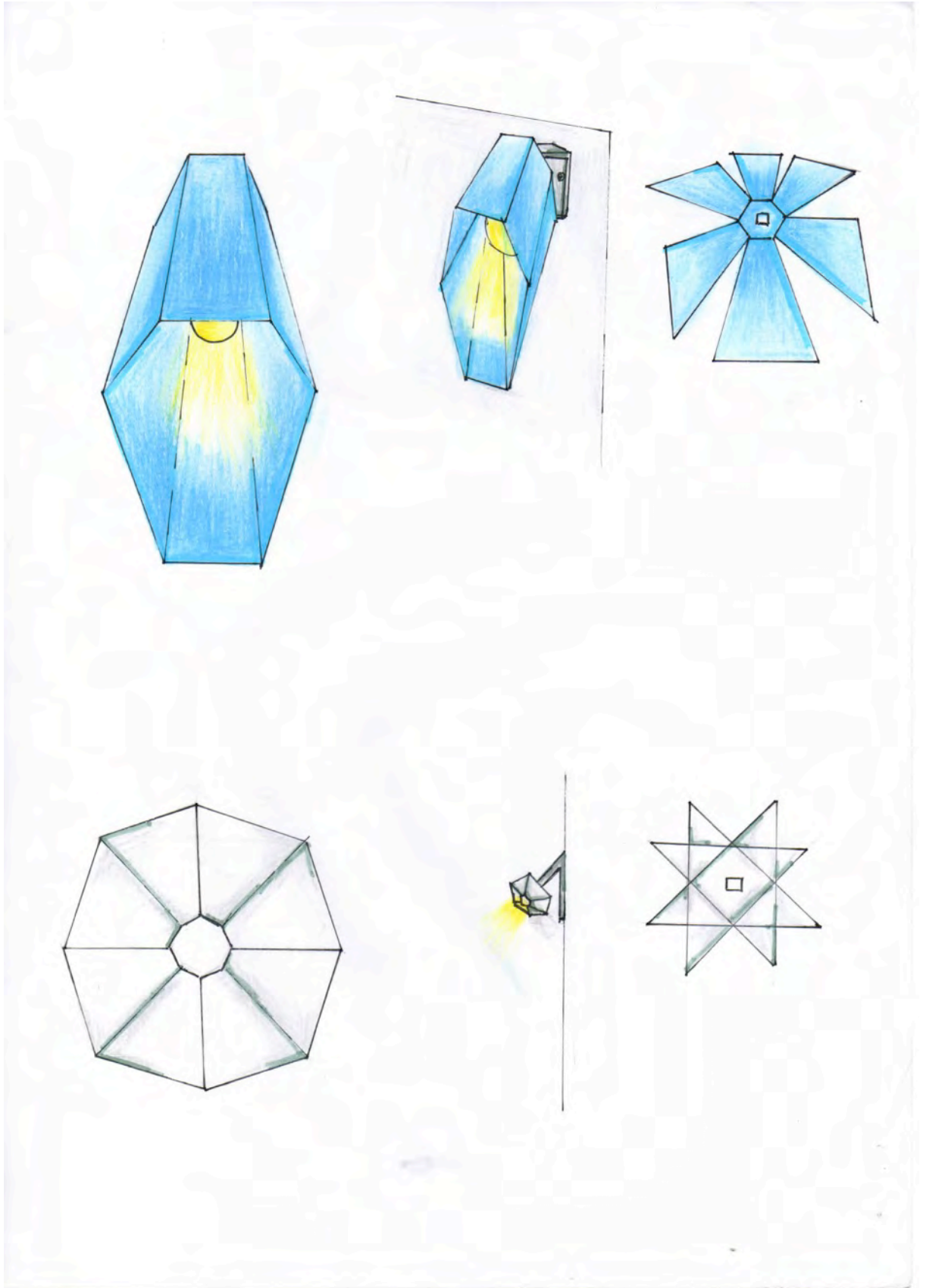
Ambato: Av. Bolívariana 10-25 y
Víctor Hugo
Teléfonos:(593-3) 284-0979 / 284-3358
Fax:(593-3)284-4258

Anexo 10.- Bocetos ilustración a mano

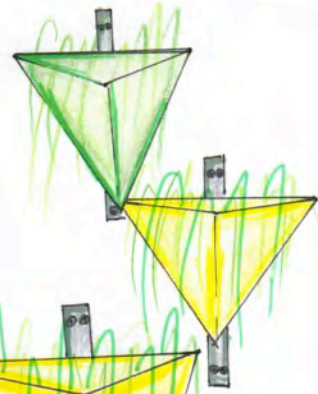
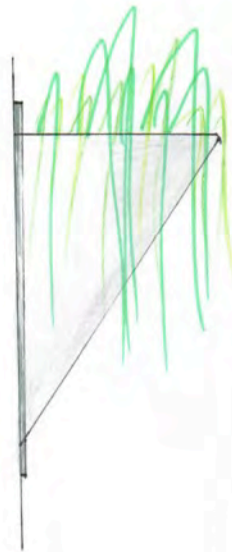
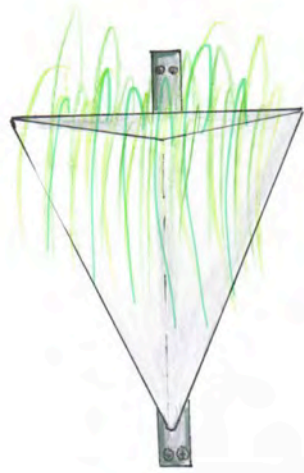


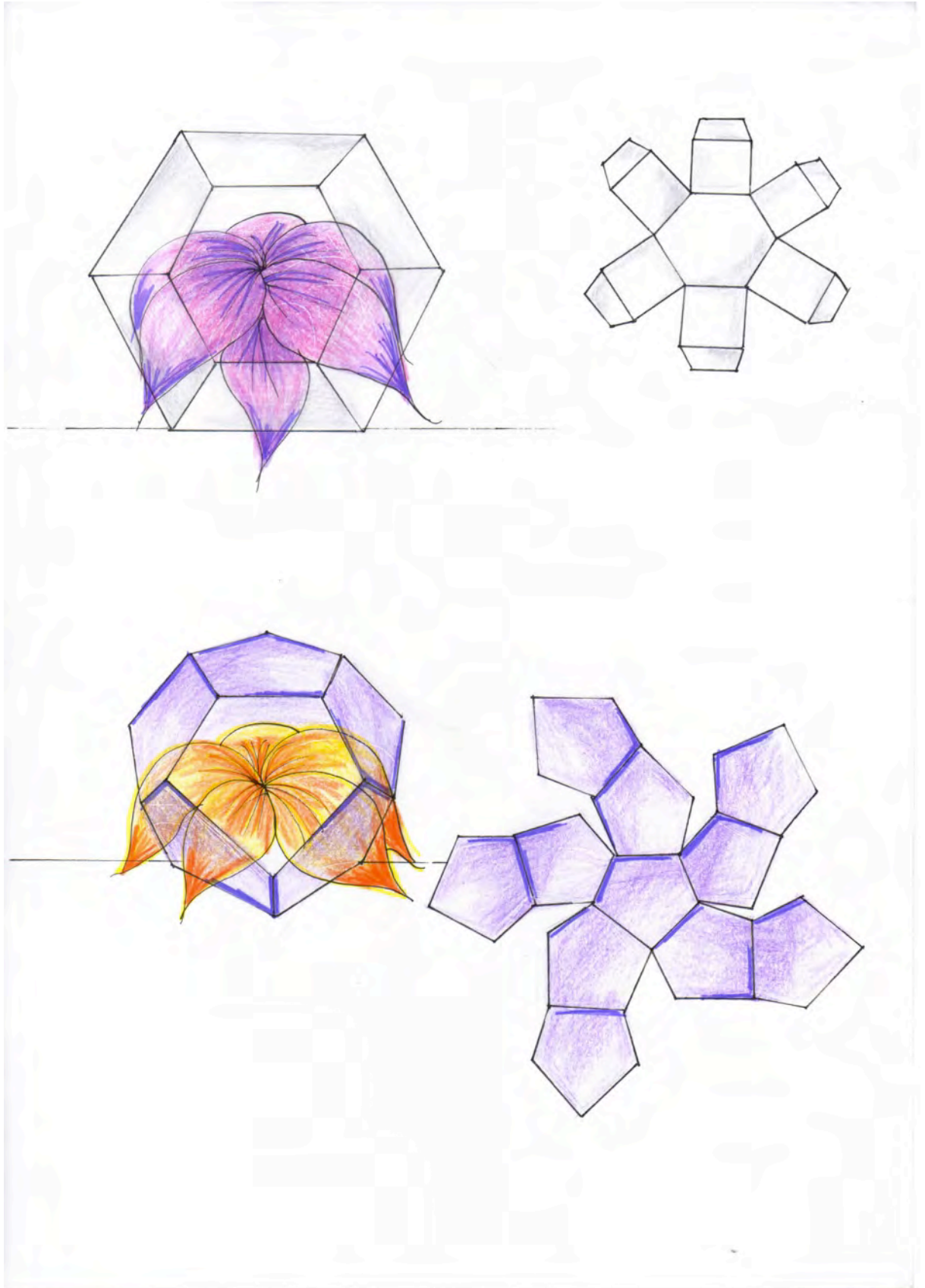


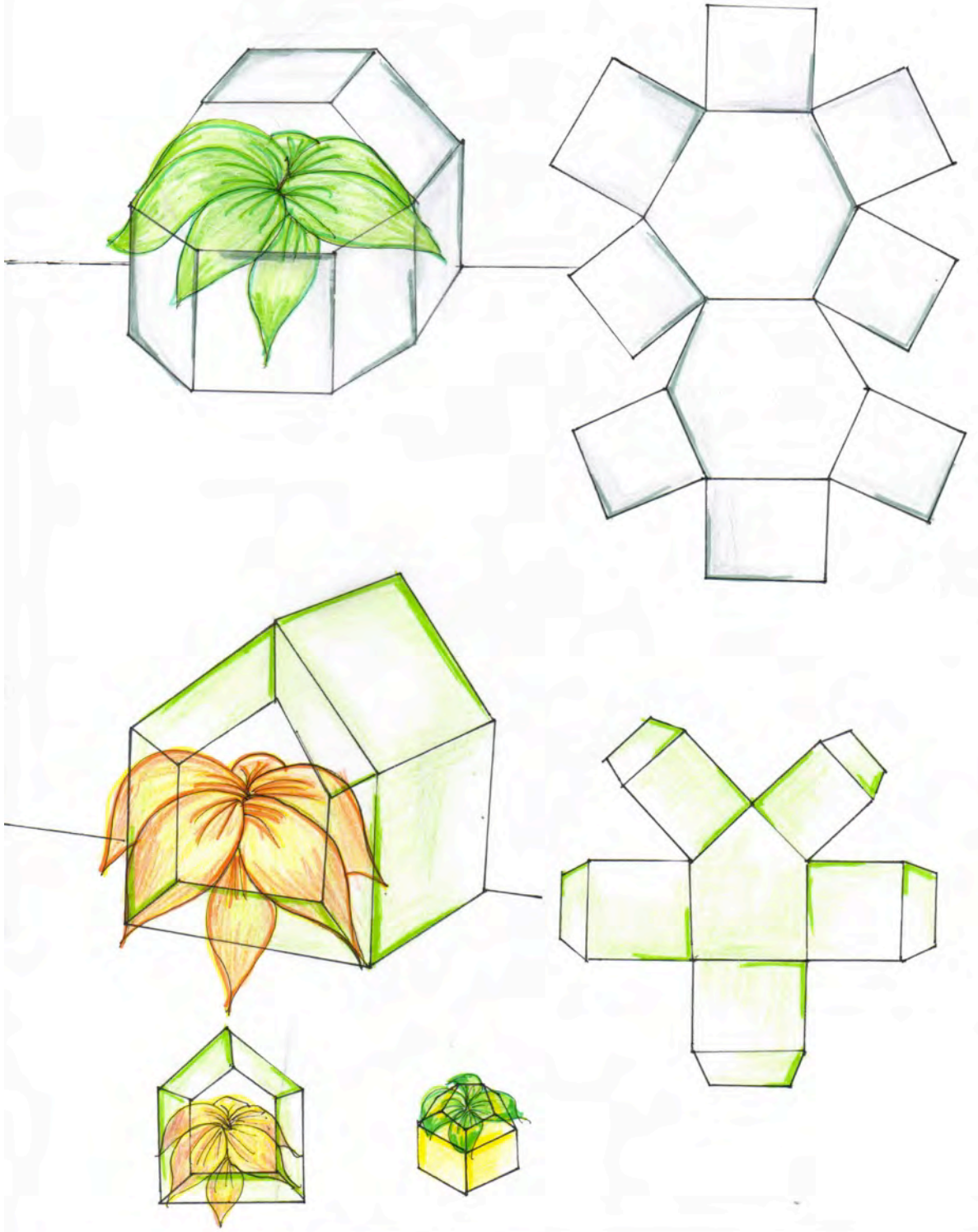


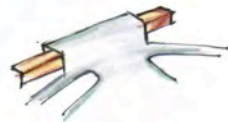
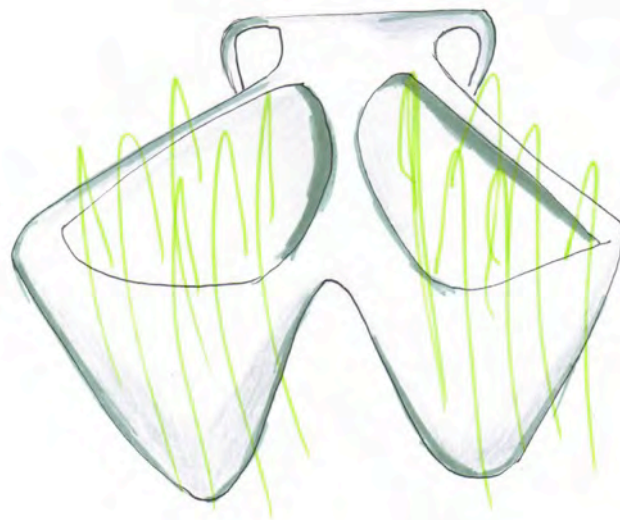
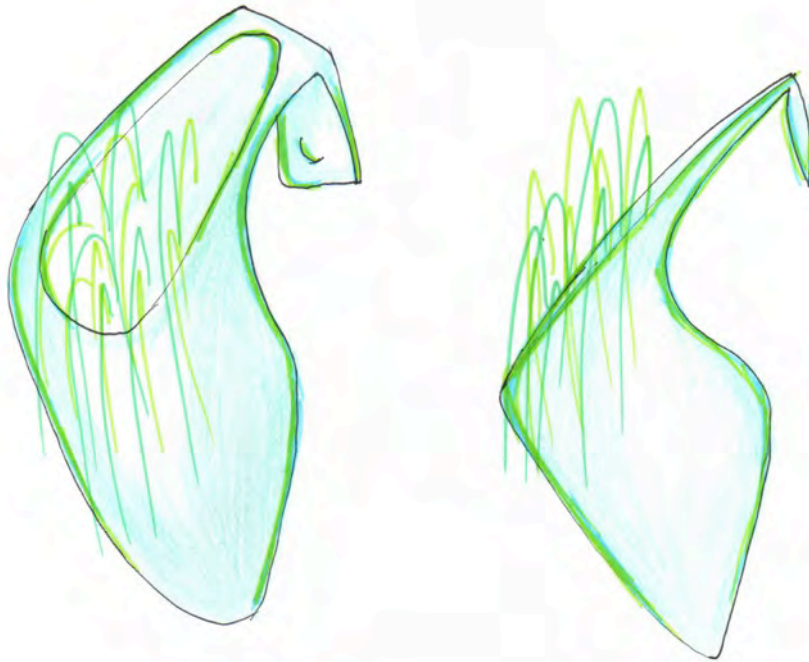


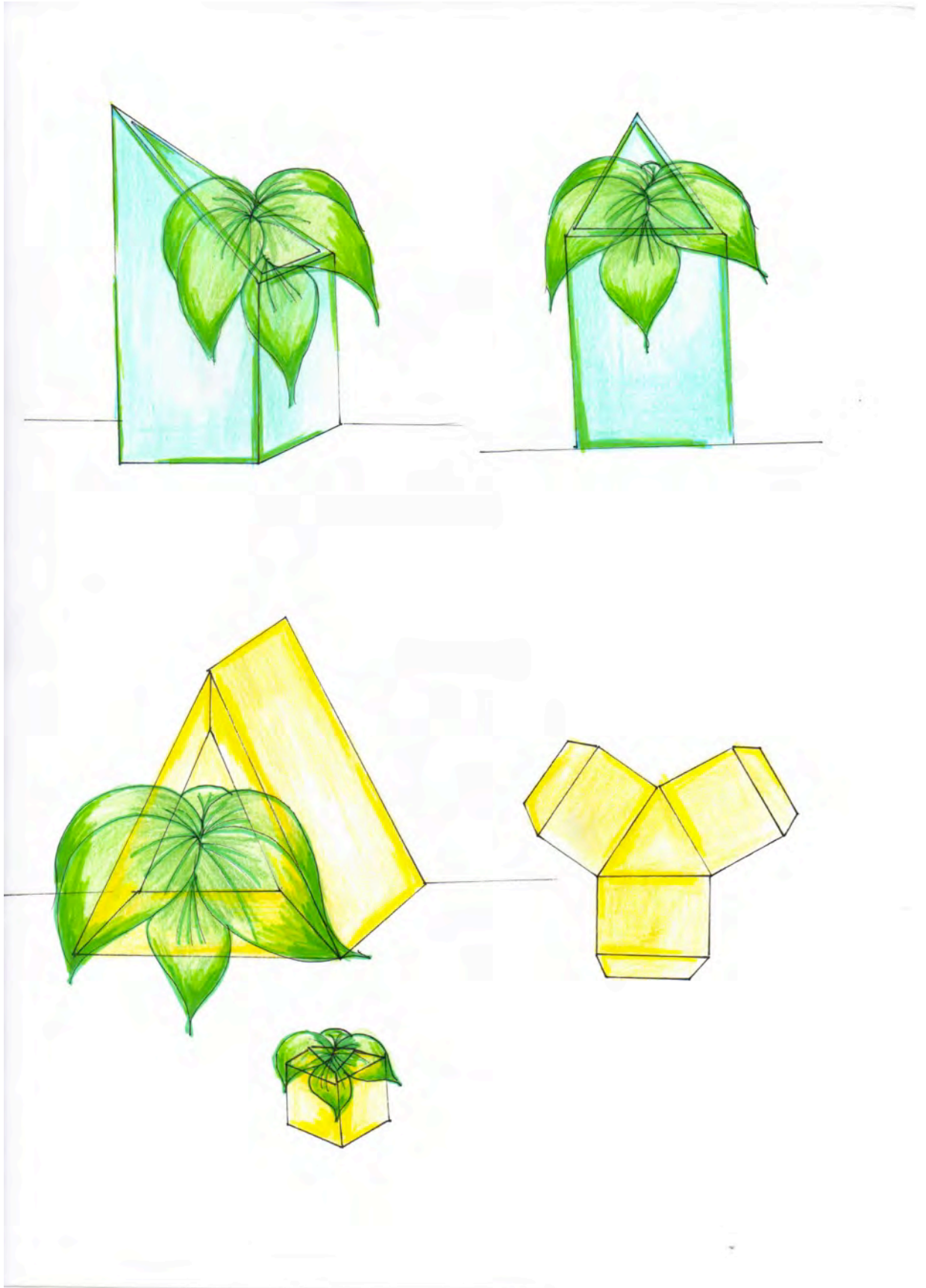
Maceteros

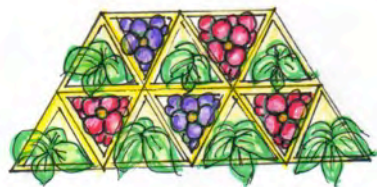
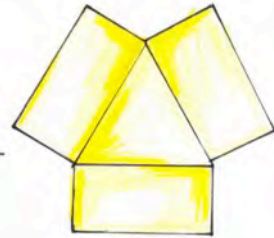
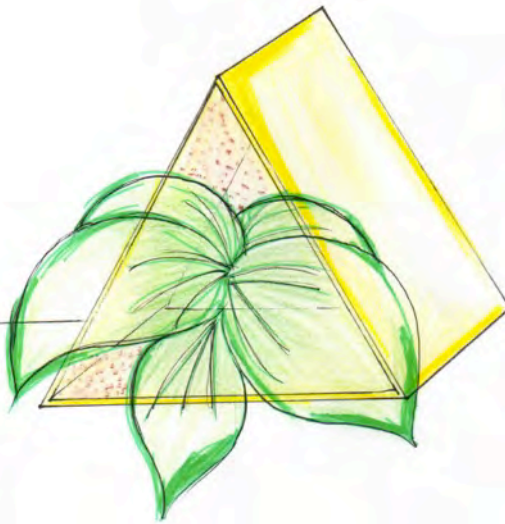
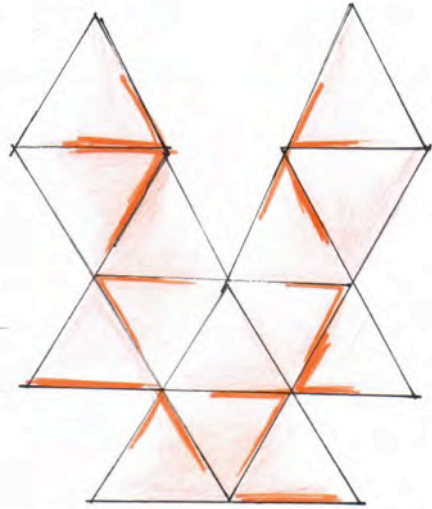




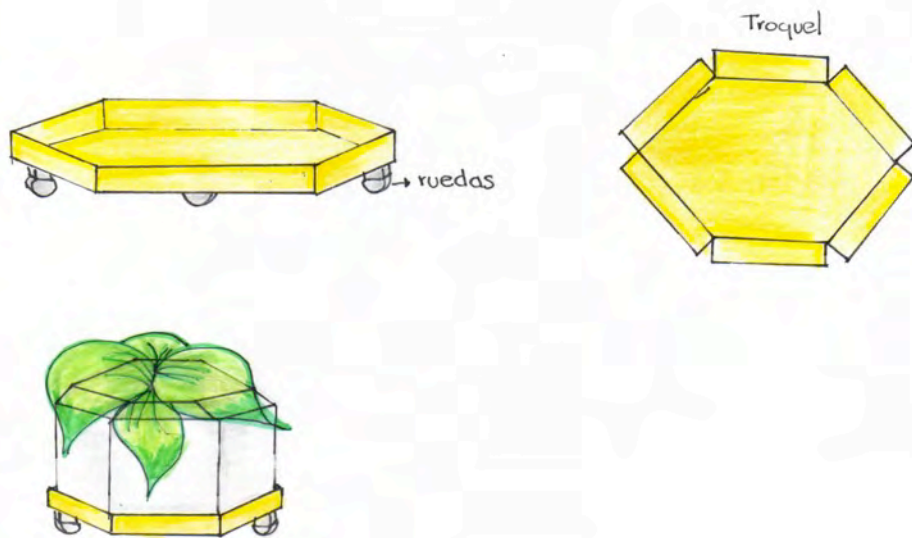
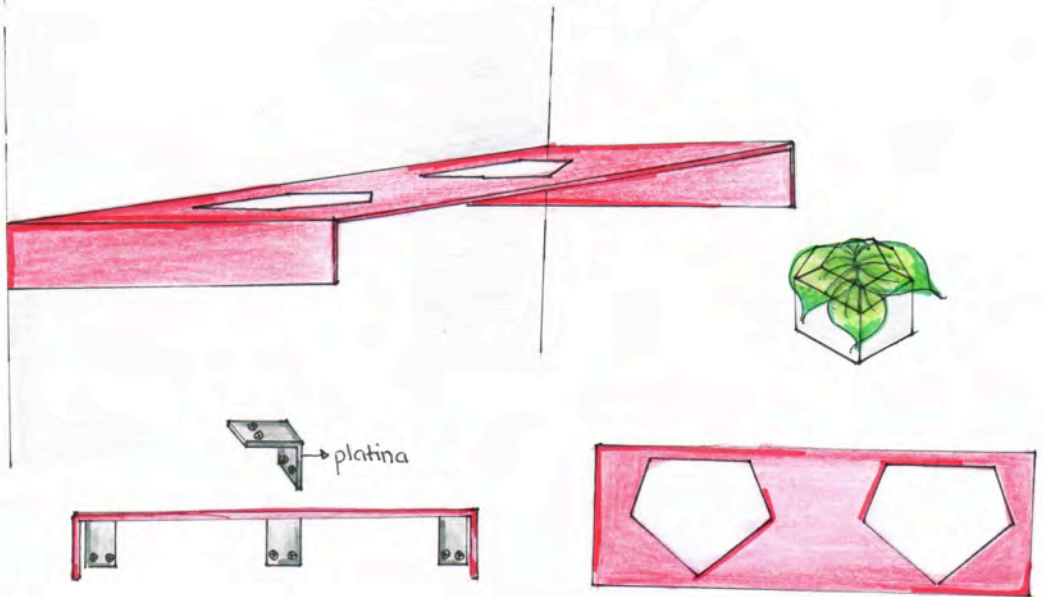


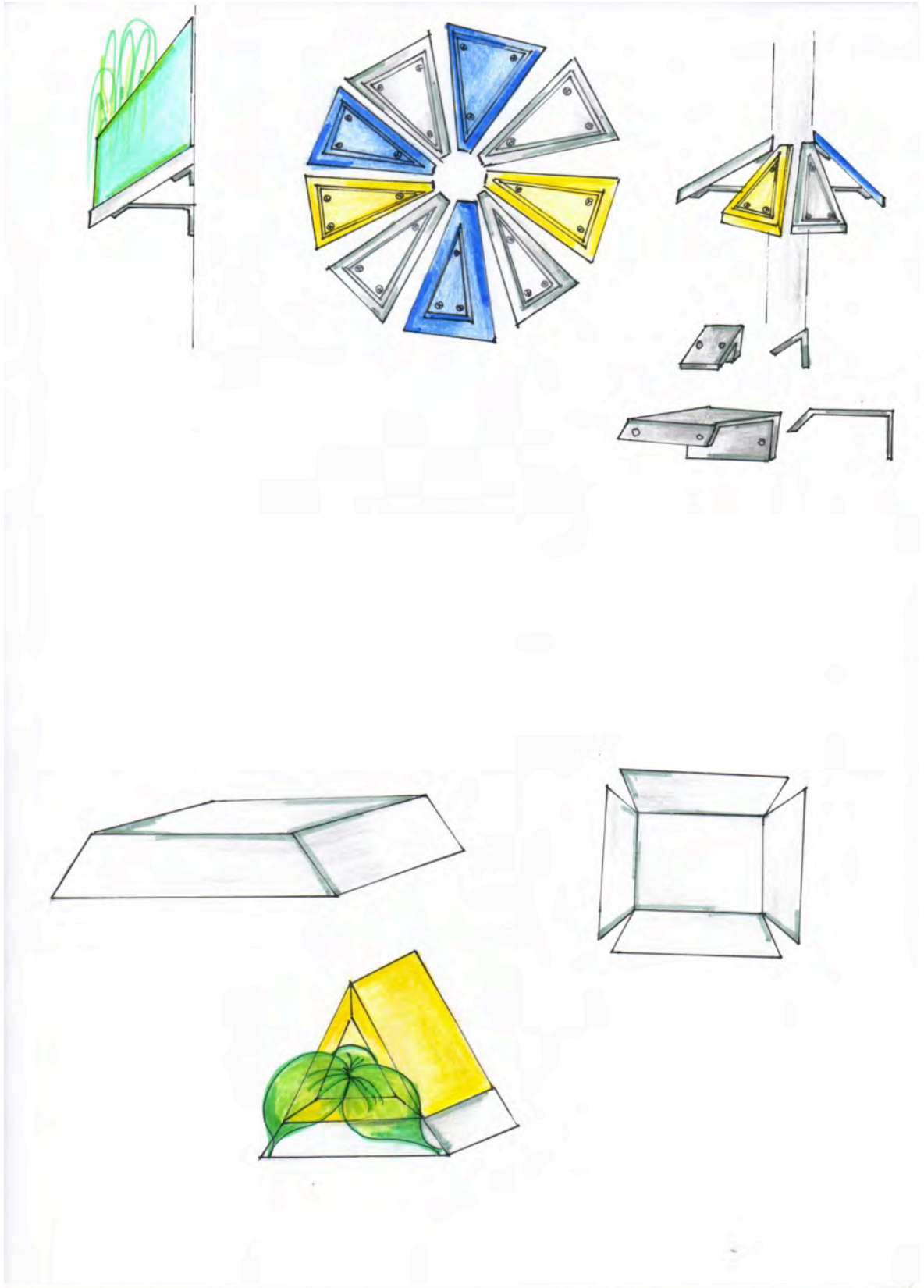


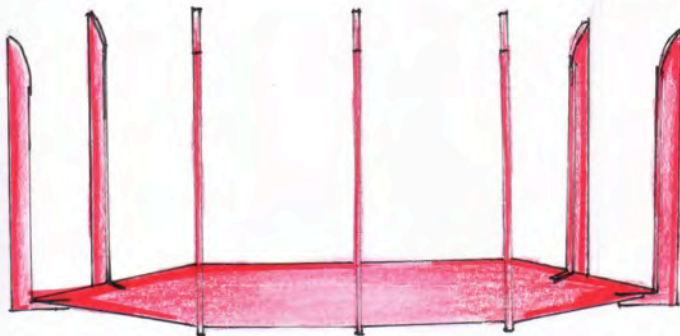
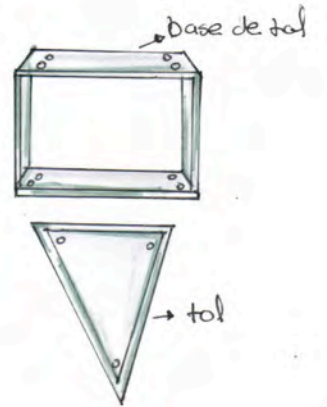
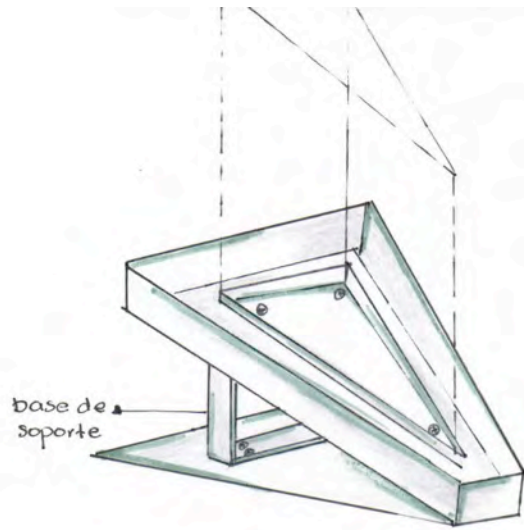


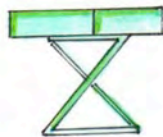
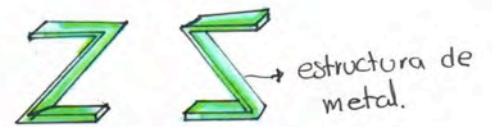
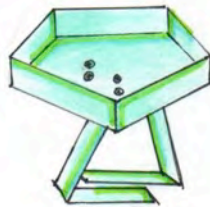
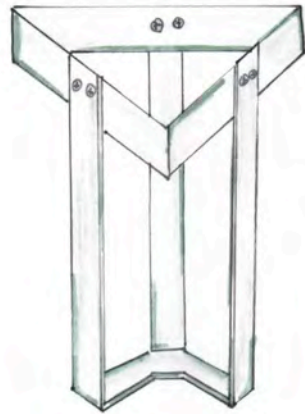


Portamaceteros

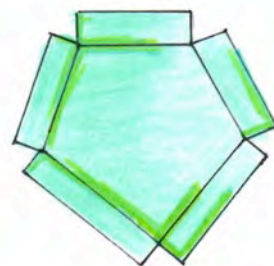




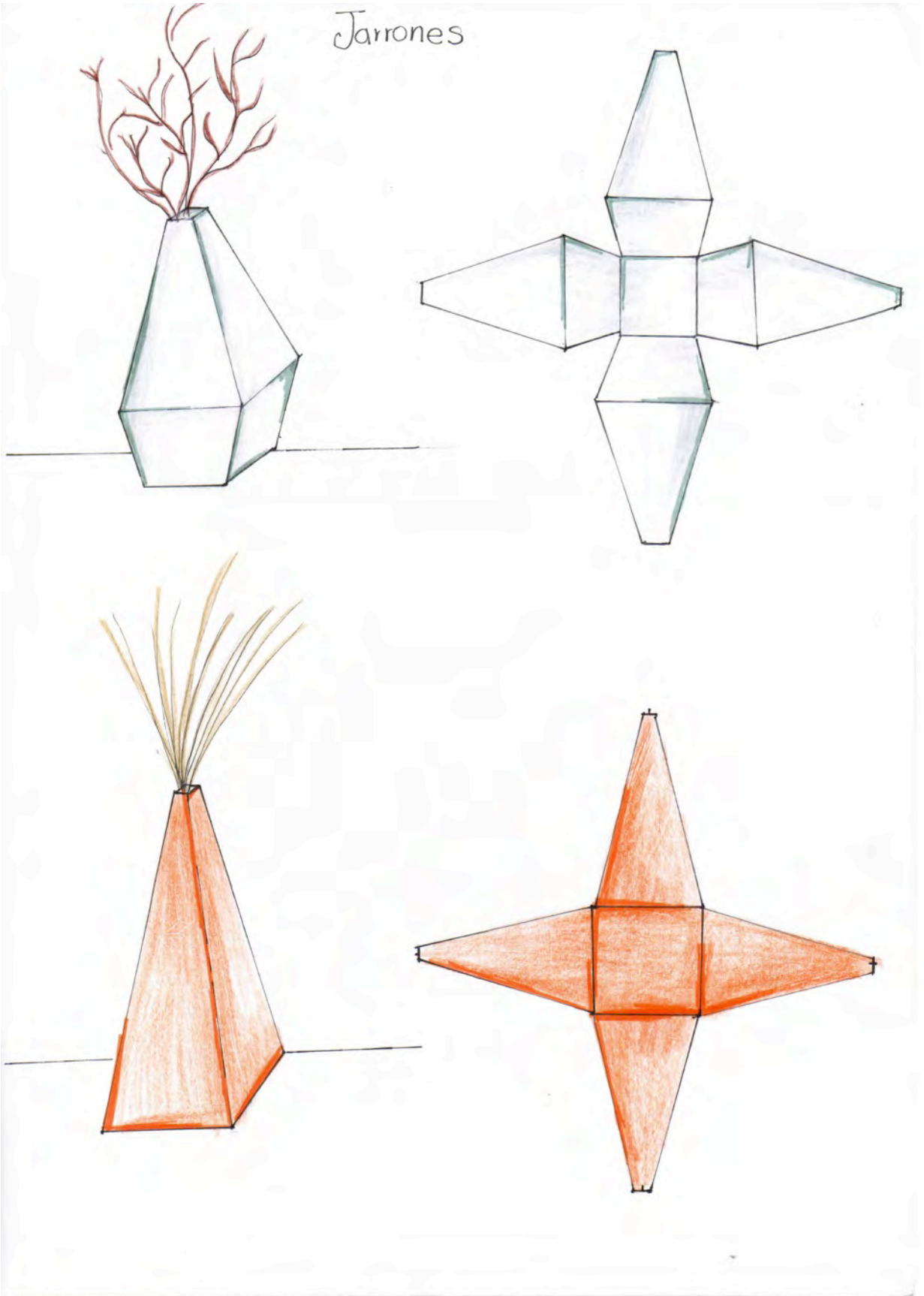


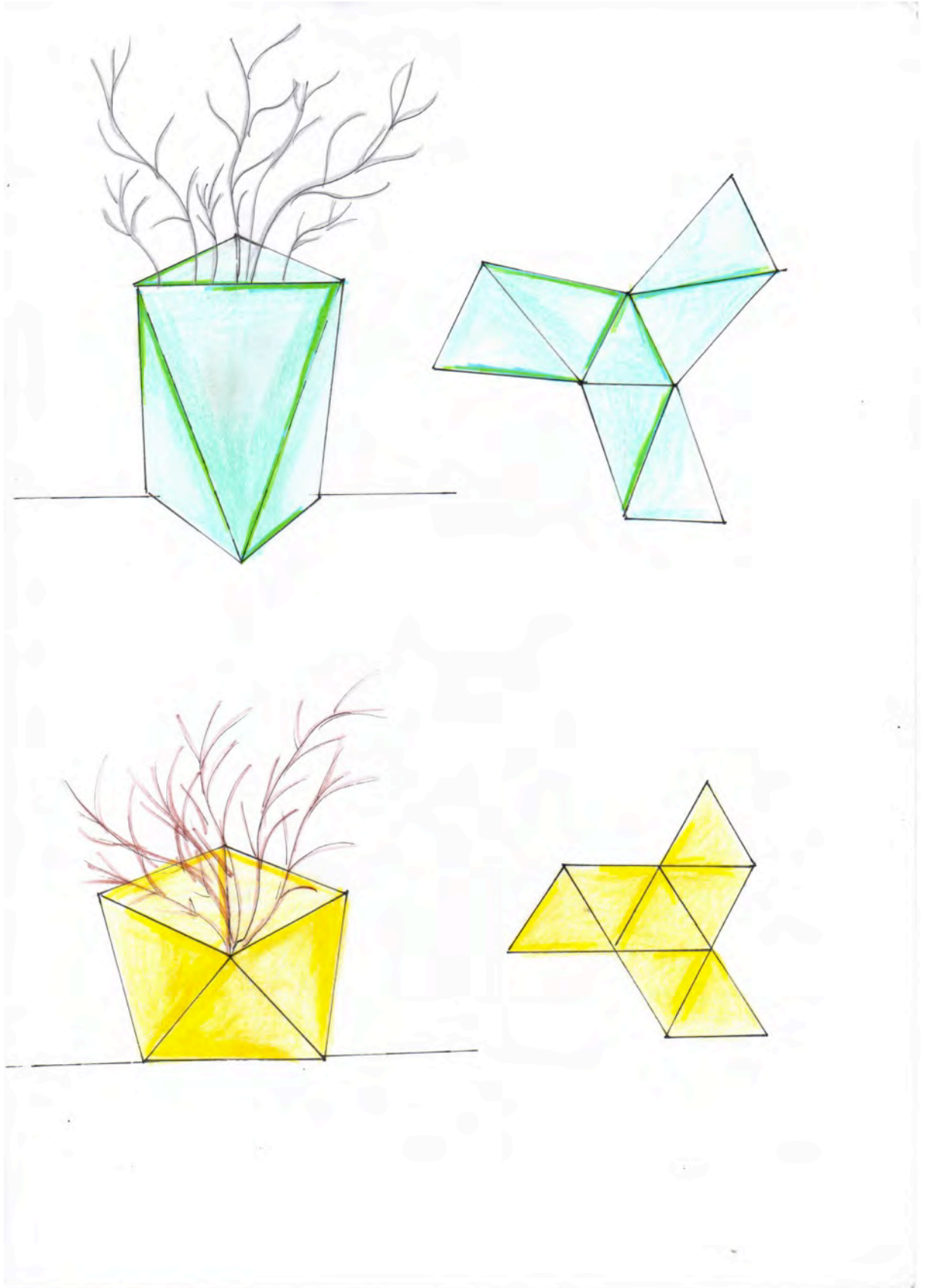


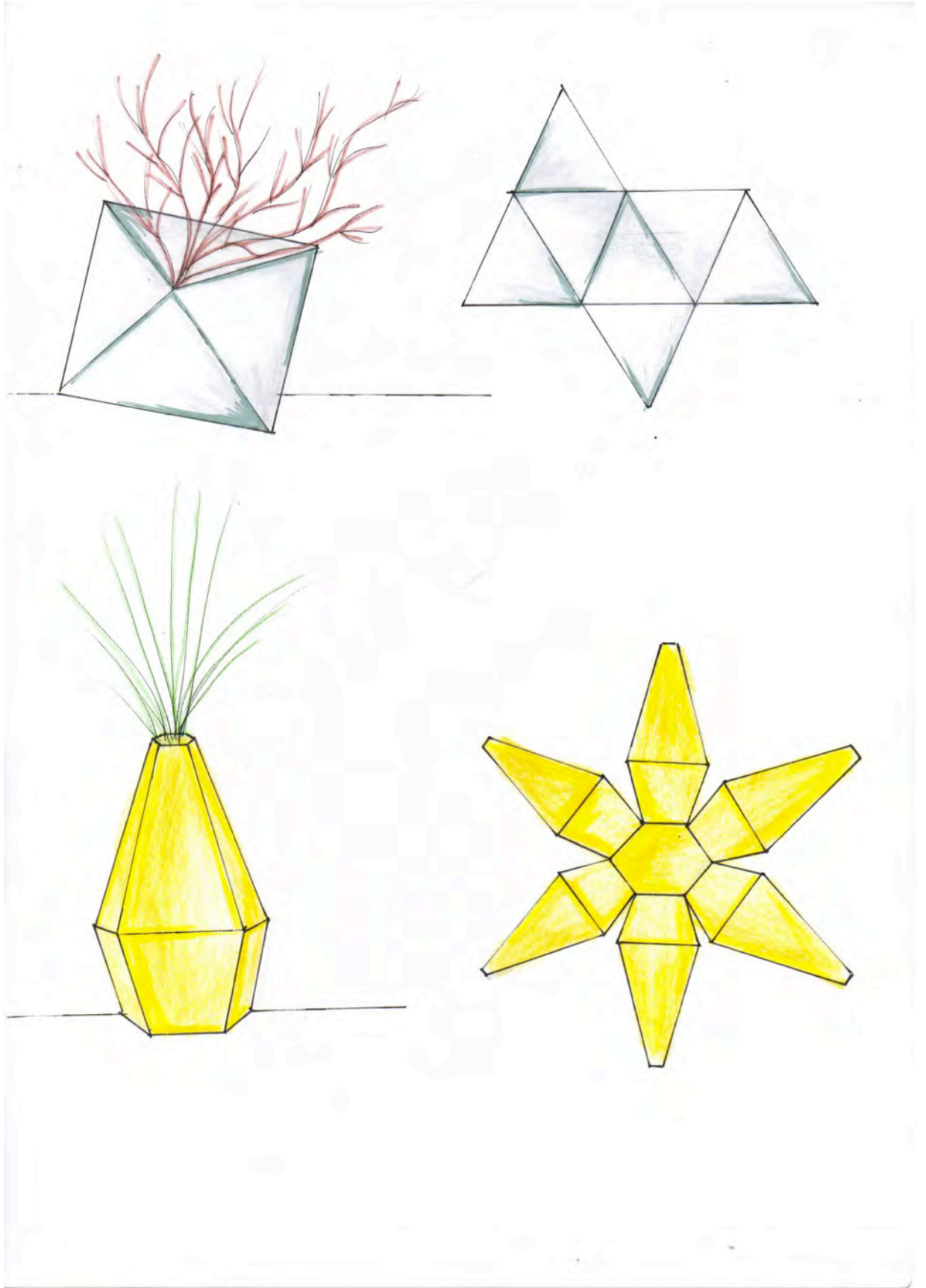
Troquel

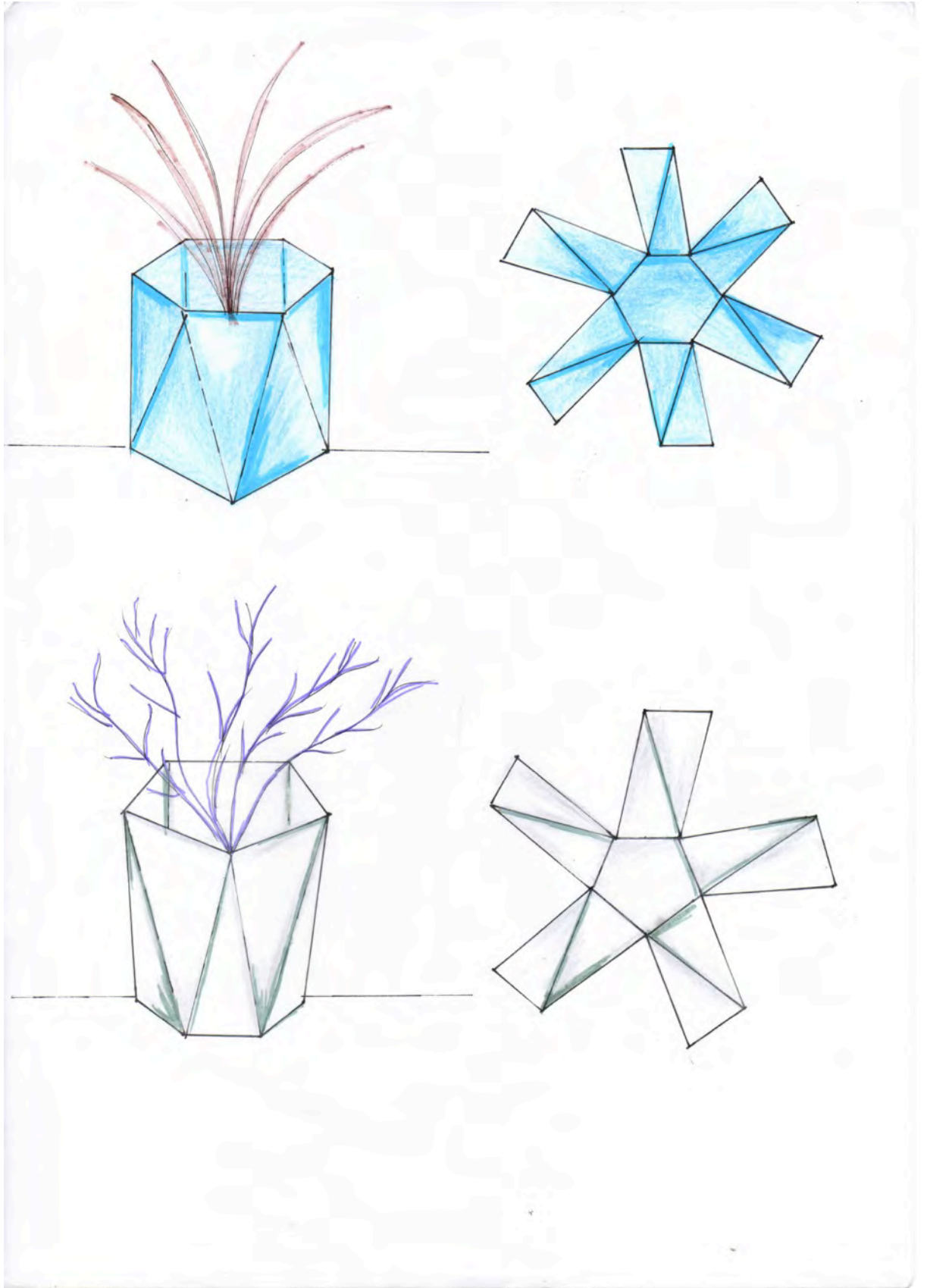


Jarrones



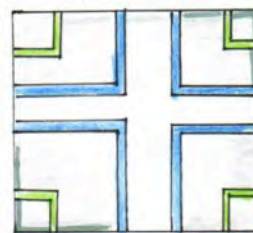
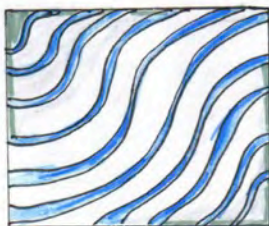
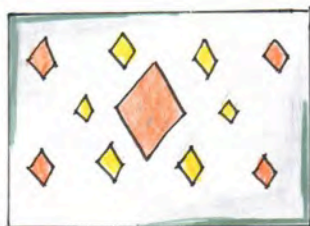
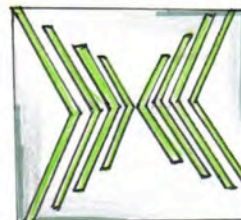
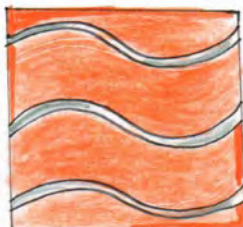
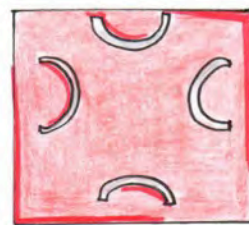
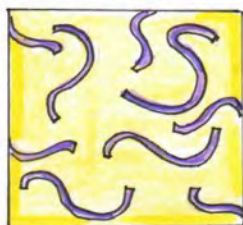
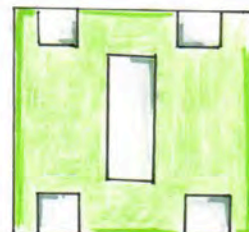
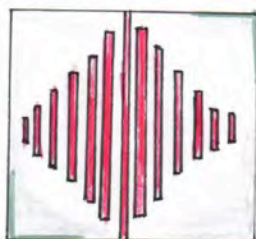
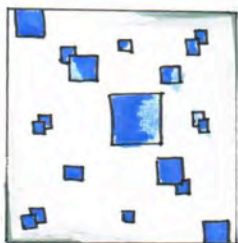


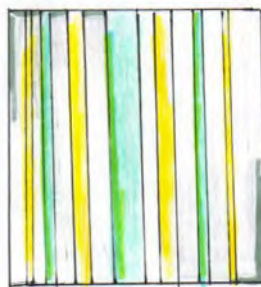
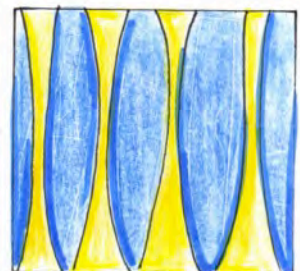
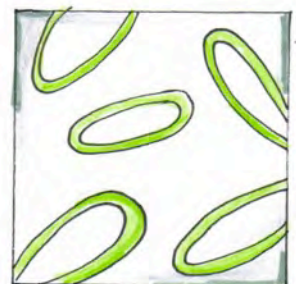
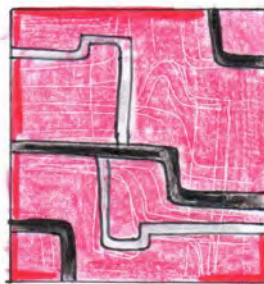
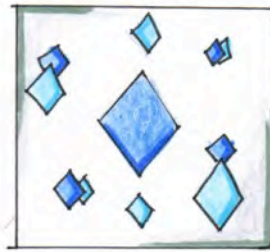


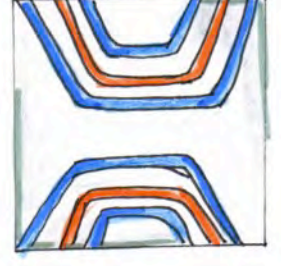
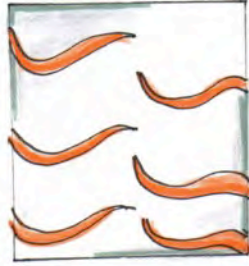
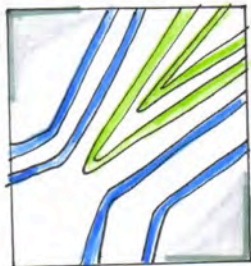
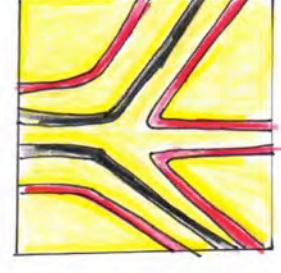
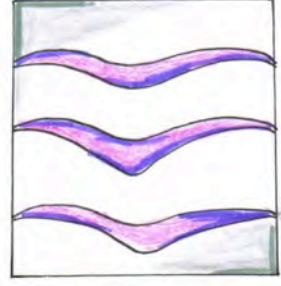
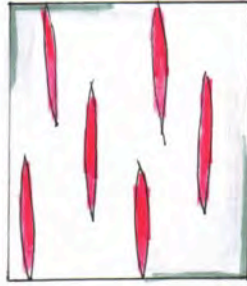
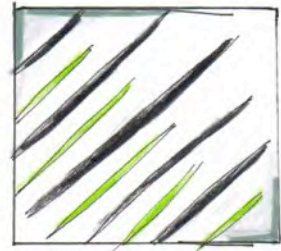
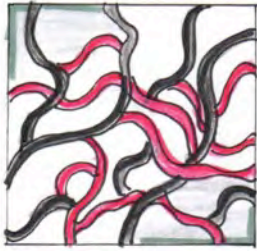


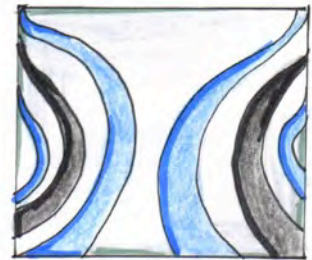
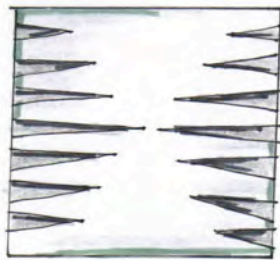
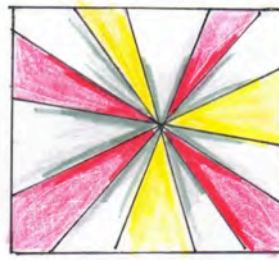
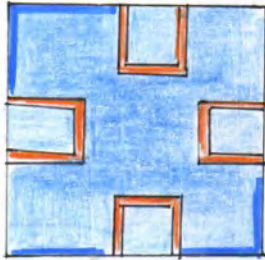
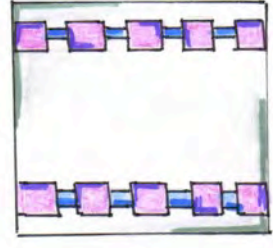
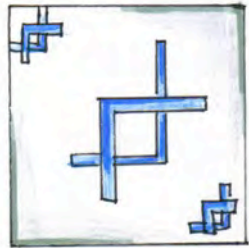
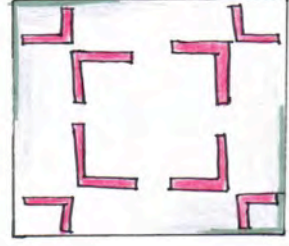
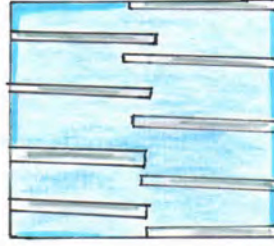
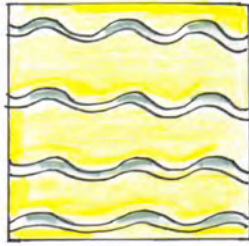
Anexo 11.- Texturas ilustración a mano

Texturas

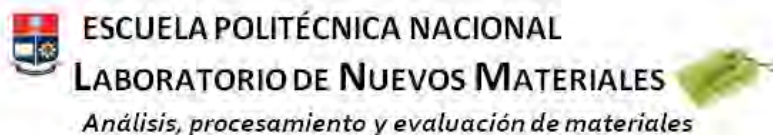








Anexo 12.- Informe de ensayo de tracción



INFORME TÉCNICO LANUM-MAY,21

Quito, 21 de mayo de 2015

Trabajo solicitado por: Karina Sarzosa
Universidad Católica de Ambato

ORDEN DE TRABAJO N° 000002300

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden al ensayo de caracterización mecánica a tracción realizados bajo la norma ASTM D638-10 y a la determinación de la densidad por unidad de área en muestras de láminas plásticas constituidas por varias capas.

EQUIPO UTILIZADO

- Máquina Universal de Ensayos Tinius Olsen H25K-S; capacidad máxima 25 KN; precisión utilizada: 0,1 MPa. En la figura 1 se puede apreciar la máquina universal de ensayos utilizada.
- Calibrador de vernier Mitutoyo modelo Absolute Digmatic (12"/300 mm) con una apreciación de 0,01 mm.
- Micrómetro Mitutoyo modelo M110-25 con una apreciación de 0,001 mm.
- Balanza analítica Shimadzu AUX 220 con una apreciación de 0,0001 g.

MUESTRAS:

- Lámina No. 1 (reforzada con 4 capas)
- Lámina No. 2 (reforzada con 8 capas)

1. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN SEGÚN ASTM D638-10

Dos láminas plásticas fueron entregadas al laboratorio por la solicitante. De cada lámina se extrajeron 7 probetas para los ensayos de tracción y se reportan cinco resultados ya que se descartan los valores extremos superior e inferior.

En la Figura 1 se muestran las probetas obtenidas de las láminas antes del ensayo de tracción.



Figura 1. *Probetas obtenidas de las láminas según ASTM D638-10 antes de ensayarse. (a) Lámina No. 1 y (b) Lámina No. 2.*

CONDICIONES DE ENSAYO SEGÚN LA NORMA ASTM D638-10

- Número de muestras: 5 especímenes
- Velocidad de ensayo: 5 mm/min
- Tipo de muestra: IV
Ancho de la sección angosta: 6 +/- 0,5 mm
Espesor: 4 mm o inferior
- El extensómetro debe ser colocado con una separación de 25 mm entre marcas

RESULTADOS

- a) En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos de los ensayos de tracción en las probetas de la lámina No. 1.

Tabla 1. Resultados de los ensayos de tracción realizados según la norma ASTM D638-10 en probetas de la lámina No. 1 (4 capas).

Lámina No. 1 (4 capas)							
Muestra No.	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Carga última (N)	Resistencia última (MPa)	Módulo tangente de elasticidad (MPa)	Deformación a la rotura (%)
1	6,18	0,258	1,594	9,17	5,76	1280	6,40
2	5,88	0,235	1,382	11,70	8,45	798	20,60
3	6,07	0,245	1,487	14,20	9,52	628	25,20
4	6,00	0,248	1,488	10,80	7,30	852	15,80
5	6,10	0,265	1,617	12,50	7,73	1190	12,30
6	6,02	0,275	1,656	13,30	8,05	1480	10,40
7	6,18	0,275	1,700	13,30	7,85	1530	8,11
Promedio			\bar{x}	12,32	7,88	1170	13,44
Desviación estándar			S_{n-1}	1,08	0,42	341	4,89
Coeficiente de variación			CV	8,75	5,36	29	36,40

En la Figura 2 se pueden apreciar las condiciones de las probetas de lámina No. 1 después de los ensayos de tracción.



Figura 2. Probetas de lámina No. 1 (reforzadas con 4 capas) después del ensayo a tracción.

b) En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos de los ensayos de tracción en las probetas de la lámina No. 2.

Tabla 2. Resultados de los ensayos de tracción realizados según la norma ASTM D638-10 en probetas de la lámina No. 2 (8 capas).

Lámina No. 2 (8 capas)							
Muestra No.	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Carga última (N)	Resistencia última (MPa)	Módulo tangente de elasticidad (MPa)	Deformación a la rotura (%)
1	6,32	0,820	5,182	30,80	5,94	360	13,82
2	6,28	0,837	5,256	29,20	5,55	620	13,80
3	6,25	0,710	4,438	30,00	6,76	669	14,51
4	6,20	0,855	5,301	30,80	5,82	308	24,35
5	6,08	0,700	4,256	29,20	6,86	651	11,00
6	5,75	0,822	4,727	23,30	4,93	823	11,76
7	6,30	0,75	4,738	29,20	6,15	418	12,35
		Promedio	\bar{x}	29,68	6,25	544	13,10
		Desviación estándar	S_{n-1}	0,72	0,55	144	1,41
		Coefficiente de variación	CV	2,41	8,86	26	10,78

En la Figura 3 se pueden apreciar las condiciones de las probetas de lámina No. 2 después de los ensayos de tracción.



Figura 3. Probetas de lámina No. 2 (reforzadas con 8 capas) después del ensayo a tracción.

2. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD POR UNIDAD DE ÁREA

Para determinar la densidad de las muestras se cortaron dos muestras de cada lámina de 40 mm x 40 mm aproximadamente, como se presentan en la Figura 4.

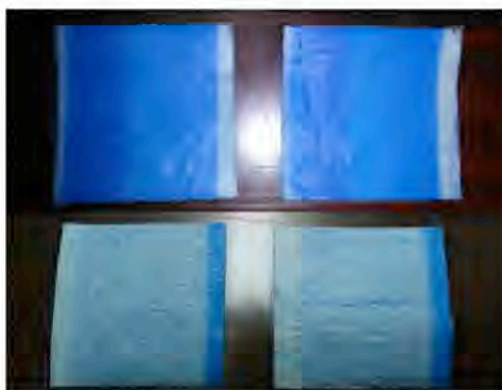


Figura 4. Probetas para ensayo de densidad

Se realizaron tres mediciones de cada dimensión (ancho y largo) de las muestras para obtener un promedio y se calculó el área. Posteriormente se pesaron las muestras y se calculó la densidad mediante la siguiente ecuación:

$$D = \frac{W}{A}$$

Donde,

D : Densidad, g/cm²

W : Peso, g

A : Área, cm²

Los resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Densidad por unidad de área

Material	Muestra	Densidad [g/cm ²]	Densidad Promedio [g/cm ²]
Lámina No. 1	1	0,0369	0,0383
	2	0,0396	
Lámina No. 2	1	0,0168	0,0162
	2	0,0156	

Bibliografía

- American Society for Testing and Materials; ASTM D638-10; Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics; West Conshohocken; 2010



Victor Hugo Guerrero, Ph.D.

JEFE DEL LABORATORIO DE NUEVOS MATERIALES

