



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL FACULTAD DE FACULTAD DE
INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN.**

CARRERA DE DISEÑO

PORTADA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE DISEÑADORA DE INTERIORES**

TEMA

**“DISEÑO Y FABRICACIÓN DE LÁMINA PARA
REVESTIMIENTO INTERIOR A BASE DE PLÁSTICO Y CD
RECICLADO”**

TUTOR

MGS. DIS. SUSANA SOTOMAYOR ROBLES

AUTORES

GABRIELA BELÉN DOMÍNGUEZ ZAVALA

LOIDA ABIGAIL VELASCO MARIDUEÑA

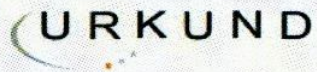
GUAYAQUIL

2019

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: “DISEÑO Y FABRICACIÓN DE LÁMINA PARA REVESTIMIENTO INTERIOR A BASE DE PLÁSTICO Y CD RECICLADO”	
AUTOR/ES: GABRIELA BELÉN DOMINGUEZ ZAVALA LOIDA ABIGAIL VELASCO MARIDUEÑA	REVISORES O TUTORES: MGS. DIS. SUSANA SOTOMAYOR R.
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE	GRADO OBTENIDO DISEÑADORA DE INTERIORES
FACULTAD: INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN.	CARRERA: DISEÑO DE INTERIORES
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2019	N. DE PAGS: 125
ÁREAS TEMÁTICAS: ARTE	
PALABRAS CLAVE: ESTÉTICA, FUNCIONABILIDAD, LÁMINA, REVESTIMIENTO, RECICLAJE	

RESUMEN:		
<p>El reciclaje de cds y tapas de plásticos, tiene como solución a nuestro proyecto de investigación en hacer conciencia de reutilizar de una forma eficiente, estética y funcional los termoplásticos para añadirle a nuestros diseños un uso que genere el cuidado de nuestro planeta y con ella la accesibilidad de nuestro producto para todo tipo de clasesocial.</p> <p>Revestimiento Eco amigable, material resistente fabricado por mezclas de capas de cd y polvillo de tapas de plástico reciclables, el diseño de esta lámina está conformada por varios colores de tapas de plástico para obtener como estética y confort un diseño único. El tipo de recubrimiento que se diseñará y fabricará es ecológico, sustentable y energéticamente eficiente. Este producto ofrece soluciones económicas, ambientales y estéticas.</p>		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Gabriela Belén Domínguez Zavala Loida Abigail Velasco Maridueña	TELÉFONO: 0984324753 0995330141	E-MAIL: gabrieladzavala@gmail.com loidavelascom.lv@gmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Msc. AlexSalvatierra Espinoza, Decanodela Facultad Teléfono: (04) 2596500 Ext. 221 E-mail: asalvatierra@ulvr.edu.ec; mduenasb@ulvr.edu.ec	

CERTIFICADO DE SIMILITUD



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Capítulos urkund (1) UNIVERSIDAD LAICA VICENTE
ROCAFUERTE.docx (D49707202)
Submitted: 3/26/2019 11:51:00 AM
Submitted By: daniel.maurer@urkund.com
Significance: 1 %

Sources included in the report:

URKUND.docx (D49073409)

Instances where selected sources appear:

2

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Daniel Maurer", written over a horizontal line.

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor(a) del Proyecto de Investigación “DISEÑO Y FABRICACIÓN DE LÁMINA PARA REVESTIMIENTO INTERIOR A BASE DE PLÁSTICO Y CD RECICLADO”, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad LAICA VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: “DISEÑO Y FABRICACIÓN DE LÁMINA PARA REVESTIMIENTO INTERIOR A BASE DE PLÁSTICO Y CD RECICLADO” presentado por los estudiantes, GABRIELA BELÉN DOMÍNGUEZ ZAVALA, LOIDA ABIGAIL VELASCO MARIDUEÑA, como requisito previo, para optar al Título de DISEÑADORA DE INTERIORES, encontrándose apto para su sustentación.



Msc. Dis. Susana Sotomayor R.
Firma
C.I. 0907501050

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por ser maravilloso conmigo y no abandonarme nunca en cada etapa de mi vida, por extender su mano cuando me sentía caída y abrir las puertas de las personas que eran necesarias que estén presentes en los momentos adecuados.

Agradezco a mi esposo Hugo, a mi mamá Priscila y a mi hermana Andrea, quienes estuvieron conmigo desde que empecé mis estudios en ésta prestigiosa universidad. Gracias por aportar a mi tesis con ideas y sugerencias que hicieron de mi proyecto un buen resultado. Gracias por el aliento que me brindaron cuando sentía que ya no podía más.

A Gabriela Domínguez, por ser una excelente compañera de tesis, gracias por hacer de este equipo, uno ganador.

Un proyecto de tesis conlleva de gran esfuerzo, responsabilidad y paciencia, por lo que estoy agradecida con toda mi familia, y amigos del trabajo quienes en su momento estuvieron atentos a aportar con recomendaciones en elaboración de éste proyecto de tesis.

Gracias a todos por formar parte de mí, gracias a mis hijos que aun siendo tan pequeños me mostraron que el esfuerzo vale la pena.

Dios ha sido bueno, y de eso no quepa duda alguna.

DEDICATORIA

Éste proyecto se lo quiero dedicar principalmente a Dios, quien con su bondad me ha permitido culminar ésta tesis.

A mi esposo, a mis hijos y a mis padres, quienes con su apoyo me alentaron a llegar hasta aquí.

A todas las personas que de alguna u otra manera se vieron sumergidas dentro de este proyecto al aportarme con sus ideas y conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

A Eduardo y Mónica, desde que nací solo aportaron en mí lo más importante en el desarrollo de vida, escoger siempre por mi bienestar, me dieron magníficos ejemplos de amor y dedicación, y esos son las bases que mantengo para cada situación.

A Mónica Yasunny, por compartir esta hermandad y conexión única que hace de mis días la mejor experiencia de vida.

A Víctor y Hellen, sus palabras, su inmenso cariño y apoyo para que este sueño se convierta en una realidad, que ahora lo vivo.

A Hugo Alvarez, por su gran apoyo y entrega en este proyecto.

A Loida Velasco, su motivación y dedicación hicieron que este trabajo de investigación resultara un gran logro para las dos.

A mi maestra de vida, Esperanza Joves, qué, por medio de sus enseñanzas filosóficas, abrieron conciencia en mi ser, y desde entonces no soy la misma, su activismo y defensa para que cada individuo sepa que su esencia es el amor y de aquello estamos hechos. Ser feliz es una decisión diaria.

A todos los que me permitieron ser, fluir y hacer, Gracias Totales.

A nuestro Ser supremo, llamémoslo Dios, Jesús, Buda, Alá o más allá de todo recordemos que habita en cada uno de nosotros y a partir de esa esencia divina somos su reflejo.

DEDICATORIA

Afirmo sin duda alguna que este gran impulso por ser Diseñadora, no es más que de mi madre Mónica y mi padre Eduardo, en varias ocasiones los escuché decir que soy muy creativa y capaz, lo repetí tanto en mi mente y me lo creí.

A Monica Yasunny, todo lo que hago te sirva de ejemplo y crecimiento para tu propio camino.

Esta investigación es el resultado en gran medida del reflejo de la guía de mi gran maestra y tutora.

A todos esos jóvenes que llegaron y los que están por venir, nunca nunca dejen de soñar.

A mi ser supremo, el reflejo, de mi amor, dedicación y perseverancia.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1.....	3
1. Diseño de la investigación	3
1.1 Tema:.....	3
1.2 Planteamiento del Problema:.....	3
1.3 Formulación del Problema.....	5
1.4 Sistematización del Problema	5
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo General.....	5
1.5.2 Objetivos Específicos.....	5
1.6 Justificación.....	6
1.7 Delimitación del Problema.....	7
1.8 Hipótesis o Idea a Defender	7
1.9 Variable dependiente	7
1.10 Variable independiente.....	7
CAPÍTULO 2.....	8
2.1 Marco Teórico Referencial	8
2.1.2 Datos Generales sobre el plástico y Termoplástico.....	10
2.1.3 Mike Reynolds, el Arquitecto de la basura	12
2.1.4 Los residuos de unos pueden ser el hogar de otros	13
2.2 Marco Conceptual.....	17

2.2.1 Origen del plástico y cd.....	17
2.2.2 ¿Cómo se produce?	17
2.2.4 Propiedades del plástico y Cd	18
2.2.5 Cronología del plástico y cd	19
2.2.6 Propiedades Físicas del Prolipropileno de alta densidad –Plásticos reciclados	20
2.2.7 Propiedades Químicas del Prolipopileno de alta densidad –Plásticos reciclado ...	20
2.2.8 Información Ecológica	21
2.2.9 Proteccion o equipo personal	21
2.2.10 Medidas de primero auxilios contra el fuego.....	21
2.2.11 Medidas para primeros auxilios	21
2.2.12 Informacion Adicional	22
2.2.13 Propiedades Físicas y Químicas del Policarbonato	22
2.2.14 Estabilidad y Reactividad	22
2.3 Materiales Utilizados en el proceso de elaboración.....	26
2.3.1 Cd 26	
2.3.2 Tapas de plástico.....	27
2.3.3 Rayador	27
2.3.4 Molde de Aluminio.....	27
2.4 Empresas de reciclaje de plástico en el Ecuador.....	28
2.4.1 Fibras Nacionales S.A.....	28
2.4.2 Intercia S.A.....	29
2.4.3 Graham Reciclaje	29
2.4.4 Reflexión de luz.....	29
2.4.5 Resistencia.....	29
2.4.6 Plásticos.....	30
2.4.7 Reciclaje	30
2.4.8 Cd 30	
2.4.9 Revestimiento.....	30
2.4.10 Diseño de Interiores	31

2.4.11 Lámina	31
2.4.12 Acabados	31
2.4.13 Superficies	31
2.4.14 Sustentabilidad	31
2.4.15 Sostenibilidad	32
2.4.16 Diseño	32
2.4.17 Color	32
2.5 Marco legal	32
2.5.1 Agenda 2030 Ecuador	32
2.5.2 Objetivos Del Desarrollo Sostenible.....	32
2.5.4 Constitución de la República del Ecuador.....	33
2.5.5 Ley de Gestión Ambiental	33
2.5.6 Servicio Ecuatoriano de Norma – INEM.....	34
CAPÍTULO 3	35
3. Metodología de la Investigación	35
3.1 Metodología	35
3.2 Tipos de Investigación	35
3.2.1. Exploratoria	35
3.2.2. Descriptiva.....	35
3.2.3. Enfoque de la investigación.....	36
3.3. Modalidad de la Investigación	36
3.3.1. Investigación Bibliográfica.....	36
3.3.2. Investigación experimental.....	36
3.3.3. Investigación de campo	37
3.4 Métodos	37
3.4.1. Método Hipotético Deductivo	37
3.4.2. Método empírico de experimentación científica.....	37

3.5. Técnica e instrumentos de investigación	38
3.6 Población y muestra.....	38
3.6.1. Procesamiento y análisis de la información	38
Encuesta Dirigida a Artesanos	40
ENTREVISTA DIRIGIDA A ARQUITECTOS/DISEÑADORES	48
Capítulo 4	50
4.1 La propuesta	50
4.2 Flujo de elaboración y proceso	51
4.3 Requerimientos de la propuesta	52
4.3.1 Materia Prima	52
4.3.2 Herramientas para preparar la materia prima	52
4.4 Primer ensayo	52
4.4.1 Primer prototipo.....	52
4.4.1.1 Requerimientos para la elaboración	52
4.5 Segundo prototipo	54
4.5.1 Requerimientos para la elaboración.....	54
4.6 Tercer prototipo.....	56
4.6.1 Requerimientos para la elaboración.....	56
4.7 Cuarto prototipo	58
4.7.1 Requerimientos para la elaboración.....	58
4.8 Quinto prototipo	59
4.8.1 Requerimientos para la elaboración	59
4.9 Sexto prototipo	61
4.9.1 Requerimientos para la elaboración.....	61

4.10 Séptimo prototipo	64
4.10.1 Requerimientos para la elaboración	64
4.11 Octavo prototipo	66
4.11.1 Requerimientos para la elaboración	66
4.12 Noveno prototipo	71
4.12.1 Requerimientos para la elaboración	71
4.13 Proceso de Elaboración de la lámina decorativa	73
4.13 Análisis de ensayos y prueba de Tension	75
4.14 Proceso del Ensayo	77
4.15. Resultados prueba de tensión	79
4.16 Diseños de la lámina y revestimientos de interior	84
4.17 Despiece Axonométrico del mueble – maqueta de mesa lateral	88
4.18 Presupuesto	90
Conclusiones	93
Recomendaciones	94
Bibliografía	95
ABREVIATURAS	97
ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información Ecológica Del Polipropileno	20
Tabla 2. Propiedades físicas del prolipropileno	20
Tabla 3. Información Ecológica del Polipropileno.....	21
Tabla 4. Propiedades Físicas y Químicas del Policarbonato	22
Tabla 5. Implemento de laminas de reciclaje en el diseño de interior.....	40
Tabla 6. Beneficios de reciclar plastico para revestimiento interior	41
Tabla 7. Aportación de las láminas para el diseño de interior	42
Tabla 8. Variedad de diseños y texturas en los revestimientos de láminas recicladas.....	43
Tabla 9. Medidas de la lámina a base plastico y cd reciclado.....	44
Tabla 10. Fusion del plastico y cd en las laminas de revestimiento	45
Tabla 11. Recomendación de láminas a base de plástico y cd reciclado.....	46
Tabla 12. Beneficiarios por medio del proyecto.....	47
Tabla 13. Determinar cantidad de materia prima para una lámina de 30x30 ...	90
Tabla 14. Cálculo de cantidad de materia prima para 1 m2	90
Tabla 15. Cuadro comparativo de material reciclado vs cuarzo	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plástico triturado para elaboración de láminas	10
Figura 2. Planta de Reciclaje de plástico.....	12
Figura 3. Casa sustentable a base de latas de cerveza	13
Figura 4. Baño hecho a base de residuos plásticos.....	14
Figura 5. Primera casa del Arquitecto Mike Reynolds.....	15
Figura 6. Naves eartships.....	15
Figura 7. Maquina compresora de tableros de madera plástica	16
Figura 8. Propiedades del plástico.....	18
Figura 9. Materia prima para la elaboración de lámina.....	26
Figura 10. Tapas de plástico cómo materia prima.....	27
Figura 11. Instrumento para realizar polvillo en las tapas.....	27
Figura 12. Molde de aluminio de 30x30.....	27
Figura 13. Prensador para compactar el polvillo y cd.....	28
Figura 14. Logo Fribras Nacionales S.A	28
Figura 15. Logo Intercia	29
Figura 16. Información complementaria de desechos plásticos	34
Figura 17. Flujo de desechos de plástico	34
Figura 18. Tapas de plásticas, materia prima.....	53
Figura 19. Cd, materia prima.....	53
Figura 20. Primera muestra fallida fundida en sartén a fuego lento.....	53
Figura 21. Plano para fabricar molde otorgado por la ESPOL	54
Figura 22. Molde fabricado en acero con base de agarre para mejor manipulación.....	55
Figura 23. Molde fabricado en acero vista en planta.....	55
Figura 24. Tijera industrial	56
Figura 25. Cds triturados con tijera industrial.....	57
Figura 26. Tapas de plástico triturados con tijera industrial.....	57
Figura 27. Prototipo fallido 2.....	58
Figura 28. Prototipo deforme	59
Figura 29. Muestras para Lemat.....	60
Figura 30. Muestras pulidas en esmeril.....	60
Figura 30.1 Molde de acero con lamina de manteca	61
Figura 31. Molinero para prueba de trituración	62
Figura 32. Rayador de aluminio para polvillo de tapas.....	63
Figura 33. Prototipos mejorados para LEMAT.....	63
Figura 34. Molde de acero mejorado con tornillos	64
Figura 35. Molde de acero materia prima.....	65
Figura 36. Espátula de acero para manipulación de materia prima.....	65
Figura 37. Fragmento de prototipo	65
Figura 38. Partes de la lámina quebrada	66
Figura 39. Gramero con polvillo de tapas pp5.....	67
Figura 40. Gramera con fragmentos de cds.....	67
Figura 41. Tapas de plástico derretidas como balon para rayarlas	68
Figura 42. Molde de acero con lámina de aluminio	69
Figura 43. Bolas de tapas plástica derretidas.....	69

Figura 44. Probeta sin un buen acabado.....	70
Figura 45. Prototipos de esta fase	70
Figura 46. Prototipo dado por lemat, Espol.....	71
Figura 47. Lámina de aluminio	72
Figura 48. 2do molde realizado como la probeta adquirida en el laboratorio ..	72
Figura 49. Muestras finales aprobadas por LEMAT.....	73
Figura 50. Polvillo de tapas plásticas PP5	74
Figura 51. Lamina de 0,30 x 0,30.....	74
Figura 52. Fragementos de cd.....	75
Figura 53. Lámina de 0,45 x0,45 con espesor de 6mm.....	75
Figura 54. Máquina de alta tecnología, de marca Shimadzu, modelo: AG-IS-10- KN, serie: 346-51961-01	76
Figura 55. Prueba de esfuerzo a tensión.....	78
Figura 56. Proceso de la deformación de las muestras	79
Figura 57. Informe de ensayos y analisis, Grafica obtenida por cada muestra.	80
Figura 58. Certificado de calibración, ensayos de tensión	81
Figura 59. Informe del ensayo, datos de la muestra	82
Figura 60. Descripción del material, resultados de cada probeta.....	83
Figura 61. Render 1	85
Figura 62. Render 2	85
Figura 63. Render 3	86
Figura 64. Render 4	86
Figura 65. Render 5	87
Figura 66. Render 6	87
Figura 67. Vista en planta.....	88
Figura 68. Despiece axiométrico.....	88
Figura 69. Vista lateral	88
Figura 70. Proyecto final.....	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. El revestimiento de cds y plástico en el diseño de interior.....	40
Gráfico 2. Reciclar cds y plástico para revestimiento de interior.....	41
Gráfico 3. Aportar a la estética del diseño de interior	42
Gráfico 4. Variedad de texturas y diseños en los revestimientos.....	43
Gráfico 5. Medidas de la lámina.....	44
Gráfico 6. Fusión de plástico.....	45
Gráfico 7. Recomendar este producto a algún conocido.....	46
Gráfico 8. Beneficio al sector de la construcción.....	47
Gráfico 9. Flujo de elaboración y proceso.....	51
Gráfico 10. Fórmula de resistencia.....	77
Gráfico 11. Aplicación de la lámina en cualquier fondo permanente	89

INDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Encuesta dirigida hacia profesionales de la construcción	99
Anexo 2. Encuesta Dirigida al Público en General	100
Anexo 3. Deposito de acopio de desechos	101
Anexo 4. Vista de desechos de plástico y Cd	101
Anexo 5. Recolección de tapas en la Urbe de la Ciudad	101
Anexo 6. Tacho de basura incentivando a la comunidad.....	101
Anexo 7. Proceso de muestras para ensayos	101

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto confiere acerca del tema de diseñar y fabricar una lámina para revestimiento interior a base de plástico y cd reciclado, realizados en formatos como la cerámica y porcelanato.

Se entiende como lámina a una pieza plana en forma de plancha que puede ser utilizada para recubrir una superficie; en éste caso mesones de cocinas, mesas de centro, laterales, adornos, revestimientos de pared en estado gris o bien en algún estado deteriorado que necesite restauración.

La característica principal de este producto es el ser eco-amigable, además de funcional y estético, de manera que la amplia gama de colores que nos ofrecen los plásticos reciclados, así mismo permiten crear diseños espectaculares para realce del acabado de interior.

Para analizar éste tema se debe mencionar los problemas por el que la sociedad se ha visto con la necesidad de reciclar de alguna manera estos materiales que no se desintegran fácilmente. Se consume unos 60 Kilos de plásticos al año individualmente en nuestra sociedad. El incremento de éste consumo ha sido notorio en los residuos. Más del 10% de las basuras domésticas son plásticos.

En efecto, la investigación de esta problemática social se realizó por el interés de qué, en el interior de una casa, ya sea en cualquiera de los puntos focales más importantes: pared, tumbado o muebles de interior específicamente los mesones de cocinas y mesas laterales o de centro tengan un acabado elegante y con durabilidad, al ser una de las partes más transitadas en una casa.

Esto permitió identificar los materiales que podemos reciclar para que éste producto se pueda presentar a todas las clases sociales, poniendo como competencia principal a los productos tales como el mármol y fórmicas.

Por otra parte, la metodología que se va a utilizar en éste proyecto ha tenido varias pruebas para compartir la manera del proceso más práctico y fácil de ser fabricada, su diseño standard para recubrimiento de mesones facilita y reduce la cantidad de cortes para su instalación.

En el Capítulo I Se plantea el tipo de problema que los materiales como el cd y tapas de plástico causan al medio ambiente.

En el Capítulo II En éste aspecto se refiere al conjunto de aportes teóricos, existentes sobre el problema objeto de estudio; estos se encuentran contenidos en fuentes documentales.

En el Capítulo III Proporciona las bases de la metodología desarrollada por el investigador responsable de este proyecto, con el fin de utilizar el instrumento adecuado para la íntegra recolección de datos.

En el Capítulo IV Se detalla paso a paso la propuesta, se indican las fases y proceso de elaboración de los prototipos, los resultados de los ensayos en el laboratorio, diseños de las laminas incluidos en los ambientes, recomendaciones y conclusiones del proyecto.

CAPÍTULO 1

1. Diseño de la investigación

1.1 Tema:

“Diseño y fabricación de lámina para revestimiento interior a base de plástico y cd reciclado”

1.2 Planteamiento del Problema:

Guayaquil es la ciudad más grande y poblada de la República del Ecuador, es conocida como la “Capital Económica del Ecuador “según (Guamán, 2016) consta con una gran variedad de riqueza natural, cultural y se destaca por la concientización ecológica en algunos sectores de la urbe como lo son en las calles Junín y Córdova, donde se recolecta mayor masa de plásticos y residuos domésticos, está ubicada en el punto centro de Guayaquil, la basura que más desechan son plásticos y material de casa como cds, fundas etc., por ello se ha planteado la idea de unificar dos materiales como son el plástico y el cd.

El plástico en botellas y el cd son utilizados para cubrir una necesidad, actividad o trabajo. Estos elementos son desechados sin conciencia, cuando se consume un producto y se descarta el envase que lo contiene. Difícilmente las personas tienden a reciclar, perdiéndose el concepto de la sustentabilidad y de las condiciones de mejoras ambientales. La mezcla de lo orgánico con el plástico desde los desechos del hogar hacia los grandes depósitos de basura, saturan la atmósfera y la convierten en un foco de contaminación. Estos elementos suelen llegar hasta el mar, convirtiéndolo en otro espacio contaminado ya que en la desintegración de cientos de años de estos plásticos, son consumidos por los animales marinos.

La mayoría de los formatos de cd son grabables solamente en una ocasión y el resultado son decenas de miles de elementos plásticos que se convierten en residuos, muchos cd son desechados cada vez más y van a los vertederos e incineradoras debido a que, la información que contenían deja de ser valiosa porque ya ha expirado. Mientras la información pierde interés, el material plástico no lo hace. La base o soporte del cd es el policarbonato, un material que puede servir para reciclaje y

reconvertirlo en materia prima.

Las tapas de botella son de clasificación PP5 (polipropileno) también se convierten en una problemática similar al cd, al ser desechados ocasiona un impacto ambiental ya que son componentes no degradables. En efecto, cuando se deterioran no se descomponen fácilmente. Hoy en día, el plástico se ha apoderado en su mayoría de los residuos contaminantes que se acumulan en nuestro planeta. Los plásticos cuando son disueltos, permanecen en el ambiente por muchos años. Cuando llega a ríos y océanos, los animales pueden quedar atrapados en el interior de las bolsas, botellas e incluso tapas plásticas.

De las 4.200 toneladas de basura que se recogen diariamente en Guayaquil, 90 a 100 toneladas corresponden a la gente que arroja botellas con sus tapas, servilletas, papeles, tarrinas, fundas (Redacción Extra, 2016). Se asegura que el índice de desperdicios es alto y se llega a la conclusión de que el problema es grave para Guayaquil. Actualmente nuestra ciudad sufre en lugares como el Estero Salado y sus ramales, el Río Guayas, por el empobrecimiento del suelo por la deforestación y contaminación ambiental, como sucede en otras ciudades del mundo. Pese al gran impulso del Municipio de Guayaquil, aún no se llega a una perspectiva de cultura ambiental. Algunos ambientalistas estiman que Guayaquil estaría a vista de convertirse en una “zona roja ambiental”.

Ante lo consecuente es importante abarcar la propuesta de mezclar dos materiales reciclables de gran consumo a nivel mundial como lo es el cd y las tapas de botella de plástico. Que son reutilizadas como materia prima en el sector de la construcción para innovar objetivamente en el cumplimiento de las necesidades estéticas y funcionales en cada ciudadano que la requiera, con la finalidad única de lograr un ahorro energético y económico. Además, se dejaría un precedente significativo en la conservación del medio ambiente para la sociedad en el país.

1.3 Formulación del Problema

¿Qué impacto tendrá la fabricación de láminas para revestimiento interior a base de plástico y cd reciclados?

1.4 Sistematización del Problema

¿Cuáles serán las características de la materia prima?

¿Cuál será el tiempo de vida de la lámina?

¿De qué manera el reciclado de plástico ayudará a evitar el daño ambiental?

¿Cuál será el proceso y tiempo de fabricación del producto?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Fabricar un prototipo de lámina para revestimiento interior a base de plástico y cd reciclados.

1.5.2 Objetivos Específicos

Determinar las características de la materia prima.

Fabricar molde para los prototipos.

Elaborar diferentes prototipos hasta lograr la mezcla idónea

Definir las pruebas físicas, mecánicas y químicas del prototipo

1.6 Justificación

Directamente éste proyecto está enfocado a la sociedad como opción de adaptar la lámina para recubrimiento a sus necesidades. El impacto social en la mezcla de dos materiales reciclados como el cd y las tapas de plástico harán en este tipo de revestimiento un producto de calidad, estética y durabilidad que estará al alcance de todo el que requiera de este material decorativo. Los involucrados en este proyecto serán: los investigadores desde los espacios de análisis en las universidades, los estudiantes, en el desarrollo y aportación del conocimiento para la solución de los problemas de la sociedad. Además, los principales beneficiarios al implementarlo a sus trabajos éste modelo de láminas seran los profesionales en el ámbito del diseño, Arquitectura, decoración y artesanos que laboran en el campo de la construcción, los recicladores, a quienes se les reconoce la labor en la recolección de materiales que serán reutilizados como materia prima.

Es un material totalmente innovador que cumple con las tres características primordiales en un producto eco amigable, Reciclar para someter estos dos desperdicios como el cd y tapas de plástico usados a un proceso de transformación o aprovechamiento para que puedan ser nuevamente usados. Reducir la contaminación ambiental que dejan estos dos materiales de consumo masivo, re utilizar y dar un uso a los mismos desechos, pero de una forma más consciente y efectiva.

Reciclar plástico de envases y policarbonato de cd para someterlos a una biodegradación mecánica es lo que se busca para la integración de una lámina que sirva de revestimiento en los uno de los fondos permanentes de un ambiente interior, tumbado y paredes, además se da paso a las soluciones espaciales que son los muebles. (Flores, 2016), utiliza el plástico en la construcción de viviendas en vías de una arquitectura sustentable. Así, contribuyendo al pensamiento sustentable, se cree que el producto servirá para revestimientos de cualquier tipo de superficie interior.

1.7 Delimitación del Problema

Campo: Educación Superior, Pregrado

Área: Diseño de Interior

Aspecto: Investigación Experimental

Tema: Diseño y Fabricación de lámina para revestimiento interior a base de plástico y cd reciclados.

Delimitación espacial: Guayaquil, Ecuador.

1.8 Hipótesis o Idea a Defender

Con la elaboración de este tipo de lámina a base de plásticos y cd reciclados para revestimiento interior se reducirá la contaminación ambiental y a su vez se ofrecerá una nueva alternativa para los profesionales y artesanos de la construcción.

1.9 Variable dependiente:

Lámina para revestimiento interior.

1.10 Variable independiente:

Plástico y cd reciclado.

CAPÍTULO 2

2.1 Marco Teórico Referencial

Este trabajo de investigación versa sobre el diseño y fabricación de una lámina para revestimiento de objetos y elementos en interiores, debido a la demanda de la población al momento de diseñar y decorar espacios donde las personas desarrollan varias actividades; así el diseñador de interiores puede integrar ambientes creativos con centros de interés tales como el punto focal con luz y la forma, al momento de desarrollar mobiliarios, según (Farias, 2017)

Por lo cual se piensa en una forma más amigable, estética y funcional, una nueva alternativa en láminas de recubrimiento para superficies, tanto horizontales como verticales, que cumpla con las normas de resistencia, calidad, belleza para la construcción. El recubrimiento solventará las necesidades demandadas por la sociedad, que hacen referencia a la mejora del ambiente: Energía asequible y no contaminante, industria, innovación e infraestructura y acción por el clima, tal como plantea la Asamblea General de Naciones Unidas 2015 cuando aprobó los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); sobre la base de estos objetivos, los plásticos y químicos que componen el cd y los plásticos pueden servir para crear una lámina como material de recubrimientos interiores. Es decir, una nueva alternativa de revestimiento que permitan el confort y la estética en el espacio arquitectónico.

La importancia de reciclar plástico sirve para reducir la cantidad de desechos que se acumulan y queman en basurales a cielo abierto los cuales producen contaminación. En este importante artículo (los plásticos) se pueden reconocer según su categoría, mediante símbolos visuales y figuras que se muestran en el elemento plástico. Además de cómo manipular esta clase de productos una vez recolectados. Es recomendable, como seres humanos, parte de este planeta, que se haga conciencia del espacio que se usa. De tal modo hay que recordar los principios de la sustentabilidad y sostenibilidad, para que las generaciones futuras hagan uso de este espacio de igual forma que sus ancestros. (Ecoplas, 2016)

La definición de la arquitectura sostenible debe ser enfocada como un término que se extiende a todos los aspectos del diseño y la construcción. Por esto, se debe ponderar nuevos productos más respetuosos con el medio ambiente. Estos materiales amigables deben estar fundamentados su mayor parte en el reciclaje. Así mismo, (Galiana, 2017) indica que se puede encontrar una amplia variedad de revestimientos continuos de paredes de material reciclado, presentados en formatos tipo planchas, rollos, con diferentes texturas y relieves, aprovechando las tintas presentes en los mismos para crear distintos patrones y mapeados en los revestimientos.

El reciclaje de envases de plástico ha permitido a emprendedores ecuatorianos aplicar los principios de la economía circular en la fabricación de una lámina muy resistente con la que diseñan y construyen casas ecológicas, muebles y multitud de objetos para uso doméstico cotidiano e industrial y una fibra para muebles. (Baño, 2018), confiere en decir que gran parte de los productos que se obtienen en máquinas de extrusión o herramientas manuales de trituración, demandan de procesos consecutivos con el fin de disponer adecuadamente el material, como en el momento del sellado y cortado. En lo que respecta a láminas y películas termoplásticas también deben pasar por numerosos procesos. Si se refiere al costo de la maquinaria trituradora es relativamente económico en comparación con otra clase de procesos y además brinda un buen manejo para cambios de productos sin necesidad de hacer grandes inversiones.

La lámina de policarbonato propone a arquitectos, diseñadores y profesionales; como promotores de una gran gama de opciones y colores de acabados para elegir. Contiene excelentes características de aislamiento y difusión de luz, además de su gran durabilidad con una cantidad de mantenimiento mínimo. Una de las cosas que más llama la atención es que son resistentes al clima extremo, tanto cálido como frío. Adicional se puede rescatar que las láminas de policarbonato son prácticamente inquebrantables, con un aspecto muy similar a la del cristal y enteramente transparente, a esto se suma la ventaja de la resistencia al impacto del material y un considerable aislamiento térmico. (Danpal, 2017)



Figura 1.
Plástico triturado para elaboración de láminas
Fuente:<https://www.tutareaescolar.com/plastico-tipos-y-usos.html>

2.1.2 Datos Generales sobre el plástico y Termoplástico.

Los plásticos son polímeros que contienen resinas, proteínas y otras sustancias como materia prima, fáciles de forjar y de llevar a diferentes formas según se requiera su uso. Es necesario que se sometan a un prensado y calor para que el plástico se pueda moldear. (Gardey, 2015)

El plástico tiene un rol importante en todos los aspectos de nuestro proceso de vida, estos materiales se emplean para la elaboración de productos habituales, tales como envases de bebidas, juguetes y cds. El uso cotidiano del plástico exige una buena gestión del material hasta su caducidad, Los plásticos y termoplásticos representan mas del 12% de la cantidad de desechos solidos, Un enorme acrecentamiento desde 1960, cuando los plásticos fueron menos del 1% del flujo de residuos. La clase más amplia de plásticos no sólo se encuentra en recipientes y estuches (por ejemplo, botellas de gaseosas, tapas, botellas de champú), sino que también se encuentran en los bienes perpetuos (por ejemplo, electrodomésticos, muebles) y no duraderos (por ejemplo, pañales, bolsas de basura, vasijas y utensilios, dispositivos médicos).

- En 2010 se crearon 31 millones de toneladas de residuos plásticos.
- En 2010, los Estados Unidos generó casi 14 millones de toneladas de plástico como envases y embalajes, casi 11 millones de toneladas como bienes continuos, como electrodomésticos, y casi 7 millones de toneladas como bienes no continuos, por ejemplo, las placas y las tazas.
- Sólo el 8% del total de los residuos plásticos generados en el año 2010 fue recuperados para su reciclaje.
- En 2010, la categoría de los plásticos, que incluye bolsas, sacos y abrigos se recicló casi el 12%.

El Consejo Americano de Química, cerca de 1.800 empresas de Estados Unidos inspecciona o recuperan plásticos post-consumo. Los plásticos se aglomeran en grandes envases específicos de reciclaje en la acera o en los sitios destinados a ser coleccionados. Entonces, van a un centro de desempeño de materiales, donde los materiales se clasifican en categorías generales (plásticos, papel, vidrio, etc.)

Los plásticos mezclados se ordenan por varios tipos, y son enviados a un centro de recuperación. En la instalación, la basura y la suciedad se desechan, el plástico se lava y se muele en pequeños copos. Un local de flotación entonces separa más si caben los residuos contaminantes, en base a sus diferentes cohesiones. Los grumos se secan a continuación, se funden, son filtrados, y se transformados en gránulos. Estos se envían a las plantas de fabricación de productos, en los que se transforman en nuevos productos de plástico. (Reciclaje, 2019)



Figura 2.
Planta de Reciclaje de plástico
Fuente: <https://www.petcia.es/el-plastico/>

2.1.3 Mike Reynolds, el Arquitecto de la basura

Se basó en tener un referente a nivel mundial, que con su ejemplo y amor al planeta tiene la oportunidad de hacer diferentes proyectos que desarrolla principalmente con neumáticos, botellas de vidrio, botellas de plástico y latas de aluminio. Su nombre es Mike Reynolds y lo denominan el Guerrero o Arquitecto de la Basura, por sus innumerables diseños elaborados a bases de residuos.

Michael Reynolds diseñó sus hoy famosas Earthships (Naves tierra), unas casas construidas a partir de reciclajes. Una fantástica idea contemporánea, particular y extravagante para muchos, que lo llevó a ser nominado en este siglo, ejemplo radical de la arquitectura sostenible.” El punto es usar todo lo utilizable con el propósito de construir un hogar en el que no habrá cables de electricidad, ni líneas de gas, con sus propios sitios de cultivo, un sistema de reutilización del agua y una temperatura ambiente interna de 21°C todo el año, sin necesidad de gastos superfluos. Hoy en día es considerado como un héroe del movimiento ecologista y miles de Earthships, como el Modelo Mundial de supervivencia individual construido por primera vez en Haití, pueden verse en diversas partes del mundo. (Ecoticia, 2015)

En 1972 logró edificar por fin su primera casa hecha en base a residuos; con latas de cerveza inventó unos ladrillos que en 1972 logró patentar. La llamó Thumb House, la Casa Pulgar, por el gesto de “Ok” con el pulgar hacia arriba. Fue la primera de este tipo en los Estados Unidos y en el mundo. Casa Pulgar sentó las bases para lo que Mike Reynolds logró crear en base a esfuerzo e imaginación, el concepto de "Bioteecture", que, tras años de duro trabajo, hoy es reconocido como el más sustentable de los estilos de arquitectura. (Ecoticia, 2015)



Figura 3.

Casa sustentable a base de latas de cerveza

Fuente: <https://www.google.com/search?q=mike+reynolds+arquitecto&rlz>

2.1.4 Los residuos de unos pueden ser el hogar de otros

La idea es usar todo lo utilizable con el fin de construir un hogar en el que no habrá cables de electricidad, ni líneas de gas, con sus propios sitios de cultivo, un procedimiento de reutilización del agua y una temperatura ambiente interna de 21°C todo el año, sin necesidad de gastos sobrantes. Se fabrica no solamente con neumáticos viejos o elementos de latas de refresco, sino que por ejemplo, se funden paredes de botellas de cristal o de plástico que permiten la entrada de la luz.

Casi cualquier elemento no biodegradable es útil y les asegura a los habitantes que su hogar está elaborado con cosas que no se deteriorarán con el tiempo. Las paredes de neumáticos se calientan durante el día por la incidencia de la luz del sol,

pero no admiten el paso de ese calor al interior de la residencia hasta que la temperatura baja al anochecer y por simple equilibrio térmico, vuelca el exceso de calor y calefacciona naturalmente los espacios internos.

La energía necesaria se obtiene de manera limpia recurriendo a las renovables: paneles solares, energía eólica o geotérmica. El agua se extrae de forma natural mediante pozos o recolección de las pluviales y se purifica con filtros orgánicos. Todos los desechos se reutilizan ya sea para abonos y fertilización natural de los cultivos, como para otras construcciones o como fuentes de calor. (INEC, 2017)



*Figura 4.
Baño hecho a base de residuos plásticos
Fuente <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/108684/Mike-Reynolds-arquitecto-basura>*



Figura 5.
Primera casa del Arquitecto Mike Reynolds
Fuente <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/108684/Mike-Reynolds-arquitecto-basura>



Figura 6.
Naves eartships
Fuente <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/108684/Mike-Reynolds-arquitecto-basura>

2.1.5 La madera plástica es una futura opción para las construcciones

Esta técnica fue importada a Ecuador desde México, este producto es reciclado con el fin de reemplazar el uso de la madera y así prevenir la tala de alborles. Al ser elaborado con plásticos reciclados este producto tiene una larga duración, flexibilidad. Se lo fabrica en formatos estándar de un tablero de 1.30*2.40, se le dio el nombre de Madera Plástica. Diariamente fabrican 7 tableros, sus ventas son bajo pedido exclusivo. Según (Guzmán, 2018) Indica en su artículo que este tablero aun no han sido registrados por la NEC ni la INEM, y que si lo piensas hacer comercial, es necesario que cumpla con dichas certificaciones, sin embargo se puede observar que el producto es amigable con el medio ambiente.



Figura 7.

Maquina compresora de tableros de madera plástica

Fuente: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/madera-plastica-construccion-ecuador>

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Origen del plástico y cd

Se estipula que el primer plástico obtuvo sus inicios en Estados Unidos, en 1860, cuando se ofreció un gran galardón para quien lograra sustituir el marfil para fabricar bolas de billar. El vencedor fue John Hyatt, quien innovó el celuloide, que a su vez dio origen a la fábrica cinematográfica. Para 1907, Leo Baekeland innova la baquelita, que fue cualificada como el primer plástico termoestable. Era aislante, tenaz al calor moderado, a ácidos y al agua. Su popularidad creció rápidamente y ya para 1930 los científicos estaban implantando los plásticos modernos que ahora someten la industria.

2.2.2 ¿Cómo se produce?

Para la fabricación del plástico, hacen falta 4 etapas que mencionaremos a continuación:

- **Las materias primas.** Se fabrican a partir de resinas vegetales y derivados del petróleo.
- **La síntesis del polímero.** Se usa la polimerización mediante condensación y adición.
- **Los aditivos.** Se le agregan compuestos para mejorar su resistencia y estabilidad.
- **El diseño y acabado.** Se caracteriza por: tiempo, temperatura y deformación.

2.2.3 Tipos de plásticos y cd

Son varias las modalidades que podemos identificar cuando compramos productos de todo tipo. Los principales son:

- **Poliétileno.** Es aclarado y muy duro.
- **Poliestireno.** Se designa como PS. Es más frágil y se puede iluminar.
- **Polipropileno.** Se conoce como PP. Es opaco, muy duro y resistente.
- **Policloruro de vinilo.** Conocido como PVC. Muy versátil, estable y duradero.

- **Las poliamidas.** Designadas como PA. La más conocida es el nylon.
- **Los acrílicos.** Son polímeros en forma de granulación. Se aplica para letreros, anteojos y más reflejan parte de la luminosidad que reciben, pero es el cerebro el que inicia la percepción mental del color. (Politechi, 2016)
- **Cd:** Fue creado para almacenar dentro diferentes tipos de archivos como lo son: documentos, audios, etc.
- **CD-R** significa Compact Disc Recordable por lo que es un disco compacto grabable. En él se pueden grabar varias sesiones, sin embargo, la información agregada no puede ser borrada ni sobrescrita.
- **Pocket CD-R** Es un tipo de disco compacto de formato reducido.
- **Business card CD,** es un disco de 80 mm recortado con una capacidad de unos 50 MB.
- **CD de 60 mm,** es una versión redondeada de las anteriores con la misma capacidad, es decir, 50MB

2.2.4 Propiedades del plástico y Cd

Los plásticos son compuestos de macromoléculas biológicas, de origen sintetizado, en su mayoría aislados, duros, diamagnéticos y buenos aisladores acústico, eléctricos y térmicos aunque no resistan a temperaturas muy elevadas. Además, son poco espesos, módicos en su producción, viables de trabajar y moldear, y una vez que han entibiado, resistentes a la desgaste y a muchos elementos químicos, excepto los solventes vegetales (como el thinner). Por demás, los plásticos no son biodegradables, ni son factibles de reciclar, lo cual hace de ellos una fuente de contaminación significativa. (Raffino, 2018)



Figura 8.
Propiedades del plástico
Fuente <https://concepto.de/plastico/>

El cd, una de sus propiedades en particular es que tiene relación precisa con el zinc, con el que se encuentra asociado en la naturaleza. Es un metal dúctil, de color blanco argentino con un ligero matiz azulado. Es más blando y maleable que el zinc, pero poco más duro que el estaño. Peso atómico de 112.40. Fué descubierto por Fredrich Stromeyer en 1817.

Su valencia es 2, su estado de oxidación +2, electronegatividad 1.7, radio covalente (Å) 1.48, radio atómico (Å) 1.54, radio iónico (Å) 0.97, configuración electrónica [Kr] 4d¹⁰ 5s², primer potencial de ionización (eV) 9.03, densidad (g/ml) 8.65, punto de fusión (°C) 320.9, punto de ebullición (°C) 765.

Su punto de fusión de 320.9°C (610°F) y de ebullición de 765°C (1410°F) son inferiores a los del zinc. Hay ocho isótopos estables en la naturaleza y se han descrito once radioisótopos inestables de tipo artificial. El cadmio es miembro del grupo IIb (zinc, cadmio y mercurio) en la tabla periódica, y presenta propiedades químicas intermedias entre las del zinc metálico en soluciones ácidas de sulfato. El cadmio es divalente en todos sus compuestos estables y su ion es incoloro.

2.2.5 Cronología del plástico y cd

El disco compacto es una evolución tecnológica del Laserdisc. Los prototipos fueron desarrollados por Philips y Sony, primero de manera independiente y posteriormente de manera conjunta. Fue presentado en junio de 1980 a la industria, y se adhirieron al nuevo producto 40 compañías de todo el mundo mediante la obtención de las licencias correspondientes para la producción de reproductores y discos.

Con las tapas se analiza esto, como el principio de la “era del plástico” que tuvo su incremento en el siglo XX, cuando se inició la investigación de resinas plásticas y su posterior concentración a prácticamente todos los campos de la industria. Diez años después, en 1919, se revelaría la composición macromolecular del plástico, gracias a los saberes del alemán Hermann Staudinger. (Raffino, 2018)

2.2.6 Propiedades Físicas del Prolipropileno de alta densidad – Plásticos reciclados

Tabla 1. Información Ecológica Del Polipropileno

Alcance	Reactividad
Estabilidad Química	Estable
Incompatibilidad Química	El PP se empieza a degradar con el color y antioxidantes Fuertes.
Condiciones que deben evitarse	Se degrada por el calor y los rayos UV del sol a menos que esté protegido por antioxidantes.

Elaborado por Dominguez, G & Velasco, L.

Esta información fué sustraída por un Ing. Químico, se indica que este proyecto no necesita de alguna prueba química, porque no es una creación o fusión más bien es de obtener una breve reseña de lo que las materias primas aportan en la mezcla de la lámina, A continuación, se realizó un cuadro detallado de las propiedades del polipropileno con su descripción:

2.2.7 Propiedades Químicas del Prolipropileno de alta densidad –Plásticos reciclado

Tabla 2. Propiedades físicas del prolipropileno

Propiedad	Descripción
Estado Físico	Polvillo
Apariencia y olor	Plana – ligero olor propio
Color	Variado – Depende del color a usar
Concentración	100%
Temperatura de Ignición	
Temperatura de Descomposición	190-230°
Propiedades explosivas	El producto no es explosivo

Elaborado por Dominguez, G & Velasco, L.

2.2.8 Información Ecológica

Tabla 3. Información Ecológica del Polipropileno

Degradabilidad	Precauciones con el medio ambiente
No es biodegradable	Evitar arrojar residuos en mares, pisos, ríos o desagües
	Producto apto para el reciclaje

Elaborado por Dominguez, G & Velasco, L.

2.2.9 Protección o equipo personal

Protección para los Ojos: Es recomendable utilizar gafas de seguridad

Protección para las Manos: Se debe utilizar guantes de protección apropiados para prevenir contacto con el material que se funde.

Protección Respiratoria: Al trabajar con polvo, utilizar protección con mascarillas.

2.2.10 Medidas de primeros auxilios contra el fuego

Se pueden utilizar Agua (H₂O), Espuma, Dióxido de Carbono (CO₂)

Procedimientos especiales: No son necesarios, solamente el manejo de equipos contraincendios.

Equipo de protección personal: Es necesario usar protección para las vías respiratorias.

2.2.11 Medidas para primeros auxilios

Las siguientes condiciones se refieren a medidas de casos extremos como fuego.

Inhalación: Si hay una alta inhalación de polvo de plástico polipropileno, se debe llevar inmediatamente a la persona al aire fresco, en el caso de que se note irritación en el tracto respiratorio aplicar respiración boca a boca o respiración artificial.

Piel: Si se llega a tener contacto con la masa fundida, enfriar de manera urgente con agua al ambiente o fría. No se debe intentar jalar el producto que se quede pegado en la piel porque podría causar heridas graves.

Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua los ojos y y asistir a consulta médica.

Ingestión: No se pueden aplicar primeros auxilios, se debe visitar un medico urgente.

2.2.12 Informacion Adicional

Esta información se la obtuvo de fichas técnicas del policarbonato:

Hoja de seguridad prolipopileno PPETROQUIM empresa ubicada en la Ciudad de Santiago de Chile.

2.2.13 Propiedades Físicas y Químicas del Policarbonato.

Tabla 4. Propiedades Físicas y Químicas del Policarbonato.

Fichas de datos de seguridad	REF.1005
Material Plástico	Policarbonato
Identificación de riesgos	Material combustible
Punto de Fusión	125-135°C.
Volátiles	0.3
Diámetro	120-80mm
Grosor	1.2mm
Pigmentación	cianina, phtalocianina y azo

Elaborado por Dominguez, G & Velasco, L.

2.2.14 Estabilidad y Reactividad

- Reactividad:

Producto inerte en contacto con ácidos y bases inorgánicos, pero soluble en solventes orgánicos.

- Condiciones que se deben Evitar:

Temperaturas superiores a 340°C. Productos

- Peligrosos Generados en Caso de Descomposición:

La descomposición térmica puede generar monóxido de carbono, dióxido de carbono, aldehídos y otros vapores orgánicos. El monóxido de carbono es altamente tóxico, si es inhalado. Los aldehídos se los conoce como

irritantes. Una exposición exagerada a los productos de descomposición puede resultar en dolores de cabeza, náusea e irritación de los ojos, piel y vías respiratorias.

2.2.15 A continuación, una breve reseña de los personajes mas significativos de esta “Era del plástico”.

- 1839 – Charles Goodyear vulcaniza la goma
- 1844 – F. Walton produce el linóleoum
- 1845 – C.F. Schoenbein obtiene el nitrato de celulosa, materia prima para el Celuloide
- 1851 – Se muestran en Londres algunos artículos fabricados con Ebanite, un compuesto obtenido por Charles Goodyear sometiendo la goma a un prolongado procedimiento de vulcanización con un sublimado porcentaje de azufre
- 1862 – A. Parkes presenta en la Grande Exposición de Londres los primeros manufacturados de Parkesine, compuesto de nitrato de celulosa, naftalina y alcanfor.
- 1868 – Siempre partiendo del nitrato de celulosa y del alcanfor, John W. Hyatt obtiene el Celuloide, muy semejante a la Parkesine.
- 1870 – Depositada en los Estados Unidos la patente del Celuloide
- 1872 – Los hermanos Hyatt construyen una máquina para la elaboración del Celuloide
- 1878 – J. W. Hyatt fabrica el primer molde a inyección con varias huellas.
- 1879 – Es patentado por M. Gray el primer extrusor a tornillo
- 1892 – Paul Troester produce un extrusor para tubos y cables que perfecciona la máquina de Gray
- 1897 – W. Kirsche y A. Spitteler patentan la caseína formaldehído: la galalita.
- 1901 – W. J. Smith obtiene las primeras resinas alquídicas y gliceroftálica

- 1909 – L. H. Baekeland anuncia el descubrimiento de las resinas fenólicas, patentadas con el nombre de Baquelita.
- 1910 – Se constituye la General Bakelite Co., transformada en 1922 y incorporada sucesivamente en la Union Carbide
- 1910 – Producción en Alemania del acetato de celulosa.
- 1910 – Se constituye la General Bakelite Co., transformada en 1922 y incorporada sucesivamente en la Union Carbide
- 1915 – Nace en Leverkusen el primer elastómero sintético.
- 1920 – Hermann Staudinger inicia los estudios sobre l estructura de los polímeros sintéticos.
- 1920 – La Ford en los Estados Unidos fabrica componentes para automóviles con compuestos a base de resinas fenólicas y refuerzo textil.
- 1920 – El checoslovaco Hans John sintetiza las resinas uréicas que se difunden a partir de 1924.
- 1921 – A. Eichengruen proyecta la primera máquina moderna a inyección para materias plásticas
- 1922 – H. Staudinger inicia a estudiar la estructura de las macromoléculas.
- 1926 – Patentada por Eckert y Ziegler la primera prensa a inyección con características comerciales
- 1927 – Primeras patentes y sucesiva producción industrial del PVC en los Estados Unidos y en Alemania.
- 1928 – Producción comercial de los polvos para estampado urea-formaldehído
- 1930 – Desarrollo industrial del estireno y del poliestireno.
- 1934 – La French Oil Machine construye una prensa por compresión de 1500 toneladas
- 1935 – Primera máquina para el soplado de cuerpos huecos de materia plástica

- 1935 – Henckel obtiene las resinas melamínicas
- 1938 – Depositada la patente sobre las resinas epoxídicas.
- 1939 – Producción industrial d.
- el poliestireno a baja densidad en Gran Bretaña
- 1941 – Inicia la producción de poliuretanos.
- 1947 – Producción industrial de las resinas epoxídicas.
- 1948 – Producción industrial del politetrafluoroetileno.
- 1954 – G. Natta obtiene el polipropileno isotáctico, producido en 1957 por la Montecatini, a Ferrara.
- 1956 – Polietileno a alta densidad.
- 1954 – G. Natta obtiene el polipropileno isotáctico, producido en 1957 por la Montecatini, a Ferrara.
- 1956 – Polietileno a alta densidad.
- 1959 – Producción de las resinas acetaliás y de los polioximetileno.
- 1960 – Copolímero etileno-acetato de vinilo.
- 1961 – Se introducen en los Estados Unidos los copolímeros etileno-acrilato de etilo E/EA.
- 1961 -Producción del fluoruro de polivinilideno Kynar, un polímero con elevada resistencia química utilizado en la industria química y eléctrica.
- 1962 – Producción de las resinas termoplásticas aromáticas poliinmidas.
- 1963 – La General Electric produce el polifenilenoóxido modificado PBT.
- 1964 – Desarrollo de las resinas termoplásticas etileno vinilo acetato EVA.
- 1965 – La Du Pont desarrolla los polímeros termoplásticos ionómeros.
- 1965 – Primera patente para la producción de copolímeros cloruro de vinilo-propileno.
- 1965 – Primer elastómero termoplástico en bloques Kraton de la Shell.

- 1965 – La Union Carbide introduce los polisulfones Udel, termoplásticos aromáticos resistentes a elevadas temperaturas de ejercicio
- 1968 – La Basf comercializa chapas fotopoliméricas para el estampado Nyloprint
- 1968 – La Phillips Petroleum inicia la producción industrial del poliestireno a baja densidad lineal
- 1969 – Introducción del poliéster termoplástico polibutilenotereftalato por la Celanese y sucesivamente por la General Electric
- 1971 – La Phillips Petroleum produce industrialmente el polifeni-lensulfuro Ryton, el componente con la mayor resistencia a la llama entre los termoplásticos
- 1980 – La Basf perfecciona los polímeros conductores basados en el polipirrolos
- 1986 – La ICI desarrolla el Biopol, un termoplástico de origen vegetal totalmente biodegradable seguido unos años después por el Mater-B de la Montedison, un polímero a base de almidón
- 1986 – La Rohm and Haas desarrolla los copolímeros poliacrilo-inmidicas dotados de elevada barrera al gas
- 1990 – La Himont introduce las mezclas poliolefínicas realizadas a medida directamente en el reactor de polimerización. (Plastisax, 2015)

2.3 Materiales Utilizados en el proceso de elaboración

2.3.1 Cd



Figura 9.
Materia prima para la elaboración de lámina
Fuente:<https://www.rollingstone.com/music/music-news/the-end-of-owning-music-how-cds-and->

2.3.2 Tapas de plástico



Figura 10.
Tapas de plástico como materia prima
Fuente: <https://eldemocrata.com/continua-recoleccion-de-tapas-de-plastico-en-lepach/>

2.3.3 Rayador



Figura 11.
Instrumento para realizar polvillo en las tapas
Fuente: <http://www.madridhoreca.com/mh/rayador-wide-con-mango-rayadura-gruesa-2572.1003>

2.3.4 Molde de Aluminio



Figura 12.
Molde de aluminio de 30x30
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

2.3.5 Prensador



Figura 13.
Prensador para compactar el polvillo y cd
Fuente: <http://www.gestiondecompras.com/es/productos/aluminio/aluminio>

2.4 Empresas de reciclaje de plástico en el Ecuador.

2.4.1 Fibras Nacionales S.A.

Es una empresa dedicada a la compra de todo material reciclable, como cartones, papeles, plásticos, metales ferrosos, metales no ferrosos, baterías, etc. La experiencia y seriedad que nos caracteriza nos permite garantizar a todos nuestros clientes un servicio eficiente, ágil, personalizado y ofertar los mejores precios a nivel nacional. (Nacionales, 2019)



Figura 14.
Logo Fibras Nacionales S.A
Fuente <https://www.fibrasnacionales.com.ec/>

2.4.2 Intercia S.A.

Empresa de recolección de cartón, papel, plásticos, vidrio y metales mediante la implementación de procesos industriales y de recolección más eficientes y para la incorporación de nuevos productos con el fin de abastecer a la industria nacional y extranjera con materias primas recicladas de calidad a un precio competitivo. (Intercia, 2018)



Figura 15.

Logo Intercia

Fuente http://www.reipa.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=7

2.4.3 Graham Reciclaje

Es una empresa líder que contribuye a la preservación del planeta y al desarrollo económico de nuestro país, promoviendo la industria del reciclaje, consolidando una cadena de centros de acopio, que con un recurso humano bien capacitado ofrezca al mercado materiales de calidad, proyectando una imagen de confianza, solidez y excelencia, permitiendo con ello mediante novedosas formas de compromiso, vincular a un conjunto de fieles proveedores al interesante mundo del reciclaje. (Graham, 2015)

2.4.4 Reflexión de luz

Según (Educaplus, 2018), Cuando la luminosidad incide sobre un elemento, éste le retorna al medio en forma superior o inferior la proporción de acuerdo a las características expuestas. Este prodigio se llama reflexión y por aquello se pueden ver las cosas de forma que se retorica al momento de observarse.

2.4.5 Resistencia

Para (Chen, 2018) El origen de resistencia proviene del latín resistencia, que a la vez está combinado por la preposición re-, que explica la intensificación de la propia acción, y del verbo sistere, que deriva del verbo stare, que se interpreta como 'mantenerse o estar en pie', por aquello la interpretación tiene que ver con la actividad de contraposición. Resistencia puede ser un término que se ejecuta en varias profesiones como en la arquitectura, el diseño, ingeniería, medicina y en diversas

instrucciones colectiva.

2.4.6 Plásticos

Materiales plásticos. Polímeros que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon. Los materiales empleados en su fabricación son resinas en forma de bolitas o polvo o en disolución, presentan diferentes estructuras y naturalezas que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. (EcuRed, 2018)

2.4.7 Reciclaje

El reciclaje es una práctica eco-amigable que consiste en someter a un proceso de transformación un desecho o cosa inservible para así aprovecharlo como recurso que nos permita volver a introducirlos en el ciclo de vida sin tener que recurrir al uso de nuevos recursos naturales. A su vez, el reciclaje es una manera verde de gestionar o, directamente, de acabar con buena parte de los desechos humanos. (Isan, 2017)

2.4.8 Cd

El Cd es un dispositivo de almacenamiento creado inicialmente para reemplazar las cintas de audio además de otros documentos que se archivaban en disquetes, tales como músicas, imágenes, archivos digitales, etc. Una vez que la información ya es obsoleta se desechan y es en ese momento donde éste material se convierte en producto sostenible para diseñar y decorar. (Alegsa, 2018)

2.4.9 Revestimiento

Para la construcción y el diseño, el revestimiento se transforma en una capa o recubrimiento de algún material que se procede para la protección o la decoración de las paredes, el techo o el suelo ya formado. Además, es el elemento que influye, en gran medida, en la terminación de los edificios, tanto en el diseño interior como en la imagen exterior que se le quiera dar al edificio, siendo una de las principales tareas de los profesionales, arquitectos, interioristas o decoradores, elegir correctamente los acabados o materiales de revestimiento para su vivienda. (James, 2018)

2.4.10 Diseño de Interiores

El diseño de interior es una actividad multifacética en la cual la imaginación, el desarrollo creativo y las soluciones técnicas se realizan dentro de una estructura para formar un entorno interior. Estos mejoramientos son muy pragmáticos, mejoran la condición de vida, la cultura de la población y son armónicamente llamativos. Los diseños se conciben en respuesta y en acoplamiento con la construcción exterior de la edificación referente al croquis físico y contexto comunitario del bosquejo. (Qualification, 2016)

2.4.11 Lámina

Las láminas plásticas son planas y se las puede modificar a diferente moldeado. Según los análisis del Ing. Imbernón Mora quien pertenece al Departamento de tecnologías del envase de (Ainia, s/f) estima que la permeabilidad y resistencia de la lámina depende mucho del monto de polímeros utilizados al fabricarlas.

2.4.12 Acabados

Según un artículo de (Arquigráfico, 2017), son los materiales o el toque final que se le da a una superficie que se encuentra en obra gris o en crudo, es la que prácticamente da la estética final. Una de sus principales características es la de proteger el material en crudo y la de proporcionarle belleza y para esto se necesita la ayuda de diferentes herramientas según el material al que se le da el acabado. Los acabados varían según los estilos y materiales a utilizar hasta obtener la terminación deseada.

2.4.13 Superficies

(Española, 2016) Define como superficie a lo que se considera la parte exterior de un cuerpo, un mueble o una masa, Lo cual la superficie se la encuentra en varias formas planas, esféricas, cilíndricas, etc.

2.4.14 Sustentabilidad

El desarrollo sustentable lleva a cabo como el anuncio para las personas de nuestra generación sin comprometer los recursos del futuro para impulsar diferentes prototipos de ideas para un mejor desarrollo económico que sea eco amigable. (Brundtland, 2019)

2.4.15 Sostenibilidad

La sostenibilidad aborda muchos campos en el que sus principales causas son el unificar la conserva del medio ambiente, la tecnología que pueda encontrar soluciones de manera constante para respetar la biodiversidad, la participación de los ciudadanos, promoviendo la buena relación entre cada una de ellas. (Inarquia, 2018)

2.4.16 Diseño

El diseño se lo puede ver en todos lados en forma musical, industrial, publicitario, etc. El diseño es infinito y creativo porque define ideas mediante trazos, dibujos, esbozos, innova y modifica elementos existentes, ordena y transforma siempre apuntando hacia la mejora. En el diseño tenemos fases para llegar al objetivo, en el que se observa, se planea, se construye y se evalúa una vez concluido. El diseño no debe estar basado solo en la estética sino también en funcionalidad. (EcuRed, 2018).

2.4.17 Color

Para (Lasso, 2017) el color se deriva en interpretar las longitudes de claridad lo cual la superficie se la encuentra en varias formas planas, esféricas, cilíndricas, etc.

2.5 Marco legal

2.5.1 Agenda 2030 Ecuador

- Energía asequible y no contaminante.
- Industria, innovación e infraestructura.
- Producción y consumo responsable.
- Acción por el clima.
- Alianzas para lograr los objetivos.

2.5.2 Objetivos Del Desarrollo Sostenible

- Objetivo 7: Energía Accequible y no contaminante.
- Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico.

- Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.
- Objetivo 12: Producción y consumo responsable.
- Objetivo 13: Acción por el clima.

2.5.2 Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo

Objetivo 2: Economía al servicio de la Comunidad.

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones

Objetivo 4: Consolidar la sostenibilidad del sistema económico social y solidario, y afianzar la dolarización.

2.5.4 Constitución de la República del Ecuador

- Ambiente sano Art.-14 – 15
- Art. 66 # 27 Derechos de libertad - Derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.
- Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos.
- Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas.

2.5.5 Ley de Gestión Ambiental

- Título 1 Ambito y principios de la gestion ambiental
- Título 2 Del regimen institucional de la gestion ambiental
- Título 3 Instrumentos de gestion ambiental
- Título 4 De la proteccion de los derechos ambientales

2.5.6 Servicio Ecuatoriano de Norma – INEM

Este proyecto se fundamenta en las siguientes normas Inen

NTE-INEN 2634:2012 Disposición de desechos plásticos post-consumo

NÚMERO	ABREVIATURA	NOMBRE COMPLETO
1	PET (en inglés PETE)	Poliétilentereftalato
2	PE-AD (en inglés HDPE)	Poliétileno de alta densidad
3	V, PVC	Vinilo, Policloruro de vinilo
4	PE-BD (en inglés LDPE)	Poliétileno de baja densidad
5	PP	Polipropileno
6	PS	Poliestireno
7	Otros	Incluye las demás resinas y los materiales multicapa. Poliuretano (PU). Acrilonitrilo-butadienestireno (ABS). Policarbonato (PC). Biopolímeros

La base del código es un símbolo de forma triangular, integrado por tres flechas (símbolo de reciclaje), con un número específico en el centro que establece el tipo de plástico.

En la mayoría de los envases plásticos el código está marcado en su parte inferior, aplicado por moldeo o impreso por algún otro método.

Figura 16.

Información complementaria de desechos plásticos

Fuente: <https://studylib.es/doc/5611061/nte-inene-2634-plasticos-post-consumo>

CAPÍTULO 3

3. Metodología de la Investigación

3.1 Metodología

Se basa en los métodos de estudios mediante procedimientos técnicos planificados o de manera empírica para poder tener resultados que aporten al desarrollo de la investigación.

Este proyecto se ejecutará de manera experimental, utilizando herramientas prácticas para mayor facilidad en la fabricación de la lámina, cada proceso será a modo de prueba con previa investigación bibliografía.

3.2 Tipos de Investigación

3.2.1. Exploratoria

La investigación exploratoria es la que se cumple en dar a conocer el contexto sobre un tema que es objeto de estudio. Su objetivo es encontrar todas las pruebas relacionadas con el fenómeno del que no se tiene ningún conocimiento y aumentar la posibilidad de realizar una **investigación** complete. El presente proyecto tiene como propósito lograr que la comunidad se responsabilice por el impacto que causa al medio ambiente y pueda aplicar las técnicas recomendadas a fin de disminuir la contaminación en la población.

En este sentido, conforme el ser humano va logrando avances más significativos en cuanto al diseño surgen nuevas necesidades que ameritan ser satisfechas, por aquello se ha realizado la siguiente interrogativa de querer unificar dos materiales como el plástico pet y el cd, con similitudes al mezclarse y resistentes al enfriarse es por ello que este tipo de investigación es exploratoria, porque al crear las láminas que son recicladas no se las encuentran a disposición en ningún lugar, por ende este tema se trata de la innovación de revestimiento interior, directamente recogido de los sectores de la urbe del centro Guayaquil.

3.2.2. Descriptiva

La investigación descriptiva se utiliza para referir las características de una ciudad o fenómeno estudiado. En esta investigación descriptiva se pretende que el proceso

integral del diseño y creación de láminas para revestimiento de interior llegue a todas las clases sociales, se aplica la recolección de información que obtenemos de artículos, repositorios internaciones y paginas web.

3.2.3. Enfoque de la investigación.

Las investigaciones con enfoque mixto consisten en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Se ha definido el siguiente proyecto como mixto el cual se encuentra el método cualitativo y cuantitativo al integrarse obtienen un análisis más específico, sus principios se basan en las teorías generales de la arquitectura verde, eco-arquitectura, arquitectura ambiental y diseño interior.

3.3. Modalidad de la Investigación

3.3.1. Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica es la primera etapa del proceso investigativo que proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes, de un modo sistemático, a través de una amplia búsqueda de: información, conocimientos y técnicas sobre una cuestión determinada. La información que brinda la bibliografía ayuda al análisis de éste proyecto. La información que brinda la bibliografía ayuda al análisis de éste proyecto. Esta investigación se acoge a sitios web, libros digitales, tesis universitarias, documentales, laminas dentro de los repositorios internacionales, artículos, entre otros.

3.3.2. Investigación experimental

La investigación experimental es un tipo de investigación que bien utiliza experimentos y los principios encontrados en el método científico Para la propuesta del siguiente proyecto de fabricacion y diseño de lamina de revestimiento a base de plastico y cd reciclable, que va dirigido a la sociedad en general, en la ciudad de Guayaquil, se implementa la siguiente investigacion experimental sobre la fusion de dos productos eco amigables y resistentes, con pruebas que se realizaran en el laboratorio de una de las Universidades de Ecuador, Espol .

3.3.3. Investigación de campo

Investigación de campo es aquella que se aplica extrayendo datos e informaciones directamente de la realidad a través del uso de técnicas de recolección (como entrevistas o encuestas) con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado previamente. La fabricación de estas láminas de revestimiento interior serán para personas que necesiten adecuar, remodelar y crear nuevos espacios a nivel de viviendas o comercial. El análisis que se realiza para esta creación aplicada en el diseño es fusionar dos materiales reciclados de mayor consumo a nivel mundial, como lo es el plástico en botellas y el cd, se alcanzará por medio de la percepción del problema en la Ciudad de Guayaquil, como tema principal, que es la ausencia de láminas eco amigables, que favorezcan al Medio Ambiente y a la sociedad con su costo y durabilidad que facilitará a las comunidades con el material adecuado para un recubrimiento interior.

3.4 Métodos

3.4.1. Método Hipotético Deductivo

El método Hipotético Deductivo aplicado, ayudó a enmarcar la parte teórica de este proyecto, el énfasis referencial para la información del diseño, construcción y uso del reciclaje de los elementos que se utilizan en este tipo de revestimiento, decoración y diseño de interior. Con este método se puede realizar las siguientes conclusiones, recomendaciones y una actualización de teorías que se irán desarrollando en base a la experiencia. De igual forma, la observación, sirvió para el planteamiento de la problemática en la Urbe de la Ciudad de Guayaquil.

3.4.2. Método empírico de experimentación científica

Se utiliza para constatar la hipótesis de la investigación, se basa en los resultados obtenidos. Los Tipos de muestreos no probabilísticos aportan conocimiento a la integración de teorías que contribuyen en el diseño como es el arquitectónico, decorativo. Para identificar la información recibida se procedió a técnicas y materiales utilizados para la recopilación de datos como: Encuestas a los artesanos y público en general.

3.5. Técnica e instrumentos de investigación

a) Entrevistas

La entrevista es una técnica que se utiliza para obtener información de forma oral, con datos específicos o generales sobre hechos, acontecimientos, experiencias personales, opiniones. En una entrevista se necesita de por lo menos 2 personas para poder empezar con la interacción en donde una de las personas es que realiza las preguntas y la otra es quien responde. Ésta técnica se la utilizó para dar un enfoque más detallado sobre opiniones, análisis y respuestas profesionales ante posibles nuevas formas de crear algún material eco amigable en este proyecto, la cantidad de entrevistados fueron 8.

b) Encuestas

La encuesta es otra de las técnicas para obtener información, ésta vez como sondeo de las opiniones de las personas acerca de cierto tema específico. Las preguntas que se utilizan en una encuesta son objetivas. Permiten recuperar o estandarizar datos para luego dar como resultado un análisis o concepto. Se ha utilizado este método para medir las respuestas de 10 artesanos en la Ciudad de Guayaquil, para analizar la percepción respecto a la calidad y posibilidad de demanda de la lámina ofrecida.

3.6 Población y muestra.

a) Población

Se refiere al universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios.

b) Muestra

Es una parte o subconjunto de elementos que se seleccionan previamente de una población para realizar un estudio.

3.6.1. Procesamiento y análisis de la información.

Para la recolección de datos y el procesamiento de esta investigación en la Ciudad de Guayaquil, se desarrollaron entrevistas y encuestas a los dos grupos de personas que forman parte del contexto para el diseño de Fabricación y revestimiento de láminas a base de plástico y cds.

Las entrevistas se consideraron integrales ya que estuvieron dirigidas a 8 profesionales de la rama de la arquitectura, diseño y decoración, a quienes se les preguntó y tabuló la información de manera criterial para poder determinar las preferencias técnicas por este tipo de láminas de revestimiento interior. Las encuestas fueron respondidas por 10 artesanos o maestros sumergidos en el campo de los acabados para la construcción.

La preparación de éste análisis se lo obtuvo considerando preguntas que surgen en la observación de materiales pre-existentes como por ejemplo en los acabados como las planchas de granito, cuarzo o formatos de cerámicas.

A continuación, el análisis estadístico y el proceso de la información obtenido de las entrevistas y las encuestas aplicadas a las personas que se consideraron esenciales dentro de esta investigación.



Encuesta Dirigida a Artesanos

1) ¿Implementaría usted el revestimiento de cds y plásticos en el diseño interior?

Tabla 5. Implemento de laminas de reciclaje en el diseño de interior.

3	4	0	1	0
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

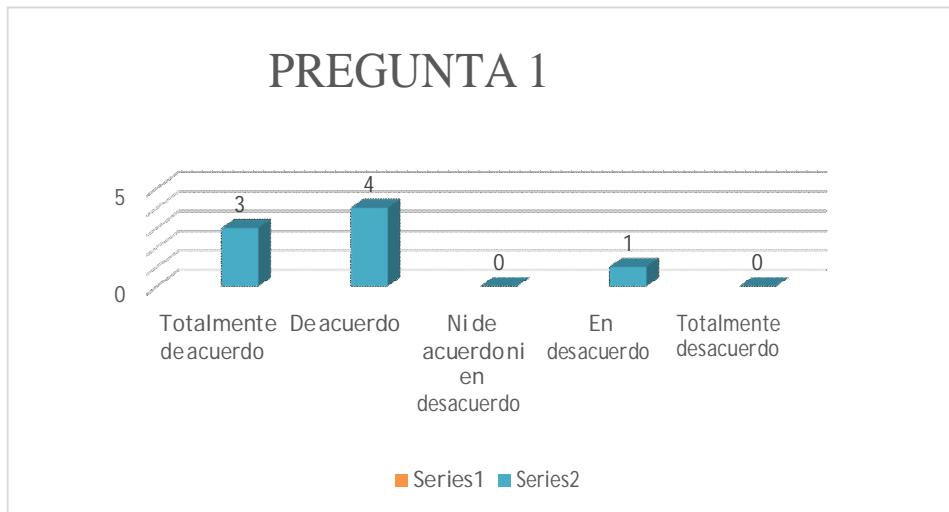


Gráfico 1.
El revestimiento de cds y plástico en el diseño de interior.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

Análisis: El 60% de público en general opinan en estar de acuerdo con usar un Revestimiento de cds y plástico en el diseño de interior.

2) ¿Considera usted que beneficiaría al medio ambiente, reciclar cds y plástico para revestimiento interior?

Tabla 6. Beneficios de reciclar plástico para revestimiento interior.

5	3	0	0	0
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

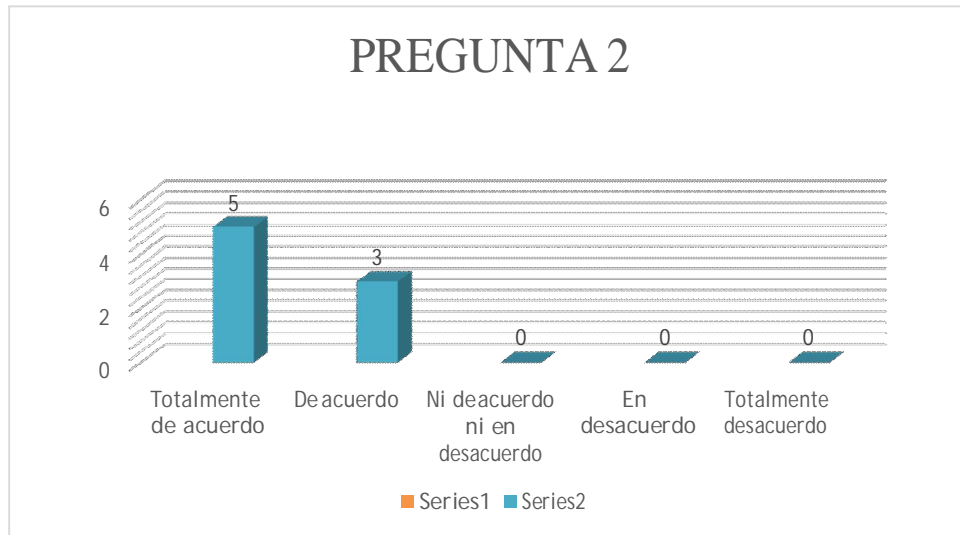


Gráfico 2.
Reciclar cds y plástico para revestimiento de interior.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

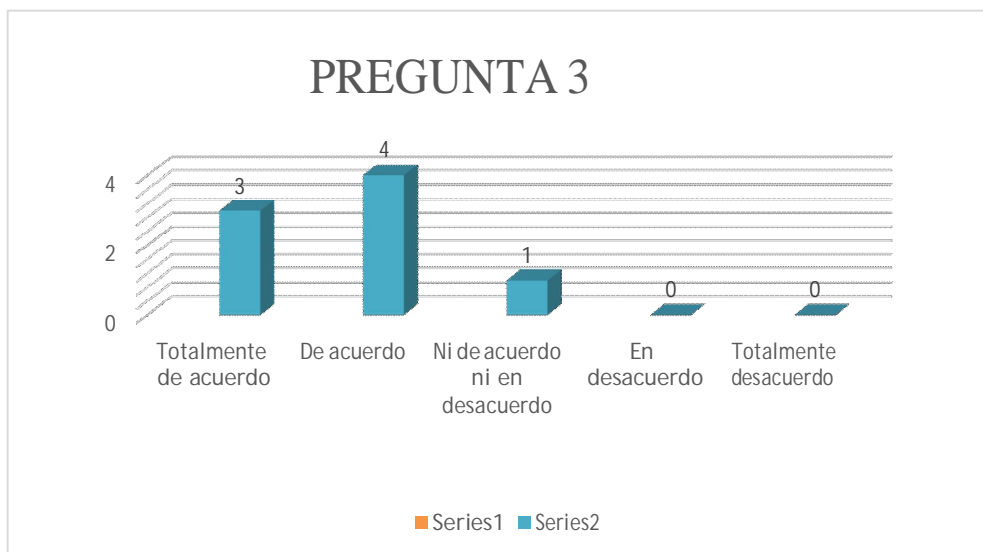
Análisis: El 70% de público en general opinan en estar totalmente de acuerdo con reciclar cds y plástico para revestimiento de interior

3) ¿Creé Ud. ¿Que las láminas de cd y plástico de tapas recicladas aportarían al diseño de interior?

Tabla 7. Aportación de las láminas para el diseño de interior

3	4	1	0	0
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.



*Gráfico 3.
Aportar a la estética del diseño de interior
Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.*

Análisis: El 60% del público en general opinan en estar de acuerdo con el aporte que estas láminas dan al diseño de interior.

4) ¿Le agradaría que éste tipo de revestimiento tenga varios diseños y texturas?

Tabla 8. Variedad de diseños y texturas en los revestimientos de láminas recicladas

5	3	0	0	0
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

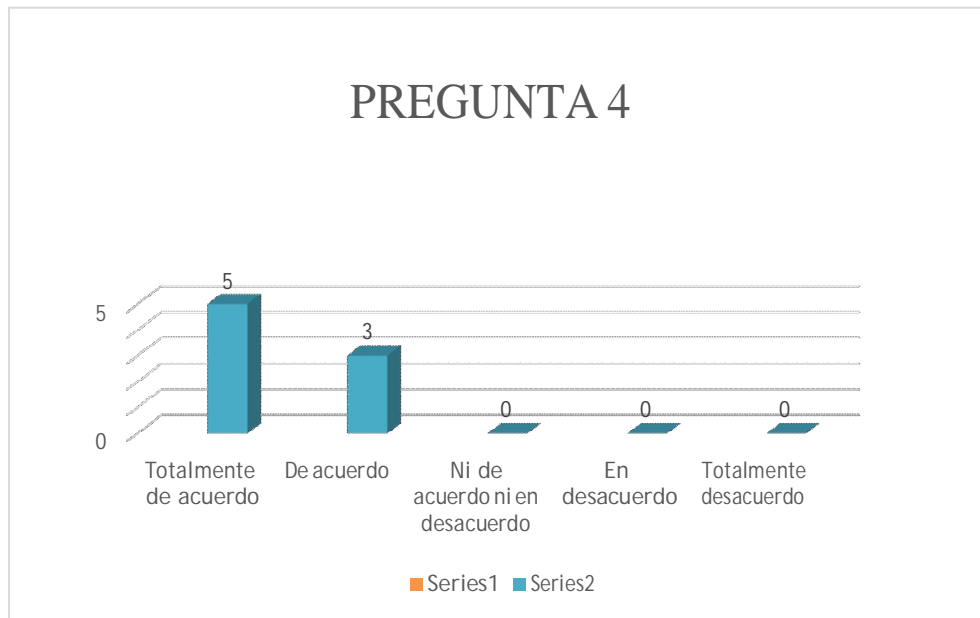


Gráfico 4.
Variedad de texturas y diseños en los revestimientos.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

Análisis: El 70% de público en general opinan en estar totalmente de acuerdo con reciclar cds y plástico para revestimiento de interior

5) **¿Está de acuerdo en que las medidas de la lámina sean formatos de cerámica 0,30 x 0,30 cm?**

Tabla 9. Medidas de la lámina a base plástico y cd reciclado

2	5	1	0	0
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L

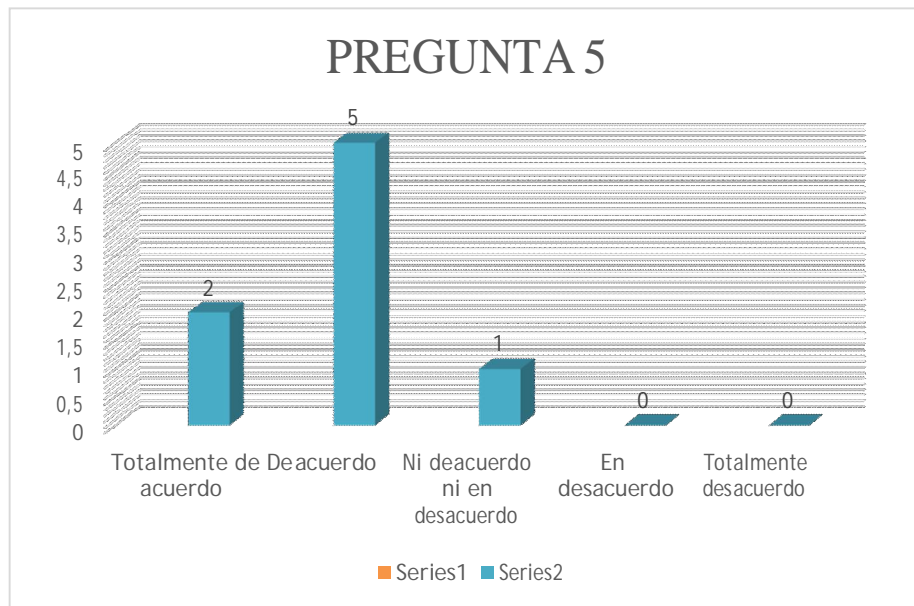


Gráfico 5.
Medidas de la lámina
Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L

Análisis: El 50% del público en general opinan en estar de acuerdo con que la Medida sea de 0,30 x0, 30 cm.

6) **¿Considera usted que se puede fusionar los cds y plásticos para crear una lámina de revestimiento para acabado de la construcción?**

Tabla 10. Fusión del plástico y cd en las laminas de revestimiento.

1	7	0	0	0
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

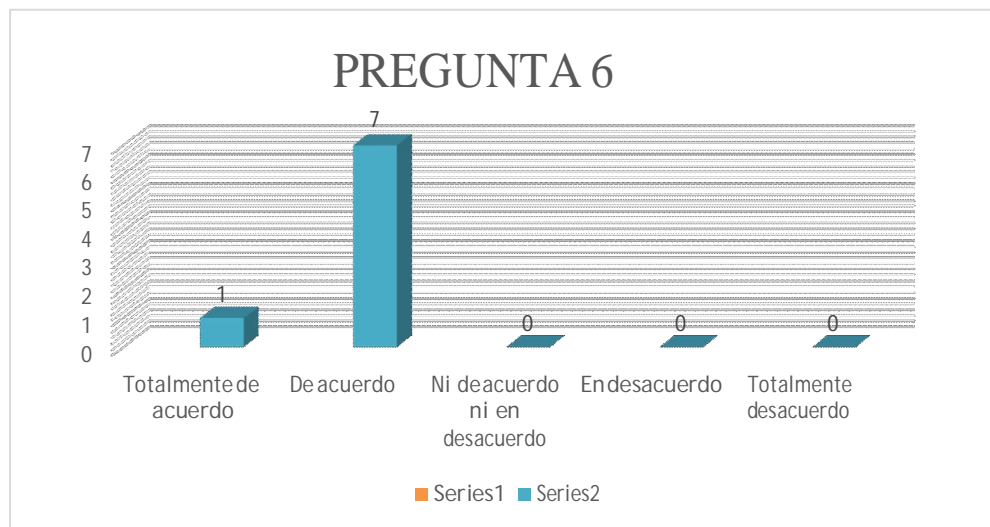


Gráfico 6.

Fusión de plástico

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

Análisis: El 50% del público en general opinan en estar de acuerdo en la mezcla de estos materiales para un nuevo tipo de lámina.

7) ¿Recomendaría usted algún conocido sobre este tipo de revestimiento a base de reciclaje para uso interior?

Tabla 11. Recomendación de láminas a base de plástico y cd reciclado.

3	4	1	0	0
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L.

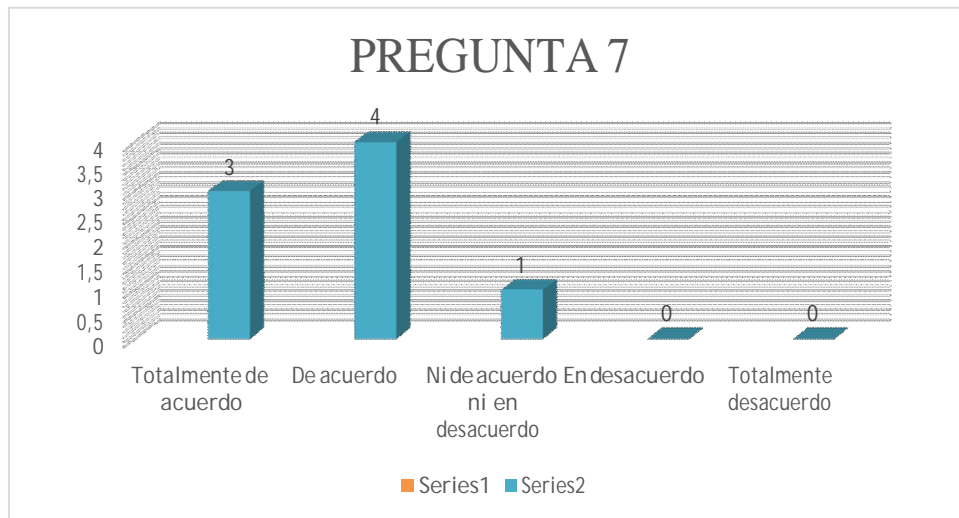


Gráfico 7.
Recomendar este producto a algún conocido
Fuente: Elaboración propia.

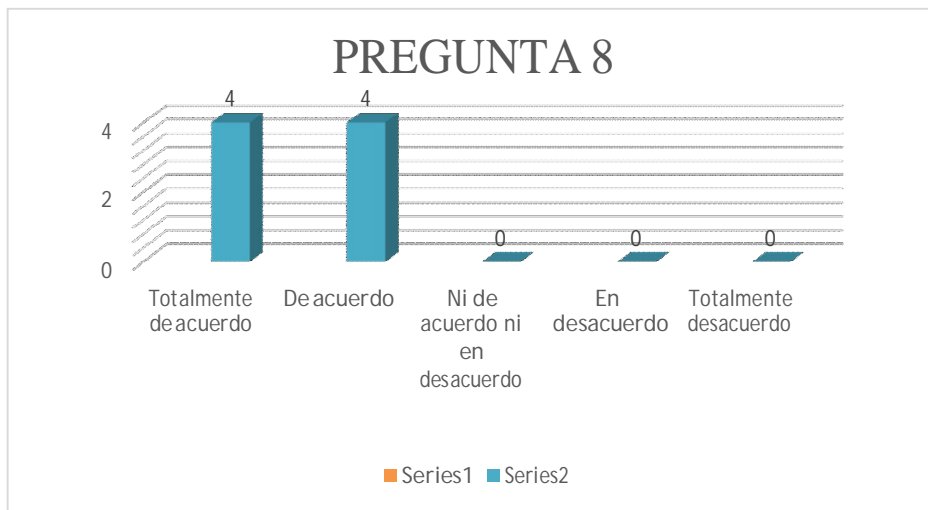
Análisis: El 60% del público en general opinan en estar de acuerdo con recomendar este tipo de revestimientos.

8) ¿Cree usted que se podría beneficiar el sector de recolectores con este proyecto?

Tabla 12. Beneficiarios por medio del proyecto.

4	4	0	0	0
<i>Totalmente de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Totalmente desacuerdo</i>

Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L



*Gráfico 8.
Beneficio al sector de la construcción
Elaborado por Domínguez G, & Velasco, L*

Análisis: El 50% del público en general opinan en estar totalmente de acuerdo con el beneficio en el área de la construcción.



ENTREVISTA DIRIGIDA A ARQUITECTOS/DISEÑADORES

La cantidad de arquitectos, diseñadores e Ingenieros Civiles fueron 8 a quienes se les tomo la entrevista abierta, a continuación, el resultado criterial más elevado.

1. ¿Esta Ud. de acuerdo en diseñar elementos para recubrimientos con lámina reciclada?

Revestir paredes y pisos, también se puede decorar superficies.

2. ¿Cuáles son las medidas standard en las que se debería presentar esta lámina?

Láminas de 0,30 x 0,30 cms

3. ¿Estaría ud. de acuerdo que en la construcción se deben utilizar éstos productos?

Siempre es aceptable la idea de utilizar nuevos materiales de construcción eco-amigables.

4. ¿Podrían las láminas plásticas recicladas tener acogida en la industria de la construcción?

Si, ya que es un material innovador y ecologico.

5. Siendo una lámina reciclada, ¿le preocuparía como cliente la durabilidad de la misma comparado con otros materiales de revestimiento?

Si, es muy importante el tiempo de duración de un material en el momento de elegirlo.

6. ¿Está de acuerdo en que ésta lámina al ser reciclable contribuye a una menor contaminación ambiental?

Si, porque al reciclar se contribuye a conservar el ambiente.

7. ¿Es posible hacer conciencia sobre el cuidado de nuestro planeta presentando ésta nueva opción de lámina para revestimiento interior eco- amigable?

Si, siempre y cuando al comercializarlo se detalle de que, y como está fabricado, y el beneficio del mismo.

8. ¿Es posible hacer conciencia sobre el cuidado de nuestro planeta presentando ésta nueva opción de lámina para revestimiento interior eco- amigable?

Si, al ser un material más liviano, el volumen de material a transportar

Capítulo 4

4.1 La propuesta

"Si sirves a la naturaleza, ella te servirá a ti." Confucio.

Con esta frase célebre de un reconocido filósofo, se inspiró y planteó nuestro concepto de idealizar y dejar una huella responsable de reutilizar algunos materiales de consumo masivo y altamente contaminantes como lo es las tapas de botellas y el cd para nuestro medio ambiente, el objetivo de llegar a elaborar una lámina de revestimiento de interior a base de plástico y cd reciclados es dar un aporte al ámbito de la construcción.

Como es un proceso de reciclaje es una gran ventaja desde el punto de vista económico, estructural y ecológico aplicando varios beneficios ambientales porque reciclamos dos materiales tóxicos no degradables siendo parte de nuevas alternativas en decoración para la sociedad y reducimos el uso de la elaboración de láminas que no tienen algún aporte más que la estética. Para tener idea de cómo sería la lámina terminada se la visualizó similar al cuarzo por su elegancia, el brillo natural de la piedra y su gran estética para cualquier ambiente y que su aplicación sea más fácil de instalar como la fórmica.

La lámina reciclada propone una amplia innovación en el diseño y en los diferentes elementos que se utilizaran para la elaboración de los moldes, se contará con dos medidas específicas de 0,30 x 0,30. El plástico de tapas y el cd son materiales que una vez utilizados pasan a ser desechados, y son causantes de problemas con la naturaleza al ser materiales que demoran alrededor de 180 años en desintegrarse. Se busca reprocesar estos materiales, y mediante la recolección de plásticos y cds en los basureros.

Recolectar es un beneficio que ayuda a evitar la contaminación ambiental, e incluso podría generar ingresos económicos. La idea de mezclar ambos materiales se da porque sus componentes son similares, pero con propiedades individuales que aportan a resistencia, durabilidad y estética de la lámina de revestimiento.

4.2 Flujo de elaboración y proceso

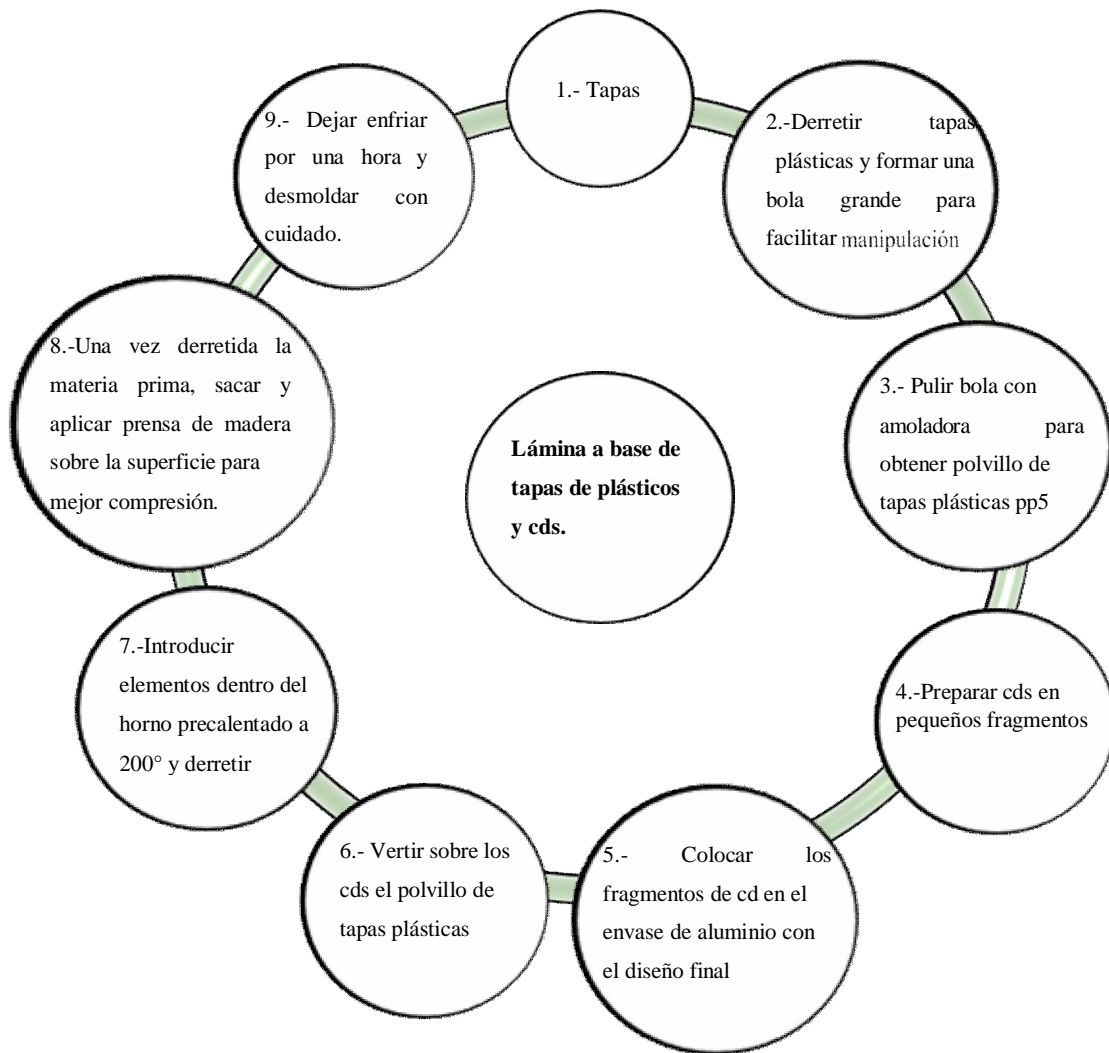


Gráfico 9.
Flujo de elaboración y proceso
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.3 Requerimientos de la propuesta

4.3.1 Materia Prima

- Tapas de Plástico PP5
- Cds

4.3.2 Herramientas para preparar la materia prima

- Molde de Acero
- Maquina pulidora – amoladora
- Horno fundidor
- Prensa de madera
- Engrasante líquido para desmoldeo fácil

4.4 Primer ensayo

4.4.1 Primer prototipo

4.4.1.1 Requerimientos para la elaboración

- 2 tapas de plástico de botellas (0.02 gr)
- 1 cd (15.59 gr)
- Recipiente

El desarrollo de los prototipos que forman parte de la experimentación comprende desde la obtención de la materia prima en el estado adecuado para intervenir en la mezcla, que en un primer ensayo las tapas de plástico se derriten en su estado natural, así mismo el cd se lo derrite. Una vez que ambos productos se derritieron se determinó como observación cual de las dos se demoraba mas en diluirse en el recipiente caliente, definiendo que las tapas plásticas una vez derretidas se volvían una masa compacta a los 15 minutos, y el cd lo hacía en 25 minutos a una temperatura de 120°C.



Figura 17.
Tapas de plástico, materia prima para elaborar el proceso de prototipos primer
Ensayo
Fuente: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/tapas->



Figura 18.
Cd, materia prima para realizar el proceso de elaboración para los ensayos
Fuente: <https://definicion.de/cd/>



Figura 19.
Primera muestra fallida fundida en sartén a fuego lento
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.5 Segundo prototipo

4.5.1 Requerimientos para la elaboración

- Tapa de plástico de botellas (0.02gr)
- 1 cd (15.59 gr)
- 1 recipiente

Se llevaron los productos resultantes del primer ensayo, al laboratorio LEMAT ubicado en la ESPOL, para evaluar si estas mezclas podrían efectuarse como ensayos mecánicos, y nos entregó un plano de la forma en la que se debía presentar el prototipo, cabe reindicar que se derritió cada material de manera individual, y luego se vertió la materia prima en el molde fabricado a base de acero, que fue lo recomendado por los ingenieros del laboratorio, ya que el prototipo debía cumplir ciertas especificaciones para poder ser puesto a prueba en sus máquinas.

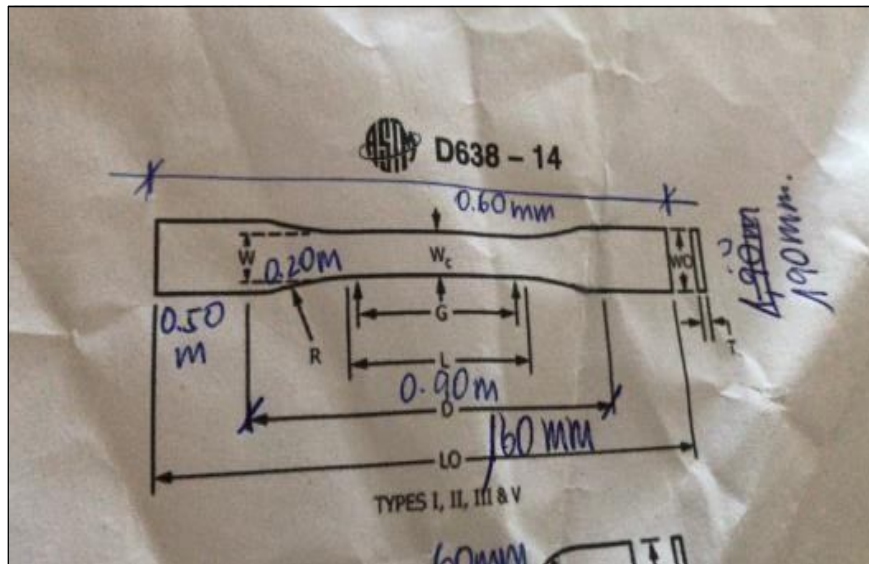


Figura 20.

Plano para fabricar molde otorgado por la ESPOL y realizado en escala real.

Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 21.
Molde fabricado en acero con base de agarre para mejor manipulación
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 22.
Molde fabricado en acero vista en planta
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.6 Tercer prototipo

4.6.1 Requerimientos para la elaboración

- Tapas de plástico de botellas (0.08gr)
 - 4 cds (62.36gr)
 - 1 molde de acero
 - 1 tijera industrial
 - 1 objeto para disolver la masa

El siguiente prototipo se realizó con un molde de acero con medidas específicas, esto permitió poder cumplir con los procesos requeridos para la evaluación, se utilizó la tijera industrial para realizar pequeños trozos de cd, y cortar las tapas de plástico, se procedió a unir los trozos de cd con los pedazos de tapas de plástico, se llevó a derretir por 120 °C, alrededor de 30 minutos sin embargo la mezcla se quedó impregnada en el molde, y no salió completo el prototipo, la cual dió como fallida este tercer prototipo.



Figura 23.

Tijera industrial

Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 24.
Cds triturados con tijera industrial
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 25.
Tapas de plástico triturados con tijera industrial
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.7 Cuarto prototipo

4.7.1 Requerimientos para la elaboración

- Tapas de plástico de botellas (0.10 gr)
- 4 cds (62.36gr)
- 1 molde de acero
- 1 tijera industrial
- 1 objeto para disolver la masa
- 1 Aceite

Cómo se indicó anteriormente, al ver que la mezcla se pegó en el molde se tuvo que añadir un líquido que pueda desmoldar sin inconveniente alguno el prototipo, se usó el mismo proceso sin embargo antes de poner los materiales se puso un poco del spray desmoldante graso y se llevó a que se derrita en el fuego a 120 °C, por media hora, una vez pasado el tiempo de cocción se llegó a sacar la mezcla y se percató que salió quemado y sin forma alguna a lo requerido.



*Figura 26.
Prototipo fallido 2
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*



Figura 27.
Prototipo deforme
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.8 Quinto prototipo

4.8.1 Requerimientos para la elaboración

- Tapas de plástico de botellas (0.10 gr)
 - 4 cds (62.36gr)
 - 1 molde de acero
 - 1 tijera industrial
 - 1 objeto para disolver la masa
- 1 lámina de manteca
- 1 horno eléctrico
 - 1 esmeril

Una vez obtenido todo el material para un nuevo prototipo, se utilizó una lámina de manteca como base, se colocó los dos materiales juntos y se llegó a usar un horno eléctrico a 250° C, por 20 minutos, Se observó que en un electrodoméstico normal los prototipos llegan a quemarse con más facilidad y se demora el proceso de cocción, con este proceso se pudo llegar más al prototipo deseado, no se pegaron ni se quemaron solo se vió imperfecciones en los laterales, se llavaron las muestras donde un artesano para que pueda pulirlas varias partes y quede mas liso, estos prototipos fueron llevados al

laboratorio LEMAT, el cual se las rechazó nuevamente por no ser lo que ellos nos indicaba, necesitaban unas muestras con la misma similitud de la las indicado en los primeros ensayos.



Figura 28.
Muestras para Lemat
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L



Figura 29.
Muestras pulidas en esmeril
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 30

Molde de acero con lámina de manteca.

Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.9 Sexto prototipo

4.9.1 Requerimientos para la elaboración

- Tapas de plástico de botellas (0.10gr)
- 4 cds (62.36gr)
- 1 molde de acero
- 1 tijera industrial
- 1 objeto para disolver la masa
- 1 horno eléctrico
- Molinero
- 1 rayador

En este ensayo, hubo varias modificaciones se compró un molinero para poder triturar en trozos mas pequeños el cd, y se usó un rayador para obetener un polvillo que se mezcle de una forma mas compacta, se llegó a notar que el molinero quemaba el cd y no salian en buenas condiciones, el rayador en camnio aportó para hacer de las tapas de plástico algo más útil al momento de unir estos dos materiales, de la misma manera se llegó a ingresarlo al horno a 250° C, alrededor de 20 minutos sin embargo solo hubo pequeñas modificaciones y las mismas imperfecciones.



Figura 30.
Molinero para prueba de trituración
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 31.
Rayador de aluminio para polvillo de tapas
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 32.
Prototipos mejorados para LEMAT.
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.10 Séptimo prototipo

4.10.1 Requerimientos para la elaboración

- 16 tapas de plástico de botellas (0.32gr)
- 4 cds (62.36gr)
- 1 nuevo molde de acero
- 1 tijera industrial
- 1 espátula de acero para disolver la masa 1
- horno eléctrico
- 1 rayador

Se pudo cambiar varios elementos y así mismo el proceso, se volvió a ir al laboratorio LEMAT para poder tener más clara la idea, se habló con el director de ensayos y nos colaboró con una muestra mas exacta y real de cómo hacer un nuevo molde que nos permita sacar la muestra sin ningun problema de pertuberancias o pequeñas deformaciones en los laterales de cada prototipo, se usó un molde el cual se destornillara al tener la muestra fuera del horno, hubo más unificación en los materiales sin embargo el prototipo se hacia mas fino y llegó a la conclusión que en el siguiente proceso se utilizaría una gramera y se haría un molde prensador.



*Figura 33.
Molde de acero mejorado con tornillos.
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*



Figura 34.
Molde de acero materia prima.
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 35.
Espátula de acero para manipulación de materia prima
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 36.
Fragmento de prototipo
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 37.
Partes de la lámina quebrada
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.11 Octavo prototipo

4.11.1 Requerimientos para la elaboración

- 16 tapas de plástico de botellas (0,32 gr)
- 4 cds (62.36gr)
- 1 nuevo molde de acero
- 1 tijera industrial
- 1 objeto para disolver la masa
- 1 horno eléctrico
- 1 rayador
- 1 gramera
- 1 molde prensador

Se usó otro tipo de procedimiento, se empezó por medir los materiales en la gramera, 2g pesaba los trozos de 4 cds y 4 gramos el rayado de las 16 tapas de plástico, el rayado se realizó de otra forma se empezó por derretir al fuego alrededor de 4 tapas para hacer en menor tiempo el rayado, esta técnica funcionó, también se usó más rayado de tapas que

trozos de cd, se colocó el polvillo primero y luego trozos en general de cd, se utilizó el horno a 250 ° C, para la mezcla, como esta vez fueron procedimientos diferentes, hubo dos tiempos de 20 minutos, al abrir el horno y querer prensar se volvió a colocar más polvillo de tapas, y se espero otros 20 minutos para sacar la mezcla, este resultado fue el más preciso de todos sin embargo hubo algo que faltó poner en este ensayo, para que no se pegue del todo, se pensó en usar lámina de aluminio en la próxima muestra.



*Figura 38.
Gramero con polvillo de tapas pp5
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*



*Figura 39.
Gramera con fragmentos de cds
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*



Figura 40.
Tapas de plástico derretidas como balon para rayarlas
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 42
Molde con sus prototipos realizados en horno eléctrico
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



*Figura 41.
Bolas de tapas plástica derretidas
Elaborado por Domínguez G, &Velasco L.*



*Figura 44.
Bolas de tapas plástica derretidas
Elaborado por Domínguez G, &Velasco L.*



Figura 42.
Prototipos de esta fase no aptas para realizar pruebas mecánicas
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 43.
Prototipo dado por lemat, Espol
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.12 Noveno prototipo

4.12.1 Requerimientos para la elaboración

- 16 tapas de plástico de botellas (0.32 gr)
- 4 cds (62.36 gr)
- 1 nuevo molde de acero
- 1 tijera industrial
- 1 objeto para disolver la masa
- 1 horno eléctrico
- 1 rayador
- 1 gramera
- 1 molde prensador
- 1 lámina de aluminio
- 1 aceite

Para este último proceso, se realizó todo de la misma forma anterior, sólo se añadió la lámina de aluminio como base en el molde destornillante de acero, se pesó el material, se precalentó el horno a 250 ° C, cada 20 minutos se presaba y añadía mas polvillo para poder tener un prototipo más grueso, al terminar el ensayo, se destornilló el molde se le añadió un poco de spray desmoldante y el prototipo salió sin problema alguno. Así mismo se realizaron las 5 muestras para la evaluación en el laboratorio, la cual lo aceptaron sin ningún inconveniente y se llegó al análisis de cada una.



Figura 44.

Lámina de aluminio

Fuente <https://www.elcorreo.com/bizkaia/sociedad/201506/10/sabes-usar-correctamente->



Figura 45.

*2do molde realizado como la probeta adquirida en el laboratorio
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*



*Figura 46.
Muestras finales aprobadas por LEMAT
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*

4.13 Proceso de Elaboración de la lámina decorativa

Una vez realizado los prototipos para el laboratorio LEMAT, se tuvo que realizar un modelo de las láminas a medida y se decidió en realizar la de 0.30cm x 0.30cm, para implementar este proceso se fabricó un molde de 0.32 cm x 0.32 cm, se obtuvo como conocimiento por los prototipos anteriores, que el fuego puede reducir los centímetros del molde, también se diseñó un molde de aluminio para prensar una vez fundido los materiales, se tenía que rayar alrededor de 350 tapas, por eso se optó en usar una moladora que permita concluir pronto el rayado, también se trituró un cd para ésta lámina, una vez listo los materiales se los pone en el molde y se los funde en un material eléctrico, con temperatura de 230° C, se colocó los trozos de cd de forma abstracta, seguido por el polvillo de las tapas, se esperó alrededor de 45 minutos para ver derretidas las tapas, y se procedió a prensarlo para obtener un mejor resultado en el cuadrante, se esperó 25 minutos más para percibir una masa más compacta, se esperó 15 minutos mas para concluir todo el proceso de elaboración.



Figura 47.
Polvillo de tapas plásticas PP5
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 48.
Lamina de 0,30 x 0,30
Fuente propia



Figura 49.
Fragementos de cd
Fuente: Elaboración propia.



Figura 50.
Lámina de 0,45 x0,45 con espesor de 6mm
Fuente propia

4.13 Análisis de ensayos y prueba de Tension

Estas muestras fueron llevadas a la ESPOL para obtener los resultados de los ensayos a tensión, se realizó una evaluación presencial en la que el proceso tuvo una duración de 3 días para llegar a la conclusión de que es muy alto en carga y resistencia, 4 de 5 muestras pudieron llegar a más de los 750 Newton, que en kg son 77.29 kg, En esfuerzo máximo el resultado promedio fue de 11.29, y en deformación obtuvo un promedio de 13.1%.

El ensayo se hizo en el laboratorio LEMAT (Laboratorio de ensayos Metrológicos y de materiales) con una máquina de alta tecnología, de marca Shimadzu, modelo:

AG-IS-10- KN, serie: 346-51961-01, la cual es reconocida universalmente para ensayos de este tipo. Los sistemas de prueba de la columna dual se satisfacen para los usos de la tensión y/o de la compresión con requisitos de la gama de la carga de 10N (Newton) a 10KN (Kilogramos Newton). Se utilizan típicamente para la prueba del control de calidad y de la producción.

Especímenes típicos: Los componentes pequeños, plásticos reforzados, metales, alambre, compuestos, elastómeros, productos de madera, textiles, biomateriales, productos de papel, pegamentos, espuma, características de los productos de consumo nuevas No-agarradas conducen, clasificaron para la velocidad completa en la fuerza máxima que el diseño compacto ahorra una anchura más amplia de la prueba del espacio del laboratorio.



*Figura 51.
Máquina de alta tecnología, de marca Shimadzu, modelo: AG-IS-10- KN, serie:
346-51961-01
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*

4.14 Proceso del Ensayo

Las máquinas de ensayo se pueden utilizar con medidores de fuerza y durómetros de la serie AG-IS-10. Las máquinas de ensayo ayudan en las mediciones de fuerza de compresión y tracción y en las pruebas de dureza. El uso de las máquinas de ensayo garantiza una correspondencia exacta entre la matriz de prueba y la máquina de ensayo. Esto le permite conseguir resultados de medición de fuerza y dureza reproducibles. El rango de fuerza de compresión y tracción, en el que se usan estas máquinas de ensayo es máximo de 5000 N (depende del rango de medición del dispositivo). El rango de medición de las máquinas de ensayo es 0 a 100 Shore, en las durezas A, C, D, O y OO. El manejo de las máquinas de ensayo se realiza a través de una manivela o motor (con velocidad ajustable).

Las propiedades mecánicas de un material son las que describen el comportamiento de un material ante las fuerzas aplicadas sobre él, esta táctica se denomina esfuerzo, existen diferentes tipos de esfuerzos: tensión, compresión, cortante y a torsión. Durante estos años, el experimento de esfuerzo a tensión se ha convertido en una de las más empleadas y fuertes pruebas para obtener información de las propiedades mecánicas del material. Dentro de estas, la que se llevó a cabo fue:

Esfuerzo a tensión: Permite determinar la resistencia que ofrece un material al ser sometido a fuerzas externas en un área específica,

$$\text{Esfuerzo} = \left(\frac{\text{Fuerza}}{\text{Área}} \right) = \left(\frac{\text{Fuerza}}{\text{ancho} \times \text{espesor}} \right)$$

Gráfico 10.
Fórmula de resistencia
Elaboración: Fuente propia

Permite conocer dos cosas determinadas, Cuanta fuerza aplica para que el material se deforme y vuelva a sus dimensiones originales y con qué fuerzas un material ya no regresa a su forma original, estas dos características algunas veces son visibles en las gráficas resultantes (en algunos materiales es más visible que en otros).



*Figura 52.
Prueba de esfuerzo a tensión
Fuente: Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*

Deformación: Es la capacidad que tiene un material para cambiar su forma, el resultado de esta evaluación nos indicara la ductilidad con la que cuenta el material, esto significa la capacidad que tiene el material para deformarse antes de llegar al punto de ruptura del mismo. El porcentaje de elongación se define restando la longitud final de la probeta menos la longitud inicial de la misma y el resultado se divide entre la longitud inicial y se multiplica por cien. Esto es:

$$\% \text{ de Elongación} = \frac{L_f - L_i}{L_i} * 100$$



*Figura 53.
Proceso de la deformación de las muestras
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.*

4.15. Resultados prueba de tensión

Una vez que se ha analizado y reconocido la importancia que tiene el realizar una prueba de tensión y las propiedades que podemos conocer en base a ella, se presentaron los resultados obtenidos durante la prueba de tensión realizada con materiales reciclados como polvillo de tapas y trozos de cd. Además de los resultados obtenidos a partir del análisis práctico como lo fueron en el proceso de elaboración de la fase 4, donde se realizaron las probetas deseadas también se muestran las gráficas obtenidas con cada una de las pruebas, con sus respectivas deducciones. En este Informe de ensayo de tensión, nos dió como resultado que las probetas sí sirven para este tipo de calibración elevada que refleja el gráfico es la magnitud de resistencia obtenida en cada probeta, Las 5 muestras pasaron la prueba de resistencia con más de 750 Newton, es decir puede soportar más de 77,29 kg de peso aproximadamente. nos indicaron en este análisis que en caso de que los prototipos no eran los adecuados en el informe hubiera deformidades en el eje Y, y no se dio el caso.

Hoja: 4 de 4
Nº de informe: 19-047

Fecha de emisión: 21/02/2019
Número de orden: OT-1768-19

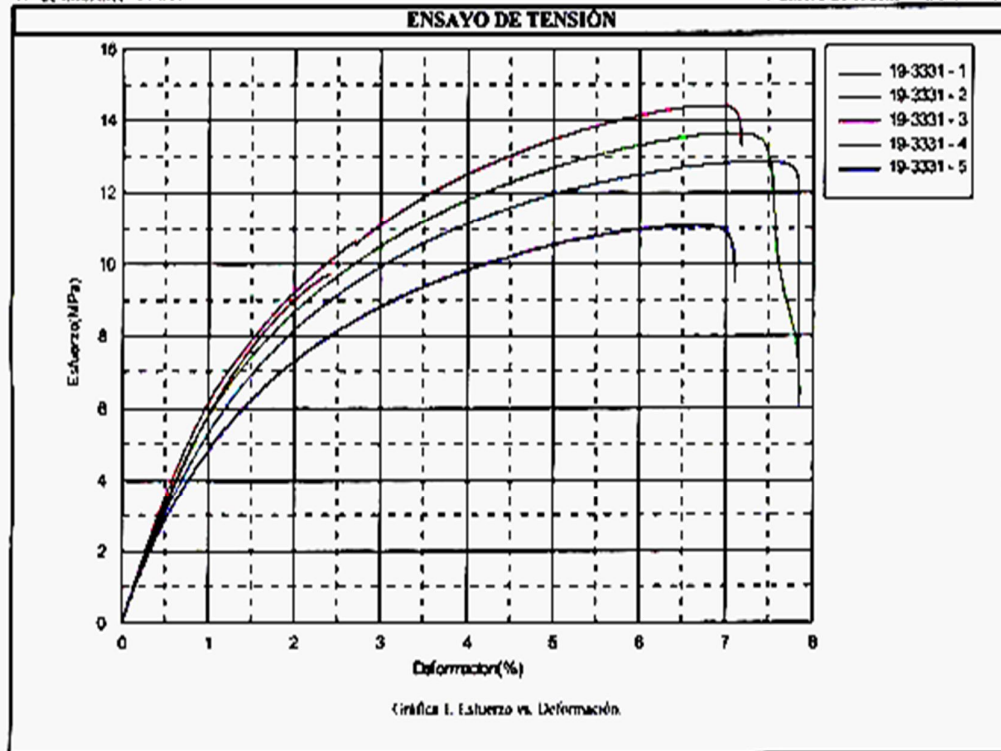


Figura 54.
Informe de ensayos y analisis, Grafica obtenida por cada muestra.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

ENSAYO DE TENSION - FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Probetas antes del ensayo.



Fotografía 2. Probetas después del ensayo.



Fotografía 3. Inicio del ensayo.



Fotografía 4. Final del ensayo.

Figura 55.
Certificado de calibración, ensayos de tensión.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

Hoja: 1 de 4
N° Informe: 19-047

Fecha de emisión: 21.02.2019
Número de Orden: OT-1768-19

DATOS GENERALES DEL CLIENTE						
Nombre: DOMINGUEZ LOZADA EDUARDO MANUEL						
Dirección: GUAYAS / GUAYAQUIL / FEBRES CORDERO / 19AVA. S/N Y CRISTOBALCOLON						
Teléfono: 2941276 Correo electrónico: gabrieladiazala@icloud.com						
Persona de Contacto: Sra. Gabriela Domínguez						
DATOS DE LA MUESTRA						
Código de Muestra LEMAT	Descripción de la muestra proporcionada por el cliente	Fecha de Recepción	Muestra realizada por	Preparación de muestra realizada por	Condiciones de entrega de la muestra previo al ensayo	Fecha de Ensayo
19-3331	Lámina para revestimiento interior a base de CD's y plástico PET reciclado	18.02.2019	<input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> No aplica	<input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> LEMAT <input type="checkbox"/> No aplica	<input type="checkbox"/> Acorde a norma <input checked="" type="checkbox"/> No acorde a norma <input type="checkbox"/> No aplica	19/02/2019

INFORMACIÓN ADICIONAL PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
"Diseño y fabricación de lámina para revestimiento interior de base de CD's y plástico PET reciclado."

MC2203-02

NOTA: Las opiniones, interpretaciones, inspecciones, etc., que se indiquen en este informe se encuentra fuera del alcance de acreditación del SAE.

LOS RESULTADOS DECLARADOS EN ESTE INFORME SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LOS OBJETOS ENSAYADOS O CALIBRADOS.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe, salvo aprobación escrita del LEMAT.

Guayaquil, Campus "Gustavo Guindo" Km. 30.5 vía perimetral, contiguo a la Cilla Santa Cecilia.

Fax: (593)-412269293 - Teléfono: 2289173

E-mail: lemat@espol.edu.ec

MC2201-03

Figura 56.
Informe del ensayo, datos de la muestra
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

ENSAYO DE TENSION

NORMA DE ENSAYO.
Método interno basado en ASTM D638-14
Procedimiento de ensayo: PEE/LEMAT/16
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE.
Producto: Material reciclable, CD's y PET

INFORMACIÓN DEL ENSAYO.
Equipos utilizados: MUE 10 kN (A-EM-010)
Micrómetro (A-IM-221)
Tipo de probeta: Tipo I
Longitud de referencia: 100 mm
Velocidad de ensayo: 5 mm/min.

CONDICIONES AMBIENTALES.
Temperatura (máx./mín.): 23.5°C / 22.3°C
Humedad (máx./mín.): 65.8 % / 60.4 %

Código de submuestra	Espesor (mm)	²⁾ Ancho (mm)	Esfuerzo Máximo (MPa)	¹⁾ Deformación alcanzada (%)
19-3331-1	4.277	13.699	13	8
19-3331-2	4.365	13.689	10	2
19-3331-3	4.395	13.716	15	7
19-3331-4	4.178	13.808	14	8
19-3331-5	4.128	13.443	11	7
Promedio			12	6
Incertidumbre expandida			2	2

Tabla 1. Resultados. Ensayo de tensión.

OBSERVACIONES:

- La muestra y la información de la misma fueron proporcionadas por el cliente.
- Las probetas fueron preparadas por el cliente y acondicionadas durante 40 horas antes de realizar el ensayo a 23 °C / 50 % HR.
- ¹⁾ El porcentaje de deformación alcanzada fue calculado a partir del desplazamiento de los cabezales del equipo. El valor reportado corresponde al instante en el que las probetas presentaron deformación en el área de cambio de sección de la misma.
- ²⁾ El ancho de la probeta no cumple con el ancho máximo indicado en la norma de ensayo.
- La incertidumbre en la medición fue calculada con un factor de cobertura $k=2$ y con un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

PEE1602-01

NOTA: Las opiniones, interpretaciones, inspecciones, etc., que se indiquen en este informe se encuentra fuera del alcance de acreditación del SAE.

LOS RESULTADOS DECLARADOS EN ESTE INFORME SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LOS OBJETOS ENSAYADOS O CALIBRADOS.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe, salvo aprobación escrita del LEMAT.

Guayaquil: Campus "Gustavo Galindo" Km. 30.5 vía perimetral, contiguo a la Cda. Santa Cecilia.

Fax: (593-4)2269293 - Teléfono: 2269375

E-mail: lemat@espol.edu.ec

MC2201-05

Figura 57.
Descripción del material, resultados de cada probeta.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.16 Diseños de la lámina y revestimientos de interior

Los profesionales del diseño interior buscan mejores opciones de materiales que se encuentren a la vanguardia y que sean amigables con el medio ambiente. La lámina propuesta, adopta una apariencia de piedra natural como el cuarzo, otorgándole a la superficie recubierta, brillo, luminosidad y elegancia debido a que asemeja una piedra semi preciosa. Así mismo su resistencia puede ser comparada con el granito, mármol y cuarzo; debido a sus componentes plásticos reciclados. Ésta lámina puede ser útil para revestir muebles de las diversas áreas de una residencia como: mobiliario de cocina, baño, incluso puede servir como elemento decorativo, moldeándolo dentro de la forma artística.

Avanzando con el desarrollo de la justificación, el diseñador de interiores está capacitado en realizar prototipos de revestimientos que ayuden a la sociedad a aplicar en sus materiales recursos eco-amigables, ecológicos, de bajo costo y ayuda ambiental. Las técnicas y aptitudes de un diseñador de interiores se reflejan desde los espacios y funciones realizadas.

Con respecto a la singularidad del proyecto de investigación se ha enfocado en realizar una maqueta a escala real, que defina nuestra idea a defender, de un fragmento de lámina empleado en un mueble o una escultura, la cual es implementada en cualquier área interior, que sea funcional, eco amigable y estética a simple vista, que permita aplicar los fundamentos de un modelo de arquitectura interior, con un estilo muy minimalista y proporciones ergonómicas exactas.



Figura 58.
Render 1
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 59.
Render 2.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 60.
Render 3.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 61.
Render 4.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 62.
Render 5.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

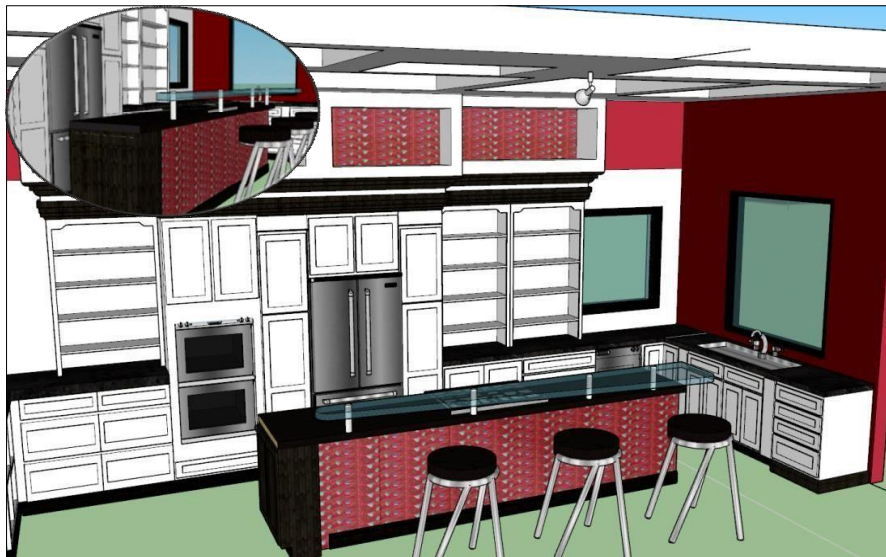


Figura 63.
Render 6.
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

4.17 Despiece Axonométrico del mueble – maqueta de mesa lateral

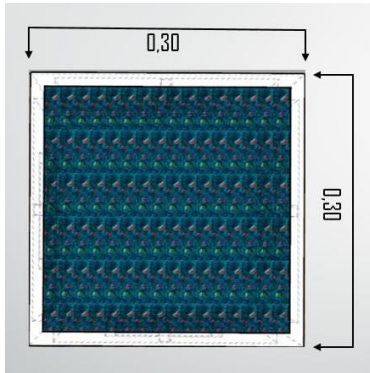
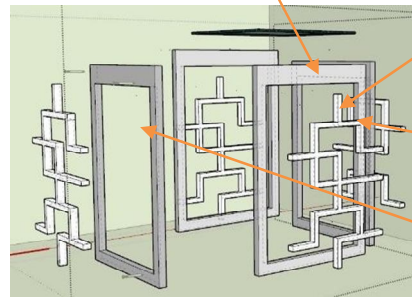


Figura 64.
Vista en planta
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

Lámina reciclada de 30x30 a base de plástico de tapas y cds, con grosor de 5mm, fijado a la madera directamente con pegamento de silicona marca Sika.



Diseño Craquelado con pintura color plata.

Estructura de MDF de 12mm, pintada de plateado.

Estructura de base sujeta con clavos de acero de 3cms

Figura 65.
Despiece axonométrico
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

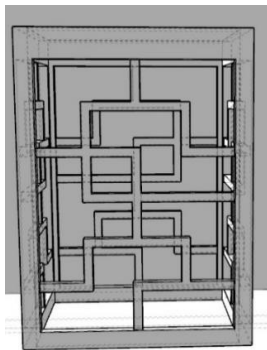


Figura 66.
Vista lateral
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.



Figura 67.
Proyecto final
Elaborado por Domínguez G, & Velasco L.

En estos diseños, su aplicación será muy similar al de una fórmica, para revestir cualquier área o fondo permanente, se debe primero instalar un plywood o mdf de 3 mm y en ese instante se procede a usar pegantes, ya que al adherirse al plástico no daña la lámina.



*Gráfico 11.
Aplicación de la lámina en cualquier fondo permanente
Fuente propia*

4.18 Presupuesto

Se elaboró un presupuesto para determinar la cantidad de tapas y cds en unidades que se necesitan para fabricar la presentación de una lámina cuadrada de 30x30, se debe tomar en cuenta que el saco de tapas plásticas pp5 cuesta \$12 en el que vienen aproximadamente 1000 unidades, equivalente a 20 kg.

Tabla 13. Determinar cantidad de materia prima para una lámina de 30x30

Tapas	Cds	Electricidad
250	1	1 hora
\$3,00	\$0,03	\$0,10

\$3,13 x lámina

Elaborado por Domínguez G, & Velasco L

Conclusión: Como se puede ver, si sacamos el metraje cuadrado de una lámina de 30x30 nos da 0,09m². Se concluye que se necesita 250 unidades de tapas plásticas y 1 cd, dando como resultado un costo de \$ 3,13 x lámina de 30x30.

Tabla 14. Cálculo de cantidad de materia prima para 1 m²

250 Tapas x 12 láminas	3.000 tapas plásticas	\$36,00
1 Cd x 12 láminas	12 unidades de cd	\$0,36
Consumo de Electricidad para horno industrial x 12 horas	\$0,10 x hora para 1 m ²	\$1,20

\$ 40,56 m²

Elaborado por Domínguez G, & Velasco L

Conclusión: Se necesitan 3.000 unidades de tapas plásticas y 11 cds para cubrir un área de 1 metro cuadrado, adicional se calcula el consumo de electricidad por hora es de \$0,10 en un horno industrial obteniendo así el total de \$40,56 x m2.

4.12 Cuadro comparativo de material reciclado vs cuarzo

A continuación, se realizó cuadro comparativo entre un material existente en el mercado y la lámina con materiales reciclados a proponerse.

Tabla 15. Cuadro comparativo de material reciclado vs cuarzo

	Lámina reciclada	Quarzo
Precios	Costo x m2 \$40,56m2	Costo x m 2 \$98,56
Durabilidad	Mas de 180 años	Minimo 30 años
Resistencia a la tension	77 kg en peso Newton	112 kg en perso Newton
Resistencia al fuego	Es permitido desde 75° C hasta 120° C	Es permitido hasta 220°C
Resistencia al rayado	No es suficientemente resistente	No es suficientemente resistente
Colores	Variado según color de tapas plásticas y diseños de cds	Se presentan alrededor de 6 colores.
Grosor	5mm	1.5cm
Olor	Ligero olor	Inodoro
Trabajabilidad del material	Se puede realizar cortes personalizados	Se puede realizar cortes con diamante

	3 con amoladora	
Humedad	Es un producto impermeable	No afecta a esta superficie
Resistencia UV	Mayor resistencia en Láminas oscuras	Intensa radiación solar o rayos uv causaría decoloración
Medidas en las que se presenta	0.30x0.30 cms	3.00*0.70; 3.00*1.40
Aditivos	Ninguno	5% de resina
Nivel de Toxicidad	Medio	Bajo
Materiales de limpieza	Agua y jabón, líquidos desengrasantes	Agua y jabón, líquidos desengrasantes
Tipos de pegamentos	Silicona transparente, cemento de contacto.	Bondex
Transportación	Al ser un material liviano es de fácil transportación	Al ser un material pesado se necesita de mayor manipulación

Elaborado por Domínguez G, & Velasco L

Conclusiones

- El proyecto de investigación aprueba facilitar un nuevo tipo de revestimiento para interior, contribuyendo a la sociedad con una fabricación y diseño personalizado.
- Las láminas de revestimiento a base de cd y plástico se fabricaron con materiales resistentes a la humedad ya que es la base principal para colocar algunos elementos de bajo y mayor clima.
- Con varias muestras de los ensayos de la fusión entre el cd y las tapas de botellas recicladas se demuestra que es un polímero de alta rigidez y dureza creando nuevas bases para el diseño de interior.
- Idea muy sustentable contribuye con el reciclado del plástico siendo una de las principales problemáticas que se presentan a nivel mundial por el alto contenido de contaminación terrestre y en océanos.
- Prototipo de bajo costo económico y de menor impacto para el ecosistema por el proceso de desechos y la reutilización de plásticos.

Recomendaciones

- A pesar de que la materia prima de ésta lámina posee materiales de alta resistencia, se recomienda no exponer directamente al fuego.
- Como se ha visto en esta propuesta existen formas de reutilizar los deshechos,

por lo que se recomienda hacer campañas constantes para recolectar y así poder rodearnos de un mejor entorno natural.
- Ésta lámina al igual que todo revestimiento se la debe mantener limpia, se recomienda utilizar un paño, agua y jabón líquido.
- No aplicar desengrasantes fuertes ya que podría deteriorar el brillo de la lámina.
- Al momento de tener que realizar un corte se aconseja que se utilice un esmeril

para cortar los bordes y obtener la forma y el acabado que se desea.
- Se recomienda utilizarlo específicamente en interiorismo, ya que su expuesta al sol o al calor podrían deteriorar el brillo de lámina.
- Para cortar la lámina se puede usar una amoladora y luego pulirle los bordes.
- No se recomienda utilizarlo en exteriores debido a que puede perder su brillo.
- Se recomienda instalar el producto con silicón, cemento de contacto, la marca es opcional.

Bibliografía

- Ainia. (s/f).
- Alegsa. (2018).
- Arquiográfico, L. a. (2017). *Arquiográfico*. Obtenido de <https://arquiografico.com/los-acabados-de-construccion/>
- Baño. (2018).
- Brundtland, D. G. (1 de Feb de 2019). *Universidad Autonoma de Nueva León*. Obtenido de <http://sds.uanl.mx/el-concepto-desarrollo-sustentable/>
- Chen, C. K. (2018).
- Danpal. (Feb de 2017). *Danpal*. Obtenido de <http://www.danpal.com/las-laminas-de-policarbonato-se-abren-un-futuro-lleno-de-color/>
- Ecopais. (2016).
- Ecoplas. (2016).
- Ecoticia. (6 de Nov de 2015). *Ecoticias.com*. Obtenido de <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/108684/Mike-Reynolds-arquitecto-basura>
- EcuRed. (2018). *EcuRed*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Dise%C3%B1o>
- Educaplus. (2018).
- Española, E. G. (2016).
- Farias. (2017).
- Galiana, M. (24 de May de 2017). *Arquitectura y empresa*. Obtenido de <https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura-sostenible-revestimientos-de-paredes-con-materiales-reciclados>
- Gardey, J. P. (2015). *Definición de*. Obtenido de <https://definicion.de/plastico/>
- Graham. (2015).
- Guzmán, J. T. (10 de Jun de 2018). *La madera plástica es una futura opción para las construcciones*. Obtenido de El telégrafo: <https://alsur.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/madera-plastica-construccion-ecuador>
- Inarquía. (2018).
- INEC, M. d. (Dic de 2017). *INEC*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2017/DOC_TEC_MOD_AMBIENTAL_ENEMDU%202017.pdf
- Intercia. (2018).
- Isan, A. (2017).

James. (2018).

Lasso. (2017).

Nacionales, F. (2019).

Politechi. (2016).

Qualification, T. N. (2016).

Raffino, M. E. (26 de Nov de 2018). *Concepto.de*. Obtenido de Concepto de plástico:
<https://concepto.de/plastico/>

Reciclaje. (2019). *Reciclaje de plástico*. Obtenido de <https://elreciclaje.org/reciclaje-de-plastico/>

ABREVIATURAS

PET.- Politereftalato de etileno.

CD.- Compact Disc (Disco compacto).

ODS .- Objetivos de Desarrollo Sostenible.

ECOPLAS.- Entidad Técnica Profesional especializada en Plásticos y Medio Ambiente.

AINIA.- Centro Tecnológico Industria Alimentaria.

ESPOL.- Escuela Superior Politécnica del Litoral.

ODM.- Objetivos de desarrollo del milenio.

PNBV.- Plan Nacional del Buen Vivir.

C.- Centígrados.

GR.- Gramos.KG.- Kilogramos

LEMAT.- Laboratorio de ensayos Metrológicos y de materiales.

N.- Newton

KN.- Kilogramos Newton.

LF.- Longitud final.

LI.- Longitud inicial.

M2.-Metro cuadrado.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta dirigida hacia profesionales de la construcción.

- 1.) ¿En qué sectores de la construcción se puede encontrar ésta lamina para revestimiento interior?
- 2.) ¿Qué clase de diseños se pueden generar al usar ésta lámina reciclada? 3.) ¿Podrían alguna vez las láminas para revestimiento interior, masificar su uso dentro de la industria de la construcción?
- 4.) Además de la lámina, ¿Qué otros elementos se deben comprar para su instalación?
- 5.) ¿Cuáles son las medidas standard en las que se debería presentar ésta lámina?
- 6.) ¿En qué sectores de la construcción se pueden encontrar éstos productos? 7.) Al ser un producto de peso liviano, ¿Cree usted que su transportación e instalación sea un ahorro económico?
- 8.) ¿Qué acogida tienen las láminas plásticas recicladas en la industria de la construcción actual a diferencia del pasado?
- 9.) Siendo una lámina reciclada ¿Podría tener la misma o mayor durabilidad que otros materiales de revestimiento?
- 10.) ¿En qué porcentaje anual contribuye la lámina a la reducción del daño ambiente?

Anexo 2. Encuesta Dirigida al Público en General

- 1) Implementaría Ud. ¿El revestimiento de cds y plástico pet, en el diseño interior?
- 2) ¿Considera usted que beneficiaría al medio ambiente, reciclar cds y plástico pet para revestimiento interior?
- 3) ¿Cree usted que las láminas a base de cds y plástico pet podrían aportar estéticamente al diseño interior?
- 4) ¿Le agradaría que éste tipo de revestimiento tenga varios diseños y texturas?
- 4) Está de acuerdo en que las medidas de la lámina sean de 2.40 x 1.20?
- 5) ¿Considera usted que se puede fusionar los cds y plásticos para crear una lámina de revestimiento para acabado de la construcción?
- 6) ¿Recomendaría usted algún conocido sobre este tipo de revestimiento a base de reciclaje para uso interior?
- 7) ¿Cree usted que se podría beneficiar el sector de recolectores con este proyecto

Anexo 3. Deposito de acopio de desechos



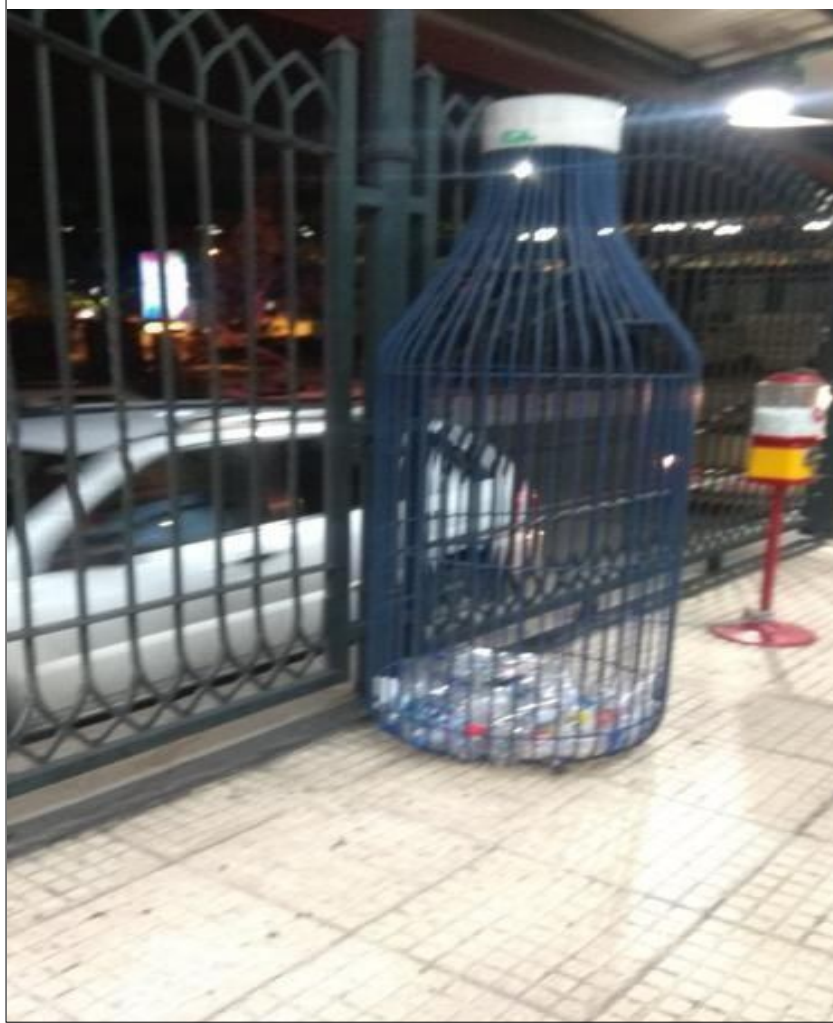
Anexo 4. Vista de desechos de plástico y Cd



Anexo 5. Recoleccion de tapas en la Urbe de la Ciudad



Anexo 6. Tacho de basura incentivando a la comunidad



Anexo 7. Proceso de muestras para ensayos



