



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES

**FACULTAD
DISEÑO
ARQUITECTURA
Y ARTE**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN DISEÑO DE INTERIORES**

**EL USO DEL PLÁSTICO RECICLADO,
SU RELEVANCIA EN LA ECONOMÍA
CIRCULAR Y SU APLICACIÓN EN EL
CAMPO DEL DISEÑO INTERIOR**

AUTOR:

Paco Sebastián Miranda Chacón

DIRECTOR:

Arq. Christian Xavier Rivera Soto, Mgst.

**CUENCA - ECUADOR
2023**





ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO DE INTERIORES

**EL USO DEL PLÁSTICO RECICLADO, SU RELEVANCIA EN LA
ECONOMÍA CIRCULAR Y SU APLICACIÓN
EN EL CAMPO DEL DISEÑO INTERIOR**

AUTOR: Paco Sebastián Miranda Chacón

DIRECTOR: Arq. Christian Xavier Rivera Soto, Mgst.

CUENCA-ECUADOR

2023

Agradecimientos

A mi familia, gracias por ser mi roca constante a lo largo de esta travesía académica. Su amor, apoyo incondicional y paciencia infinita han sido pilares fundamentales en mi camino hacia la culminación de esta tesis. Su aliento y creencia en mí me han impulsado a superar obstáculos y a alcanzar mis metas. Cada sacrificio que han hecho para asegurar mi educación no ha sido en vano, y hoy, este logro es también suyo.

A mis tutores universitarios, les agradezco de corazón su dedicación y compromiso. Su guía experta, conocimiento profundo y orientación constante han sido invaluable en mi desarrollo académico. Su apertura para escuchar mis ideas, brindar retroalimentación constructiva y desafiarme a ir más allá de mis límites ha sido fundamental en el crecimiento de mis habilidades y conocimientos. Gracias por compartir su pasión y experiencia, y por motivarme a alcanzar la excelencia.

A todos ustedes, familia y tutores, les debo un reconocimiento sincero por su invaluable contribución en este logro. Sin su apoyo, dedicación y aliento, no habría llegado hasta aquí. Estoy profundamente agradecido por su presencia constante en mi vida y por ser parte fundamental de mi éxito.

RESUMEN

Esta tesis se centra en el estudio sobre el uso de plástico reciclado en la fabricación de paneles y mobiliario. A través de una revisión de literatura y entrevistas a empresas enfocadas en reciclaje y economía circular, se recopila y compara información técnica sobre su aplicabilidad en diseño interior. El estudio destaca el potencial de estos materiales reciclados en la promoción de la sostenibilidad y la economía circular, frente a los materiales convencionales en el diseño interior.

Palabras clave: Interiorismo sostenible, mobiliario reciclado, panelería reciclada, plástico reciclado.

ABSTRACT

THE USE OF RECYCLED PLASTIC MATERIAL, ITS RELEVANCE TO THE CIRCULAR ECONOMY AND ITS APPLICATION IN THE DESIGN FIELD

This thesis focuses on the study of the use of recycled plastic in the manufacture of panels and furniture. Through a literature review and interviews with companies focused on recycling and circular economy, technical information on its applicability in interior design is collected and compared. The study highlights the potential of these recycled materials in the promotion of sustainability and circular economy, compared to conventional materials in interior design.

Keywords: Sustainable interior design, recycled furniture, recycled paneling, recycled plastic.





Objetivos

Objetivo General: Justificar mediante la investigación la importancia de la implementación del material plástico reciclado para su uso en el campo del diseño interior.

Objetivos específicos

- Identificar la importancia de la implementación de material plástico reciclado y su relación con el diseño interior.
- Determinar cómo se genera mediante la economía circular el proceso de reciclaje, eco diseño, producción y elaboración de elementos constitutivos a base de plástico reciclado aplicado al diseño interior.
- Sistematizar información sobre el proceso de la elaboración de elementos constitutivos para el espacio interior mediante alternativas de uso de material plástico reciclado
- Destacar la utilización de panelerías a base de material plástico reciclado, en su uso y aplicación dentro del campo del diseño interior.

Introducción

El desperdicio de plástico se ha convertido en una preocupación global debido a su impacto negativo en el medio ambiente. El plástico, especialmente aquel de un solo uso, ha generado una gran cantidad de residuos que terminan en vertederos y océanos, contaminando los ecosistemas y poniendo en peligro la vida marina. Frente a esta problemática, la sostenibilidad se ha convertido en un enfoque fundamental en diversos sectores, incluido el diseño interior.

La sostenibilidad busca abordar los desafíos ambientales, sociales y económicos, promoviendo el uso responsable de los recursos naturales y la reducción de la huella ecológica. En el campo del diseño interior, la adopción de prácticas sostenibles implica la búsqueda de alternativas que minimicen el impacto ambiental sin comprometer la estética y la funcionalidad. En este contexto, la economía circular se ha destacado como un enfoque clave.

La economía circular busca cerrar el ciclo de vida de los materiales, evitando el desperdicio y promoviendo la reutilización, el reciclaje y la regeneración. En el caso del plástico, el reciclaje se ha convertido en una estrategia esencial para reducir su impacto negativo. Uno de los plásticos reciclables más utilizados en el diseño interior es el polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés).

El HDPE es un plástico versátil que se encuentra en una amplia gama de productos de consumo, como botellas de agua, envases de detergente y bolsas de supermercado. Sin embargo, en lugar de desecharlo después de su uso inicial, el HDPE puede reciclarse y transformarse en nuevos productos, como paneles y mobiliario.

La fabricación de paneles y mobiliario utilizando plástico HDPE reciclado ofrece numerosas ventajas desde el punto de vista de la sostenibilidad. En primer lugar, reduce la dependencia de los recursos naturales al utilizar material reciclado en lugar de plástico virgen. Esto contribuye a la conservación de los recursos naturales y la mitigación del cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción de plástico nuevo.

Además, la fabricación de paneles y mobiliario con plástico HDPE reciclado puede ayudar a cerrar el ciclo de vida del plástico, evitando que terminen en vertederos o en el medio ambiente. Al darle una segunda vida al plástico, se reducen los desechos y se disminuye la contaminación.

En términos de diseño, el plástico HDPE reciclado ofrece amplias posibilidades creativas. Puede ser moldeado y transformado en una variedad de formas, texturas y colores, lo que permite a los diseñadores explorar nuevas estéticas y estilos. Además, el plástico reciclado es duradero y resistente, lo que lo hace adecuado para el uso en mobiliario y paneles de revestimiento.

La adopción de materiales reciclados en el diseño interior, como el plástico HDPE, promueve un enfoque más consciente y responsable hacia el medio ambiente. Al elegir productos fabricados con plástico reciclado, los diseñadores y consumidores están contribuyendo activamente a la reducción de residuos plásticos y a la preservación de los recursos naturales.

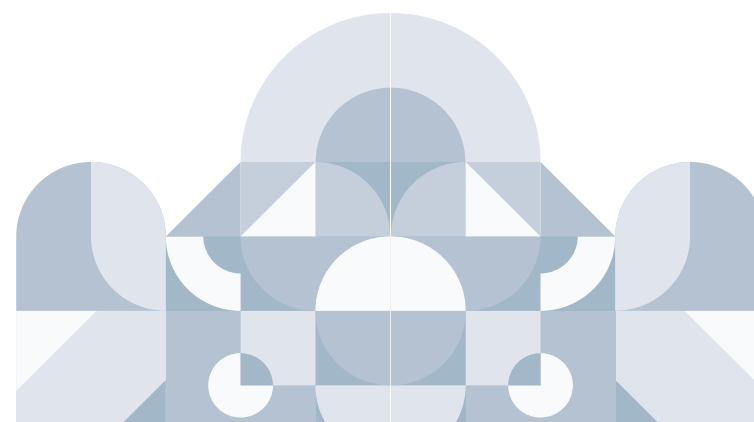
El uso de plástico HDPE reciclado en la fabricación de paneles y mobiliario en el diseño interior no solo se limita a su impacto ambiental positivo, sino que también ofrece beneficios económicos. El plástico reciclado a menudo es más económico que el plástico virgen, lo que puede resultar en ahorros significativos en costos de producción. Esto hace que los productos fabricados con plástico reciclado sean más accesibles y asequibles para los consumidores conscientes de la sostenibilidad.

Además, el diseño interior con plástico HDPE reciclado puede generar oportunidades de empleo en la industria del reciclaje. La recolección, clasificación y transformación del plástico reciclado requiere mano de obra, lo que contribuye a la generación de empleo y al desarrollo económico sostenible.

Otro aspecto a destacar es la versatilidad del plástico HDPE reciclado en el diseño interior. Puede ser utilizado en una amplia variedad de aplicaciones, desde revestimientos de paredes y techos hasta muebles y accesorios decorativos. Su capacidad para adaptarse a diferentes estilos y necesidades de diseño brinda a los profesionales de diseño interior una amplia gama de opciones creativas para crear espacios únicos y funcionales.

Además, el plástico HDPE reciclado es fácil de mantener y limpiar. Es resistente a la humedad, lo que lo hace ideal para áreas con alta exposición al agua, como cocinas y baños. Además, su durabilidad y resistencia a los impactos lo convierten en una opción ideal para entornos comerciales y residenciales de alto tráfico.

Es importante destacar que el uso de plástico HDPE reciclado en el diseño interior no significa comprometer la calidad o el aspecto estético. Los avances en tecnología y procesos de reciclaje han permitido obtener plástico reciclado de alta calidad, con propiedades similares al plástico virgen. Esto significa que los productos fabricados con plástico reciclado pueden ofrecer la misma funcionalidad y apariencia atractiva que los fabricados con plástico nuevo.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
OBJETIVOS	VIII
INTRODUCCIÓN	VIII
ÍNDICE DE CONTENIDOS	X
ÍNDICE DE IMÁGENES	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV

CAPÍTULO 1

1.- Marco Teórico	19
1.1.- Plásticos reciclables y no reciclables	19
1.1.1.- PET o PETE (tereftalato de polietileno).	20
1.1.2.- PE-HD o HDPE (Polietileno de Alta Densidad).	20
1.1.3.- PVC (Cloruro de polivinilo).	20
1.1.4.- LDPE (Polietileno de baja densidad).	20
1.1.5.- PP (Polipropileno).	20
1.1.6.- CV (Poliestireno).	20
1.1.7.- Otros.	20
1.2.- Economía Circular	20
1.2.1.- Reducir	21
1.2.2.- Reutilización	21
1.2.3.- Reparación	21
1.2.4.- Renovar	21
1.2.5.- Reciclaje	21
1.2.6.- Recuperar	21
1.3.- Sostenibilidad	22
1.4.- Objetivos de Desarrollo Sostenible	23
1.5.- Certificado ISO 9001	25

CAPÍTULO 2

2.- Estado del Arte	29
---------------------	----

CAPÍTULO 3

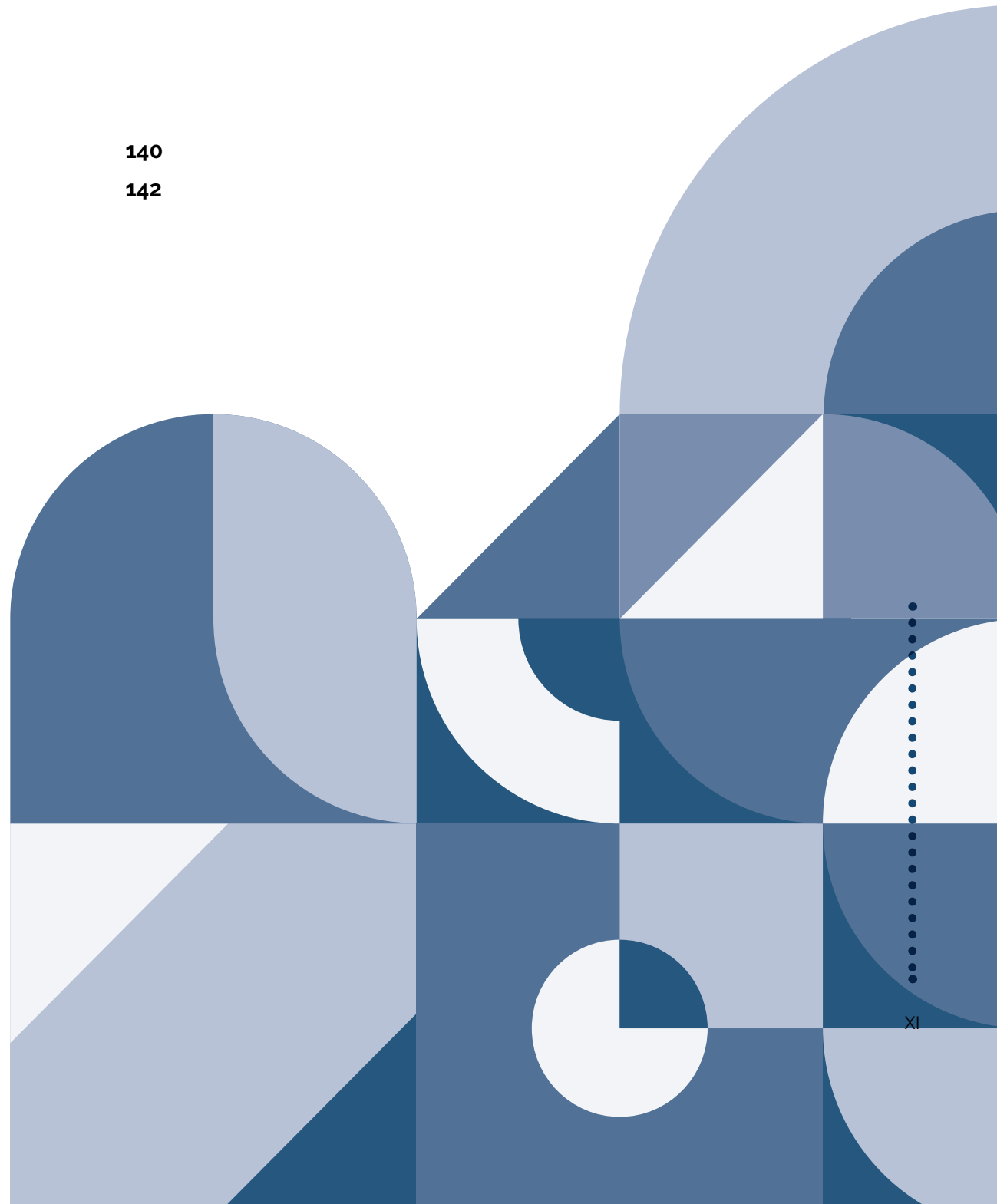
3.- Diseño de la Investigación	41
3.1.- Etapas del reciclaje del plástico	41
3.2.- Análisis de datos de Empresas	43
3.3.- Procesamiento de análisis de datos	59
3.4.- Metodología: Análisis comparativo de datos	59
3.5.- Conclusiones	71

CAPÍTULO 4

4.- Resultados	77
4.1.- Aplicación de paneles dentro de un espacio interior	92
4.2.- Detalles Constructivos	104
4.3.- Costos	114

REFERENCIAS

Bibliografía	140
Abstract	142



ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Figura 1	20
Imagen 2: 1-Cazar y pescar. 2-Puede usar el residuo poscosecha o posconsumo como insumo.	21
Imagen 3: Figura 3	22
Imagen 4: Figura 4	23
Imagen 5: Figura 5	23
Imagen 6: Figura 6	30
Imagen 7: Figura 7	31
Imagen 8: Figura 8	32
Imagen 9: Placas de HDPE reciclado recortadas	81
Imagen 10: Cubos de placas de HDPE reciclado	81
Imagen 11: Cubo de HDPE reciclado en máquina de compresión	82
Imagen 12: Resultados de máquina de compresión	82
Imagen 13: Resultado del cubo después de la compresión	82
Imagen 14: Placa de HDPE perforada	82
Imagen 15: Placa sujeta en máquina de tracción	83
Imagen 16: Resultado de placas después de tracción	83
Imagen 17: Resultados de la máquina de tracción	83
Imagen 18: Placas sometidas en agua	84
Imagen 19: Placas en vertical sometidas en agua	84
Imagen 20: Placa trizada en seco	88
Imagen 21: Placas sometidas en horno	88
Imagen 22: Placa sometida a 30 min en horno	88
Imagen 23: Placa sometida a 1 hora en horno	89
Imagen 24: Placa sometida a 1,30h en horno	89
Imagen 25: Placa sometida a 2 horas en horno	89
Imagen 26: Temperatura inicial del horno	90
Imagen 27: Placas sometidas a horno	90
Imagen 28: Temperatura alta de horno	90
Imagen 29: Aplicación de aguja de Vicat	90
Imagen 30: Resultado aguja de Vicat	91
Imagen 31: Zoom resultado de aguja de Vicat	91
Imagen 32: Render frontal de cocina con HDPE reciclado	92
Imagen 33: Render de mueble de cocina con HDPE reciclado	92
Imagen 34: Render de vinera con HDPE reciclado	93
Imagen 35: Render de isla de cocina con HDPE reciclado	93
Imagen 36: Render frontal piso con HDPE	94
Imagen 37: Render frontal de cocina con madera de pino	94
Imagen 38: Render de mueble de cocina con madera de pino	95
Imagen 39: Render de vinera con madera de pino	95
Imagen 40: Render de isla de cocina con madera de pino	96
Imagen 41: Render de piso con madera de pino	96
Imagen 42: Render frontal de cocina con mesón de acero inoxidable	97
Imagen 43: Render vinera con mesón de acero inoxidable	97
Imagen 44: Render isla con mesón de acero inoxidable	98
Imagen 45: Render de mueble de cocina con mesón de acero inoxidable	98
Imagen 46: Render frontal de cocina con pvc	99
Imagen 47: Render de mueble de cocina con pvc	99
Imagen 48: Render de vinera con pvc	100
Imagen 49: Render de isla de cocina con pvc	100
Imagen 50: Render frontal de cocina con madera de MDF	101
Imagen 51: Render mueble de cocina con madera de MDF	101
Imagen 52: Render vinera con madera MDF	102
Imagen 53: Render isla de cocina con madera MDF	102
Imagen 54: Render frontal piso con madera MDF	103
Imagen 55: Detalle constructivo 3d cajonera HDPE reciclado	104

Imagen 56: Detalle constructivo 3d mueble de cocina HDPE reciclado	104
Imagen 57: Detalle constructivo 3d vinera HDPE reciclado	104
Imagen 58: Detalle constructivo 3d puerta de alacena HDPE reciclado con vidrio	104
Imagen 59: Detalle constructivo cajonera HDPE reciclado	105
Imagen 60: Detalle constructivo mueble de cocina HDPE reciclado	105
Imagen 61: Detalle constructivo vinera HDPE reciclado	105
Imagen 62: Detalle constructivo puerta de alacena HDPE reciclado con vidrio	105
Imagen 63: Detalle constructivo 3d cajonera con madera MDF	106
Imagen 64: Detalle constructivo 3d mueble de cocina con madera MDF	106
Imagen 65: Detalle constructivo 3d vinera con madera MDF	106
Imagen 66: Detalle constructivo 3d puerta con madera MDF	106
Imagen 67: Detalle constructivo cajonera con madera MDF	107
Imagen 68: Detalle constructivo mueble de cocina con madera MDF	107
Imagen 69: Detalle constructivo vinera con madera MDF	107
Imagen 70: Detalle constructivo puerta de alacena con madera MDF	107
Imagen 71: Detalle constructivo 3d cajonera con madera de pino	108
Imagen 72: Detalle constructivo 3d mueble de cocina con madera de pino	108
Imagen 73: Detalle constructivo 3d vinera con madera de pino	108
Imagen 74: Detalle constructivo 3d puerta con madera de pino	108
Imagen 75: Detalle constructivo cajonera con madera de pino	109
Imagen 76: Detalle constructivo mueble de cocina con madera de pino	109
Imagen 77: Detalle constructivo vinera con madera de pino	109
Imagen 78: Detalle constructivo puerta de alacena con madera de pino	109
Imagen 79: Detalle constructivo 3d cajonera con pvc	110
Imagen 80: Detalle constructivo 3d mueble de cocina con pvc	110
Imagen 81: Detalle constructivo 3d vinera con pvc	110
Imagen 82: Detalle constructivo 3d puerta con pvc	110
Imagen 83: Detalle constructivo cajonera con pvc	111
Imagen 84: Detalle constructivo mueble de cocina con pvc	111
Imagen 85: Detalle constructivo vinera con pvc	111
Imagen 86: Detalle constructivo puerta de alacena con pvc	111
Imagen 87: Detalle constructivo 3d cajonera con mesón de acero inoxidable	112
Imagen 88: Detalle constructivo 3d mueble de cocina con mesón de acero inoxidable	112
Imagen 89: Detalle constructivo cajonera con mesón de acero inoxidable	112
Imagen 90: Detalle constructivo mueble de cocina con mesón de acero inoxidable	112
Imagen 91: Detalle constructivo piso HDPE reciclado	113
Imagen 92: Detalle constructivo piso madera MDF	113
Imagen 93: Detalle constructivo piso madera de pino	113



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de diagnóstico referente al tercer capítulo	30
Tabla 2: Características de Ecopak, cuadro realizado por Sebastián Miranda	33
Tabla 3: Cuadro de especificaciones técnicas de paneles Ecuaplastic, cuadro realizado por Sebastián Miranda	41
Tabla 4: Cuadro de especificaciones técnicas de planchas recicladas de la empresa bencore, cuadro realizado por Sebastián Miranda	44
Tabla 5: Cuadro de características de mobiliario de Luken Furniture, cuadro realizado por Sebastián Miranda	45
Tabla 6: Cuadro de Especificaciones Técnicas del Mobiliario Reciclados de la Empresa Luken Furniture	46
Tabla 7: Cuadro de Características de Paneles de la Empresa Revolución Limo	47
Tabla 8: Cuadro de especificaciones técnicas de panelería de Revolución Limo	48
Tabla 9: Cuadro de especificaciones técnicas de madera de MDF, cuadro realizado por Sebastián Miranda	50
Tabla 10: Características técnicas del acero inoxidable, cuadro de Carboné Stainless Steel	51
Tabla 11: Cuadro de características de acero inoxidable, cuadro realizado por Sebastián Miranda	53
Tabla 12: Características de tableros de madera de pino, cuadro realizado por Sebastián Miranda	55
Tabla 13: Características de Paneles de PVC, cuadro realizado por Sebastián Miranda	56
Tabla 14: Cuadro Comparativo de Especificaciones Técnicas, cuadro realizado por Sebastián Miranda	57
Tabla 15: Cuadro comparativo de características de paneles, cuadro realizado por Sebastián Miranda	58
Tabla 16: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	60
Tabla 17: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	61
Tabla 18: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	62
Tabla 19: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	77
Tabla 20: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	78
Tabla 21: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	79
Tabla 22: Cuadro elaborado mediante la recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	80
Tabla 23: Registro de resultados	85
Tabla 24: Registro de resultados	85
Tabla 25: Registro de resultados	86
Tabla 26: Registro de resultados	86
Tabla 27: Cuadro comparativo de porcentaje final	87
Tabla 28: Cuadro elaborado mediante la recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda	105
Tabla 29: Especificaciones de detalles constructivos	107
Tabla 30: Especificaciones de detalles constructivos	109
Tabla 31: Especificaciones de detalles constructivos	111
Tabla 32: Especificaciones de detalles constructivos	112
Tabla 33: Especificaciones de detalles constructivos	113
Tabla 34: Especificaciones de detalles constructivos	113
Tabla 35: Especificaciones de detalles constructivos	113
Tabla 36: Presupuestos de obra hdpe reciclado	114
Tabla 37: Precio unitario cajonera de hdpe	115
Tabla 38: Precio unitario mueble con lavaplatos de hdpe	116
Tabla 39: Precio unitario vinera de hdpe	117
Tabla 40: Precio unitario alacena superior de hdpe	118
Tabla 41: Presupuesto de obra madera mdf	119
Tabla 42: Precio unitario cajonera de madera mdf	120
Tabla 43: Precio unitario mueble con lavaplatos de madera mdf	121

Tabla 44: Precio unitario vinera con madera mdf	122
Tabla 45: Precio unitario alacena superior con madera mdf	123
Tabla 46: Presupuesto de obra madera de pino	124
Tabla 47: Precio unitario cajonera de madera de pino	125
Tabla 48: Precio unitario mueble con lavaplatos de madera de pino	126
Tabla 49: Precio unitario vinera con madera de pino	127
Tabla 50: Precio unitario alacena superior con madera de pino	128
Tabla 51: Presupuesto de obra plastico pvc	129
Tabla 52: Precio unitario cajonera de pvc	130
Tabla 53: Precio unitario mueble con lavaplatos de pvc	131
Tabla 54: Precio unitario vinera de pvc	132
Tabla 55: Precio unitario alacena superior de pvc	133
Tabla 56: Presupuesto de obra en acero inoxidable	134
Tabla 57: Precio unitario cajonera con mesón de acero inoxidable	135
Tabla 58: Precio unitario mueble con lavaplatos con mesón de acero inoxidable	136





1



CAPÍTULO ÚNICO MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1

1.- Marco Teórico	19
1.1.- Plásticos reciclables y no reciclables	19
1.1.1.- PET o PETE (tereftalato de polietileno).	20
1.1.2.- PE-HD o HDPE (Polietileno de Alta Densidad).	20
1.1.3.- PVC (Cloruro de polivinilo).	20
1.1.4.- LDPE (Polietileno de baja densidad).	20
1.1.5.- PP (Polipropileno).	20
1.1.6.- CV (Poliestireno).	20
1.1.7.- Otros.	20
1.2.- Economía Circular	20
1.2.1.- Reducir	21
1.2.2.- Reutilización	21
1.2.3.- Reparación	21
1.2.4.- Renovar	21
1.2.5.- Reciclaje	21
1.2.6.- Recuperar	21
1.3.- Sostenibilidad	22
1.4.- Objetivos de Desarrollo Sostenible	23
1.5.- Certificado ISO 9001	25

1.- Marco Teórico

1.1.- Plásticos reciclables y no reciclables

Los plásticos son materiales que no se descomponen fácilmente mediante procesos naturales. Se pueden reciclar y reutilizar de diversas formas. Algunos plásticos se pueden reciclar más de una vez, mientras que otros no. Según Ferrer (2001), Reciclar "Es la reanudación de la producción y consumo de productos materiales derivados de los residuos" (p. 11).

Los autores del libro Los Plásticos y su Gestión de Residuos, Rosa Gómez Antón y José Ramón Gil Bercero (1997), destacan que "el plástico es un producto no natural que se obtiene en la industria mediante reacciones químicas. Por tanto, en el laboratorio es un producto sintético. Las propiedades del material varían mucho dependiendo de la calidad del producto inicial y su obtención del procedimiento a seguir".

La mayoría de los plásticos existentes pueden ser reciclados. Sin embargo, son materiales que son difíciles de clasificar, los materiales que se deterioran gravemente debido a las condiciones atmosféricas y los materiales que muestran una pigmentación intensa no se pueden reciclar.

De acuerdo con López (2011) para que el material contenido en los residuos sea reciclado, debe ser posible procesarlo en materia prima viable y limpia. Entonces, el producto debe fabricarse a partir de esta materia prima. Este producto debe ser comercializado y distribuido, los clientes deben ser encontrados y convencidos de comprar y adquirir un producto elaborado con los materiales de desecho correspondientes. Por lo tanto, el reciclaje requiere cuatro fases.

- a. Recolección.
- b. Selección de la materia prima.
- c. Recuperación de la materia prima para la fabricación del producto.
- d. Oferta y demanda del producto en el mercado.

Para saber qué plásticos se pueden y no se pueden reciclar, es importante conocer los diferentes tipos de plásticos. Además, es muy difícil determinar la composición de los plásticos a simple vista, por lo que es necesario consultar el código de identificación del plástico.

RIC, abreviatura del acrónimo en inglés Resin Identification Code (Código de Identificación de Resina), se originó en la Asociación de la Industria del Plástico de los Estados Unidos y se introdujo en 1988 como un estándar de clasificación que ahora es prácticamente universalmente válido. RIC tiene un número de identificación correspondiente al tipo de resina utilizada para fabricar el plástico en cuestión. Este número se muestra como un triángulo con esquinas redondeadas. A continuación, se muestran las siglas que identifican el tipo de polímero utilizado en este proceso. La información de RIC no indica que esta pieza está hecha de plástico reciclado o sea reciclable. Simplemente facilita la separación.

Actualmente existen 7 tipos de plástico y 6 correspondientes a plásticos reciclados seguros:

1.1.1.- PET o PETE (tereftalato de polietileno).

Plástico transparente utilizado para botellas de agua y refrescos. Este plástico tiene una excelente resistencia al vapor y los gases. Es el plástico más usado y reciclado.

1.1.2.- PE-HD o HDPE (Polietileno de Alta Densidad).

Este plástico se utiliza para fabricar envases para productos lácteos, zumos, champús, perfumes, detergentes para ropa, etc. Resistente a la humedad y muy duro.

1.1.3.- PVC (Cloruro de polivinilo).

Duro, duro y versátil, este plástico se utiliza para envases no alimentarios.

1.1.4.- LDPE (Polietileno de baja densidad).

EL LDPE es muy flexible e impermeable al vapor. Se utiliza para hacer bolsas de comida y basura, botellas exprimibles y cierres flexibles.

1.1.5.- PP (Polipropileno).

Se utiliza principalmente para fabricar utensilios de cocina como platos de plástico aptos para microondas, pajitas y cubiertos desechables.

1.1.6.- CV (Poliestireno).

El poliestireno es muy moldeable y se utiliza para fabricar materiales electrónicos y espumas de embalaje.

1.1.7.- Otros.

Resinas plásticas o mezclas distintas de las enumeradas anteriormente. Contiene varios plásticos. Por ejemplo, algunos materiales a prueba de balas, DVD, gafas de sol, MP3, PC, etc. están hechos de estos plásticos.

1.2.- Economía Circular

La economía circular se caracteriza por ser restaurativa y regenerativa en su diseño, con el objetivo de preservar la utilidad y valor de los productos, componentes y materiales en todo momento. Esta idea diferencia entre ciclos técnicos y biológicos. Este novedoso enfoque económico busca separar el crecimiento económico global del consumo limitado de recursos, y promueve importantes metas estratégicas como el impulso al crecimiento económico, la generación de empleo y la reducción de los impactos ambientales, incluyendo las emisiones de carbono. (Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers, EllenMacArthur Foundation 2015 – Traducción literal de la versión original en inglés.

Casi todos estamos familiarizados con las reglas de las 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar) que son fundamentales para el desarrollo sostenible y el mantenimiento del equilibrio ecológico. Esto significa que todo lo que se extrae de la naturaleza se devuelve a la naturaleza



Imagen 1: Figura 1

Fuente: Códigos de Identificación de Resina Cero Scrap, innovación en reciclado industrial (2020) <https://sites.google.com/site/plasticosesther/>

al final de su vida útil de forma reciclable y respetuosa con el medio ambiente. Pero existen otras 7 reglas. Estas 7R son los pasos necesarios para lograr una economía circular. De esta manera, se mejora la protección del medio ambiente.

1.2.1.- Reducir

Cambiar hábitos de consumo hacia un modelo más sostenible. Al reducir el consumo, evitas la generación de residuos, el coste de las materias primas y, por tanto, el impacto en el medio ambiente.

1.2.2.- Reutilización

extender la vida útil de un producto utilizándolo o reutilizándolo.

1.2.3.- Reparación

Si el producto está roto, generalmente es reemplazado. Sin embargo, las reparaciones no solo son económicas, también evitan el uso de nuevas materias primas, conservan energía y no producen desechos para el medio ambiente.

1.2.4.- Renovar

Renueva objetos antiguos para que puedan reutilizarse como antiguos. B. Mobiliario.

1.2.5.- Reciclaje

Promovemos las mejores prácticas en la gestión de residuos y los utilizamos siempre que sea posible como materia prima para crear nuevos productos.

1.2.6.- Recuperar

Nuevos usos para productos obsoletos. Uso de botellas de PET para hacer sistemas de riego, macetas y colmenas.

El plástico es un producto importante que respalda nuestro estilo de vida moderno. Su notable gama de propiedades (por ejemplo, durabilidad, ligereza, buenas propiedades protectoras) combinadas con la facilidad de uso hacen del plástico una alternativa sostenible a otros materiales (por ejemplo, vidrio, metal y papel) que pueden requerir más recursos para producir, usar y administrar. Por estas características, se considera que el plástico juega un papel importante en la promoción de la sostenibilidad como parte de la economía circular.

“La reducción de la producción y el consumo de plástico puede evitar un tercio de la generación global de residuos plásticos para 2040. Dado el aumento actual y previsto en la generación global de residuos, la transición a una economía circular se vuelve crucial” (ONU, 2021).

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR

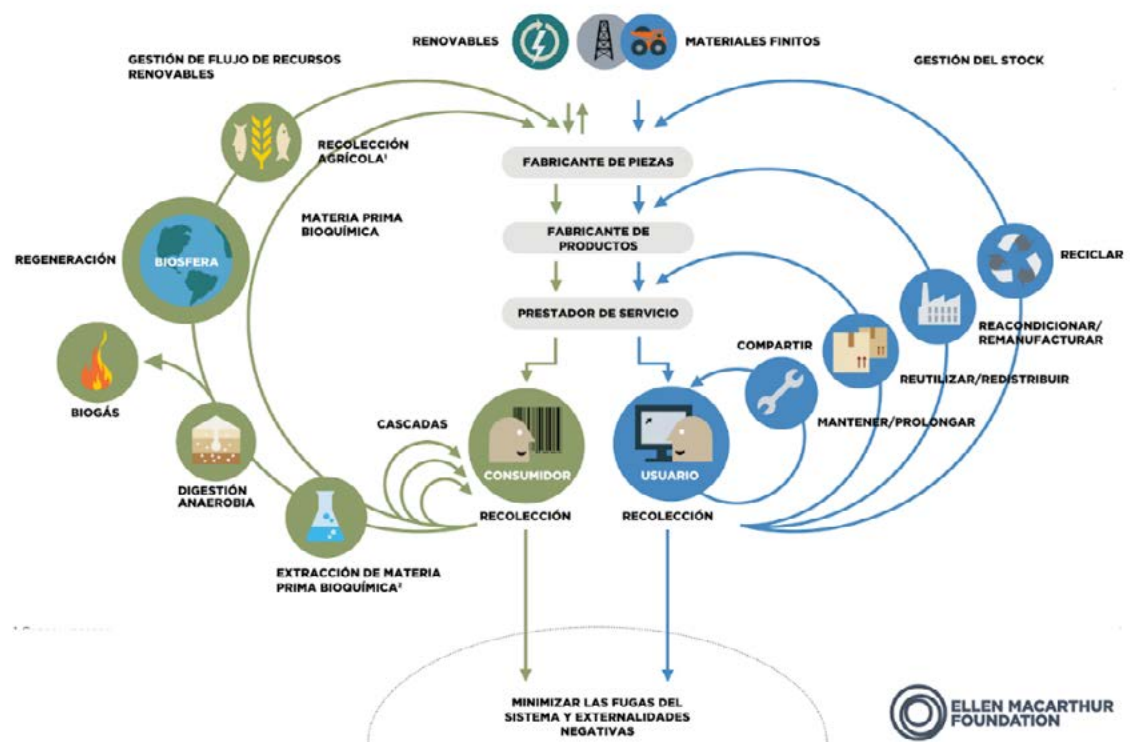


Imagen 2: 1-Cazar y pescar. 2-Puede usar el residuo poscosecha o posconsumo como insumo. Fuente: Fundación Ellen McArthur Diagrama de Sistema de economía circular (febrero de 2019) www.ellenmcarthurfoundation.org Ilustración basada en Braungart y McDonough Cradle to Cradle (C2C)

Diagrama del Sistema de Economía Circular

“Un sistema económico, que busca la preservación de los recursos naturales y que tiene como propósito contribuir simultáneamente a disminuir el impacto ambiental del desarrollo, aumentar la eficiencia del uso de recursos y mejorar el bienestar de todas las partes interesadas” (INEN 2020, 7).

Investigaciones recientes en América Latina y el Caribe también muestran que la adopción de una economía circular podría agregar 4,8 millones de empleos netos en la región. Según la Comisión Europea, la aplicación de medidas circulares ambiciosas podría crear en Europa alrededor de 700.000 puestos de trabajo. Dadas las posibles pérdidas de puestos de trabajo debido a la aplicación de las tecnologías de la Industria 4.0, la economía circular aprovecha el potencial de la Cuarta Revolución Industrial al tiempo que garantiza el bienestar y la participación de los trabajadores en la economía. Para ello, es fundamental que los trabajadores tengan acceso a las oportunidades de formación necesarias para satisfacer las demandas de empleo del paradigma de la economía circular. ONU (2020)

1.3.- Sostenibilidad

El Informe Brundtland (1987) como es más conocido, definió la sostenibilidad como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”.

El concepto de desarrollo sostenible inmediatamente ganó reconocimiento internacional a través de esta declaración, y parte de la sociedad todavía lo considera el término oficial para la gestión ambiental. No se puede decir que exista una definición exacta acerca de la naturaleza del desarrollo sostenible, o los medios necesarios para lograr la praxis más adecuada, tampoco se esclarece la importancia del desarrollo sostenible como fin social en comparación con otros objetivos sociales, pues en su forma y contenido sobre sustentabilidad y sostenibilidad destaca la conceptualización y crítica en los modelos económicos y de desarrollo de la actualidad, por lo que resulta cambiante con el tiempo (Davidson, 2000; Harrison, 2000; Bebbington, Carvalho 2001; 2001; Giddings et al., 2002). Sin embargo, una de las razones por las que se apoya la promoción de la sostenibilidad ambiental implica fomentar una mentalidad que genere conciencia en las personas sobre el impacto ambiental que sus actividades, así como los productos y servicios proporcionados por la industria, tienen en el entorno. También se busca crear conciencia sobre las acciones cotidianas que pueden afectar al medio ambiente. La sostenibilidad tiene por objeto promover y lograr un crecien-

to económico sin poner en riesgo ni causar daño al medio ambiente. En resumen, se busca reducir al mínimo el impacto ambiental, de manera que los recursos naturales tanto de las generaciones presentes como futuras no se vean amenazados.

La definición de la palabra sostenible incluye varios aspectos muy importantes que se debe considerar:

- La sostenibilidad se refiere a la naturaleza finita y finita del planeta y la escasez de los recursos naturales de la Tierra, crecimiento exponencial de la población
- Producción limpia tanto en la industria como en la agricultura
- Contaminación y agotamiento de los recursos naturales

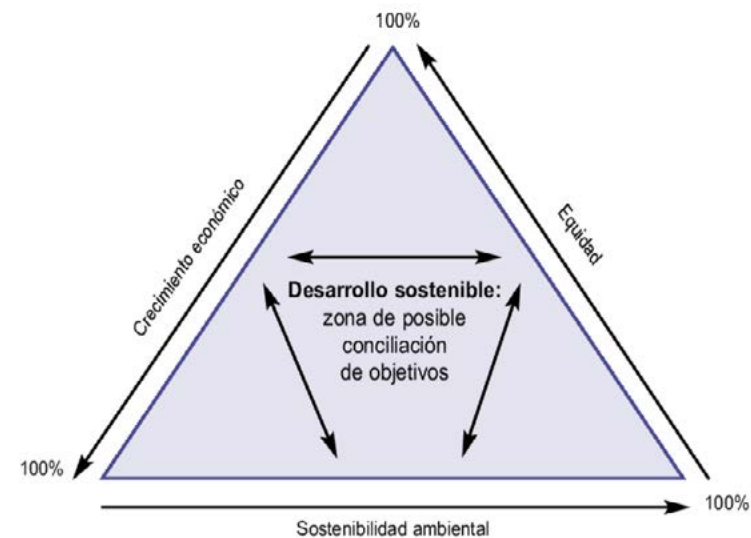


Imagen 3: Figura 3
Fuente: Nijkamp (1990) y Dourojeanni (1997).

El efecto combinado de estos fenómenos tiene varias consecuencias: por un lado.

Los recursos naturales, las materias primas y la energía utilizada en el proceso productivo son usados más rápido que puede devolverlos.

Nijkamp sintetizó el concepto, mostrando que la relación o unión simultánea de crecimiento económico, justicia social y sostenibilidad ambiental conduce a la sustentabilidad. Esta unión se conoce como el triángulo de Nijkamp, que se puede analizar en la infografía anterior (imagen 6)



"El ODS 12 pretende cambiar el modelo actual de producción y consumo para conseguir una gestión eficiente de los recursos naturales, poniendo en marcha procesos para evitar la pérdida de alimentos, un uso ecológico de los productos químicos y disminuir la generación de desechos" (Pacto mundial Red española, 2022)

El ODS 12 apunta a la producción y el consumo sostenibles, centrándose en acciones globales y locales como el uso eficiente de los recursos naturales. La meta también incluye el manejo de los residuos sólidos y la reducción de las emisiones contaminantes.

Para los residuos sólidos, este objetivo sostenible se puede lograr mediante la reducción de la producción de residuos a través de la prevención, reducción, reciclaje y reutilización tanto en el consumo como en la producción. El consumo y la producción globales (las fuerzas motrices de la economía global) dependen del uso del medio ambiente y los recursos naturales en formas que continúan teniendo un impacto devastador en el planeta.

El progreso económico y social del siglo pasado ha ido acompañado de una degradación ambiental que pone en peligro los propios sistemas de los que depende nuestro desarrollo futuro (e incluso nuestra supervivencia). ONU (2020)

El ODS 12 tiene ocho metas a cumplir para la agenda 2030, en las cuales dos de ellas son afines con el reciclaje y sostenibilidad:

Metas del ODS 12 relacionadas con el reciclaje y desarrollo sostenible

12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Esta meta hace referencia a la reducción de materiales contaminantes mediante la reducción, reciclado y reutilización, implementando acciones relacionadas con la economía circular aplicadas a empresas y políticas nacionales..

12.6 Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.

Esta meta hace referencia a que en las empresas adopten medidas que ayuden a contribuir con la economía circular, estas acciones deben estar justificadas por las empresas demostrando que su producto y acciones aplicadas contribuyen con esta meta y aportan un beneficio social y económico..



1.5.- Certificado ISO 9001

Esta norma técnica ecuatoriana NTE INEN-ISO 9001 es una traducción idéntica de la norma internacional ISO 9001:2015, Quality Management Systems Requirements. El comité nacional responsable de la aprobación de esta norma técnica ecuatoriana es el Comité Técnico de Normalización "Gestión de Calidad". Esta norma internacional promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente. Debe demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que cumplan con los requisitos establecidos y cumplir con los requisitos legales y reglamentarios del cliente.

Los principios de la gestión de la calidad son:

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Compromiso de las personas
- enfoque a procesos
- Mejora
- Toma de decisiones basada en la evidencia
- Gestión de las relaciones

NTE INEN-ISO 9001. (s/f). Gob.ec. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_9001.pdf

Huella de Carbono

La huella de carbono negativo se refiere a una situación en la que una actividad humana retira más GEI (Gases de efecto invernadero) de la atmósfera de lo que emite. Esto se logra a través de prácticas de producción que utilizan procesos que reducen la emisión de GEI y, a su vez, emplean tecnologías de secuestro de carbono, como la captura y almacenamiento de carbono.

Los plásticos reciclados se obtienen a partir de residuos de plásticos, que son procesados para su reutilización. En comparación con la producción de plásticos vírgenes, la producción de plásticos reciclados tiene una huella de carbono significativamente menor.

El uso de plásticos reciclados en la producción de material plástico reciclado de tiene un impacto positivo en la gestión de residuos. La producción de este material a partir de plásticos reciclados ayuda a reducir la cantidad de residuos plásticos que terminan en vertederos y, por lo tanto, reduce la necesidad de extracción de materias primas vírgenes.

En comparación con la producción de plásticos vírgenes, la producción de plásticos reciclados permite reducir la huella de carbono en un 60% y el consumo de agua en un 90%.

Napper, I. E., & Thompson, R. C. (2018). Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Environmental science & technology*, 52(19), 11105-11114.





CAPÍTULO DOS

ESTADO DEL ARTE

CAPÍTULO 2

2.- Estado del Arte

29

2.- Estado del Arte

El diseñador Rubén Sahagún en su artículo "Del diseño sustentable a los sustentos del diseño" dice que uno de los temas más importantes que enriqueció al diseño a lo largo de las tres últimas décadas del siglo XX, fue el cuidado del ambiente, pues se convirtió en uno de los grandes problemas de la humanidad. (Sahagún 2013). Por lo que hoy en día se es consciente de una necesidad constante a lo largo del tiempo y existente en cada entorno reconocible a nivel global, por lo que la intervención del diseñador y su accionar ante este dilema ambiental por medio de la transformación de lo natural a lo artificial duradero es una tarea constante y permanente que recae en la responsabilidad de plantear objetivos de innovación y re significarlo o adaptarlo constantemente a las nuevas necesidades actuales de la sociedad.

El diseño interior visto desde un punto de vista global reconoce la necesidad de un sistema de desarrollo sostenible donde la materialidad juega un papel protagónico al ser implementado dentro de los espacios a diseñar, por lo que los factores ambientales son parte prioritaria al momento de realizar y efectuar un proyecto de diseño interior, llegando a nuevas ideas innovadoras de diseño sustentable. Partiendo desde este enfoque, Walker afirma que la sostenibilidad en el diseño implica "ingenio y moderación" (p. 81), y la exploración de la reutilización y remanufactura de materiales como indicadores ambientales. Las estrategias sostenibles de diseño arquitectónico de interiores para la eficiencia de los recursos y la gestión eficaz de los residuos, "basadas en los principios y estrategias comunes para el entorno construido" (p. 180), son, por lo tanto, esenciales para establecer el papel de la disciplina del diseño de interiores en el cumplimiento de responsabilidad ambiental. Walker, S. Sustainable by Design: Explorations in Theory and Practice; Earthscan from Routledge: New York, NY, USA, 2006. Traducción literal al español.

Como toma de análisis se pone en observación a una empresa europea que resalta los conceptos antes mencionados y emplea estrategias sostenibles en su uso para el campo del interiorismo.

Bencore en asociación con la empresa Autogrill, la cual se encuentra ubicada en Italia, cumple con aspectos de reciclaje y ayuda ambiental donde su política se basa en las tres R, (reducir, reusar y reciclar) Wasbottle, es un proyecto que elabora mobiliario a base de material reciclado, las cuales también son des-pachadas en forma de tablero que se compone de materiales 100% reciclados; y que a su vez es reciclable.

Srl, D. (s/f). *Crediti Leed-Bencore*. Bencore. de <https://www.bencore.it/it/PoliticaAmbientale/GBCLeed>



Imagen 6: Figura 6
Fuente: Bencore.net/ Wasbottle panchas a base de plástico

En este sentido, cumple con los estándares de la economía circular. El producto también está diseñado para aplicaciones arquitectónicas interiores y exteriores.

Muchos de los llamados materiales sostenibles no son 100% sostenibles. Reciclar plástico casi inevitablemente requiere plástico nuevo, incluso en pequeñas cantidades. Bencore, en características funcionales de sus productos, requieren una gran ligereza y el plástico 100% reciclado es realmente ligero.

Por ello, esta empresa produce panelería 100% reciclada y reutilizable, utilizando el material plástico de los envases de detergente u otros líquidos de limpieza (HDPE, PET y PETG) que utilizaba la propia Autogrill. El posicionamiento que tiene el reciclaje de plástico PET en el comercio y fabricación de este mobiliario abarca comercialmente varias zonas europeas, por ello, cada vez más empresas implementan diferentes normas a sus sistemas productivos, ya sea porque son exigidos por leyes de los países o por la finalidad de reducir el impacto ambiental, conservar los recursos y sembrar una cultura de reciclaje en la sociedad. Lo que han hecho estas empresas es dar prioridad a la responsabilidad social empresarial dentro de su gestión (Pérez Espinoza, Espinoza Carrión, & Peralta Mocha, 2016).

Por otra parte, en América Latina, el consumo de materiales plásticos ha tenido un enorme crecimiento a lo largo de estas últimas cuatro décadas, según un informe de Industria y Mercado de plástico en América Latina y el Caribe, actualizado en el año 2021. Por esta razón varios interioristas Latinoamericanos han comenzado a realizar proyectos en relación con la sostenibilidad, siendo conscientes de los conceptos ya expuestos y la responsabilidad que esto conlleva, por lo que la reutilización de materiales aplicados para la elaboración de productos que son afines al campo del diseño interior que están siendo efectuados,

Cuadro de ventajas acerca de la materialidad de productos de la Empresa Bencore	
	VENTAJAS
plástico 100% reciclado	El plástico 100% reciclado es realmente ligero.
	Facilidad de almacenamiento y transporte.
	Famosa logística con un efecto muy consistente en la producción de CO2.

Tabla 1: Matriz de diagnóstico referente al tercer capítulo

Cada producto se fabrica utilizando una lámina plástica de 15 mm de espesor, con contornos redondeados para proporcionar una sensación de comodidad al usuario al tacto. Además, las estructuras de los productos se construyen utilizando varillas redondas de ½ pulgada. El mobiliario se ensambla utilizando un inserto roscado que se introduce en la lámina plástica y se une a la base metálica mediante un tornillo que atraviesa la estructura. Debido a que el material principal utilizado en el mobiliario es plástico reciclado, es factible fabricar productos utilizando este material. Es importante destacar que la diversidad de plásticos disponibles permite la creación de diferentes tipos de productos, ya que no todos los plásticos adquieren las mismas propiedades físicas durante el proceso de compresión.



Imagen 8: Figura 8
Fuente: Lukenfurniture.com 1 Mesa Nido Fabricado con plástico de 300 botellas recicladas Diseñado para soportar hasta 25 kg -55 lb

La familia de productos realizada en este proyecto expone de manera técnica las características físicas al momento de realizar y ensamblar este tipo de mobiliario, además de enfatizar la utilidad y el mercado disponible para su comercialización, haciendo un estudio de persona design que permite al diseñador visualizar un diseño acorde a las necesidades del usuario y futuro comprador

En relación con el proyecto analizado con anterioridad, hacemos el análisis de una empresa ubicada en la ciudad de México. Luken, de la cual es dueña y fundadora Paola Calzada. La materialidad de su producto es promocionada como una característica a destacar a la hora de venderlo, ya que, informa a sus compradores la cantidad de botellas recicladas para la elaboración de mobiliario como mesas y sillas. En línea con su compromiso ambiental, durante el proceso de fabricación no se utilizan sustancias químicas, lo que es beneficioso para el medio ambiente. El resultado final son piezas que se pueden ensamblar fácilmente en el hogar sin la necesidad de utilizar clavos o pegamentos. Cada tabla recicla alrededor de 600 botellas de polietileno, un tipo de plástico presente en envases de detergentes y productos de limpieza. Por supuesto con esto podemos afirmar que es un ejemplo de ecodiseño, al reutilizar las botellas y crear un mobiliario totalmente funcional, así mismo Sanz (2014) define que el Ecodiseño reside en incorporar consideraciones ambientales en la creación y desarrollo de un producto, cuya finalidad es mejorar la calidad y reducir costes de fabricación, mediante diferentes metodologías en donde se analiza el ciclo de vida del producto, desde la obtención de la materia prima, el transporte, los procesos de transformación, su uso hasta su desecho y reciclaje.

Creada y producida en México, mantiene cuenta con dos líneas, una para exterior y otra para interior, ambas líneas están fabricadas con dos materiales diferentes: Valchromat, es un panel de fibra de madera fuertemente pigmentado procedente de Portugal que soporta una humedad moderada y se utiliza en interiores. Las fibras de Valchromat son impregnadas con tintes orgánicos y se unen químicamente mediante resinas especiales, lo cual le confiere a este material sus propiedades físicas y mecánicas distintivas, permitiéndole trabajar en tres dimensiones gracias a que los paneles son fáciles de pulir sin romperse y causar repulsión. Valcroma . (2020, 3 de julio). Investwood. <https://www.investwood.pt/es/valchromat/>

El segundo material utilizado es el plástico reciclado utilizado para hacer el revestimiento exterior, estas características le brindan al material una larga vida útil y lo hacen resistente tanto a la humedad como a la exposición solar y la corrosión.

Así mismo la empresa Ecuaplastic S.A. La cual se encuentra en la ciudad de Quito y su Gerente General es el Ingeniero Edgar Mora es una empresa cuya misión es producir productos de calidad. Utilizar plásticos reciclados para dar nuevos usos a estos materiales, a través de Artesanía limpia y sostenible que respeta el medio ambiente Medio Ambiente (Ecuaplastic, s.f.). en la que están presentes la sostenibilidad, responsabilidad social, el compromiso ambiental y la eficiencia económica; calidad, que debe cumplir con estrictos estándares, por ejemplo, ISO 9001 y finalmente la innovación.

En 2012, Ecuaplastic forma una alianza con la empresa Tetra Pack Ecuador, que a su vez busca reducir el impacto negativo en el medio ambiente junto con otras empresas. En este año la empresa inicia la investigación y experimentación con materiales plásticos Envase Tetra Pak formado por aluminio polimerizado y cartón. De este experimento nacen nuevos productos. Tales como cubiertas, tableros, maderas e hilos.

La mayor parte de la materia prima obtenida por la empresa es de remanentes de procesos industriales y solo un pequeño porcentaje de lo que se recicla en los hogares. La empresa recicla el polietileno de alta densidad (HDPE) tapas de botellas, envases de aceite o detergentes; polietileno de baja densidad (LDPE) como fundas o bolsas plásticas; polipropileno (PP) como sacos de arroz, azúcar o quintales; Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) como carcasas de computadoras, teclados, legos de juguete; envases tetra pack y laminados entre plástico y aluminio y otros. Sin embargo, el 80% del material que utiliza la empresa lo importa, ya que la cultura de reciclaje en el Ecuador todavía no ha tomado fuerza y el 20% es comprado a familias dedicadas a la recolección y posterior venta para reciclaje. (El telégrafo, 2019).

En su línea de productos podemos encontrar Ecopak, la cual oferta cubiertas y tableros ecológicos, los cuales se muestran en la siguiente tabla de especificaciones:

Línea de productos EcoPak de la Empresa Ecuaplastic	
Línea de productos	Características
Greentec	Tableros hechos de polialuminio reciclado.
Greenpak	Tableros hechos de cartones de Tetrapak reciclado.
Greenova	Tableros hechos de laminados reciclados.
Greenabs	Tableros hechos de ABS reciclado.
Greenplastic	Tableros hechos de polietileno reciclado.
Cubiertas	Elaboradas con Poli-aluminio a partir del reciclaje de contenedores de alimentos (Tetrapak).

Tabla 2: Características de Ecopak, cuadro realizado por Sebastián Miranda



El modelo de fabricación de este tipo de mobiliario nos induce a pensar cómo es que cada vez es más factible la aplicabilidad de esta clase de productos a nuestros hogares, incentivando el modelo económico circular y sostenibilidad que esta conlleva con su accionar en las empresas y como el poder que estas tienen para poder fomentarlo a un nivel macro, donde es más alcanzable su finalidad.

La transición necesaria para la aplicación de una economía circular implica cambios esenciales en múltiples aspectos del sistema en cuestión, socioeconómico actual, esto es especificado en "La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador" un estudio de caso de empresas ecuatorianas publicado en el año 2021 por GARABIZA, Bella R.; Prudente, Evelyn A. Quinde, Kelly N, quienes en su estudio exponen los tipos de economía que existen y cuál es su modelo de funcionamiento además de explicar detalladamente los principios fundamentales del modelo económico circular que será base para la introducción a temas económicos aplicados en América Latina, donde las circunstancias medioambientales son factor imprescindible en su estudio de caso, en el cual también esclarecen que para pasar de un modelo de fabricación lineal a un paradigma circular, se debe priorizar la prevención y reducción de la contaminación, la optimización del uso y consumo de recursos, la recuperación de materiales, la reducción de residuos, la industrialización de residuos y es de importancia la reducción de la responsabilidad ambiental.

Una de las empresas ecuatorianas analizadas en este estudio de caso es Ecocaucho S.A. donde se expone que su mayor ventaja es el aporte a la recolección de NFU (neumáticos fuera de uso), que al 02/11/2020 eran 329.117 neumáticos, lo que equivale a unas 2.863 toneladas. La principal desventaja es la falta de apoyo del gobierno a políticas y leyes que los motiven, además señalan que la sociedad en general debería estar más concienciada con este tipo de industrias como Ecocaucho S.A. y apoyar su trabajo.

En cuanto a las innovaciones, se han desarrollado ideas para cambiar nuevos procesos productivos más sencillos para las empresas y con poco impacto económico y ambiental; Además, constantemente se crean nuevos productos útiles, sostenibles y socialmente útiles.

En el futuro, la industria recicladora de caucho Ecocaucho S.A. se espera continuará liderando bien a NFU (neumáticos fuera de uso) y expandirá aún más su gama de productos al público como líder en la implementación del modelo de economía circular y para que otras organizaciones lo sigan.

En el país, las empresas que aplican el modelo circular tienen deficiencias, por ejemplo, en el desarrollo de habilidades e introducción de nuevas tecnologías. Esto se debe a las limitaciones de la mayoría de las empresas que pretenden cambiar su producción de un modelo circular lineal, una de las cuales es la limitada participación del gobierno en el desarrollo de políticas públicas apropiadas que vinculen las asociaciones públicas y privadas para los negocios, gestión de residuos y relaciones económicas e innovación e involucrar a todos los principales participantes en la actividad económica para participar en la implementación.

La economía circular fomenta la sostenibilidad, ya que no se puede hablar un tema sin el otro, es por esa razón que se debe destacar también proyectos investigativos que abarquen el tema de sostenibilidad dentro de la línea del diseño interior, como es el ejemplo de "El Diseño Sustentable como Recurso Expresivo en espacios Interiores para Edificaciones Públicas" un proyecto aplicativo para el terminal terrestre de la ciudad de Cuenca realizado por ex estudiantes de la Universidad del Azuay Emilia Astudillo Crausaz y Vanessa Vélez Talbot en el año de 2020, en donde el diseño sustentable es la base del proyecto y explica que para entender el diseño sostenible, es necesario hablar de sus tres variables principales, que son la sostenibilidad económica, ecológica y social. Económico significa crear modelos eficientemente, reduciendo costos a través de la máxima optimización de materiales y pensando en futuras inversiones que ahorren energía, agua y servicios. El sector social son los beneficios que las personas reciben de él en términos de salud, empleo o calidad de vida. Por último, el ecológico, que tiene como objetivo que el producto tenga el menor impacto ambiental posible y que su ciclo de vida sea considerado.

Explica también cómo la materialidad es parte de la expresión del espacio. En la terminal terrestre de Cuenca se podría utilizar el diseño sustentable como una fuerza expresiva que permita a las personas comprender el mensaje que pretende transmitir a través del diseño propuesto. materiales ecológicos en espacios públicos de bajo impacto para sensibilizar sobre este tema.

Con los conceptos, planteados en este proyecto se estipula que el diseño sustentable tiene un gran impacto en la vida de los usuarios. ya que podemos enfocarnos en contribuir al desarrollo económico y social a través del cuidado del medio ambiente, con la aplicación de elementos biofílicos, de los cuales explica podemos beneficiarnos visitando espacios con elementos naturales. Esto mueve automáticamente al usuario fuera de las cuatro paredes que rodean el espacio cerrado, lo que lo hace más cómodo en el trabajo y se desempeña mejor en el medio ambiente, por ejemplo, en el caso de terminales terrestres, el tiempo de espera se puede acortar cómodamente.

De esto se concluye que siempre debe ser responsabilidad del diseñador utilizar al menos un diseño sostenible pequeño en sus diseños conceptuales. Esta rama del diseño posibilita la creación de soluciones expresivas y tecnológicas que tienen un aporte ecológico, económico y social en casos de estudio. para abordar, en este caso la estación de autobuses de Cuenca, por tratarse de un espacio público, se intenta aplicar estos principios básicos, creando espacios globales que lleguen a los diferentes usuarios que los visitan sin descuido de la identidad y elementos locales propios de la ciudad, reuniendo soluciones técnicas y materiales modernas y locales, base de la cultura e identidad Los procesos constructivos que se ofrecen para su uso en el espacio correspondiente son expresivos, funcionales, creativos e innovadores que permiten lograr calidad ambiental, confort y nuevos usos para la construcción de espacios públicos con diseño interior sustentable. Astudillo Crausaz, E., & Vélez Talbot, V. (2020). EL DISEÑO SUSTENTABLE COMO RECURSO EXPRESIVO EN ESPACIOS INTERIORES PARA EDIFICACIONES PÚBLICAS. Universidad del Azuay.

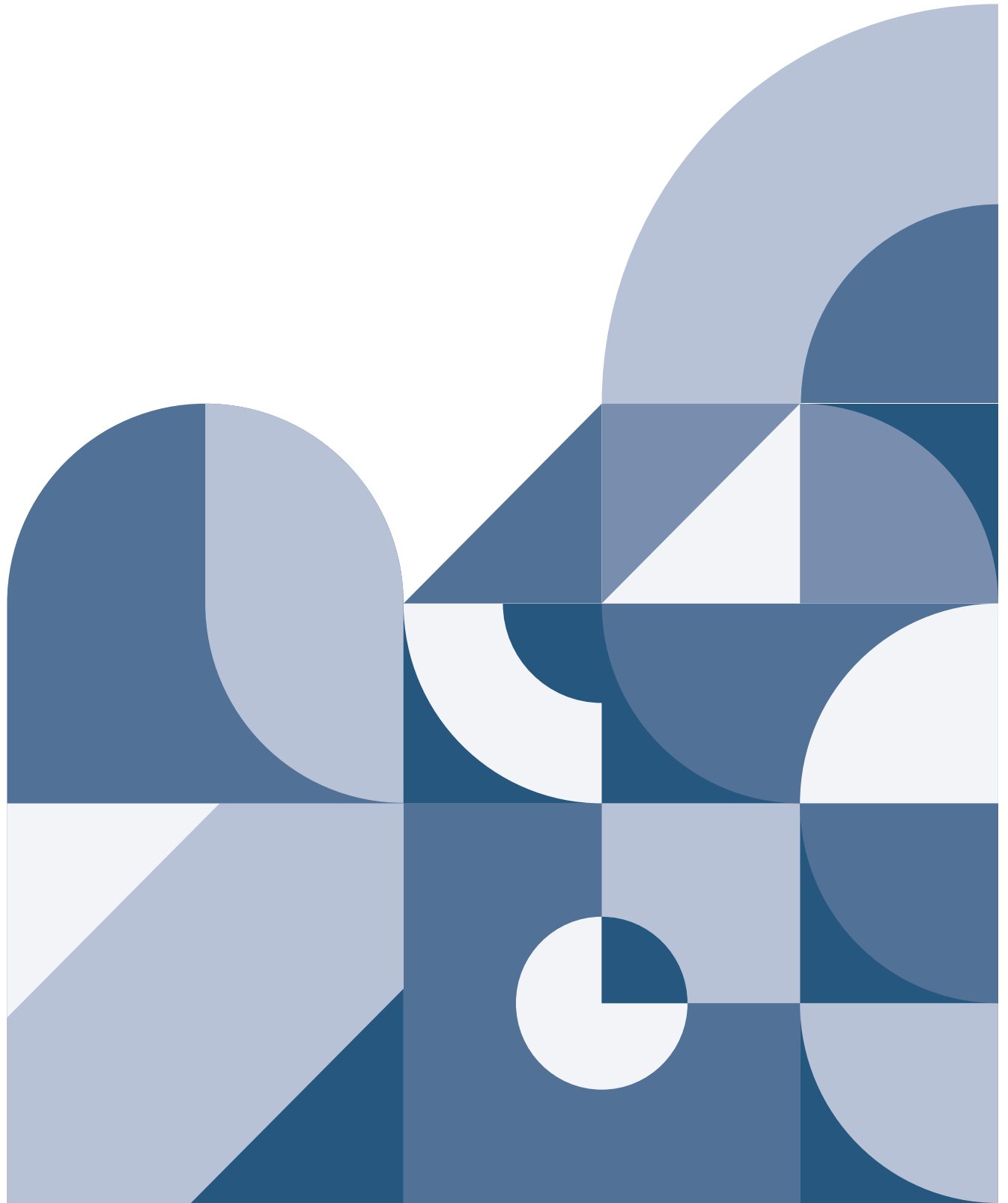


Conclusiones

Gracias a los conceptos investigados sobre los materiales plásticos reciclables, su protagonismo dentro de la economía circular, y como se desenvuelve la acción de ésta a través de empresas internacionales para el desarrollo económico y medioambiental, tenemos una idea mucho más amplia y clara de cómo todo este sistema se vincula con el concepto de sostenibilidad y como puede ser aplicable dentro del campo del diseño interior.

Gracias al análisis de casos referentes e investigativos se fortalece aún más el concepto de sostenibilidad en el diseño de mobiliario y la importancia necesaria que repercute no solo en el usuario que adquiere el producto reciclado, sino en el manejo que hay detrás de su elaboración subyacente del conocimiento del usuario pero presente en nuestro sistema social que implica la aportación informativa a problemas sociales y ambientales gracias a los casos y conceptos presentados.







3



ECONOMÍA CIRCULAR - ECONOMÍA CIRCULAR - ECONOMÍA CIRCULAR



CAPÍTULO TRES

DESIGNO DE LA INVESTIGACION

CAPÍTULO 3

3.- Diseño de la Investigación	41
3.1.- Etapas del reciclaje del plástico	41
3.2.- Análisis de datos de Empresas	43
3.3.- Procesamiento de análisis de datos	59
3.4.- Metodología: Análisis comparativo de datos	59
3.5.- Conclusiones	71

3.- Diseño de la Investigación

Matriz de Diagnóstico			
Preguntas de Investigación	Fuentes	Herramientas de Investigación	Resultados Esperados
¿Qué quiero saber?	¿Dónde encuentro la información?	¿Cómo voy a conseguir la información?	¿Qué espero obtener con esta información, en qué va a ayudar a mi proyecto?
¿Cuáles son las etapas de reciclaje que debe seguir el material plástico antes de su potencial uso en la elaboración de mobiliario?	Artículos de Investigación, tesis, Expertos en el tema, videos explicativos	Búsqueda en Internet, Entrevista	Comprender de mejor manera el proceso que se lleva a cabo para la elaboración del material plástico reciclado.
¿Qué parámetros son importantes a tomar en cuenta para el proceso de elaboración de mobiliario a base de material plástico reciclado?	Artículos de Investigación, tesis, Expertos en el tema, videos explicativos	Búsqueda en Internet, Entrevista	Resaltar puntos importantes que hacen que el proceso de obtención de este material sea mucho más eficaz y de calidad.
¿Cómo se genera economía circular mediante la elaboración de mobiliario a base de material plástico reciclado dentro del campo del diseño interior?	Artículos de Investigación, tesis, Expertos en el tema, videos explicativos	Búsqueda en Internet, Entrevista	Comprender cómo la economía circular es parte del desarrollo económico de las empresas al realizar este tipo de mobiliario.
¿De qué manera se relaciona la sostenibilidad con el mobiliario confeccionado a base de material plástico reciclado dentro del campo del diseño interior?	Artículos de Investigación, tesis, Expertos en el tema, videos explicativos	Búsqueda en Internet, Entrevista	Comprender cómo la sostenibilidad puede ser parte de un espacio interior relacionándolo con mobiliario sostenible.

Tabla 3: Cuadro de especificaciones técnicas de paneles Ecuaplastic, cuadro realizado por Sebastián Miranda

3.1.- Etapas del reciclaje del plástico

a) Recopilación del material plástico almacenado

- La primera etapa del proceso de reciclaje implica la recolección de material reciclable de nuestros hogares, negocios y escuelas. Para esta etapa es importante la correcta clasificación del material reciclable para su posterior recolección.
- El material almacenado en los contenedores de reciclaje o separados particularmente en nuestros hogares o instituciones lo recoge una autoridad local, ya sea directamente o mediante un contratista de gestión de residuos.
- Se lleva a una Planta de Recuperación de Material y/o a una Planta de Recuperación de Plástico para su posterior clasificación. El material puede ser apilado en una estación de transferencia de residuos antes de ser transportado a estas instalaciones.
- Cuanto más plástico apto para el reciclaje se recolecta, más material estará disponible para ser reprocesado y utilizado nuevamente en nuevos productos.

b) Clasificación

- La segunda etapa es separar el plástico de otros materiales y esto se hace en una Instalación de Recuperación de Materiales. Luego, este material puede ir a una instalación de recuperación de plástico para su posterior clasificación en los diferentes tipos de plástico.
- El reciclaje mixto se retirará inicialmente de los vehículos de recolección y luego se colocará mecánicamente en las cintas transportadoras.
- Las cintas transportadoras se utilizan para mantener el flujo constante de residuos que pasan por la instalación de clasificación. Se utilizan una serie de técnicas para separar el material listo para su posterior procesamiento.
- A continuación, se presentan algunas de las técnicas de clasificación. Las técnicas utilizadas en la práctica variarán según la instalación.

Selección Manual. - La recolección manual implica la clasificación a mano. Durante la recolección manual, se eliminan los artículos grandes, los no reciclables y la contaminación existente dentro de las mismas. Los artículos eliminados se envían para su posterior procesamiento o para su eliminación.

Trommels. - Una vez que se han eliminado los materiales no reciclables, los desechos se introducen en trommels. Los trommels son tambores cilíndricos con orificios que permiten que caigan materiales más finos a medida que gira el trommel.

Separador magnético. - Se utiliza un separador magnético para eliminar cualquier metal que esté presente. Los desechos viajan en cintas transportadoras debajo de un imán donde los metales se separan y se colocan en un contenedor de almacenamiento separado.

Clasificadora óptica. - Una máquina de clasificación óptica ayuda a identificar los plásticos a un ritmo alto y eficiente utilizando mediciones de infrarrojo cercano (NIR). Los sensores NIR son instrumentos sensibles que miden las absorbancias de las muestras en longitudes de onda específicas. En este caso identificando tipos de plásticos a través de su absorción de luz. Luego, los desechos se separan mediante métodos de eyección hacia arriba o hacia abajo.

Inicialmente, el material se alimenta a un transportador rápido que hace que el material se extienda en una sola capa. Se puede usar un alimentador vibratorio para alimentar el material en la banda porque ayuda a distribuir el material en todo el ancho del transportador. Es escaneado por el sensor NIR desde alrededor de 12 pulgadas de distancia. Diferentes plásticos como el PVC tienen diferentes imágenes espectrales NIR conocidas. Esto permite que el escáner identifique el tipo de plástico de los objetos. Se utilizan chorros de aire para separar los diferentes tipos de plástico en diferentes direcciones.

c) Lavado: Los contaminantes se eliminan del reciclaje de plástico

El lavado ayuda a que los adhesivos se retiren de la superficie de la botella plástica, y eliminar los residuos de alimentos que quedan en los envases. Es importante que estos se eliminen y que el material esté lo más limpio posible ya que puede afectar la calidad del reciclado.

En esta etapa es donde las acciones de cada persona dentro de sus hogares e instituciones pueden marcar una gran diferencia ya que desechar la botella sin nada de residuos dentro de ella facilitará su posterior reciclaje. Durante el proceso de lavado, el plástico puede pasar por una variedad de métodos de lavado según la contaminación y los procesadores.

En primer lugar, las arandelas de fricción, que son la forma más común de arandelas debido a su bajo costo de operación y efectividad.

Las lavadoras de fricción. - utilizan calor, energía cinética y presión para eliminar los contaminantes del plástico.

Las lavadoras rotativas. - utilizan una solución cáustica que aumenta su temperatura para eliminar los aceites y los alimentos; según el grado de contaminación, las lavadoras rotativas se pueden utilizar como prelavado.

d) Trituración: los productos de plástico se muelen en trozos más pequeños

El plástico lavado y clasificado se envía a través de máquinas trituradoras donde se muele en piezas de plástico más pequeñas.

El plástico se tritura de diferentes maneras según la clasificación y los métodos de la trituradora. Un ejemplo de un método son los molinos de martillos: estos se utilizan para pulverizar plásticos en un tambor giratorio utilizando martillos giratorios para hacerlo. Otros ejemplos son las trituradoras de cizalla: el uso de cortadores giratorios y guillotinas para cortar plásticos según los requisitos de tamaño de la industria.

e) Extrusión: El plástico se funde y se extruye en nuevos gránulos

Esta es la etapa final del reciclaje de plástico. La extrusión es el proceso de derretir el plástico y forzarlo a través de una extrusora. El plástico se corta a medida estándar de las planchas requeridas o moldeadas de acuerdo al producto que se desea realizar, y posteriormente comercializar.

3.2.- Análisis de datos de Empresas

a) Empresa Ecuaplastic

La empresa Ecuaplastic tiene un convenio con empresas extranjeras de países como México, Colombia, Brasil y España que distribuyen material plástico basuras separado y clasificado según su materialidad y densidad, además de tener también un convenio con la empresa Tetra Pak Ecuador, el cual ha buscado esta alianza para borrar la huella de residuos basura que puede generar sus envases, por lo que también distribuye residuos basura a la empresa Ecuaplastic. En consiguiente, la empresa Ecuaplastic sigue el siguiente proceso para la elaboración de su línea principal de productos Ecopak:

- 1 El plástico se separa, limpia y clasifica en polietileno de alta o baja densidad, para la elaboración de productos específicos según su materialidad.
2. En seguida se aglutina el material para su triturado y molido.
3. Se envían los residuos triturados a un cuarto de homogeneización y posteriormente se los coloca en moldes.
4. Este paso consiste en el proceso principal que es el termoformado donde los moldes son colocados en una prensa a 180° centígrados y 2000 psi de presión.
5. En consiguiente el molde es sacado de la prensa y es moldeable, a lo que se le da la forma de cubierta ondulada, planchas, y tablas o tablonas para pérgolas para su posterior comercialización.

CARACTERISITCAS DE ECOPAK	
Termoacústico	Aísla en 30% el sonido exterior, sobre todo cuando llueve o graniza.
	Mantiene un 30% de diferencia de temperatura entre el exterior y el interior.
Resistencia	Resistente a golpes fuertes y raspones.
Materialidad	No es inflamable.
	Es inoxidable.
	Soporta la humedad y altas temperaturas frías y calientes.
	Sismo resistente.
Termo formable	El material se somete a altas temperaturas y se puede dar la forma deseada y la curvatura requerida.
Costo	Económico en el mercado para construcción y mobiliario.
Uso	Paredes, contrapisos, pisos, cielos falsos, División de Ambientes, Muebles de cocina, closets, mobiliario urbano, Macetas, Muebles para interiores y exteriores, transporte de alimentos y medicina, compostera, terrazas verdes, jardines verticales

Tabla 4: Cuadro de especificaciones técnicas de planchas recicladas de la empresa bencore, cuadro realizado por Sebastián Miranda

a.1) Aspectos Importantes en el proceso de elaboración de tableros reciclados de Ecuaplastic

- Se pueden construir en paredes internas y externas en obras nuevas y remodelaciones.
- El sistema de cámara interna a la vez que es un aislante térmico y acústico, facilita el paso de las instalaciones hidráulicas y eléctricas.
- Al ser impermeable también aísla la humedad y es inmune a hongos y bacterias.
- Puede ser utilizado en todo tipo de clima, soporta ambientes difíciles como la selva y la playa, no le afecta el ambiente salino.
- Es liviano y fácil de transportar.
- Puede ser estucado, masillado, pintado, lacado.
- Tablero de 8mm es utilizado para paredes.
- Material termo formable Selección de plásticos cruciales pues cada plástico se funde a diferente temperatura.
- Cumple con la norma de gestión de calidad ISO 9001, esta norma verifica que un negocio cumple con la norma de sistemas de gestión de calidad. También verifica que el proceso de fabricación del producto o servicio ha sido diseñado para asegurar un resultado de alta calidad para el cliente
- Cumple con la norma de gestión de calidad **ISO 9001**, esta norma verifica que un negocio cumple con la norma de sistemas de gestión de calidad. También verifica que el proceso de fabricación del producto o servicio ha sido diseñado para asegurar un resultado de alta calidad para el cliente.

a.2) Ecuaplastic y el desarrollo sostenible mediante la economía circular aplicada en paneles

La empresa Ecuaplastic desde el año 2015 ha avanzado tecnológicamente en cuanto a la elaboración de sus diferentes líneas de productos reciclados, ya que tiene alcances crecientes cada año en cuanto a la aplicabilidad de sus productos dentro de mobiliario y espacios de construcción. En palabras del Gerente General de Ecuaplastic, el Ingeniero Edgar Mora nos comenta que:

La economía circular se desarrolla desde nuestros hogares cuando separamos la basura en los tachos correspondientes de reciclaje, su posterior recolección por gente de escasos recursos que que separa el material plástico y lo vende a pocos centavos, y termina en nuestras manos para procesarlo y termina

siendo el material que nosotros producimos, siendo este resistente, duradero en el tiempo y vendido para la construcción.

La elaboración de los tableros reciclados es posteriormente aplicado en la construcción de mobiliario, generalmente en mobiliario de cocina donde su aplicación según el Ingeniero Edgar Mora afirma que: "La elaboración de las cocinas con material reciclado trae grandes beneficios por su resistencia a la humedad, la resistencia y durabilidad son una garantía que nosotros ofrecemos hasta de hasta diez años, es en esa garantía donde la sostenibilidad se hace presente ya que sabemos que nuestro producto perdura con el tiempo"

Cuadro de especificaciones técnicas de paneles Ecuaplastic		
Especificaciones	Descripción	Datos
Físicas		
Densidad	Capacidad del material para resistir el paso del tiempo y mantener sus propiedades.	1 Gr/cm3
Mecánicas		
Esfuerzo	Fuerza que hace un elemento de la estructura para no ser deformado por las cargas.	9.81 Mpa
Elongación a la Ruptura	Magnitud que mide el aumento de longitud de un material cuando se le somete a un esfuerzo de tracción antes de su rotura.	11.5%
Esfuerzo de Flexión	Capacidad del material para soportar cargas que lo doblen.	22 Mpa
Esfuerzo de Compresión	Capacidad del material para soportar cargas que lo comprimen.	104.35 Mpa
Módulo de elasticidad	Indica la rigidez de un material.	869.56 Mpa
Esfuerzo Cortante	Esfuerzo interno o resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico.	90.25 Mpa
Agarre tornillo cara	Ajuste del tornillo a la superficie del tablero	726 N
Agarre tornillo canto	Ajuste del tornillo al canto	852 N
Térmicas		
Temperatura de Fusión	temperatura a la que cambia de estado sólido a líquido.	110 °C
Conductividad Térmica	propiedad física de los materiales que mide la capacidad de conducción de calor.	0.22 W/m°K
Específicas		
Composición de Aluminio	Porcentaje de aluminio.	20-25%
Absorción de agua en 24hr.	Proceso pasivo que se produce por simple difusión.	0.4%
Hinchamiento	Aumento de tamaño del material debido a la absorción de agua	1.7%
Comportamiento frente al ambiente marino	Exposición al clima costero	Sin Deterioro
Aislamiento Acústica (500 Hz) (10mm espesor)	Atenuar el nivel sonoro en un determinado espacio.	30-35 db

Tabla 5: Cuadro de características de mobiliario de Luken Furniture, cuadro realizado por Sebastián Miranda

b) Empresa internacional Bencore

WasBottle es un panel producido a partir de escamas de HDPE 100% recicladas y diseñado para la creación de tableros de mesa, estantes, elementos separadores y revestimientos opacos para la arquitectura de interiores. Gracias a su compacidad y trabajabilidad, se puede fresar, perforar y luego equipar y terminar con componentes atornillados: Además, en los espesores de 20-21 mm, se puede insertar en los perfiles de las colecciones de puertas / paredes de Bencore.

Cuadro de Especificaciones Técnicas de Planchas Recicladas de la Empresa Bencore	
Especificaciones	Datos
Material	recycled HDPE
Masa volumétrica [kg/m ³]	950 ±5%
Espesor [mm]	8 / 12 / 20 ±10%
Tamaño [mm]	600 x 600 ±2 1000x1000 ±2
Acabados superficiales de losa	Lisa
Absorción de agua a saturación en agua 23°C (inmersión 24hrs)	< 0,1 %
Absorción de agua saturación en aire 23°C/50% H.R.	< 0,1 %
Resistencia a la tensión y a la rotura	17 Mpa
Módulo de elasticidad de tracción	700 MPa
Prueba de compresión (1% de tensión después de 1000 hrs)	3 MPa
Fuerza de impacto Charpy-Sin muesca	No se rompe
Fuerza de impacto Charpy- Muesca	12 KJ/mm ²
Prueba de dureza por indentación de bola	48 N/mm ²
Dureza shore escala D	62 D
Coefficiente de absorción del acero	0,32
Temperatura de fusión	130° C
Conductividad térmica a 23°C	0,4 W/mK
Coef. Dilatación térmica lineal(23 & 100°C)	150x10 ⁻⁶ m/mK
Temperatura de servicio máxima permitida en el aire	
Por corto plazo	90°C
Continuamente	80°C
Temperatura mínima de funcionamiento	-60°C

Tabla 6: Cuadro de Especificaciones Técnicas del Mobiliario Reciclados de la Empresa Luken Furniture

El bajo coeficiente de fricción y su no higroscopicidad hacen que el panel de HDPE sea adecuado para diversas aplicaciones en mobiliario, aunque se recomienda su uso con cargas reducidas. El panel se caracteriza por una alta resistencia a los agentes químicos y una buena resistencia al impacto incluso a bajas temperaturas. Además, al ser HDPE fisiológicamente inerte y resistente al agua, es adecuado para la creación de superficies y objetos en contacto con alimentos. El HDPE muestra una alta resistencia química y su resistencia a los golpes es buena incluso a bajas temperaturas. Además, al ser fisiológicamente hermético e impermeable, está aprobado para el contacto con alimentos.

c) Empresa Luken Furniture

Empresa Luken Furniture fundado por la Arq. Paola Calzada comparte el mismo proceso de recolección de plásticos expuestos en las empresas revisadas con anterioridad, siendo el proceso de reciclaje:

1. El plástico se separa, limpia y clasifica en polietileno de alta o baja densidad, para la elaboración de productos específicos según su materialidad.
2. En seguida se aglutina el material para su triturado y molido.
3. Se envían los residuos triturados a un cuarto de homogeneización y posteriormente se los coloca en moldes.
4. Este paso consiste en el proceso principal que es el termoformado donde los moldes son colocados en una prensa a 180° centígrados y 2000 psi de presión.
5. En consiguiente el molde es sacado de la prensa y es moldeable, a lo que se le da la forma de cubierta ondulada, planchas, y tablas o tablonos para pérgolas para su posterior comercialización.

Cuadro de Características del Mobiliario de Luken Furniture	
Material	Plástico de alta densidad (HDPE).
Huella de carbono	Huella de carbono negativa en mobiliario Luken.
Durabilidad	Alta durabilidad en exteriores e interiores, y ambientes costeros.
Diseño	Flat pack
Emocional	Incentiva el reciclaje y al uso de mobiliario sostenible
Costo	Mayormente económico sin embargo el precio rodea los 4000 pesos mexicanos (217,83 \$ dólares).
Colores	Se encuentra una gran gama de colores disponibles y bajo pedido.

Tabla 7: Cuadro de Características de Paneles de la Empresa Revolución Limo

c.1) Aspectos Importantes en el proceso de elaboración de Mobiliario reciclados de Luken Furniture

- La empresa empezó con la fabricación de mobiliario para niños (sillas, mecedoras, mesas) sin embargo el mercado se amplió para las necesidades de espacios arquitectónicos por lo que ahora distribuye planchas y tableros para revestimientos, paredes y pisos a un sin número de arquitectos.
- El mobiliario elaborado es termorresistente, sin embargo, la exposición constante en ambientes cálidos provoca que el mobiliario se pandee, por lo que es un reto el mejorar este aspecto para la empresa.
- En la gran variedad de colores disponibles en el mobiliario, los colores de botellas que asimilan mejor el proceso de elaboración sin tener alguna dificultad son las botellas de color azul y transparentes, ya que en el proceso su color se mantiene con el tiempo sin perderse, ni opacarse.

Cuadro de Especificaciones Técnicas del Mobiliario Reciclados de la Empresa Luken Furniture	
Especificaciones	Descripción
Dimensiones del tablero	250cm x 122cm
Material	Polietileno de alta densidad, poli aluminio
Herramientas de trabajo	Herramientas manuales o eléctricas que se utilizan para trabajar la madera.
Uso	Se puede clavar, atornillar, cortar, rutear, etc.
Resistencia	No se pudren, son impermeables, no se astillan, resistentes a la corrosión, resistentes a los ácidos, buen grado de elasticidad, loque permite usarlo en superficies curvas, aislante térmico y acústico.
Densidad	0.930 a 0.980 Gr/cm ³
Expansión térmica	0.0006 pulgadas/pie/50° Fahrenheit.
Conductividad eléctrica	No conductor de electricidad
Soldadura	Se puede soldar
Punto de ignición	330° C
Resistencia a la tensión	100Kg/cm ²
Resistencia a la compresión	1600Kg/cm ²
Colores disponibles	Multicolor, colores separados
Espesores disponibles	1/4 ó 7mm, 3/8 ó 9mm, 1/2mm, 5/8 ó 15, 3/4 ó 18mm, 1 ó 25mm

Tabla 8: Cuadro de especificaciones técnicas de panelería de Revolución Limo

- El color rojo en el mobiliario se opaca con el tiempo ante la exposición constante con el sol.
- El sistema Flat pack es un sistema de ensamblaje que facilita el envío, ya que el mobiliario es empaquetado en cajas delgadas donde el mobiliario se encuentra desarmado.

c.2) Luken Furniture y el desarrollo sostenible mediante la economía circular aplicada a panelería

Si bien es cierto que se usa una cantidad considerable de plástico para la fabricación de mobiliario y tableros para su posterior comercialización, en observación de la Arq. Paola Calzada asegura que a pesar de que se considere mucho más beneficioso el uso de mayor plástico reciclado, pues en el pensamiento racional se considera que se está reciclando en mayores cantidades, el uso excesivo del plástico en la fabricación de mobiliario no resulta un aspecto beneficioso al nivel económico empresarial, ya que, en observaciones de la Arq. Paola Calzada el porcentaje de gastos que conlleva el reciclaje, limpieza y triturado del material aumenta exponencialmente los gastos y recursos de la empresa para la elaboración del mobiliario, lo que posteriormente repercute en el precio del mobiliario siendo este vendido a una cantidad mayor de la esperada, por lo que, se debe reciclar en cantidades lo suficientemente equilibradas para un costo beneficio que la empresa puede sobrellevar en medidas controladas, por lo que, se estima que cada tablero o mobiliario recicla alrededor de 30kg de plástico de alta densidad.

En gran variedad el plástico conlleva un arduo proceso para su resultado final, por lo que actualmente también se opta por el reciclaje de poli aluminio presente en los embaces Tetra Pack, ya que, en su proceso de reciclaje el costo es menor y su proceso de limpieza y triturado resulta mucho más eficiente que el material plástico de alta densidad, haciendo del poli aluminio el principal material de reciclaje de varias empresas, teniendo estas las mismas propiedades que el plástico reciclado y convirtiéndolas en tableros para clientes como arquitectos que buscan la decoración y revestimiento de espacios interiores.

El mobiliario fabricado es puesto a observaciones de comportamiento ante factores climáticos externos y análisis empírico en su uso, con lo que afirma la Arq. Paola Calzada que la resistencia y durabilidad del mobiliario fabricado por la empresa Luken Furniture persiste en cuanto a durabilidad y resistencia, lo cual es una característica importante a resaltar cuando se habla de sustentabilidad pues el reciclaje el uso del material plástico reciclado cumple con el beneficio de perdurar en el tiempo sin alteraciones o desgaste.

Además, existe un flujo constante de basura plástica que hace que la empresa Luken Furniture adquiera este plástico fomentando el reciclaje del mismo, y su posterior comercialización, en donde afirma que en aspectos ergonómicos y de diseño es muy importante resaltar su funcionalidad pues es parte de la correcta comercialización en donde no solo el material y sus beneficios deben resaltar, sino también su eficaz funcionalidad.



d) Empresa Revolución Limo

- Según nos ha informado Bianca Checci, encargada de comunicación de la empresa Revolución Limo en la entrevista realizada vía e-mail, el proceso inicial de reciclaje que lleva la empresa comienza a partir de las plantas de reciclaje de poliestireno, donde se trabaja con varios proveedores que proporcionan granzas y escamas de poliestireno reciclado y triturado obtenido de diferentes fuentes, como frigoríficos, pequeños electrodomésticos, cubiertos de plástico y carretes de impresoras 3D, entre otros.
- La materia prima obtenida es prensada con la aplicación del mínimo calor necesario para lograr la compactación del plástico. Desde una perspectiva científica, este proceso se considera altamente sostenible, ya que es completamente circular y no se generan emisiones de CO2 al medio ambiente.
- Posteriormente gracias al diseño del mueble que se desee fabricar se realizará mediante moldes que compactan el plástico caliente y que da la forma requerida del mobiliario.

Cuadro de Características de Paneles de la Empresa Revolución Limo

Material	El material Polygood viene en forma de paneles que son similares en trabajabilidad a la madera o la piedra acrílica. Se puede cortar, lijar, enrutar y unir.
CNC	El fresado CNC es una forma de cortar los paneles. Se recomienda la configuración del enfriamiento forzado del material con aire comprimido durante el proceso de fresado y se use cortadores de un solo diente (expulsan mejor las virutas y minimizan el efecto de adherencia).
Acabado de Cantos	Las esquinas se pueden procesar con una herramienta de biselado especial. Se pueden procesar utilizando accesorios de fresado, un enrutador manual o mecánico para mecanizar bordes y esquinas y para hacer una variedad de formas de borde especiales, desde semicirculares hasta formas personalizadas complejas.
Termo formable	Puede dar forma a paneles usando una pistola de aire caliente y un tornillo de banco. Se trabaja calentando ambos lados del panel y aplicando presión gradualmente. Los paneles se pueden calentar en una prensa especial de formación al vacío.
Lijado	Para lijar, se pueden usar herramientas para lijar madera y otras superficies, como lijadoras vibratorias, lijadoras orbitales o de disco, incluidos accesorios de perforación y amoladoras angulares, o lijadoras de banda manuales o estacionarias.
Uso	Los paneles se pueden utilizar para crear muebles distintivos y sostenibles y elementos de diseño de interiores/exteriores, por ejemplo, revestimientos de paredes, estantes, soportes, podios y estantes. No se recomienda usar patrones oscuros para áreas de mucho tráfico, ya que las marcas y los rasguños pueden ser más visibles en comparación con los patrones claros. Todas las hojas tienen un nivel medio de resistencia al rayado.

Tabla 9: Cuadro de especificaciones técnicas de madera de MDF, cuadro realizado por Sebastián Miranda

d.1) Aspectos Importantes en el proceso de elaboración de paneles reciclados de

Revolución Limo

En el contexto actual de la preocupación por la sostenibilidad, se ha prestado una mayor atención al aprovechamiento de los materiales y la minimización de los residuos en diferentes procesos industriales. En este sentido, la empresa en cuestión ha adoptado un enfoque científico y sostenible en su proceso de diseño, que busca maximizar el uso de los materiales y minimizar la cantidad de residuos generados. En concreto, se ha implementado un proceso de diseño en el que se consideran cuidadosamente los formatos de los paneles, con el fin de optimizar el uso de los materiales disponibles. Además, se han buscado alternativas para el material sobrante, como la fabricación de bandejas y portavasos, lo que permite aprovechar al máximo los recursos y reducir la cantidad de residuos generados.

En línea con esta estrategia, siempre que se generan sobrantes de corte de material, se llevan al punto limpio para su posterior reutilización. Este enfoque no solo permite reducir la cantidad de residuos generados, sino que también tiene un impacto positivo en términos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos ambientales negativos asociados con la gestión de residuos. En definitiva, se trata de una estrategia sólida y coherente

Cuadro de Especificaciones Técnicas de Mobiliario de Revolución Limo

Especificaciones	Datos
Material	Poliestireno Reciclado
Densidad	1043 g/cm ²
Resistencia al Impacto Izod (con muesca)	3.21 KJ/m ²
Módulo de elasticidad (cuerda 0.05%-0,25)	2287 MPa
Carga máxima de tracción	6100 N
Resistencia a la tracción (rendimiento)	17.55 MPa
Resistencia a la tracción (rotura)	14.29MPa
Alargamiento a la rotura	3.80%
Dureza shore D	72.5 D
Punto de Fusión	210 °C
Espesores	12mm y 19mm
Dimensiones	1400x 1800mm, 1400 x 1400mm

Tabla 10: Características técnicas del acero inoxidable, cuadro de Carboné Stainless Steel

con los principios de la economía circular, que busca maximizar la eficiencia de los recursos y minimizar los impactos ambientales negativos asociados con la gestión de residuos.

d.2) Revolución Limo y el desarrollo sostenible mediante la economía circular aplicada a la panelería.

La fabricación de mobiliario es una actividad que abarca desde muebles para interiores hasta piezas para exteriores, y también se utiliza para revestimientos y solería. La economía circular es un concepto clave en la empresa Revolución Limo, que sostiene que es crucial que los materiales puedan tener varios ciclos de vida en los que se les den múltiples usos sin perder sus propiedades. Por tanto, es fundamental enfocar el diseño del mobiliario para sacar el máximo provecho del formato y las características del material, reutilizar las partes sobrantes y generar alternativas y soluciones en lugar de generar residuos.

En Revolución Limo no solo utilizan materiales reciclados y reciclables al 100%, sino que buscan optimizar los formatos del material en su línea de productos y también en los diseños para otros clientes. Esto les permite maximizar la utilización del material, reducir la cantidad de residuos generados y contribuir a la economía circular.

Para llevar a cabo esta estrategia de economía circular, la empresa utiliza materiales plásticos reciclado, que es un material sostenible que permiten múltiples ciclos de vida. Además, la empresa tiene en cuenta el transporte y la logística, para reducir al mínimo el impacto ambiental, así como el mantenimiento y la reparación de los productos fabricados, para prolongar su vida útil.

La economía circular es fundamental en la fabricación de mobiliario y en la empresa Revolución Limo han adoptado esta filosofía como parte de su estrategia empresarial, utilizando materiales sostenibles y maximizando el aprovechamiento del material en sus diseños.

e)Materialidad común aplicada dentro del Diseño Interior

e.1)Madera de MDF (Fibra de Densidad Media)

La madera de MDF es un material compuesto de fibras de madera y resina sintética que se unen bajo altas presiones y temperaturas para crear un tablero de densidad media y uniforme. Es un tipo de tablero de madera muy utilizado en la fabricación de muebles y otros objetos de carpintería. La madera de MDF se fabrica a partir de residuos de madera y aserrín que se combinan con una resina sintética y se presionan a altas temperaturas para crear un tablero sólido y uniforme. Debido a su alta densidad, la madera de MDF es muy resistente a la deformación y se puede cortar y trabajar fácilmente para crear piezas de mobiliario con detalles precisos y complejos.

La madera de MDF se fabrica a partir de residuos de madera y aserrín, que se procesan mediante un método de fabricación que involucra los siguientes pasos:

1. Trituración: Los residuos de madera y aserrín se trituran en partículas muy pequeñas y uniformes.
2. Secado: Las partículas de madera se secan para reducir su contenido de humedad.
3. Mezclado: Las partículas de madera se mezclan con un adhesivo sintético (por ejemplo, urea-formaldehído o melamina-formaldehído), agua y otros aditivos (como colorantes y agentes anti-hongos) en un mezclador.
4. Formación de paneles: La mezcla se vierte en una prensa plana y se comprime bajo alta presión y temperatura (aproximadamente 150-200 °C) para formar paneles planos de MDF.
5. Enfriar

La madera de MDF se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones de carpintería, especialmente en la fabricación de muebles y otros objetos de decoración de interiores. Debido a su uniformidad y densidad, la madera de MDF es particularmente adecuada para la creación de piezas de mobiliario con detalles precisos y complejos, como molduras, paneles de pared y mesas.

Además de su uso en la fabricación de muebles, la madera de MDF también se utiliza en la construcción de armarios, estantes, cajones y otros elementos de almacenamiento para el hogar. También es una opción popular para la creación de piezas de arte y decoración.

En la industria de la construcción, la madera de MDF se utiliza a menudo como material de base para la instalación de pisos laminados, ya que proporciona una superficie lisa y uniforme para la instalación de los paneles de laminado. También se utiliza en la construcción de paneles de pared, techos y otros elementos estructurales.

En general, la madera de MDF es una opción popular en la industria de la carpintería debido a su uniformidad, resistencia y facilidad de uso, así como a su costo relativamente bajo en comparación con otras maderas.

e.3) Acero Inoxidable

El proceso para elaborar acero inoxidable implica una serie de etapas que incluyen la preparación de las materias primas, la fusión, la refinación y la solidificación. Aquí se describe el proceso general:

1. Preparación de las materias primas: El proceso comienza con la selección de los materiales para producir el acero inoxidable. El acero inoxidable se produce generalmente a partir de hierro, acero y otros metales, como el níquel, cromo y molibdeno, que se mezclan en las proporciones adecuadas para lograr la composición química deseada.
2. Fusión: Los materiales se funden en un horno a altas temperaturas, generalmente entre 1,500°C y 1,800°C. Durante este proceso, los materiales se funden para formar una aleación homogénea.
3. Refinación: Una vez que se ha fundido la aleación, se somete a un proceso de refinación. En este proceso, se eliminan impurezas y se ajusta la composición química para lograr las propiedades deseadas del acero inoxidable.
4. Solidificación: Después de la refinación, la aleación fundida se enfría y solidifica. La aleación se puede solidificar de varias maneras, como fundición en moldes, laminación en caliente o extrusión.
5. Tratamientos térmicos: Finalmente, el acero inoxidable se somete a tratamientos térmicos, como la recocida, el templado y el revenido, para mejorar su resistencia y dureza.

Uno de los usos más comunes del acero inoxidable en el diseño de interiores es en la fabricación de mobiliario. El acero inoxidable es muy adecuado para la creación de mesas, sillas, estanterías y otros muebles gracias a su durabilidad, resistencia a la corrosión y su capacidad para mantener una apariencia pulida y brillante.

El acero inoxidable también es un material popular en la fabricación de electrodomésticos y accesorios de cocina. La resistencia a la corrosión y la facilidad de limpieza del acero inoxidable lo hacen ideal para la creación de fregaderos, estufas, campanas extractoras y otros productos de cocina.

Además, el acero inoxidable puede ser utilizado en la decoración de paredes y techos. Las láminas de acero inoxidable pulido o cepillado pueden utilizarse como paneles de pared, mientras que las baldosas de acero inoxidable pueden ser utilizadas en los pisos y en las paredes de la ducha.

El acero inoxidable también se utiliza en la iluminación. Las luminarias de acero inoxidable son muy populares en el diseño de interiores, ya que pueden proporcionar un aspecto elegante y moderno.

Otra aplicación del acero inoxidable en el diseño de interiores es en la creación de barandillas y pasamanos. El acero inoxidable es ideal para la creación de pasamanos ya que es resistente a la corrosión y no requiere mantenimiento. Además, el acero inoxidable puede ser utilizado para crear diseños personalizados y contemporáneos.

FICHA TÉCNICA DEL ACERO INOXIDABLE				
Características técnicas del acero inoxidable		Serie 300		
		Acero al cromo-niquel	Acero al cromo-niquel-molibdeno	
Designación	Tipo aisi	304	316	
	Composición química	C ≤ 0.08%	C ≤ 0.08%*	
		Si ≤ 1.00%	Si ≤ 1.00%	
		Mn ≤ 2.00%	Mn ≤ 2.00%	
		Cr 18%-20%*	Cr 16%-18%	
		Ni 8% -10,5%	Ni 10%-14% *	
		Mo 2%-2.5%		
Propiedades físicas	Peso específico a 200°C (densidad) (g/cm ²)	7.9	7.95-7.98	
	Módulo de elasticidad (N/mm ²)	193	193	
	Estructura	Austéntico	Austéntico	
	Calidad específico a 20°C (J/Kg K)	500	500	
	Conductividad térmica a 20°C/100C (W/m K)	15/16	15/16	
	Coeficiente de dilatación a 100°C (x10°C ⁻²)	16.0-17.30	16.02-16.5	
	Intervalo de Fusión (C)	1398/1454	1371/1398	
Propiedades eléctricas	Permeabilidad eléctrica en estado soluble recocido	Amagnético 1.008	Amagnético 1.008	
	Capacidad de resistencia eléctrica a 20°C	0.72-0.73	0.73-0.74	
Propiedades mecánicas a 20°C	Dureza brinell recocido HRB/ con deformación en frío	130/150/180/330	130/185/-	
	Dureza rockwell recocido HRB/ con deformación en frío	7088/1035	7085/-	
	Resistencia a la tracción recocido/ deformación en frío	520-720/540-750	540/690/-	
	Elasticidad recocido/ con deformación en frío	210/230	205/410/-	
	Elongación (A5)min (%)	>45		
Propiedades mecánicas en caliente	Elasticidad	RP(0.2) a 300°C/400°C/500°C (N/mm ²)	160/180	160/180
		RP(1) a 300°C/400°C/500°C (N/mm ²)	125/97/93	140/147/127
	Límite de fluencia a 500/600/700/800 °C (N/mm ²) (a1/10 ⁵ / t)	68/42/14.5/4.9	82/62/20/6.5	
Tratamiento térmico	Reconocido completo, reconocido industrial (oc)	Enfr. Rápido 1008/1120	Enfr. Rápido 1008/1120	
	Templado	No es posible	No es posible	
	Intervalo de forja inicial / final	1200/925	1200/925	
	Formación de cascarilla, servicio continuo/ servicio intermitente	925/840	925/840	
Otras propiedades	Soldabilidad	Muy buena	Muy buena	
	Maquinabilidad comparado con un acero bessemer a.B1112	45%	45%	
	Embutición	Muy buena	Buena	

*Son aceptables tolerancias de un 1%

Tabla 12: Características de tableros de madera de pino, cuadro realizado por Sebastián Miranda

e.4) Acero inoxidable y la sostenibilidad

El acero inoxidable es altamente sostenible debido a su capacidad para ser reciclado y reutilizado. De hecho, se estima que el 60% del acero inoxidable producido en todo el mundo es reciclado, lo que lo convierte en uno de los materiales más reciclados en la industria.

Además, el proceso de reciclaje del acero inoxidable es energéticamente eficiente y reduce significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de acero a partir de materias primas vírgenes. También es importante destacar que el acero inoxidable reciclado mantiene las mismas propiedades que el acero inoxidable nuevo, lo que lo convierte en una opción sostenible y económicamente viable para muchas aplicaciones.

En términos de economía circular, el acero inoxidable es un material muy adecuado ya que su reciclaje es una práctica que se ajusta perfectamente a este modelo económico. La economía circular es un enfoque en el que los recursos se utilizan de manera eficiente y se minimiza el desperdicio. Esto se logra mediante la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales en el final de su vida útil, lo que permite que se integren nuevamente en el ciclo de producción.

En el caso del acero inoxidable, el proceso de reciclaje es una práctica muy extendida y bien establecida, lo que significa que hay una gran cantidad de acero inoxidable reciclado disponible en el mercado. Esto reduce la necesidad de extraer y procesar materias primas vírgenes y, por lo tanto, reduce la huella ambiental de la industria.

Además, el acero inoxidable es un material que se puede reciclar de manera infinita, lo que significa que puede ser utilizado una y otra vez sin perder sus propiedades. Esto permite una mayor eficiencia en el uso de los recursos, lo que es fundamental en la economía circular.

Cuadro de características de acero inoxidable

Resistencia a la corrosión:	El acero inoxidable tiene una alta resistencia a la corrosión debido a la presencia de cromo en su composición química. El cromo forma una capa protectora de óxido en la superficie del acero, lo que evita que la corrosión penetre en el material.
Resistencia mecánica:	El acero inoxidable tiene una buena resistencia mecánica, lo que lo hace ideal para aplicaciones en las que se requiere una alta resistencia a la tracción y la compresión.
Facilidad de limpieza:	El acero inoxidable es fácil de limpiar debido a su superficie lisa y no porosa. Esto lo hace ideal para aplicaciones en las que se requiere un alto nivel de higiene, como en hospitales y cocinas.
Facilidad de soldadura:	El acero inoxidable es fácil de soldar debido a su baja conductividad térmica y al uso de técnicas de soldadura adecuadas.
Resistencia a altas temperaturas	El acero inoxidable tiene una buena resistencia a altas temperaturas, lo que lo hace ideal para aplicaciones en las que se requiere un material resistente al calor.
Resistencia al fuego	El acero inoxidable es resistente al fuego y no se quema fácilmente.
Resistencia a la abrasión	El acero inoxidable tiene una buena resistencia a la abrasión, lo que lo hace ideal para aplicaciones en las que se requiere un material resistente al desgaste.
Durabilidad:	El acero inoxidable es duradero y resistente a la corrosión, lo que lo hace ideal para aplicaciones en entornos adversos.
Variedad de acabados	El acero inoxidable se puede acabar de diferentes maneras, incluyendo cepillado, pulido y satinado, lo que permite una amplia variedad de opciones de diseño.

Tabla 13: Características de Paneles de PVC, cuadro realizado por Sebastián Miranda

e.5) Madera de Pino

Tratamiento con conservantes: La madera de pino puede ser tratada con conservantes químicos para protegerla de los insectos y la pudrición. Esto se hace mediante la aplicación de productos químicos a la madera, ya sea por inmersión o por presión, para impregnar la madera con los conservantes.

- **Secado:** La madera de pino se seca para reducir su contenido de humedad y prevenir la deformación, la contracción y la expansión excesivas. El secado se puede hacer en horno o al aire libre.
- **Cepillado:** El cepillado se utiliza para alisar y nivelar la superficie de la madera de pino, lo que mejora su apariencia y la hace más fácil de trabajar.
- **Pintura o barnizado:** La madera de pino se puede pintar o barnizar para mejorar su apariencia y protegerla de los elementos. La pintura o el barniz también pueden ayudar a prevenir la pudrición y la decoloración.
- **Ahumado:** El ahumado es un tratamiento que se utiliza para oscurecer la madera de pino y darle un aspecto envejecido. Este tratamiento implica exponer la madera a humo o vapor para penetrar la superficie de la madera y oscurecer.

e.6) Madera de Pino y la sostenibilidad

La madera de pino es una de las especies de madera más utilizadas en todo el mundo. Se encuentra en abundancia y se puede obtener de manera sostenible si se maneja adecuadamente. La sostenibilidad de la madera de pino es importante debido a su creciente demanda en la construcción y otros usos, así como su papel en la lucha contra el cambio climático.

El manejo forestal responsable es clave para garantizar la sostenibilidad de la madera de pino. Los bosques de pino se pueden cultivar de manera sostenible en plantaciones forestales que se replantan después de la cosecha. Las plantaciones forestales se pueden manejar de manera que se conserven la biodiversidad, la calidad del suelo y el agua, y se minimice la erosión. La certificación forestal es una herramienta importante para garantizar que los bosques se manejen de manera sostenible y se cumplan los criterios sociales, económicos y ambientales.

El uso de madera de pino en la construcción también puede ser sostenible si se utiliza de manera responsable. La madera de pino se puede utilizar como material estructural en la

Características de tableros de madera de pino

Fácil de trabajar	La madera de pino es fácil de trabajar con herramientas manuales y mecánicas, lo que la hace ideal para la construcción y carpintería.
Durabilidad	El pino es una madera duradera que puede durar décadas si se trata y mantiene adecuadamente.
Resistencia	El pino es resistente a la mayoría de los insectos y a la pudrición, lo que lo hace adecuado para su uso en exteriores.
Ligereza	El pino es una madera ligera, lo que facilita su transporte e instalación en estructuras y muebles.
Estabilidad dimensional	El pino tiene una baja contracción y expansión debido a los cambios de temperatura y humedad, lo que lo hace ideal para su uso en aplicaciones estructurales.
Aspecto	El pino tiene una apariencia cálida y atractiva, con una textura recta y uniforme.
Disponibilidad	El pino es una madera ampliamente disponible en muchas partes del mundo, lo que la hace fácil de obtener y asequible en comparación con otras maderas duras.

Tabla 14: Cuadro Comparativo de Especificaciones Técnicas, cuadro realizado por Sebastián Miranda

construcción de edificios, lo que puede reducir la cantidad de acero y concreto necesarios. La madera de pino también es un material de construcción renovable y biodegradable que tiene una huella de carbono menor en comparación con otros materiales de construcción.

Además, la madera de pino puede ser utilizada como fuente de energía renovable. La biomasa de madera de pino se puede utilizar para producir energía limpia y renovable en forma de calor y electricidad. La energía producida a partir de la biomasa de madera de pino es carbono neutral, lo que significa que la cantidad de dióxido de carbono emitida durante la producción de energía es igual a la cantidad absorbida por la madera durante su crecimiento.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el uso sostenible de la madera de pino no es garantía de sostenibilidad global. La deforestación y la tala ilegal de bosques de pino son problemas importantes que deben ser abordados para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la madera de pino.

e.7) Paneles PVC (no reciclado)

1. Mezcla de materias primas: El proceso comienza con la mezcla de cloruro de vinilo y otros ingredientes como estabilizadores, plastificantes y pigmentos. La mezcla se realiza en un mezclador de alta velocidad para asegurar una distribución uniforme de los componentes.

2. Extrusión: La mezcla se alimenta en una máquina de extrusión que lo convierte en una masa fundida y homogénea. La máquina de extrusión tiene una boquilla en la parte inferior que moldea el material fundido en forma de láminas delgadas, con un grosor y ancho específico.

3. Calibración: Después de la extrusión, los paneles se enfrían mediante un proceso de calibración. Durante este proceso, los paneles pasan por rodillos de enfriamiento para solidificar y estabilizar la forma de los paneles.

4. Corte: Los paneles de PVC se cortan a la longitud deseada mediante sierras especiales.

5. Acabado: Por último, los paneles pueden recibir un acabado de superficie, que puede ser de diferentes tipos, como mate, brillante o texturizado.

Revestimiento compuesto por perfiles obtenidos a partir de la extrusión de compuestos de PVC. –

Su sistema de encastre hace que su instalación sea rápida y sencilla, sin requerir mano de obra especializada.

Como cielorraso y revestimiento de paredes en instalaciones comerciales, hospitales, estaciones de servicio, laboratorios, casas particulares, cámaras frigoríficas, supermercados, escuelas, farmacias, bancos, marquesinas, vestuarios, salones de fiestas, oficinas, industrias, plantas elaboradoras de alimentos, aeropuertos, etc. Admite uso interior o exterior (no expuesto en forma directa a rayos UV).

Característica paneles PVC (no reciclado)

Impermeabilidad	Su resistencia a la humedad es RH 95
Deformación.	Baja deformación
Mantenimiento	Lavable con detergente y agua sin riesgo de deterioro ni envejecimiento. Es inmune a la corrosión y no se mancha. Resiste a los ácidos, alcoholes, cales, y al ser un material sintético, no forma hongos.
Coefficiente de reflectancia lumínica	0.80
Conductividad térmica	PVC 0,16 W/m.°K (según tabla A.1 del Anexo A de la Norma IRAM 11601)
Aislamiento acústico	Coefficiente de absorción para 500 Hz: x= 0.32 Atenuación para 5000 Hz: i= 30 db.
Seguridad contra incendios	No propaga llama, se autoextingue y no conduce electricidad

Tabla 15: Cuadro comparativo de características de paneles, cuadro realizado por Sebastián Miranda

e.8) Paneles de Plástico PVC y la sostenibilidad

Los paneles de PVC son un tipo de revestimiento de paredes que se han vuelto cada vez más populares en los últimos años debido a su bajo costo y facilidad de instalación. Sin embargo, su impacto en el medio ambiente y la sostenibilidad son temas importantes que deben ser considerados antes de decidir utilizarlos en cualquier proyecto de construcción o renovación.

El PVC, o cloruro de polivinilo, es un tipo de plástico que se utiliza para fabricar una amplia variedad de productos, desde tuberías hasta juguetes para niños. Los paneles de PVC, en particular, están hechos de láminas de PVC rígido que se cortan y se moldean para crear paneles que pueden ser utilizados como revestimiento de paredes en interiores y exteriores.

Sin embargo, el PVC no es un material sostenible. Durante su proceso de producción, se emiten grandes cantidades de gases de efecto invernadero y otros contaminantes que contribuyen al cambio climático ya la contaminación del aire y el agua. Además, el PVC no es biodegradable, lo que significa que una vez que se descarta, puede tardar cientos de años en descomponerse en el medio ambiente.

A pesar de estos problemas, hay algunas ventajas en el uso de paneles de PVC en comparación con otros materiales de revestimiento de paredes. Por ejemplo, los paneles de PVC son resistentes a la humedad y son fáciles de limpiar, lo que los hace ideales para su uso en baños y cocinas. Además, los paneles de PVC son muy duraderos y pueden durar muchos años sin necesidad de ser terminados.

Para minimizar el impacto negativo de los paneles de PVC en el medio ambiente, es importante tomar medidas para garantizar su sostenibilidad. Por ejemplo, se puede buscar proveedores que utilicen PVC reciclado en la fabricación de los paneles. Además, los paneles de PVC pueden ser reciclados al final de su vida útil, lo que ayuda a reducir la cantidad de residuos que se generan.

Otra forma de mejorar la sostenibilidad de los paneles de PVC es elegir opciones que hayan sido certificadas por organizaciones ambientales. Por ejemplo, la certificación de Forest Stewardship Council (FSC) se otorga a los productos que cumplen con altos estándares de gestión forestal sostenible. De manera similar, la certificación de Cradle to Cradle (C2C) garantiza que los productos son seguros para la salud humana y el medio ambiente, y que se han diseñado para ser reciclados y reutilizados.

3.3.- Procesamiento de análisis de datos

El propósito de analizar los datos y fichas técnicas de empresas que se dedican a fabricar mobiliario de plástico reciclado es evaluar su compromiso con la sostenibilidad y la calidad de los productos que ofrecen. El análisis de estos datos permite conocer con mayor detalle las prácticas de producción y los materiales utilizados por estas empresas, lo que puede ser de gran utilidad para los diseñadores de interiores y los consumidores que buscan opciones sostenibles y de alta calidad para sus proyectos y hogares.

En primer lugar, el análisis de los datos permite evaluar el compromiso de las empresas con la sostenibilidad. La fabricación de paneles a partir de plástico reciclado es una práctica sostenible que contribuye a reducir la cantidad de residuos plásticos en el medio ambiente. Sin embargo, no todas las empresas utilizan la misma cantidad de materiales reciclados en la fabricación de sus productos, ni tienen los mismos procesos de producción para minimizar el desperdicio y reducir el consumo de energía. El análisis de los datos permite identificar las empresas que tienen un mayor compromiso con la sostenibilidad y que utilizan prácticas más eficientes

En segundo lugar, el análisis de los datos permite evaluar la calidad de los productos que ofrecen estas empresas. Los productos fabricados a partir de plástico reciclado deben ofrecer una alta resistencia y durabilidad para su uso en diferentes entornos, incluyendo el diseño interior. El análisis de los datos permite evaluar la calidad de los materiales utilizados en la fabricación de los productos, así como la calidad de los acabados y detalles de los mismos. Esto permite identificar las empresas que ofrecen productos de alta calidad y durabilidad para el diseño interior.

Por último, el análisis de los datos permite evaluar la capacidad de las empresas para ofrecer opciones innovadoras para el diseño interior. El mobiliario de plástico reciclado ofrece una gran versatilidad en cuanto a formas y colores, lo que lo hace ideal para la creación de diseños modernos y creativos. El análisis de los datos permite evaluar la capacidad de cada empresa para ofrecer diseños innovadores y diferenciados, lo que puede ser de gran interés para los diseñadores de interiores y los consumidores que buscan opciones únicas y por sobre todo para los interioristas es necesario entender las capacidades técnicas de un material realmente poco utilizado y que puede ser eficaz en la aplicación a futuro dentro del campo del diseño interior.

3.4.- Metodología: Análisis comparativo de datos

La metodología efectuada se basa en la recopilación de datos de fichas técnicas de mobiliario fabricado a partir de plástico reciclado y de características de productos convencionales similares de empresas con el mismo enfoque de elaboración de mobiliario a base de este material. Estos datos se analizan y comparan utilizando técnicas estadísticas y herramientas de visualización de datos. Se presta especial atención a las características que pueden afectar a la calidad y la durabilidad del mobiliario, como la resistencia, la estabilidad y la deformación. La aplicación de la metodología efectuada permite evaluar y comparar la calidad y las características de mobiliario fabricado a partir de plástico reciclado y productos convencionales similares como por ejemplo la madera MDF siendo esta una de las más comunes para fabricar mobiliario.

Los resultados indican que, en general, el mobiliario fabricado a partir de plástico reciclado presenta una calidad comparable a la de los productos convencionales. Sin embargo, se observan diferencias en algunas características, como la resistencia y la estabilidad, que pueden afectar a la durabilidad del mobiliario.



Los resultados indican que, en general, el mobiliario fabricado a partir de plástico reciclado presenta una calidad comparable a la de los productos convencionales. Sin embargo, se observan diferencias en algunas características, como la resistencia y la estabilidad, que pueden afectar a la durabilidad del mobiliario.

Es importante tener en cuenta que la calidad y las características del mobiliario pueden variar según el tipo de plástico reciclado utilizado y la técnica de fabricación empleada.

Cuadro Comparativo de Especificaciones Técnicas								
Especificaciones Semejantes	Ecuaplástico	Bencore	Lukén Furniture	Revolución Limo	Madera MDF	Madera de Pino	Acero Inoxidable	Paneles de PVC
Material	HDPE, Poli aluminio (reciclado)	HDPE reciclado	HDPE, Poli aluminio (reciclado)	Poliestireno, HDPE (reciclado)	Madera densidad media	Madera de Pino tratada	Panel AISI 304	Policloruro de vinilo
Acabados superficiales	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	variable en acabado superficial
Densidad	1 g/cm ³	sin dato	0.930 a 0.980 g/cm ³	2.7 g/cm ³	0.7 g/cm ³	0.4 a 0.6 g/cm ³	7.7 a 8.0 g/cm ³	1.3 -1.5 g/cm ³
Resistencia	9.81 Mpa	17Mpa	sin dato	3.21 Mpa	22 MPa.	35 a 55 MPa	200-200Mpa	40 - 70 MPa
Absorción de agua	0.4%	< 0,1 %	sin dato	sin dato	8-10%	20-30%	No aplica	0.1-0.5%
Dilatación térmica	1.7%	150x10 ⁻⁶ m/mK	0.0006 in/ft/50° F.	sin dato	sin dato	3.5 x 10 ⁻⁶ (μm/m·°C)	16-17 x 10 ⁻⁶ (μm/°C)	60-90 (μm/m·°C)
Temperatura de fusión	110 °C	130° C	330° C	210 °C	No aplica	No aplica	1,400-1,450 °C	140°C -180°C
Resistencia a la tensión	22Mpa	17 Mpa	100Kg/cm ²	17.55 MPa	22 Mpa	40-70Mpa	500-750 MPa.	40 - 70 MPa.
Esfuerzo de compresión	104.35Mpa	700 MPa	1600Kg/cm ²	2287 MPa	3200 MPa.	40-60MPa	500 - 2,000 MPa	50- 100 MPa
Espesores	5,8,10,15,20,25,30 y 40 (mm)	8 / 12 / 20 8mm)	7, 9,1/2, 5,18 y 25(mm)	12mm y 19mm	3, 6, 9, 12, 15, 18, 25 (mm)	4,6,9,12,15,18 (mm)	3,6,20,50 (mm)	2,3,4,5,6,8,10, 12,15,18 (mm)
Dimensiones tableros	244mm x 122mm (estándar)	600 x 600 ±2 1000x1000 ±2	250cm x 122cm (estándar)	1400x 1800mm, 1400 x 1400mm (estándar)	1220 x 2440 mm (también se pueden encontrar otros tamaños).	1220x 2240 mm (estandar)	1220x 2240 mm (estandar)	1220x 2240 mm (estandar)
Conductividad térmica	0.22 W/m ^{°K}	0,4 W/mK	sin dato	sin dato	sin dato	0.1 a 0.2 W/ (m·K).	14 a 19 W/(m·K)	0.14 -0.19 W/(m·K)
Conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	1-3%	No hay conductividad eléctrica
Dureza Shore D	sin dato	62 D	sin dato	72.5 D	No aplica	No aplica	No aplica	70-90 D

Tabla 16: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

Cuadro Comparativo de Características de Paneles				
Características Semejantes	Ecuaplastic	Bencore	Luken Furniture	Revolución Limo
Material	Plástico de alta densidad (HDPE), Polialuminio.	Plástico de alta densidad (HDPE).	Plástico de alta densidad (HDPE), Polialuminio.	Plástico de alta densidad (HDPE), Poliestireno.
Durabilidad	Garantía de 10 años. Alta durabilidad en exteriores e interiores, y ambientes costeros .	Alta durabilidad en exteriores e interiores, y ambientes costeros .	Alta durabilidad en exteriores e interiores, y ambientes costeros .	Sin tratamiento por varios años.
Mobiliario	Mesas, tableros, cocinas, revestimiento y cubiertas.	Mesas, Tableros, Sillas	Mesas, sillas, mobiliario para niño, tableros.	Mesas, sillas, portavasos, repisas
Costo	Económico en el mercado para construcción y mobiliario.	Económico en el mercado para construcción y mobiliario.	Mayormente económico sin embargo el precio rodea los 4000 pesos mexicanos (217,83 \$ dólares)	Económico en el mercado para construcción y mobiliario.
Colores	varía en cromática	varía en cromática	varía en cromática	varía en cromática
Resistencia	Resistente a golpes fuertes y raspones.	Resistente a golpes fuertes y raspones.	Resistente a golpes fuertes y raspones. Colores como el rojo se pierden ante exposición del sol.	Resistente a golpes fuertes y raspones.
Ergonomía	Dimensiones varían de acuerdo a la necesidad, forma adaptable de acuerdo al mueble.	Tableros para cubiertas y colores bajo pedido de acuerdo a la necesidad del usuaio.	Flat pack, mesedoras para niños resistentes para el juego y atractivas.	Flexibilidad en su uso y fácil ensamblaje de mobiliario.
Usabilidad	Paredes, Contrapisos, Pisos, Cielos Falsos, División de Ambientes, Muebles de cocina, Closets, Mobiliario urbano, Macetas, Muebles para interiores y exteriores, Transporte de alimentos y medicina, Compostera.	Paredes, Contrapisos, Pisos, Cielos Falsos, División de Ambientes, Muebles de cocina, Closets, Macetas, Muebles para interiores y exteriores.	Se puede clavar, atornillar, cortar, rutear, etc.	Los paneles se pueden utilizar para crear muebles distintivos y sostenibles y elementos de diseño de interiores/exteriores, por ejemplo, revestimientos de paredes, estantes, soportes y podios.

Tabla 17: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

Cuadro Comparativo de Características de Paneles

Características Semejantes	Madera MDF	Madera de Pino	Acero inoxidable	Plástico PVC
Material	Madera de fibra de densidad media (MDF), compuesto por fibras de madera de tamaño uniforme mezcladas con resinas sintéticas y prensadas a alta temperatura y presión.	La madera de pino es un tipo de madera blanda que proviene de los árboles de pino. Es utilizada en la industria de la construcción y la fabricación de muebles.	Es una aleación de hierro con cromo y otros elementos, como níquel y molibdeno. Esta combinación confiere al acero inoxidable propiedades únicas, como resistencia a la corrosión y alta durabilidad.	El PVC es un tipo de plástico termoplástico fabricado a partir de cloruro de vinilo. Es un material versátil que se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones debido a sus propiedades químicas y físicas.
Durabilidad	Buena durabilidad en interiores. No es resistente a la intemperie ni a la humedad, lo que puede afectar su durabilidad en exteriores o en áreas húmedas.	En términos de durabilidad, la madera de pino es considerada de mediana a baja resistencia. Es menos resistente a los golpes y al desgaste en comparación con otras maderas duras como el roble. Sin embargo, su durabilidad puede mejorarse mediante tratamientos y acabados adecuados.	El acero inoxidable es conocido por su alta durabilidad. Es resistente a la corrosión, al desgaste y a las deformaciones, lo que lo hace adecuado para aplicaciones en las que se requiere un material resistente y duradero.	El plástico de PVC es conocido por ser duradero y resistente. Es resistente al agua, a la humedad, a los productos químicos y a la corrosión, lo que lo hace adecuado para su uso en ambientes agresivos.
Mobiliario	Todo tipo de mueble.	La madera de pino es comúnmente utilizada para la fabricación de muebles. Es fácil de trabajar y tiene una apariencia natural y cálida. Se utiliza para crear una amplia variedad de muebles, como mesas, sillas, estanterías, gabinetes, camas y más.	Aunque no se utiliza directamente como madera, el acero inoxidable puede emplearse en la fabricación de muebles y elementos decorativos. Se utiliza comúnmente en muebles de estilo moderno o industrial, como mesas, sillas, estanterías y accesorios.	El PVC se utiliza en la fabricación de muebles en aplicaciones específicas, como muebles de jardín, sillas y mesas para exteriores. La durabilidad y resistencia a la intemperie del PVC lo hacen adecuado para su uso en mobiliario que estará expuesto a las condiciones exteriores.
Costo	El MDF es más económico que la madera maciza y algunos otros materiales para muebles como el metal o el vidrio.	El pino es una madera relativamente económica en comparación con otras opciones más costosas, como el nogal o el cerezo. Esto lo convierte en una opción popular para aquellos que buscan una opción más asequible sin comprometer demasiado la calidad.	El acero inoxidable tiende a ser más costoso que la madera y otros materiales. Su precio varía según el tipo y la calidad del acero inoxidable utilizado. Sin embargo, su durabilidad y resistencia pueden compensar su costo inicial.	El PVC es generalmente un material de costo moderado en comparación con otros plásticos o materiales tradicionales como la madera o el metal. Su precio puede variar según el tipo y la calidad del PVC utilizado.
Colores	varía en cromática	Claro y uniforme	acabado metálico plateado o gris	amplia gama de colores.
Resistencia	No es resistente a la humedad	Aunque la madera de pino no es tan resistente como algunas maderas duras, sigue siendo lo suficientemente resistente para su uso en la construcción y fabricación de muebles. Sin embargo, es más propensa a abolladuras y arañazos en comparación con maderas más duras.	El acero inoxidable es altamente resistente a la corrosión, lo que lo hace ideal para aplicaciones en entornos húmedos o expuestos a productos químicos. Además, es resistente a los impactos y a las altas temperaturas, lo que lo convierte en un material versátil y duradero.	El PVC es un material resistente y tiene buena resistencia al impacto. Sin embargo, es menos resistente en comparación con algunos otros plásticos, como el polipropileno o el polietileno de alta densidad (HDPE).
Ergonomía	No tiene características ergonómicas especiales, pero su superficie lisa y uniforme lo hace ideal para la fabricación de muebles y productos que requieren una superficie uniforme.	La madera de pino puede ser moldeada y trabajada fácilmente, lo que la hace adecuada para crear muebles ergonómicos. Es posible darle forma y curvas para adaptarse a las necesidades de comodidad y diseño.	El acero inoxidable puede ser moldeado y conformado según las necesidades del diseño, lo que permite la creación de muebles y objetos ergonómicos. Además, su acabado liso y su capacidad de limpieza facilitan su mantenimiento y uso.	El PVC es un material moldeable que se puede manipular fácilmente para adaptarse a diferentes formas y diseños. Esto permite la fabricación de muebles con formas ergonómicas y personalizadas.
Usabilidad	Versátil y fácil de trabajar, lo que lo hace ideal para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo la fabricación de muebles, revestimientos de paredes y techos, y construcción de estructuras ligeras.	La madera de pino es fácil de trabajar y se puede cortar, clavar y pegar con relativa facilidad. Esto la hace adecuada para proyectos de bricolaje y carpintería. Además, es posible pintar, teñir o barnizar la madera de pino para obtener el acabado deseado.	El acero inoxidable es ampliamente utilizado en diversas industrias debido a su versatilidad. Se utiliza en la fabricación de electrodomésticos, utensilios de cocina, equipamiento médico, estructuras arquitectónicas y más. Su fácil mantenimiento y limpieza lo hacen popular en entornos donde se requiere una alta higiene.	El PVC es fácil de trabajar y se puede cortar, moldear y ensamblar utilizando técnicas comunes de procesamiento de plásticos, como el termoformado, el moldeo por inyección y el ensamblaje por soldadura. Además, es un material ligero y de bajo mantenimiento, lo que lo hace práctico y versátil en diversas aplicaciones.

Tabla 18: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

a) Análisis Comparativo de Datos de Fichas Técnicas de panelería realizado con HDEP reciclado

Gracias a la información recopilada se pudo elaborar un cuadro de datos comparativos donde se expone información técnica del material y propiedades físicas del mobiliario elaborado de cada una de las empresas mencionadas. Esta información nos ayuda a tener una idea clara sobre el tipo de mobiliario fabricado de cada empresa, su metodología en el tratamiento del material hasta el resultado final y sus diversas formas de presentación, uso y enfoque relacionado con la sostenibilidad y economía circular que son el soporte conceptual en el que se basa y vende cada uno de los muebles fabricados.

Las cuatro empresas mencionadas con anterioridad elaboran mobiliario elaborado con HDEP siendo este su material principal el cual es recolectado y comprado, sin embargo, la empresa Ecuaplastic y Luken Furniture han optado también por un segundo material, el cual es el Poli aluminio, el cual es extraído de los embaces de Tetra Pack, y que mantiene el mismo proceso de reciclaje que el plástico HDEP, además de mantener el mismo proceso para elaborar mobiliario, compartiendo propiedades similares, se toma en consideración este material por el motivo de que su proceso de adquisición, limpieza y fase de termofusión es un proceso más eficiente, rápido y no ocupa mayores recursos como el agua para su correcta limpieza, lo cual hace de este material uno de los más usados, dejando en segundo lugar el plástico de alta densidad para su uso en mobiliario. Sin embargo, mobiliario como panelería, divisores de espacios, revestimientos y muebles como mesas, son el producto principal de estas empresas para exposición, venta y decoración.

Cada mobiliario comparte una especificación de acabado liso, teniendo una tensión superficial leve, y que resulta mucho más beneficioso para su usabilidad y ensamblaje según los comentarios del Ing. Edgar Mora CEO de Ecuaplastic y la Arq. Paola Calzada.

A pesar de que se comparta ciertas características técnicas, cada mobiliario tiene una variabilidad en los datos adquiridos, ya que cada empresa mantiene un porcentaje de botellas recicladas, lo cual difiere con los datos de los resultados de otras empresas de acuerdo al manejo de material plástico que conlleva cada una de ellas para la elaboración del mobiliario. Por ejemplo, algunas empresas utilizan botellas de plástico recicladas en un porcentaje del 50% mientras que otras pueden utilizar hasta un 80% o más. Este porcentaje influye en la calidad del material reciclado y en la resistencia y durabilidad del mobiliario producido.

Asimismo, la técnica de procesamiento del material también es un factor determinante en la calidad del mobiliario producido. Algunas empresas utilizan técnicas de inyección de plástico para producir piezas de mobiliario, mientras que otras utilizan técnicas de extrusión para producir piezas con formas más complejas. Cada técnica tiene sus propias ventajas y desventajas y puede afectar la calidad y el rendimiento del mobiliario.

En cuanto a los resultados encontrados, se ha demostrado que la calidad del mobiliario producido a partir de plástico reciclado varía significativamente entre empresas. Algunas empresas han logrado producir mobiliario resistente y duradero a partir de plástico reciclado, mientras que otras muestran un menor rendimiento y resistencia.

El uso previsto del tablero puede influir en las medidas requeridas. Por ejemplo, un tablero destinado para la fabricación de un escritorio puede requerir una longitud y anchura específicas para adaptarse a las dimensiones del mueble. Por otro lado, un tablero destinado para la fabricación de una estantería puede requerir una mayor longitud y una menor anchura para adaptarse a las necesidades de almacenamiento.

El material plástico disponible también puede influir en las medidas de los tableros. Si la empresa utiliza madera o madera laminada, por ejemplo, las medidas estarán limitadas por las dimensiones de los árboles y la capacidad de la maquinaria para procesarlos. En el caso de tableros de materiales compuestos, como el MDF o el contrachapado, las medidas pueden ser más flexibles debido a la facilidad de fabricación de estos materiales. Si la empresa utiliza una cantidad menor o mayor relacionada al porcentaje de material plástico utilizado dependerá del mobiliario que se desea fabricar o está destinado a su ensamblaje, por lo que esta variabilidad porcentual de uso de material plástico afectará al resultado técnico final.

Las herramientas y maquinarias utilizadas en la fabricación también pueden influir en las medidas de los tableros. Las máquinas de corte y perfilado pueden tener límites en cuanto a la longitud y anchura que pueden procesar, lo que afectará directamente a las medidas de los tableros producidos.

Por último, las especificaciones del cliente pueden influir en las medidas de los tableros fabricados por una empresa. Si un cliente solicita un tablero de medidas específicas para adaptarse a un diseño personalizado, la empresa deberá ajustar su producción para satisfacer estas necesidades.



b) Análisis Comparativo de Características de panelería a base de HDPE reciclado

Gracias a la información recopilada se ha logrado generar un cuadro comparativo de características de mobiliario de cada empresa mencionada con anterioridad, donde cada una comparte características semejantes unas con otras, sin embargo, a pesar de compartir las mismas características su contenido varía de acuerdo a la calidad de las mismas según las propiedades físicas y técnicas que distinguen a cada uno del mobiliario analizado con anterioridad.

Material: El mobiliario de plástico reciclado se produce utilizando materiales recuperados de desechos plásticos. Estos materiales son resistentes al agua y duraderos, lo que los convierte en una opción ideal para su uso en exteriores. El plástico reciclado puede estar hecho de una variedad de plásticos, como polipropileno, polietileno y PVC, y su combinación puede variar según el fabricante. Además, el uso de materiales reciclados en la producción del mobiliario contribuye a la sostenibilidad y al cuidado del medio ambiente.

Durabilidad: El mobiliario de plástico reciclado es muy duradero y resistente, lo que lo convierte en una opción ideal para su uso en exteriores. Los fabricantes utilizan técnicas avanzadas de fabricación y materiales de alta calidad para garantizar la máxima durabilidad de sus productos. En general, el mobiliario de plástico reciclado está diseñado para durar muchos años con un mantenimiento mínimo.

Ergonomía: La ergonomía se refiere a la comodidad y seguridad de uso del mobiliario. Los fabricantes de mobiliario de plástico reciclado realizan ajustes en el diseño para mejorar la ergonomía, como la forma de las sillas o la altura de las mesas. Algunos fabricantes incluso ofrecen diseños personalizados para adaptarse a las necesidades específicas de los usuarios. El tipo de mobiliario expuesto con anterioridad mantiene su propia ergonomía de acuerdo al target al cual está dirigido, como ejemplo principal la empresa Luken Furniture según comentarios de la Arq. Paola Calzada se dirigía a un target de jóvenes adultos con niños pequeños en casa, escuelas o guarderías, donde sus sillas mecedoras con un estilo Flat Pack el cual era de fácil armado, se lo presenta como resistente a golpes y rayaduras, seguro para los niños y entretenidos en su ergonomía, compartiendo los mismos detalles en mesas y mesones, sin embargo, para un target enfocado en arquitectos, Luken Furniture vende planchas o tableros con

medidas estándares para revestimientos de paredes, pisos, o divisores de espacios, mismo target que es compartido con Ecuaplástico pues sus mayores compradores son arquitectos y diseñadores de interiores.

Empresas como Bencore y Revolución Limo con un enfoque a la decoración de interiores realizan mobiliario como mesas, repisas y portavasos de forma geométrica, bordes redondeados y colores diversos.

Resistencia: El mobiliario de plástico reciclado es altamente resistente a la intemperie, lo que lo convierte en una opción ideal para su uso en exteriores. Estos productos pueden soportar la lluvia, la nieve y el sol sin dañarse ni desvanecerse. Además, el mobiliario de plástico reciclado es resistente a los arañazos, lo que significa que es menos probable que se raye o dañe durante el uso normal. La resistencia es importante para garantizar que el mobiliario dure mucho tiempo y se pueda utilizar en una variedad de entornos.

Precio: El mobiliario de plástico reciclado suele ser más económico que los muebles de madera o metal. Debido a que el material plástico es más barato y fácil de obtener, los fabricantes pueden ofrecer precios más bajos a los clientes. Además, como estos productos están diseñados para durar mucho tiempo, el costo total de propiedad puede ser menor que el de los muebles más baratos, pero de menor calidad. El precio es importante para los clientes que buscan una opción de mobiliario económica, pero de alta calidad.

Cada empresa mantendrá un valor diferente, pero redondeando en el precio con una ligera diferencia, esto depende del país de cada empresa, el tipo de mobiliario fabricado, y la cantidad de plástico usado para su elaboración.

Usabilidad: El mobiliario de plástico reciclado es muy fácil de usar y mantener. Estos productos son resistentes a la intemperie y en interiores. Su uso dependerá de la necesidad del cliente, el target de cada empresa y el tipo de mobiliario elaborado, con esto se amplía los enfoques de uso ya que se puede aplicar en una gran mayoría de espacios, como revestimientos, suelos, divisores de espacios y muebles como: mesas, sillas, planchas de cocina, etc.

Aunque el uso de material plástico reciclado en el diseño de interiores puede ser una opción sostenible y económica en muchos casos, hay ciertas situaciones en las que no es recomendable utilizar este tipo de materiales. Algunas de estas situaciones son:

- Cuando se requiere una alta resistencia a la temperatura: Los materiales plásticos reciclados, en general, no son adecuados para aplicaciones en las que se requiere una alta resistencia a la temperatura. En este caso, se pueden considerar otros materiales como el acero inoxidable o la cerámica.
- Cuando se necesita una apariencia estética específica: El material plástico reciclado puede no ser adecuado si se busca una apariencia estética específica en el diseño de interiores. En algunos casos, otros materiales como la madera, el vidrio o el metal pueden ser más adecuados para crear la estética deseada.
- Cuando se requiere un alto nivel de durabilidad: Aunque los materiales plásticos reciclados pueden ser resistentes y duraderos, en algunos casos, otros materiales como el acero inoxidable o la madera dura pueden ser más adecuados para aplicaciones en las que se requiere un alto nivel de durabilidad.
- Cuando se necesita un material fácilmente moldeable: El material plástico reciclado puede no ser el más adecuado para aplicaciones en las que se requiere un material fácilmente moldeable. En este caso, otros materiales como el yeso o la arcilla pueden ser más adecuados.

c) Análisis comparativo de la sostenibilidad y economía circular de las Empresas sobre panelería a base de HDPE reciclado

Las empresas mencionadas con anterioridad mantienen una postura firme en cuanto a sostenibilidad se trata en relación con el mobiliario que realizan, cada uno mantiene una visión clara en las características que se presenta al mobiliario en cuestión, con políticas de calidad y materialidad que se enfocan en que su producto sea percedero en el tiempo y aplicable por sobre todo en variedad de entornos que acreditan la resistencia del mobiliario, y es en eso que se enfoca la sostenibilidad del mobiliario de cada empresa, que sea duradero y resistente, cumpliendo con aspectos de sostenibilidad para el usuario que adquiera el producto.

En términos de sostenibilidad, las empresas mencionadas fabrican mobiliario a base de HDPE reciclable, lo que significa que se puede utilizar para fabricar nuevos productos una vez que se ha reciclado. Esto reduce la cantidad de residuos plásticos que se envían a los vertederos o al medio ambiente. Además, el proceso de reciclaje del HDPE requiere menos energía que la producción de nuevos plásticos, lo que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las empresas comparten características en su producto en relación a la sostenibilidad ya que son resistentes a la intemperie y duraderos, lo que significa que los muebles pueden durar muchos años sin necesidad de ser reemplazados. Esto reduce la cantidad de recursos que se utilizan para fabricar nuevos muebles y reduce la cantidad de residuos que se generan.

En términos de economía circular, el mobiliario fabricado se puede reciclar varias veces, lo que significa que se puede utilizar para fabricar nuevos productos sin perder calidad. Esto significa que los productos a base de HDPE pueden formar parte de un ciclo de vida más largo y tener un impacto ambiental menor que los productos que no se pueden reciclar.

Además, algunas empresas están utilizando el HDPE reciclado para fabricar nuevos productos, lo que crea un mercado para los residuos plásticos. Esto puede ayudar a cerrar el ciclo de vida de los productos y reducir la cantidad de recursos que se utilizan para fabricar nuevos productos.

El desarrollo de esta sostenibilidad es aplicado de manera distinta a nivel estratégico de cada empresa, sobre todo en porcentajes de uso plástico para el mobiliario. El enfoque se amplía o se reduce de acuerdo a la empresa, por ejemplo las empresas Ecuaplástico y Bencore mantienen un enfoque más amplio de las otras empresas al presentar una gran variedad de líneas de productos reciclados a base de HDPE y Poli aluminio de Tetra Pack, vidrio reciclado, entre otras, donde sus productos cubren varias necesidades para espacios arquitectónicos, como son separadores de espacios, cielo raso, cubiertas, recubrimiento de paredes, camineras, muebles de sala, muebles de cocina y la gran

variedad en la que se puede aplicar el material. A diferencia del caso de Revolución Limo que presenta un gran catálogo específicamente de mobiliario a base de HDPE donde mesas, sillas, repisas y portavasos son parte de su línea de productos esenciales, donde se aclara que el material sobrante de las planchas sacadas para la realización del mobiliario son nuevamente fundidas y dadas la forma a estos accesorios más pequeños como son los portavasos y otros productos que la empresa realiza, demostrando que su producto es reciclable y que no se genera desperdicios del mismo ya que es aprovechado para nuevos productos.

d) Análisis comparativo de panelería a base de HDPE reciclado y tableros a base de madera MDF

El mobiliario a base de HDPE y el mobiliario a base de madera MDF son dos opciones populares en el mercado de muebles. Ambos materiales tienen características únicas que los hacen ideales para diferentes tipos de aplicaciones.

El HDPE (polietileno de alta densidad) es un material plástico duradero, resistente a la humedad y a la corrosión. Es comúnmente utilizado en la fabricación de muebles de exterior, como sillas y mesas de patio, debido a su capacidad para resistir los elementos y mantener su color y forma durante largos periodos de tiempo.

Por otro lado, la madera MDF (fibra de densidad media) es un material hecho de madera y resinas sintéticas comprimidas. Es conocido por su durabilidad y su capacidad para imitar la apariencia de la madera natural a un costo más bajo. Es comúnmente utilizado en la fabricación de muebles de interior, como armarios y estantes, debido a su capacidad para mantener su forma y estructura con el tiempo.

En términos de resistencia, el mobiliario a base de HDPE tiene una ventaja sobre el mobiliario a base de madera MDF. El HDPE es resistente a los rayos UV y no se desvanece con la exposición al sol, lo que lo hace ideal para muebles de exterior que están expuestos constante.

En cuanto a la durabilidad, ambos materiales tienen características únicas. El HDPE es resistente a la humedad y a la corrosión, lo que lo hace ideal para uso en exteriores.

En términos de ergonomía, el mobiliario a base de HDPE y el mobiliario a base de madera MDF pueden ser diseñados para ser ergonómicos. La ergonomía es la ciencia de diseñar muebles y herramientas para adaptarse a las necesidades del usuario. Tanto el HDPE como la madera MDF se pueden moldear en formas ergonómicas, y el diseño y la funcionalidad depende del uso previsto.

En cuanto al precio, el mobiliario a base de HDPE puede ser más costoso que el mobiliario a base de madera MDF. Esto se debe en parte al costo de los materiales y al proceso de fabricación.

Tanto el mobiliario a base de HDPE como el mobiliario a base de madera MDF tienen ventajas únicas y pueden ser adecuados para diferentes tipos de aplicaciones. La elección del material dependerá de las necesidades y preferencias individuales del usuario, así como del presupuesto y la durabilidad requerida para el uso previsto.

e) Análisis comparativo sobre sostenibilidad y economía circular sobre panelería a base de HDPE reciclado y panelería a base de madera MDF

El HDPE y el MDF son dos materiales utilizados en la fabricación de mobiliario que tienen diferentes propiedades, impactos ambientales y económicos.

En términos de sostenibilidad, el HDPE reciclado tiene una ventaja sobre el MDF. El HDPE es un material plástico que se puede reciclar y reutilizar en múltiples ocasiones sin perder sus propiedades físicas. La reciclabilidad del HDPE hace que sea un material que puede ser reutilizado y reciclado al final de su vida útil, lo que contribuye a reducir la cantidad de residuos plásticos en el medio ambiente.

Por otro lado, el MDF es un material compuesto de fibras de madera y resinas sintéticas que se unen bajo alta presión y temperatura. La fabricación de MDF requiere la utilización de energía y recursos naturales para su producción, lo que impacta negativamente en el medio ambiente. Además, el proceso de fabricación del MDF puede generar emisiones de gases de efecto invernadero.

En cuanto a la economía circular, el HDPE tiene una ventaja sobre el MDF. El HDPE reciclado se puede utilizar para producir nuevos productos, lo que contribuye a reducir la cantidad de residuos plásticos y a minimizar la necesidad de utilizar materiales nuevos. Además, el HDPE reciclado tiene un costo menor que el HDPE virgen, lo que hace que sea una opción más económica para la producción de mobiliario.

Por otro lado, el MDF se puede reciclar y reutilizar en la producción de nuevos productos, pero el proceso de reciclaje es más complejo que en el caso del HDPE reciclado. El proceso de reciclaje del MDF requiere la separación de las fibras de madera y las resinas sintéticas, lo que requiere de un proceso de trituración y separación, que puede ser costoso y no siempre es rentable.

En términos de costos, el MDF es más económico que el HDPE reciclado en la producción de mobiliario. Esto se debe a que el MDF utiliza madera como materia prima, que es un recurso renovable y relativamente barato. Además, el proceso de producción del MDF es más sencillo y requiere menos energía que la producción de HDPE reciclado.

Tanto el HDPE reciclado como el MDF tienen ventajas y desventajas en términos de sostenibilidad y economía circular. El HDPE reciclado es un material plástico que se puede reciclar y reutilizar múltiples veces, lo que contribuye a reducir la cantidad de residuos plásticos en el medio ambiente. El MDF, por otro lado, se puede producir con madera de bosques gestionados de manera sostenible y se puede reciclar y reutilizar en la producción de nuevos productos.

f) Análisis comparativo de panelería a base de HDPE reciclado y tableros a base de madera de pino

Se compararon dos tipos de paneles: paneles de plástico reciclado y paneles de madera de pino. Los paneles de plástico reciclado se fabricaron utilizando plástico reciclado de alta densidad (HDPE) y se compraron comercialmente. Los paneles de madera de pino se fabricaron utilizando madera de pino de 1 pulgada de grosor y se compraron en una tienda de materiales de construcción. Se midieron las dimensiones de los paneles y se registraron los valores.

Se realizaron pruebas de resistencia a la flexión y al impacto en los paneles utilizando una máquina universal de ensayo. La resistencia a la flexión se midió aplicando una carga en el centro del panel, mientras que la resistencia al impacto se midió aplicando una carga con un péndulo de Charpy en el centro del panel.

Los paneles de plástico reciclado fueron ligeramente más gruesos que los paneles de madera de pino (1,5 pulgadas versus 1 pulgada).

Los paneles de plástico reciclado tuvieron una resistencia a la flexión ligeramente menor que los paneles de madera de pino (1,2 kN/m² versus 1,3 kN/m²). Sin embargo, los paneles de plástico reciclado tuvieron una resistencia al impacto mucho mayor que los paneles de madera de pino (12 J/cm² versus 4 J/cm²).

Los resultados indican que los paneles de plástico reciclado tienen una mayor resistencia al impacto que los paneles de madera de pino. Esto se debe a que los paneles de plástico reciclado son más resistentes a la deformación y tienen una mayor capacidad de absorción de energía en comparación con los paneles de madera de pino. Sin embargo, los paneles de madera de pino tienen una mayor resistencia a la flexión, lo que los hace más adecuados para aplicaciones en las que se requiere una mayor rigidez, como en la construcción de estructuras.

g) Análisis comparativo sobre sostenibilidad y economía circular sobre panelería a base de HDPE reciclado y panelería a base de madera de pino

En términos de sostenibilidad, la panelería a base de HDPE reciclado es una opción más sostenible que la panelería a base de madera de pino. La madera de pino es un recurso natural limitado y su extracción tiene un impacto negativo en el medio ambiente. Además, la producción de madera de pino requiere una gran cantidad de energía y agua, lo que aumenta su huella de carbono. En comparación, el HDPE reciclado se produce a partir de residuos plásticos, lo que reduce la cantidad de residuos en vertederos y minimiza la extracción de recursos naturales. Además, la producción de HDPE reciclado consume menos energía y agua en comparación con la producción de madera de pino.

En términos de economía circular, la panelería a base de HDPE reciclado también es una opción más viable que la panelería a base de madera de pino. Los materiales reciclados como el HDPE pueden ser reutilizados y reciclados en nuevos productos, lo que prolonga su vida útil y reduce la cantidad de residuos. Además, el HDPE reciclado es más fácil de reciclar en comparación con la madera de pino, lo que significa que tiene un mayor potencial para cerrar el ciclo de vida del material y reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos.

h) Análisis comparativo de panelería a base de HDPE reciclado y acero inoxidable

El HDPE reciclado es un material sostenible y reciclable que se produce a partir de residuos plásticos. El HDPE reciclado es un subproducto de otros procesos de fabricación, lo que significa que su precio puede ser más estable en comparación con otros materiales. Además, el HDPE reciclado consume menos energía y agua en su producción en comparación con otros materiales, lo que reduce su huella de carbono. En términos de características técnicas, los paneles de HDPE reciclado son resistentes al impacto y a la intemperie, y tienen una buena estabilidad dimensional.

El acero inoxidable es un material comúnmente utilizado en la industria de la construcción debido a su resistencia y durabilidad. Sin embargo, la producción de acero inoxidable tiene un impacto ambiental significativo debido a su alta demanda de energía y agua. Además, la extracción de materias primas no renovables y la producción de acero inoxidable generan grandes cantidades de residuos y emisiones de gases de efecto invernadero. En términos de características técnicas, los paneles de acero inoxidable son resistentes al impacto y a la corrosión, y tienen una buena resistencia mecánica.

En términos de costo, la panelería a base de HDPE reciclado puede ser más económica que la panelería a base de madera de pino. El precio de la madera de pino puede variar según el mercado, y su transporte y procesamiento pueden agregar costos adicionales.

Por otro lado, el HDPE reciclado es un subproducto de otros procesos de fabricación y su precio puede ser más estable. Además, el HDPE reciclado requiere menos procesamiento y transporte en comparación con la madera de pino, lo que reduce los costos de producción.

La panelería a base de HDPE reciclado es una opción más sostenible, económica y viable en términos de economía circular que la panelería a base de madera de pino. Los materiales reciclados como el HDPE reducen la extracción de recursos naturales y la cantidad de residuos que se envían a los vertederos. Además, el HDPE reciclado es más fácil de reciclar y tiene un mayor potencial para cerrar el ciclo de vida del material.

En términos de impacto ambiental, los paneles de HDPE reciclado tienen una ventaja significativa sobre los paneles de acero inoxidable. El HDPE reciclado se produce a partir de residuos plásticos, lo que reduce la cantidad de residuos en vertederos y minimiza la extracción de recursos naturales.

Además, la producción de HDPE reciclado consume menos energía y agua en comparación con la producción de acero inoxidable. En términos de características técnicas, los paneles de HDPE reciclado y los paneles de acero inoxidable tienen una resistencia y durabilidad similares. Sin embargo, los paneles de HDPE reciclado son más ligeros y más fáciles de instalar en comparación con los paneles de acero inoxidable. Además, los paneles de HDPE reciclado son más fáciles de reciclar en comparación con los paneles de acero inoxidable, lo que significa que tienen un mayor potencial para cerrar el ciclo de vida del material y reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos.

I) Análisis comparativo sobre sostenibilidad y economía circular sobre panelería a base de HDPE reciclado y acero inoxidable

El HDPE reciclado es un material sostenible y reciclable que se produce a partir de residuos plásticos. La panelería a base de HDPE reciclado tiene una huella de carbono más baja que otros materiales, ya que su producción requiere menos energía y agua. Además, el HDPE reciclado es un subproducto de otros procesos de fabricación, lo que significa que su precio puede ser más estable en comparación con otros materiales. La panelería a base de HDPE reciclado es resistente a la humedad y la corrosión, lo que la hace ideal para su uso en aplicaciones interiores. Además, los paneles de HDPE reciclado son ligeros y fáciles de instalar, lo que los hace ideales para proyectos de diseño de interiores.

El acero inoxidable es un material comúnmente utilizado en la industria de la construcción debido a su resistencia y durabilidad. Sin embargo, la producción de acero inoxidable tiene un impacto ambiental significativo debido a su alta demanda de energía y agua. Además, la extracción de materias primas no renovables y la producción de acero inoxidable generan grandes cantidades de residuos y emisiones de gases de efecto invernadero. El acero inoxidable es resistente a la corrosión y al desgaste, lo que la hace ideal para su uso en aplicaciones interiores.

Sin embargo, el acero inoxidable es pesado y requiere un equipo especializado para su instalación.

En términos de impacto ambiental, la panelería a base de HDPE reciclado tiene una ventaja significativa sobre el acero inoxidable. El HDPE reciclado se produce a partir de residuos plásticos, lo que reduce la cantidad de residuos en vertederos y minimiza la extracción de recursos naturales. Además, la producción de HDPE reciclado consume menos energía y agua en comparación con la producción de acero inoxidable. La panelería a base de HDPE reciclado también tiene un mayor potencial para cerrar el ciclo de vida del material y reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos. El HDPE reciclado es fácil de reciclar, lo que significa que se puede utilizar para producir nuevos productos sin generar más residuos. En comparación, la panelería a base de acero inoxidable no es fácil de reciclar y puede requerir una gran cantidad de energía para su reciclaje.

En términos de costos, la panelería a base de HDPE reciclado puede ser más económica en comparación con la panelería a base de acero inoxidable.

j) Análisis comparativo de panelería a base de HDPE reciclado y panelería de pvc

La panelería a base de HDPE reciclado y la panelería de PVC tienen aspectos similares en cuanto a su resistencia a la humedad y la corrosión, lo que las hace adecuadas para su uso en aplicaciones interiores y exteriores. Sin embargo, la producción de PVC tiene un impacto ambiental significativo debido a su alta demanda de energía y agua. Además, la producción de PVC genera emisiones tóxicas de cloro y dioxinas, que son contaminantes persistentes y bioacumulativos. En comparación, la producción de HDPE reciclado tiene una huella de carbono más baja y reduce la cantidad de residuos que se envían a los vertederos.

La panelería a base de HDPE reciclado y la panelería de PVC tienen aplicaciones similares en la industria de la construcción. Ambos materiales son resistentes a la humedad y la corrosión, lo que los hace adecuados para su uso en aplicaciones interiores y exteriores.

La panelería a base de HDPE reciclado tiene una densidad de 0.95 g/cm³ y una resistencia a la tensión de 4,600 psi. Además, la panelería a base de HDPE reciclado tiene una temperatura de fusión de 266°F y una temperatura de deformación térmica de 182°F. En comparación, la panelería de PVC tiene una densidad de 1.38 g/cm³ y una resistencia a la tensión de 7,800 psi. La temperatura de fusión de la panelería de PVC es de 212°F y la temperatura de deformación térmica es de 140°F.

La panelería a base de HDPE reciclado tiene una ventaja significativa en cuanto a su impacto ambiental y su capacidad para cerrar el ciclo de vida del material.



k) Análisis comparativo sobre sostenibilidad y economía circular sobre panelería a base de HDPE reciclado y panelería de pvc

La panelería a base de HDPE reciclado es una opción más sostenible en comparación con la panelería de PVC. El HDPE reciclado se obtiene a partir de materiales postconsumo, como botellas y envases, que de otra manera terminarían en vertederos o en el medio ambiente. Además, su proceso de producción requiere menos energía y emite menos gases de efecto invernadero en comparación con la producción de PVC. Por otro lado, la producción de PVC requiere cloruro de vinilo, que es un material tóxico y puede liberar sustancias tóxicas durante su producción y eliminación. Además, el PVC no es biodegradable y puede tardar cientos de años en descomponerse en vertederos.

La panelería a base de HDPE reciclado es una opción más sostenible en términos de economía circular. El HDPE reciclado es un material que puede reciclarse varias veces sin perder sus propiedades, lo que reduce la cantidad de residuos y la necesidad de materiales nuevos. Además, el HDPE reciclado puede utilizarse en la producción de nuevos productos, lo que crea un ciclo de vida más circular. Por otro lado, el PVC es un material difícil de reciclar debido a la variedad de componentes químicos que contiene, lo que dificulta su reutilización. Esto hace que la eliminación del PVC sea más costosa y tenga un mayor impacto ambiental.

En términos de costos, la panelería de PVC es generalmente más barata que la panelería a base de HDPE reciclado. El PVC es un material más común y fácil de producir, lo que hace que su precio sea más bajo. Por otro lado, la panelería a base de HDPE reciclado es más costosa debido a la dificultad y el costo asociados con la recolección y el reciclaje de los materiales post consumo.

En términos de costos, la panelería de PVC es generalmente más barata que la panelería a base de HDPE reciclado. El PVC es un material más común y fácil de producir, lo que hace que su precio sea más bajo. Por otro lado, la panelería a base de HDPE reciclado es más costosa debido a la dificultad y el costo asociados con la recolección y el reciclaje de los materiales postconsumo.

Ambos materiales son resistentes al agua y fáciles de limpiar, lo que los hace ideales para su uso en baños y cocinas. Sin embargo, la panelería a base de HDPE reciclado es más resistente a los rayones y la abrasión en comparación con la panelería de PVC, lo que la hace más duradera en el tiempo.

La panelería a base de HDPE reciclado tiene una densidad de 0.95-0.98 g/cm³ y una resistencia a la tracción de 15-22 MPa. Por otro lado, la panelería de PVC tiene una densidad de 1.38-1.45 g/cm³ y una resistencia a la tracción de 45-70 MPa. Esto significa que la panelería de PVC es más fuerte y más densa en comparación con la panelería a base de HDPE reciclado.

3.5.- Conclusiones

Después de realizar un exhaustivo análisis comparativo de los paneles de material plástico reciclado con otros materiales comunes, podemos concluir que la utilización de materiales reciclados en la fabricación de paneles es una opción viable y sostenible en la actualidad.

En términos de sostenibilidad y economía circular, la utilización de HDPE reciclado en la fabricación de paneles presenta una serie de ventajas significativas en comparación con otros materiales como el acero inoxidable, la madera de pino, el PVC y la madera MDF. En primer lugar, los paneles de HDPE reciclado son altamente resistentes, duraderos y no requieren mantenimiento, lo que los hace una excelente alternativa a la madera y el acero inoxidable. Además, la utilización de HDPE reciclado disminuye la cantidad de residuos plásticos en el medio ambiente, lo que contribuye a la economía circular y a la reducción de la huella de carbono.

En cuanto a los costos, los paneles de HDPE reciclado tienen un precio competitivo en comparación con los materiales antes mencionados. Esto se debe en parte a la disponibilidad de materiales reciclados y a la creciente demanda de productos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

En cuanto a los datos técnicos, se encontró que los paneles de material plástico reciclado tienen una alta resistencia a la humedad y a los impactos, son resistentes al fuego y fáciles de limpiar. Además, su proceso de fabricación es sostenible y contribuye a la economía circular al utilizar materiales reciclados.

Por otro lado, el acero inoxidable es altamente resistente y duradero, lo que lo hace ideal para espacios comerciales o públicos. Sin embargo, su costo es más elevado y no es un material sostenible ni fácil de reciclar.

La madera de pino, por su parte, es un material natural y sostenible, con una apariencia estética atractiva. Sin embargo, su resistencia a la humedad y al fuego es limitada, lo que la hace menos adecuada para algunas aplicaciones.

En cuanto al PVC, es un material económico y resistente, fácil de instalar y limpiar. Sin embargo, su proceso de fabricación no es sostenible y su vida útil es limitada.

Finalmente, la madera MDF es un material económico y fácil de trabajar, pero su proceso de fabricación es altamente contaminante y su resistencia a la humedad es limitada.

En cuanto a los costos, se encontró que los paneles de material plástico reciclado son más económicos que el acero inoxidable y la madera de pino, pero tienen un costo similar al del PVC y la madera MDF.



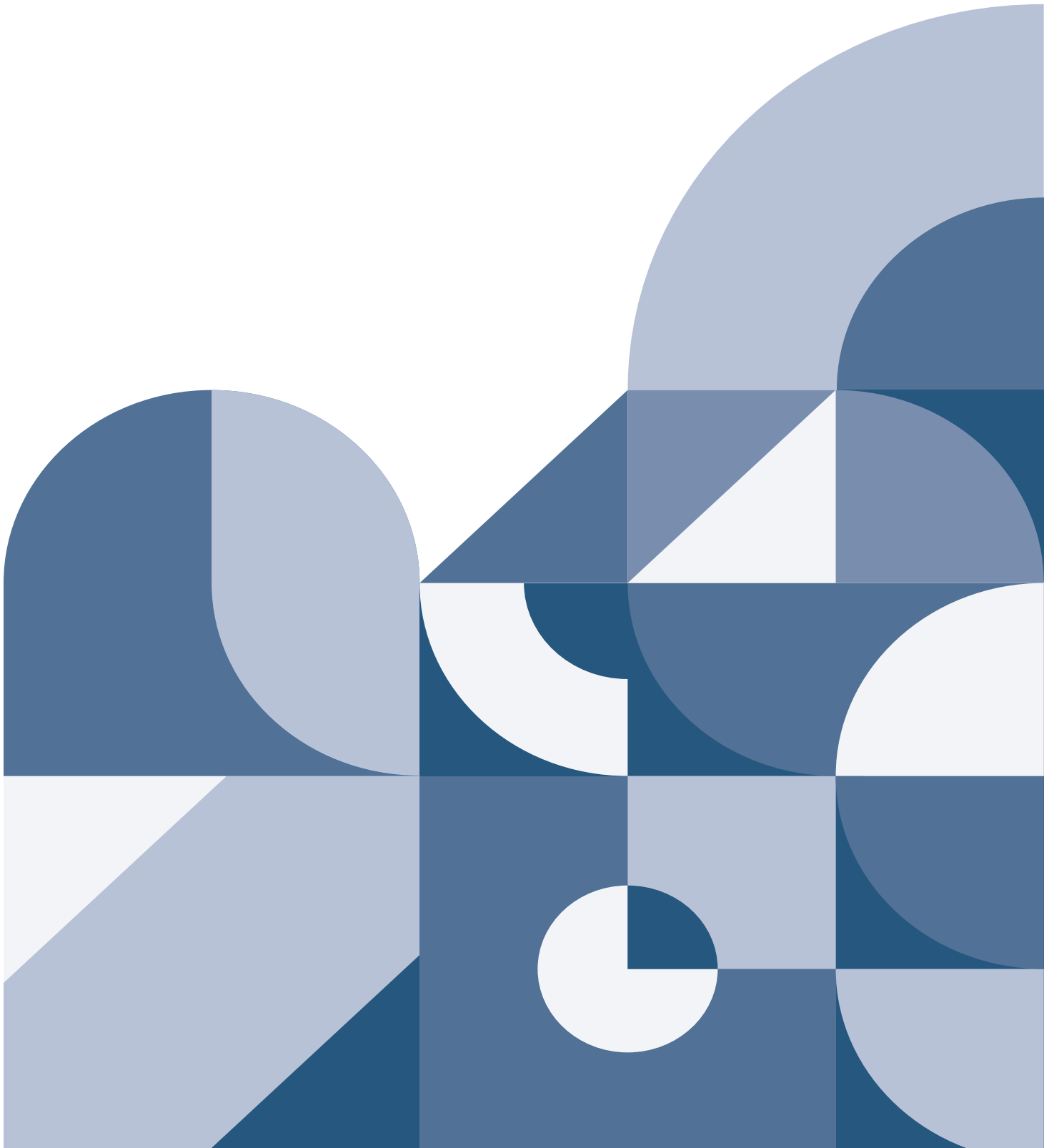


En términos de aspectos, los paneles de material plástico reciclado tienen una apariencia moderna y minimalista, mientras que la madera de pino tiene una apariencia más cálida y natural. El acero inoxidable tiene una apariencia elegante y sofisticada, mientras que el PVC y la madera MDF tienen una apariencia más básica y económica.

En cuanto al uso, se encontró que los paneles de material plástico reciclado son adecuados para aplicaciones en espacios comerciales, industriales y públicos, así como en baños y cocinas debido a su alta resistencia a la humedad y al fuego. El acero inoxidable es adecuado para aplicaciones en espacios comerciales y públicos debido a su alta resistencia y durabilidad. La madera de pino es adecuada para aplicaciones en espacios residenciales y comerciales debido a su apariencia estética natural. El PVC y la madera MDF son adecuados para aplicaciones en espacios residenciales y comerciales de bajo costo debido a su económico costo.

Sin embargo, es importante destacar que cada material presenta sus propias características y aplicaciones específicas en el diseño de interiores. En algunos casos, la madera de pino o el acero inoxidable pueden ser más adecuados para ciertos proyectos, mientras que en otros, los paneles de HDPE reciclado pueden ser la mejor opción en términos de sostenibilidad, resistencia y costo.

La utilización de paneles de material plástico reciclado en la fabricación de productos para el diseño de interiores es una opción viable y sostenible. Los paneles de HDPE reciclado presentan una serie de ventajas en términos de sostenibilidad, economía circular y costo en comparación con otros materiales como el acero inoxidable, la madera de pino, el PVC y la madera MDF. Es importante considerar cada caso específico y las necesidades del proyecto para determinar qué material es el más adecuado. En cualquier caso, la elección de materiales sostenibles y respetuosos con el medio ambiente debe ser una prioridad en la industria del diseño de interiores para promover un futuro más sostenible y responsable.





4



RESULTADOS CUATRO

CAPÍTULO 4

4.- Resultados	77
4.1.- Aplicación de paneles dentro de un espacio interior	92
4.2.- Detalles Constructivos	104
4.3.- Costos	114

4.- RESULTADOS

Gracias al exhaustivo análisis de toda esta información relevante, se logra obtener como resultado una amplia recopilación de datos sobre un material poco utilizado en el ámbito del diseño de interiores, como es el plástico reciclado. Esta recopilación de información constituye la base para la elaboración de un artículo científico que tiene como objetivo principal expresar de manera precisa y completa todos los aspectos esenciales relacionados con este material, al tiempo que sirve como una valiosa guía informativa para los diseñadores de interiores que buscan conocimiento adecuado para la implementación de esta opción en sus proyectos.

Los siguientes resultados analizados son comparados con la panelería del material plástico reciclado de la empresa nacional Ecuaplástico, por su facilidad de adquisición de datos y factibilidad de adquisición del material.

Cuadro comparativo panelería HDPE reciclada con paneles de Madera MDF		
Especificaciones Semejantes	Ecuaplástico	Madera MDF
Material	HDPE, Poli aluminio (reciclado)	Madera densidad media
Acabados superficiales	Liso	Liso
Densidad	1 g/cm ³	0.7 g/cm ³
Esfuerzo de ruptura	9.81 Mpa	22 MPa.
Absorción de agua	0.4%	8-10%
Dilatación térmica	1.7%	0.1% a 03%
Temperatura de fusión	110 °C	No aplica
Resistencia a la tensión	22Mpa	22 Mpa
Esfuerzo de compresión	104.35Mpa	3200 MPa.
Espesores	5,8,10,15,20,25,30 y 40 (mm)	3, 6, 9, 12, 15, 18, 25 (mm)
Dimensiones tableros	244mm x 122mm (estándar)	1220 x 2440 mm (también se pueden encontrar otros tamaños).
Conductividad térmica	0.22 W/m ^{°K}	sin dato
Conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica
Dureza Shore D	sin dato	No aplica

Tabla 19: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

Podemos observar en el cuadro comparativo que la madera MDF es mucho más resistente al esfuerzo de ruptura que el material plástico reciclado, además de ser más resistente en el esfuerzo de compresión, sin embargo es equiparable en cuanto a la resistencia de tensión y mucho menos resistente a la absorción de agua, por lo que ambos materiales son altamente resistentes y duraderos, sin embargo la madera MDF por su gran absorción a la humedad no es aplicable en espacios húmedos o sectores costeros sin un posterior tratamiento en su materialidad, sin embargo el material plástico reciclado, resiste estos espacios con mayor eficacia.

Cuadro comparativo panelería HDPE reciclada con paneles de Madera de Pino		
Especificaciones Semejantes	Ecuaplástico	Madera de Pino
Material	HDPE, Poli aluminio (reciclado)	Madera de Pino tratada
Acabados superficiales	Liso	Liso
Densidad	1 g/cm ³	0.4 a 0.6 g/cm ³
Esfuerzo de ruptura	9.81 Mpa	35 a 55 MPa
Absorción de agua	0.4%	20-30%
Dilatación térmica	1.7%	$3.5 \times 10^{-6} (\mu\text{m}/\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$
Temperatura de fusión	110 °C	No aplica
Resistencia a la tensión	22Mpa	40-70Mpa
Esfuerzo de compresión	104.35Mpa	40-60MPa
Espesores	5,8,10,15,20,25,30 y 40 (mm)	4,6,9,12,15,18 (mm)
Dimensiones tableros	244mm x 122mm (estándar)	1220x 2240 mm (estandar)
Conductividad térmica	0.22 W/m [°] K	0.1 a 0.2 W/(m·K).
Conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica
Dureza Shore D	Sin dato	No aplica

Tabla 20: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

La madera de pino mantiene una consistencia en cuanto a los acabados lisos con el material plástico reciclado, y una mayor resistencia ante el esfuerzo de ruptura, comprende una mayor absorción de agua y una mayor dilatación ante el calor que el material plástico reciclado. Su resistencia ante la tensión se duplica ante la resistencia de tensión del material plástico reciclado, sin embargo, el esfuerzo de compresión es mucho mayor en el material plástico de Ecuaplástico, por lo que la madera de pino es un material mucho más fuerte sin embargo susceptible a humedad y rupturas sin un tratamiento adecuado. Por otro lado, el material plástico reciclado a pesar de no ser tan fuerte como la madera de pino, resiste los ambientes de alta y baja temperatura pues su absorción de agua es menor al igual que su dilatación, lo que hace que no requiera un tratamiento para su uso.

Cuadro comparativo panelería HDPE reciclada con paneles de Acero Inoxidable		
Especificaciones Semejantes	Ecuaplástico	Acero Inoxidable
Material	HDPE, Poli aluminio (reciclado)	Panel AISI 304
Acabados superficiales	Liso	Liso
Densidad	1 g/cm ³	7.7 a 8.0 g/cm ³
Esfuerzo de ruptura	9.81 Mpa	200-200Mpa
Absorción de agua	0.4%	No aplica
Dilatación térmica	1.7%	16-17 x 10 ⁻⁶ (µm/°C)
Temperatura de fusión	110 °C	1,400-1,450 °C
Resistencia a la tensión	22Mpa	500-750 MPa.
Esfuerzo de compresión	104.35Mpa	500 - 2,000 MPa
Espesores	5,8,10,15,20,25,30 y 40 (mm)	3,6,20,50 (mm)
Dimensiones tableros	244mm x 122mm (estándar)	1220x 2240 mm (estandar)
Conductividad térmica	0.22 W/m ^{°K}	14 a 19 W/(m·K)
Conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	1-3%
Dureza Shore D	Sin dato	No aplica

Tabla 21: Cuadro elaborado mediante recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

El acero inoxidable AISI 304 es un material liso que a diferencia del material plástico reciclado, madera MDF y madera de pino, tiene una alto esfuerzo a la ruptura, una alta resistencia a la tensión y esfuerzo de compresión, por su compuesto de carbono cromo y níquel lo ayuda a evitar la oxidación. No absorbe agua por lo que es utilizado en instalaciones de espacios y fabricación mobiliario de cocinas industriales, a pesar de todo, mantiene una alta conductividad térmica en comparación al material plástico de Ecuaplástico.

Cuadro comparativo panelería HDPE reciclada con paneles de PVC		
Especificaciones Semejantes	Ecuaplástico	Paneles de PVC
Material	HDPE, Poli aluminio (reciclado)	Policloruro de vinilo
Acabados superficiales	Liso	Variable en acabado superficial
Densidad	1 g/cm ³	1.3 -1.5 g/cm ³
Esfuerzo de ruptura	9.81 Mpa	40 - 70 MPa
Absorción de agua	0.4%	0.1-0.5%
Dilatación térmica	1.7%	60-90 (µm/m·°C)
Temperatura de fusión	110 °C	140°C -180°C
Resistencia a la tensión	22Mpa	40 - 70 MPa.
Esfuerzo de compresión	104.35Mpa	50- 100 MPa
Espesores	5,8,10,15,20,25,30 y 40 (mm)	2,3,4,5,6,8,10,12,15,18 (mm)
Dimensiones tableros	244mm x 122mm (estándar)	1220x 2240 mm (estandar)
Conductividad térmica	0.22 W/m°K	0.14 -0.19 W/(m·K)
Conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica	No hay conductividad eléctrica
Dureza Shore D	Sin dato	70-90 D

Tabla 22: Cuadro elaborado mediante la recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

3. Cada placa fue puesta en ensayo y se tomó nota del resultado obtenido por la máquina, dándonos un promedio en unidades en N/mm². Se aplicó una carga gradualmente a una muestra del material plástico hasta que se alcanzó un punto de deformación o fractura. Durante este ensayo, se registran las fuerzas aplicadas y los cambios en la longitud o altura de la muestra.



Imagen 11: Cubo de HDPE reciclado en máquina de compresión

Resultados

Se aplicó una carga gradualmente a una muestra del material plástico hasta que se alcanzó un punto de deformación o fractura. Durante este ensayo, se registran las fuerzas aplicadas y los cambios en la longitud o altura de la muestra.



Imagen 12: Resultados de máquina de compresión



Imagen 13: Resultado del cubo después de la compresión



Imagen 14: Placa de HDPE perforada

Observaciones

Para este ensayo fue importante resaltar que el material que se desea poner a prueba, debe ser el doble de alto que su diámetro, a que de esta manera el ensayo se puede realizar con mucha más eficacia y conseguir un resultado más exacto, sin embargo, para este caso se decidió realizar un cubo el cual mantiene las mismas dimensiones en todas sus caras y que no afecta en gran medida al resultado final.

b) Ensayo de Fuerza de Tracción

La fuerza de tracción es una medida de la resistencia de un material a ser estirado o alargado. Se refiere a la fuerza o tensión que se aplica sobre un objeto o muestra para estirarlo en dirección opuesta a su longitud original. Al igual que la fuerza de compresión, se mide en unidades de fuerza, como Newtons (N)

Objetivo

El objetivo principal de un ensayo de fuerza de tracción es determinar la resistencia, la elasticidad y la capacidad de deformación de un material cuando se le aplica una carga de tensión. Este tipo de ensayo proporciona información esencial sobre el comportamiento del material bajo tensiones de tracción, lo que es fundamental para evaluar su idoneidad y aplicabilidad en diversos contextos.

Proceso

1. Se recortó 3 placas de 10x28cm y se perforó un círculo de 1.5cm de diámetro, a una distancia de 3cm desde los dos extremos de menor medida de la placa.

2. Se colocó la placa perforada dentro de la máquina y se atornilló cada extremo para que la placa se sujete bien en el estiramiento.



Imagen 15: Placa sujeta en máquina de tracción

3. Se procedió a realizar la tracción, donde la máquina se elevó en la parte superior junto con la placa, provocando un estiramiento lento, a lo que el material se desgarró en la parte superior. Se repitió el proceso con dos placas más.



Imagen 16: Resultado de placas después de tracción

Resultados

Con los ensayos realizados con las 3 placas para la prueba de fuerza de tracción, se mantuvo una constante de fuerza en la que el material no resistía más y se desgarraba, siendo este resultado de 3kg fuerza.

Con los datos obtenidos se realizó el cálculo correspondiente para obtener el resultado final.

$$F_d, R_d = \frac{ab \times k_1 \times f_U \times d \times t}{Y_{m2}}$$

$$F_d, R_d = \frac{0.625 \times k \times 3 \times 0.1 \times 0.05}{1.25}$$

$$F_d, R_d = \frac{0.625 \times 1 \times 3 \times 10 \times 5}{1.25}$$



Imagen 17: Resultados de la máquina de tracción

N°de placa	f_U (kg/mm ²)
1	3
2	3
3	3

N°de placa	R_d (kg)
1	75
2	75
3	75

$$\alpha b = \frac{e_1}{3 \times d_0}$$

$$\alpha b = \frac{3}{3 \times 1.6}$$

N° de Placa	αb
1	0.625
2	0.625
3	0.625

Observaciones

El material utilizado no corresponde a este tipo de maquinaria, ya que la máquina utilizada se utiliza para la medición de tracción de acero, por lo que se tuvo que adaptar la maquinaria, las medidas y los datos obtenidos con respecto al tipo de material utilizado.

c) Ensayo de absorción de agua

La absorción de agua en un material se refiere a la capacidad del material para tomar y retener agua a través de sus poros o capilares. Cuando un material absorbe agua, las moléculas de agua penetran en los espacios vacíos del material y se adhieren a las superficies internas.

Objetivo

Determinar la capacidad del material plástico reciclado de Ecuaplástico para absorber agua y cuantificar la cantidad de agua que puede ser absorbida mediante la medición en porcentaje de absorción ubicando la orientación del material de forma horizontal y vertical, para analizar los porcentajes de absorción en cada posición.

Proceso

1. Se recortó 27 placas en 10x10cm y se las apiló en grupo de 9, con tres placas pegadas con cemento de contacto cada grupo. Se les asignó un número a cada uno.
2. Se colocaron los grupos 1,2 y 3 de forma horizontal en un recipiente con agua, rebasando la altura de las placas hundiéndose por completo.



Imagen 18: Placas sometidas en agua

3. En otro recipiente más grande se colocaron los grupos 4,5 y 6 de forma horizontal y los grupos 7,8 y 9 de forma vertical, llenando de agua el recipiente a una altura de 5mm, donde la superficie del agua no recubra a las placas.



Imagen 19: Placas en vertical sometidas en agua

4. Se midió el peso de cada placa en seco, y después de ser sumergidas se midió el peso una por una cada media hora, completando la primera etapa en 2 horas con 30 minutos. Posteriormente se los dejó reposar por 12 horas y se midió el peso en dos etapas de media hora, completando 1 hora.

Resultados

A continuación se muestra el registro de tiempo y pesos anotados de acuerdo a la absorción de agua de cada grupo asignado:

RECIPIENTE 1		
GRUPOS	POSICIÓN	PESO SECO
Grupo 1	Horizontal	137,07g
Grupo 2	Horizontal	130,56g
Grupo 3	Horizontal	127,85g
RECIPIENTE 2		
GRUPOS	POSICIÓN	PESO SECO
Grupo 4	Horizontal	120,46g
Grupo 5	Horizontal	126,89g
Grupo 6	Horizontal	128,18g
Grupo 7	Vertical	133,75g
Grupo 8	Vertical	126,06g
Grupo 9	Vertical	132,48g

Tabla 23: Registro de resultados

TIEMPO	RECIPIENTE 1			TIEMPO	RECIPIENTE 1		
	GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO		GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO
30min	Grupo 1	Horizontal	140,04	1 hora	Grupo 1	Horizontal	140,67
	Grupo 2	Horizontal	134,76		Grupo 2	Horizontal	137,18
	Grupo 3	Horizontal	131,47		Grupo 3	Horizontal	132
	RECIPIENTE 2				RECIPIENTE 2		
	GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO		GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO
	Grupo 4	Horizontal	124,73		Grupo 4	Horizontal	124,93
	Grupo 5	Horizontal	131,46		Grupo 5	Horizontal	131,87
	Grupo 6	Horizontal	134,11		Grupo 6	Horizontal	134,34
	Grupo 7	Vertical	135,08		Grupo 7	Vertical	135,22
	Grupo 8	Vertical	127,78		Grupo 8	Vertical	127,85
	Grupo 9	Vertical	133,47		Grupo 9	Vertical	133,52

Tabla 24: Registro de resultados

TIEMPO	RECIPIENTE 1			TIEMPO	RECIPIENTE 1		
	GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO		GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO
1h,30min	Grupo 1	Horizontal	140,8	2 horas	Grupo 1	Horizontal	140,93
	Grupo 2	Horizontal	137,11		Grupo 2	Horizontal	137,18
	Grupo 3	Horizontal	132,23		Grupo 3	Horizontal	132,37
	RECIPIENTE 2				RECIPIENTE 2		
	GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO		GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO
	Grupo 4	Horizontal	125,48		Grupo 4	Horizontal	125,59
	Grupo 5	Horizontal	134,65		Grupo 5	Horizontal	131,98
	Grupo 6	Horizontal	135,27		Grupo 6	Horizontal	134,89
	Grupo 7	Vertical	135,74		Grupo 7	Vertical	137,89
	Grupo 8	Vertical	127,98		Grupo 8	Vertical	127,93
	Grupo 9	Vertical	133,55		Grupo 9	Vertical	133,64

Tabla 25: Registro de resultados

TIEMPO	RECIPIENTE 1			TIEMPO	RECIPIENTE 1		
	GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO		GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO
12 horas	Grupo 1	Horizontal	141,91	12h,30min	Grupo 1	Horizontal	141,91
	Grupo 2	Horizontal	137,44		Grupo 2	Horizontal	137,44
	Grupo 3	Horizontal	134,24		Grupo 3	Horizontal	134,24
	RECIPIENTE 2				RECIPIENTE 2		
	GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO		GRUPOS	POSICIÓN	PESO HÚMEDO
	Grupo 4	Horizontal	124,96		Grupo 4	Horizontal	124,96
	Grupo 5	Horizontal	133,17		Grupo 5	Horizontal	133,17
	Grupo 6	Horizontal	136,12		Grupo 6	Horizontal	136,12
	Grupo 7	Vertical	137,64		Grupo 7	Vertical	137,64
	Grupo 8	Vertical	128,64		Grupo 8	Vertical	128,64
	Grupo 9	Vertical	133,92		Grupo 9	Vertical	133,92

Tabla 26: Registro de resultados

Cuadro comparativo de pesos y porcentaje final				
RECIPIENTE 1				
GRUPOS	POSICIÓN	PESO SECO	PESO HÚMEDO FINAL	P.H. x (100)%
Grupo 1	Horizontal	137,07	141,91	14,19%
Grupo 2	Horizontal	130,56	137,44	13,74%
Grupo 3	Horizontal	127,85	134,24	13,42%
RECIPIENTE 2				
GRUPOS	POSICIÓN	PESO SECO	PESO HÚMEDO FINAL	P.H. x (100)%
Grupo 4	Horizontal	120,46	124,96	12,50%
Grupo 5	Horizontal	126,89	133,17	13,32%
Grupo 6	Horizontal	128,18	136,12	13,61%
Grupo 7	Vertical	133,75	137,64	13,76%
Grupo 8	Vertical	126,06	128,64	12,86%
Grupo 9	Vertical	132,48	133,92	13,39%

Tabla 27: Cuadro comparativo de porcentaje final

Se puede observar que el material plástico reciclado de la empresa nacional Ecuaplástico, a pesar de tener una fina capa de impermeabilizante en las dos caras, deja a descubierto los bordes de los paneles, donde el agua penetra el material y es retenido en gran porcentaje de acuerdo al ensayo de sometimiento de agua por 12 horas.

El porcentaje de absorción de agua para las placas en posición horizontal que fueron cubiertas por completo en el recipiente 1 son mayores que el resto de los grupos.

En el recipiente número 2, donde el agua tenía un nivel de 5 mm, el porcentaje de absorción es menor que el recipiente número 1, donde los grupos 4, 5 y 6 son menores a los grupos 7, 8 y 9, concluyendo que en posición vertical la absorción de agua es mayor que en la horizontal.

Observaciones

La capa impermeable que tiene la placa en ambas caras es resistente al traspaso de agua después de estar expuesta a ella durante 12 horas, ya que en los grupos del recipiente número 2 que tenían la posición horizontal no traspasó el agua a las placas apiladas a las que no llegaba la altura del agua, por lo que la placa inferior que se encontraba sumergida absorbía el agua por los bordes.

El material al estar en constante contacto con el agua no se ablanda ni se deshace, mantiene su rigidez y su consistencia matérica, por lo que, en resistencia dentro del agua permanece intacta.

d) Ensayo de Termoformabilidad

La termoformabilidad es la capacidad de un material para ser moldeado o conformado mediante calor y presión. Se refiere a la capacidad de un material para ser calentado por encima de su temperatura de transición vítrea o de reblandecimiento y luego ser estirado, estampado o comprimido en una forma deseada utilizando moldes o matrices.

Objetivo

Determinar la facilidad con la que un material puede ser deformado mediante calor y presión para proporcionar información sobre la plasticidad y la maleabilidad del material durante el proceso de termoformado.

Proceso

1. Se recortó 4 placas de 25x25cm. Una de las placas fue doblada en seco para experimentar la deformación antes de ser sometidas a temperaturas extremas.

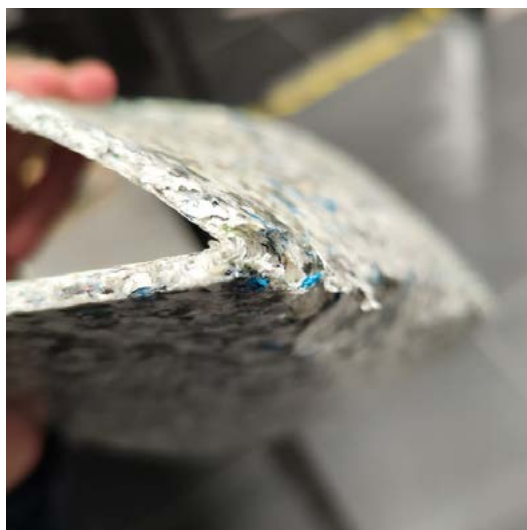


Imagen 20: Placa trizada en seco

2. Las 3 placas restantes fueron sometidas a una temperatura de 110°C dentro de un horno, donde se hacían pruebas de deformación cada 30 minutos.



Imagen 21: Placas sometidas en horno

3. Con guantes protectores se tomó el material para doblarlo manualmente. Se llegó a un máximo de 2 horas sometido a 110°C dentro del horno, en que el material estaba tan caliente que se flexionan con mayor facilidad.

Sometimiento del placa de plástico reciclado en horno a 110°C durante 30 minutos



Imagen 22: Placa sometida a 30 min en horno

La placa todavía se mantiene rígida y sin facilidad de flexión.

Sometimiento de placa de plástico reciclado en horno a 110°C durante 1 hora



Imagen 23: Placa sometida a 1 hora en horno

La placa se volvió mucho más blanda, sin embargo la placa sigue manteniendo un nivel alto de rigidez, ya que al momento de flexionar la placa, rápidamente vuelve a su estado de rigidez original.

Sometimiento de placa de plástico reciclado en horno a 110°C durante 1 h, 30 minutos



Imagen 24: Placa sometida a 1.30h en horno

La placa al ser sometida durante 1h, 30 min, empieza a ser mucho más flexible en menor resistencia, también la placa se puede despedazar fácilmente.

Sometimiento de placa de plástico reciclado en horno a 110°C durante 2 horas



Imagen 25: Placa sometida a 2 horas en horno

La placa después de dos horas en el horno es totalmente dócil y moldeable, no ejerce resistencia a su flexión, y no vuelve a su estado original, en este punto se puede doblar el material y pasar de una placa totalmente recta a una curva.

Resultados

Los resultados obtenidos se asemejan a los datos de ficha técnica otorgados por Ecuaplastic, en el que asegura que el material es termoformable. El resultado de las placas sometidas a altas temperaturas si se deforma y se puede dar en su mayoría deformaciones curvas.

Los retazos que se encuentran prensados en la placa tienden a desagruparse habiendo retazos que se desprenden del material.

Observaciones

La placa doblada en seco es resistente a la flexión pues la dureza del material es constante y bajo una alta presión se tiende a trizar.

Las placas puestas a prueba dentro del horno se pueden dejar por más tiempo del asignado, sin embargo el material asume una materialidad más moldeable y adherente al envase o molde en el que se encuentre. La placa puesta a prueba es de un grosor de 5mm por lo que el tiempo de 2 horas podría aumentar en placas de mayor grosor donde se encuentra mayor concentración de plástico.

e) Ensayo de Termofusión

Durante la termofusión, se aplica calor y presión a las superficies de los materiales termoplásticos, lo que hace que se vuelvan maleables y se fusionen entre sí al enfriarse.

El ensayo se realiza aplicando una carga puntual en la muestra, y elevando la temperatura de la muestra a un ritmo constante. Tan pronto como la carga puntual ha penetrado 1 mm en la muestra, termina el ensayo y la temperatura registrada. Los resultados pueden utilizarse para fines de control de calidad o de desarrollo

Objetivo

Determinar el punto de ablandamiento del material plástico reciclado de la empresa nacional Ecualastic mediante el ensayo con el aparato de Vicat.

Proceso

1. Se recortó 3 placas de 10x10cm y se sometió a una temperatura de 20°C inicialmente, dentro de un horno, donde la temperatura subía 10 grados cada 5 minutos.



Imagen 26: Temperatura inicial del horno



Imagen 27: Placas sometidas a horno

2. Después de 50 min, la temperatura se elevó a 120°C donde se mantuvo constante durante 1 hora.



Imagen 28: Temperatura alta de horno

3. Después de 1 hora de someterse a una temperatura de 110°C la placa fue colocada debajo del aparato de Vicat.



Imagen 29: Aplicación de aguja de Vicat



Imagen 44: Render isla con mesón de acero inoxidable



Imagen 45: Render de mueble de cocina con mesón de acero inoxidable

4.2.- Detalles Constructivos

a) Detalles constructivos de HDPE reciclado de Ecuaplástico

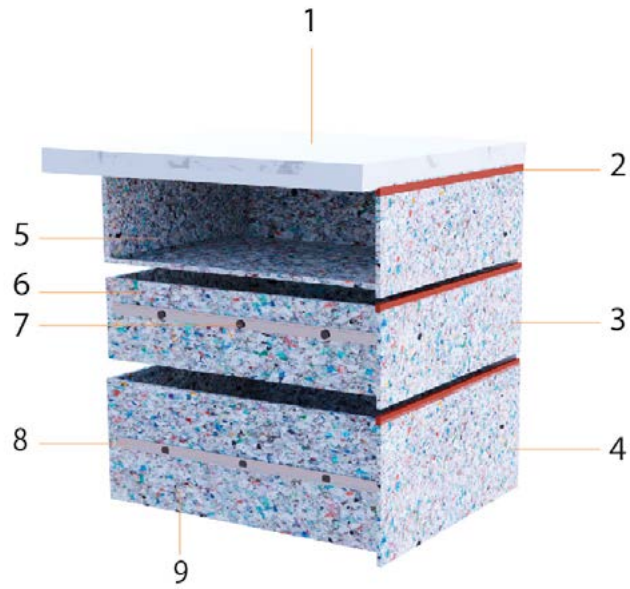


Imagen 55: Detalle constructivo 3d cajonera HDPE reciclado

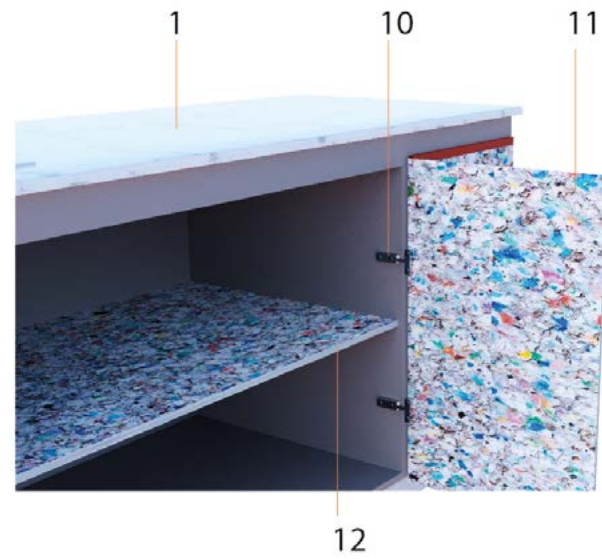


Imagen 56: Detalle constructivo 3d mueble de cocina HDPE reciclado

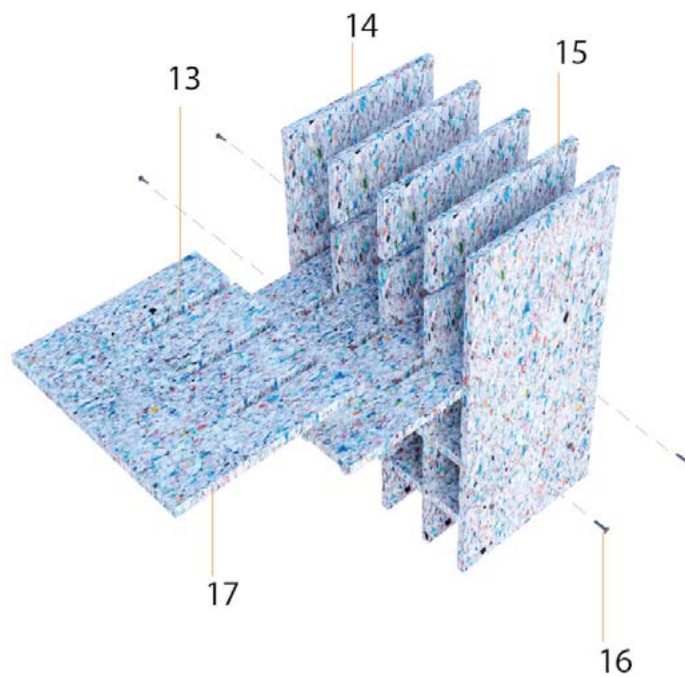


Imagen 57: Detalle constructivo 3d vinera HDPE reciclado

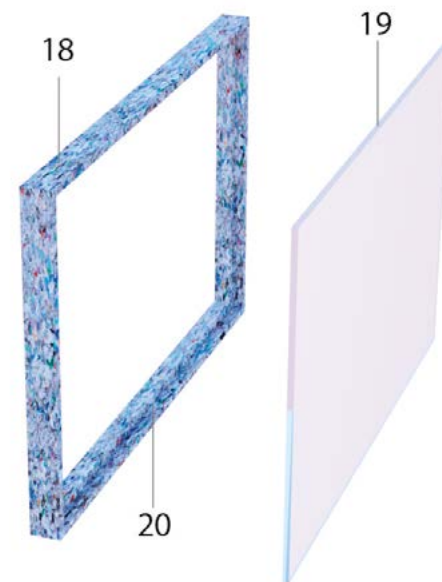


Imagen 58: Detalle constructivo 3d puerta de alacena HDPE reciclado con vidrio

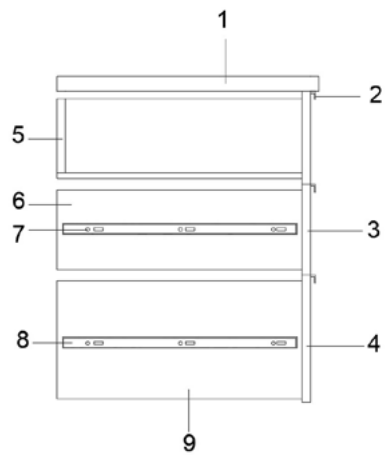


Imagen 59: Detalle constructivo cajonera HDPE reciclado

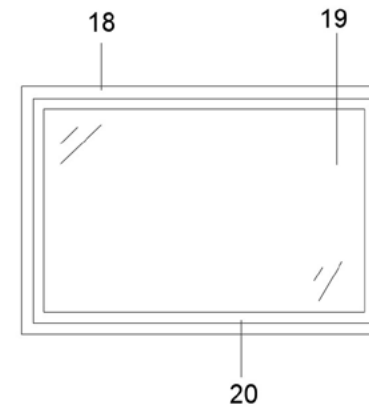


Imagen 62: Detalle constructivo puerta de alacena HDPE reciclado con vidrio

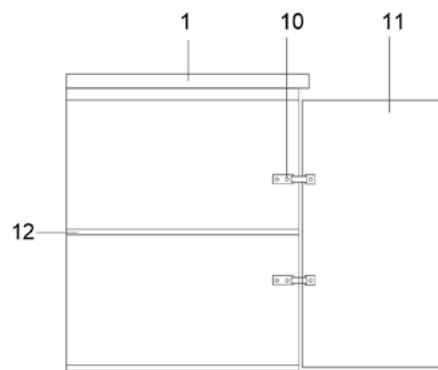


Imagen 60: Detalle constructivo mueble de cocina HDPE reciclado

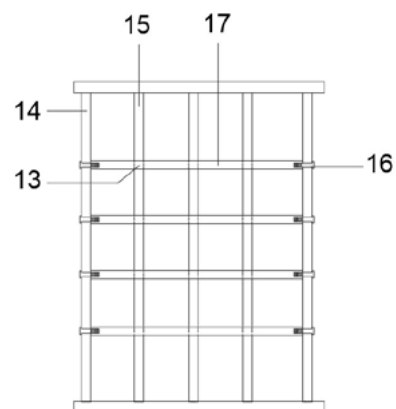


Imagen 61: Detalle constructivo vinera HDPE reciclado

Nº	Legenda HDPE reciclado
1	Mesón de mármol blanco
2	Jaladera de pvc color naranja
3	Tabla de HDPE reciclado 600x200x15mm
4	Tabla de HDPE reciclado 600x400x15mm
5	Tabla de HDPE reciclado 570x170x10mm
6	Tabla de HDPE reciclado 470x170x10mm
7	Tornillo de cabeza avellanada 3.5mm
8	Riel de acero inoxidable para cajones
9	Tabla de HDPE reciclado 570x270x10mm
10	Bisagra de cazoleta de acero inoxidable
11	Tabla de HDPE reciclado 600x300x15mm
12	Tabla de HDPE reciclado 600x400x15mm
13	Encaje de 200x100mm
14	Tabla de HDPE reciclado 600x300x15mm
15	Tabla de HDPE reciclado 600x300x100mm
16	Tornillo de cabeza avellanada 3.5mm
17	Tabla de HDPE reciclado 470x400x100mm
18	Marco de HDPE reciclado 400x600x15mm
19	Vidrio de 280x580mm
20	Calado de 5mm para encajar el vidrio

Tabla 28: Cuadro elaborado mediante la recopilación de datos y fichas técnicas por Sebastián Miranda

b) Detalles constructivos de madera MDF

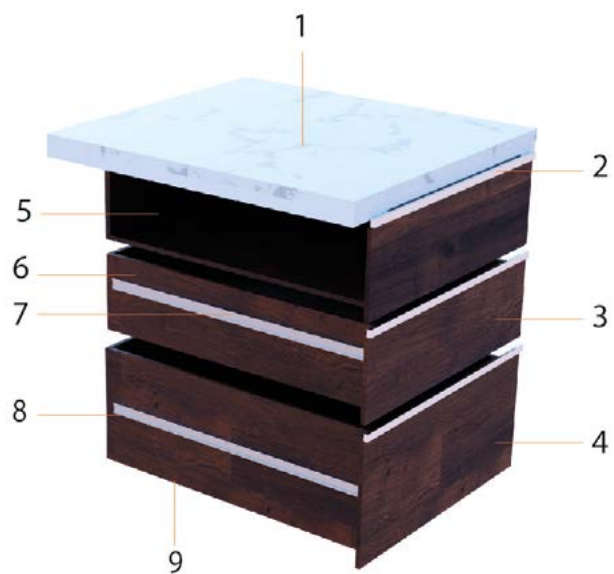


Imagen 63: Detalle constructivo 3d cajonera con madera MDF



Imagen 64: Detalle constructivo 3d mueble de cocina con madera MDF

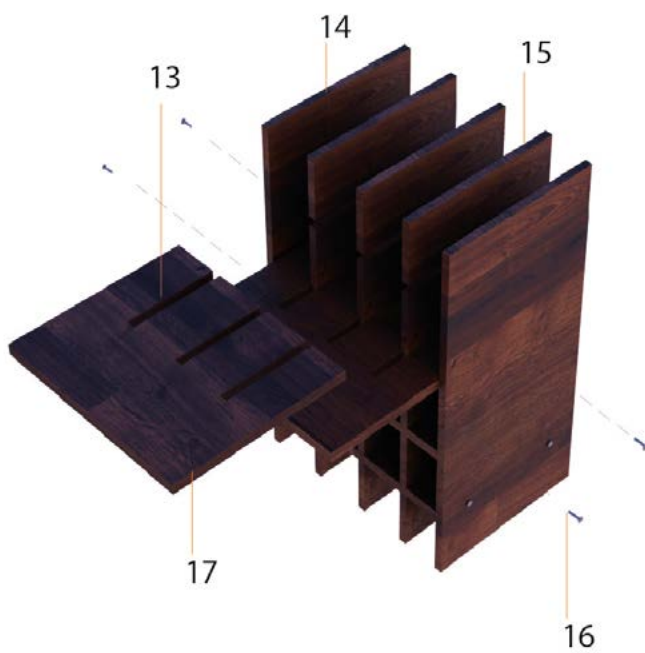


Imagen 65: Detalle constructivo 3d vinera con madera MDF

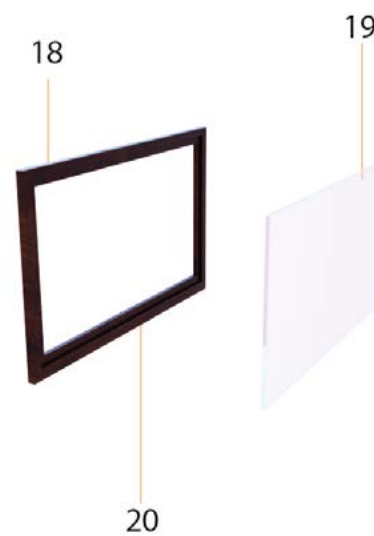


Imagen 66: Detalle constructivo 3d puerta con madera MDF

c) Detalles constructivos de madera de pino



Imagen 71: Detalle constructivo 3d cajonera con madera de pino

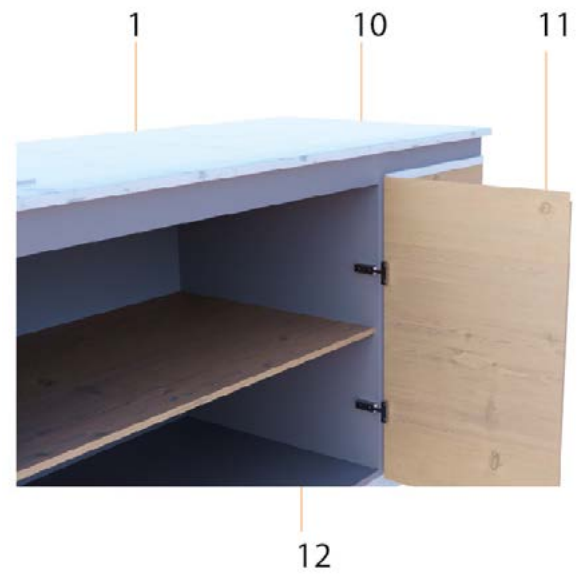


Imagen 72: Detalle constructivo 3d mueble de cocina con madera de pino

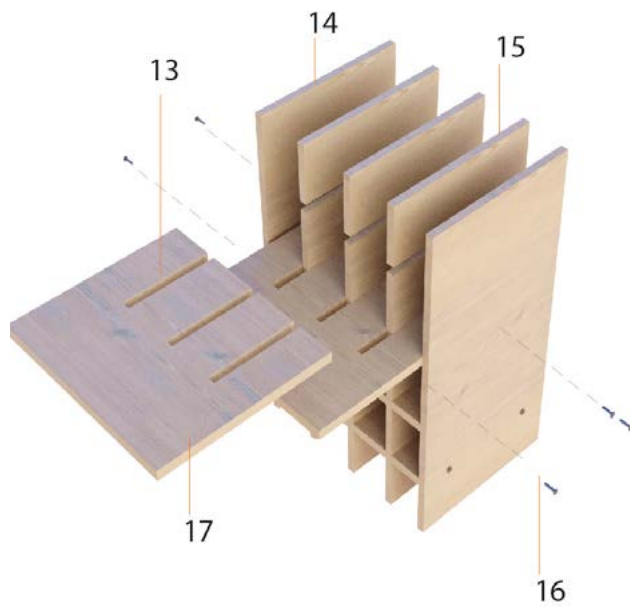


Imagen 73: Detalle constructivo 3d vinera con madera de pino

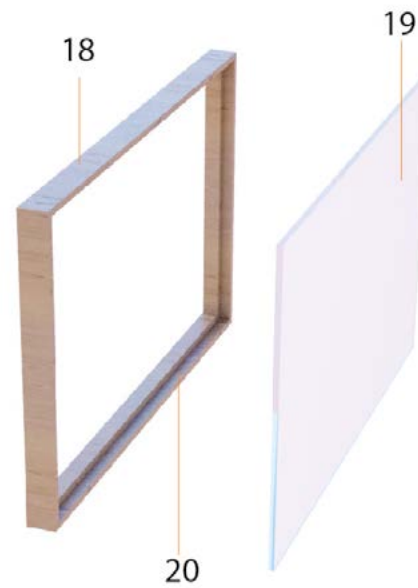


Imagen 74: Detalle constructivo 3d puerta con madera de pino

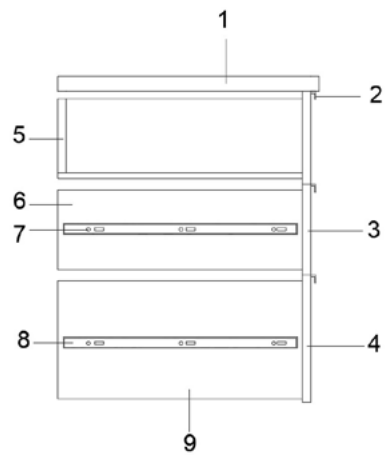


Imagen 75: Detalle constructivo cajonera con madera de pino

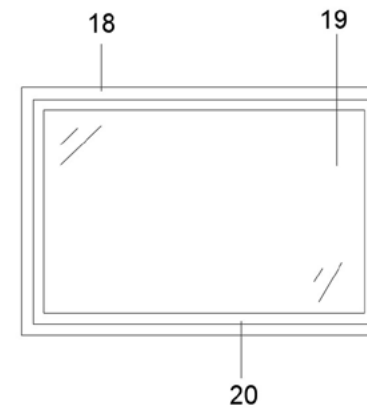


Imagen 78: Detalle constructivo puerta de alacena con madera de pino

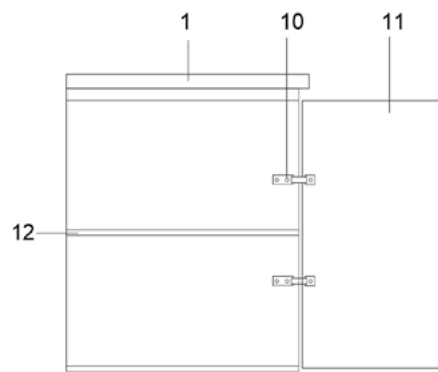


Imagen 76: Detalle constructivo mueble de cocina con madera de pino

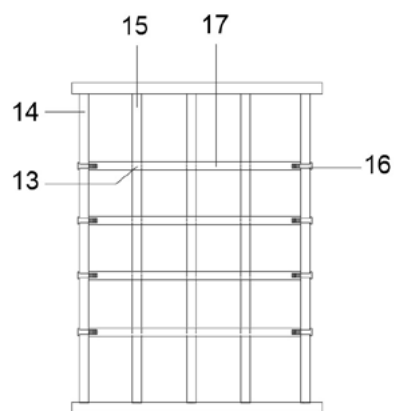


Imagen 77: Detalle constructivo vinera con madera de pino

Nº	Leyenda madera de pino
1	Mesón de mármol blanco
2	Jaladera de madera de pino
3	Tabla de madera de pino 600x200x15mm
4	Tabla de madera de pino 600x400x15mm
5	Tabla de madera de pino 570x170x10mm
6	Tabla de madera de pino 470x170x10mm
7	Tornillo de cabeza avellanada 3.5mm
8	Riel de acero inoxidable para cajones
9	Tabla de madera de pino 570x270x10mm
10	Bisagra de cazoleta de acero inoxidable
11	Tabla de madera de pino 600x300x15mm
12	Tabla de madera de pino 600x400x15mm
13	Encaje de 200x100mm
14	Tabla de madera de pino 600x300x15mm
15	Tabla de madera de pino 600x300x100mm
16	Tornillo de cabeza avellanada 3.5mm
17	Tabla de madera de pino 470x400x100mm
18	Marco de madera de pino 400x600x15mm
19	Vidrio de 280x580mm
20	Calado de 5mm para encajar el vidrio

Tabla 30: Especificaciones de detalles constructivos

e) Detalles constructivos de acero inoxidable

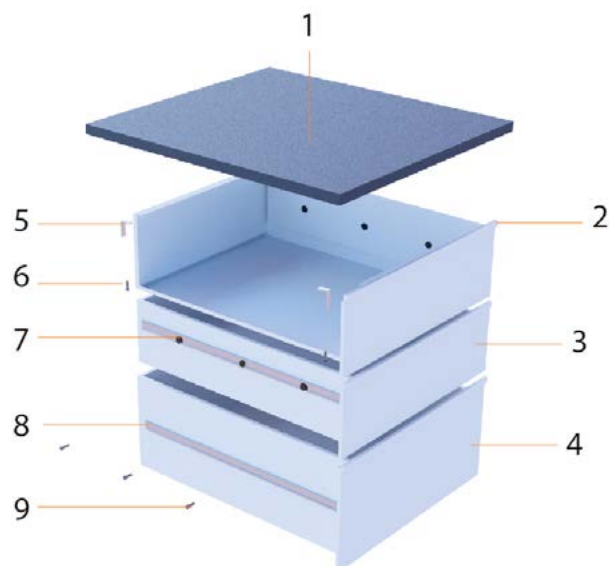


Imagen 87: Detalle constructivo 3d cajonera con mesón de acero inoxidable

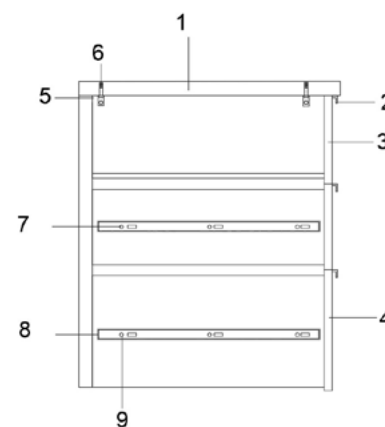


Imagen 89: Detalle constructivo cajonera con mesón de acero inoxidable

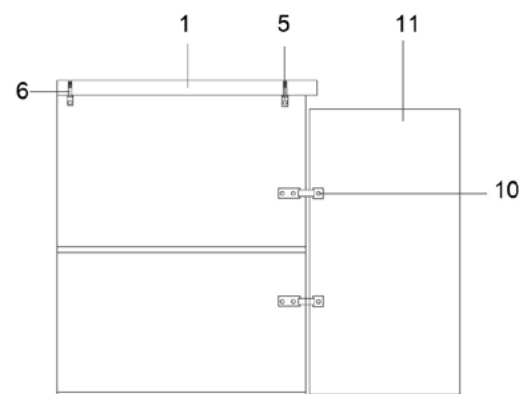


Imagen 90: Detalle constructivo mueble de cocina con mesón de acero inoxidable

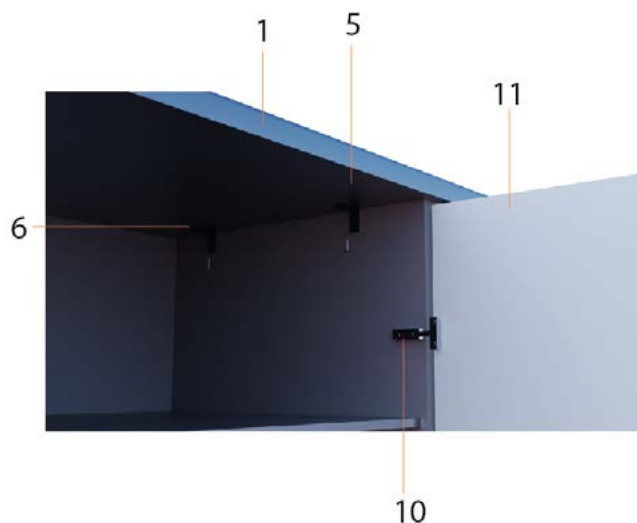


Imagen 88: Detalle constructivo 3d mueble de cocina con mesón de acero inoxidable

Nº	Legenda acero inoxidable
1	Mesón de acero inoxidable
2	Jaladera de acero inoxidable
3	Tabla de PVC 600x200x15mm
4	Tabla de PVC 600x400x15mm
5	Soporte en L de acero inoxidable
6	Tornillo N°12
7	Tornillo de cabeza avellanada 3.5mm
8	Riel de acero inoxidable para cajones
9	Tornillo de cabeza avellanada 3.5mm
10	Bisagra de cazoleta de acero inoxidable
11	Tabla de madera de pino 600x300x15mm

Tabla 32: Especificaciones de detalles constructivos

4.3.- Costos

a) Costos HDPE reciclado

PRESUPUESTO DE OBRA HDPE RECICLADO						
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TRANSPORTE DE MATERIAL					
1.1	Cargada de Material a mano	viaje	u	1,00	20,00	20,00
1.2	Transporte de material hasta 5km	viaje	u	1,00	35,00	35,00
2	CARPINERÍA					
2.1	Mueble alacena inferior con cajonera	interior	u	1	311,99	311,99
2.2	Mueble con lavaplatos	interior	ml	1	453,69	453,69
2.3	Vinera	interior	u	1	93,38	93,38
2.4	Alacena superior	interior	u	1	219,84	219,84
3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
3.1	Tiras LED	interior	ml	2,00	15,00	30,00
4	OBRAS COMPLEMENTARIAS					
5.1	Limpieza final de la obra	global	m2	14	10,00	135,00
SUBTOTAL						1298,89
TOTAL						1.298,89

Tabla 36: Presupuestos de obra hdpe reciclado

PRESUPUESTO DE OBRA HDPE RECICLADO				
RUBRO:	Carpintería			Código:
DETALLE:	Mueble alacena inferior con cajonera			UNIDAD: m2
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		0,25
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		56,7400
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablero HDPE reciclado espesor de 1,5cm	m2	1,50	26,93	40,40
tablero HDPE reciclado espesor de 1cm	m2	3,00	17,84	53,52
Plancha de cuarzo blanco de espesor 2cm	m2	1,00	115,38	115,38
Riel para cajón	u	6,00	3,50	21,00
Jaladeras de PVC	ml	3,60	2,00	7,20
Tornillos	u	32,00	0,02	0,48
Bisagras	u	8,00	3,50	28,00
SUBTOTAL E =				\$265,98
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$277,3750
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				311,9850
VALOR OFERTADO			\$	311,99

Sin IVA

Tabla 37: Precio unitario cajonera de hdpe

PRESUPUESTO DE OBRA HDPE RECICLADO				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Mueble con lavaplatos	UNIDAD:	m2	
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		1,02
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		13,9239
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablero HDPE reciclado espesor de 1,5cm	m2	2	26,93	53,86
Tablero HDPE reciclado de espesor 1cm	m2	3,00	17,83	53,49
Plancha de cuarzo blanco de espesor 2cm	m2	1,50	115,38	173,07
Riel para cajón	u	8,00	4,45	35,60
Jaladeras de PVC	ml	0,80	2,00	1,60
Bisagra de cazoleta	u	8,00	3,50	28,00
Lavaplatos	u	1,00	60,75	60,75
Tornillos	u	36,00	0,02	0,54
SUBTOTAL E =				\$406,91
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$419,0788
INDIRECTOS Y UTILIDAD				14,00% 34,6100
OTROS INDIRECTOS				%
COSTO TOTAL DEL RUBRO				453,6888
VALOR OFERTADO				\$ 453,69
Sin IVA				

Tabla 38: Precio unitario mueble con lavaplatos de hdpe

PRESUPUESTO DE OBRA HDPE RECICLADO				
RUBRO:	Carpintería		Código:	
DETALLE:	Vinera		UNIDAD:	m2
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD		JORNAL /HR	COSTO
(CATEGORIAS)	a		b	c=a*b
Peón	1,00		3,85	4,05
Carpintero	1,00		4,51	4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD		TARIFA	COSTO HORA
	a		b	c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00		5,00	\$1,00
taladro	1,000		25,0000	\$0,63
SUBTOTAL B =				\$2,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal			C=	1,00
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C			D=	10,1850
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
tablero HDPE reciclado, espesor de 1cm	m2	2,60	17,84	46,38
Tornillo	u	16,00	0,02	0,24
SUBTOTAL E =				\$46,62
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$58,7740
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				93,3840
VALOR OFERTADO			\$	93,38
Sin IVA				

Tabla 39: Precio unitario vinera de hdpe

PRESUPUESTO DE OBRA HDPE RECICLADO				
RUBRO:	Carpintería			Código:
DETALLE:	Alacena superior			UNIDAD: m2
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$1,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$2,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		0,33
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		30,8636
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
tablero HDPE reciclado de espesor 1,5cm	m2	2,5	26,93	67,33
tablero HDPE reciclado de espesor 1cm	m2	2,00	17,84	35,68
pistón elevador con cierre lento	u	4,00	6,00	24,00
jaladeras de PVC	ml	1,22	2,00	2,44
Vidrio 280x580mm	u	2,00	8,00	16,00
Tornillos	u	20,00	0,02	0,30
Bisagras	u	8,00	3,50	28,00
SUBTOTAL E =				\$173,75
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$185,2250
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				219,8350
VALOR OFERTADO			\$	219,84

Sin IVA

Tabla 40: Precio unitario alacena superior de hdpe

b) Costo madera MDF

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TRANSPORTE DE MATERIAL					
1.1	Cargada de Material a mano	viaje	u	1,00	20,00	20,00
1.2	Transporte de material hasta 5km	viaje	u	1,00	35,00	35,00
2	CARPINERÍA					
2.1	Mueble alacena inferior con cajonera	interior	u	1	377,03	377,03
2.2	Mueble con lavaplatos	interior	ml	1	507,35	507,35
2.3	Vinera	interior	u	1	117,02	117,02
2.4	Alacena superior	interior	u	1	264,97	264,97
3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
3.1	Tiras LED	interior	ml	2,00	15,00	30,00
4	OBRAS COMPLEMENTARIAS					
5.1	Limpieza final de la obra	global	m2	14	10,00	135,00
SUBTOTAL						1486,36
TOTAL						1.486,36

Tabla 41: Presupuesto de obra madera mdf

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA MDF				
RUBRO:	Carpintería		Código:	
DETALLE:	Mueble alacena inferior con cajonera		UNIDAD:	m2
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b	c=a*b	
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b	c=a*b	
Herramienta menor 5 % M/O			\$0,41	
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=	0,25	
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=	56,7400	
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablero madera MDF de espesor 1,5cm	m2	1,50	37,71	56,57
tablero madera MDF de espesor 1cm	m2	3,00	26,93	80,79
Plancha de cuarzo blanco de grosor 2cm	m2	1,00	115,38	115,38
Riel para cajón	u	6,00	3,50	21,00
Jaladeras de aluminio	ml	3,60	8,00	28,80
Tornillos	u	32,00	0,02	0,48
Bisagras	u	8,00	3,50	28,00
SUBTOTAL E =				\$331,02
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$342,4150
INDIRECTOS Y UTILIDAD				14,00% 34,6100
OTROS INDIRECTOS				%
COSTO TOTAL DEL RUBRO				377,0250
VALOR OFERTADO			\$	377,03
Sin IVA				

Tabla 42: Precio unitario cajonera de madera mdf

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA MDF				
RUBRO:	Carpintería		Código:	
DETALLE:	Mueble con lavaplatos		UNIDAD:	m2
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO	
(CATEGORIAS)	a	b	c=a*b	
Peón	1,00	3,85	4,05	
Carpintero	1,00	4,51	4,10	
SUBTOTAL A =			\$8,15	
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	
	a	b	c=a*b	
Herramienta menor 5 % M/O			\$0,41	
sierra circular	1,00	5,00	\$5,00	
taladro	1,000	25,0000	\$0,63	
SUBTOTAL B =			\$6,04	
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=	1,02	
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=	13,9239	
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablero madera MDF espesor de 1,5cm	m2	2	37,71	75,42
Tablero madera MDF espesor de 1cm	m2	3,00	26,93	80,79
Plancha de cuarzo blanco de grosor 2cm	m2	1,5	115,38	173,07
Riel para cajón	u	8,00	4,45	35,60
Jaladeras de aluminio	ml	0,80	8,00	6,40
Bisagra de cazoleta	u	8,00	3,50	28,00
Lavaplatos	u	1,00	60,75	60,75
Tornillos	u	36,00	0,02	0,54
SUBTOTAL E =			\$460,57	
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =			\$11,15	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)			\$472,7388	
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO			507,3488	
VALOR OFERTADO			\$	507,35

Sin IVA

Tabla 43: Precio unitario mueble con lavaplatos de madera mdf

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA MDF				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Vinera	UNIDAD:	m2	
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO	
(CATEGORIAS)	a	b	c=a*b	
Peón	1,00	3,85	4,05	
Carpintero	1,00	4,51	4,10	
SUBTOTAL A =			\$8,15	
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	
	a	b	c=a*b	
Herramienta menor 5 % M/O			\$0,41	
sierra circular	1,00	5,00	\$5,00	
taladro	1,000	25,0000	\$0,63	
SUBTOTAL B =			\$6,04	
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=	1,00	
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=	14,1850	
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablero madera MDF de espesor 1cm	m2	2,60	26,93	70,02
Tornillo	u	16,00	0,02	0,24
SUBTOTAL E =				\$70,26
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$82,4080
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				117,0180
VALOR OFERTADO			\$	117,02

Sin IVA

Tabla 44: Precio unitario vinera con madera mdf

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA MDF				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Alacena superior	UNIDAD:	m2	
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		0,33
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		42,9848
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
tablero madera MDF de espesor 1,5cm	m2	2,50	37,71	94,28
tablero madera MDF de espesor 1cm	m2	2,00	26,93	53,86
pistón elevador con cierre lento	u	4,00	6,00	24,00
jaladeras de aluminio	ml	1,22	2,00	2,44
Vidrio 280x580mm	u	2,00	8,00	16,00
Tornillo	u	20,00	0,02	0,30
Bisagras	u	8,00	3,50	28,00
SUBTOTAL E =				\$218,88
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$230,3550
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				264,9650
VALOR OFERTADO			\$	264,97
Sin IVA				

Tabla 45: Precio unitario alacena superior con madera mdf

c) Costo madera de Pino

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA DE PINO						
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TRANSPORTE DE MATERIAL					
1.1	Cargada de Material a mano	viaje	u	1,00	20,00	20,00
1.2	Transporte de material hasta 5km	viaje	u	1,00	35,00	35,00
2	CARPINERÍA					
2.1	Mueble alacena inferior con cajonera	interior	u	1	263,44	263,44
2.2	Mueble con lavaplatos	interior	ml	1	408,29	408,29
2.3	Vinera	interior	u	1	73,13	73,13
2.4	Alacena superior	interior	u	1	165,09	165,09
3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
3.1	Tiras LED	interior	ml	2,00	15,00	30,00
4	OBRAS COMPLEMENTARIAS					
5.1	Limpieza final de la obra	global	m2	14	10,00	135,00
SUBTOTAL						1129,95
TOTAL						1.129,95

Tabla 46: Presupuesto de obra madera de pino

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA DE PINO				
RUBRO:	Carpintería		Código:	
DETALLE:	Mueble alacena inferior con cajonera		UNIDAD:	m2
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		0,25
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		56,7400
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablones de madera de pino de espesor 1.9cm	m2	1,50	11,00	16,50
Tablones de madera de pino de espesor 1.2cm	m2	3,00	7,80	23,40
Plancha de cuarzo blanco de espesor 2cm	m2	1,00	115,35	115,35
Riel para cajón	u	6,00	3,50	21,00
Jaladeras de madera de pino	ml	3,60	1,50	5,40
Tornillos	u	32,00	0,02	0,48
Bisagras	u	8,00	3,50	28,00
Laca	L	0,30	10,00	3,00
Sellador	L	0,50	5,00	2,50
Tinte	L	0,40	4,50	1,80
SUBTOTAL E =				\$217,43
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$228,8300
INDIRECTOS Y UTILIDAD				14,00%
OTROS INDIRECTOS				%
COSTO TOTAL DEL RUBRO				263,4400
VALOR OFERTADO				\$ 263,44
Sin IVA				

Tabla 47: Precio unitario cajonera de madera de pino

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA DE PINO				
RUBRO:	Carpintería		Código:	
DETALLE:	Mueble con lavaplatos		UNIDAD:	m2
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		1,02
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		13,9239
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablones de madera de pino de espesor 1.9cm	m2	2	11,00	22,00
Tablones de madera de pino de espesor 1.2cm	m2	3,00	7,80	23,40
Plancha de cuarzo blanco bde espesor 2cm	m2	1,50	115,35	173,03
Riel para cajón	u	8,00	4,45	35,60
Jaladeras de madera de pino	ml	0,80	1,50	1,20
Bisagra de cazoleta	u	8,00	3,50	28,00
Lavaplatos	u	1,00	60,75	60,75
Laca	L	1,00	10,00	10,00
Sellador	L	0,50	5,00	2,50
Tinte	L	1,00	4,50	4,50
Tornillos	u	36,00	0,02	0,54
SUBTOTAL E =				\$361,52
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$373,6838
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				408,2938
VALOR OFERTADO			\$	408,29
				Sin IVA

Tabla 48: Precio unitario mueble con lavaplatos de madera de pino

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA DE PINO				
RUBRO:	Carpintería		Código:	
DETALLE:	Vinera		UNIDAD:	m2
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD		JORNAL /HR	COSTO
(CATEGORIAS)	a		b	c=a*b
Peón	1,00		3,85	4,05
Carpintero	1,00		4,51	4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD		TARIFA	COSTO HORA
	a		b	c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00		5,00	\$5,00
taladro	1,000		25,0000	\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal			C=	1,00
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C			D=	14,1850
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablones de madera de pino de espesor 1.2cm	m2	2,60	7,80	20,28
Tornillo	u	16,00	0,02	0,24
Laca	L	0,30	10,00	3,00
Sellador	L	0,30	5,00	1,50
Tinte	L	0,30	4,50	1,35
SUBTOTAL E =				\$26,37
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$38,5200
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				73,1300
VALOR OFERTADO			\$	73,13
				Sin IVA

Tabla 49: Precio unitario vinera con madera de pino

PRESUPUESTO DE OBRA MADERA DE PINO				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Alacena superior	UNIDAD:	m2	
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO	
(CATEGORIAS)	a	b	c=a*b	
Peón	1,00	3,85	4,05	
Carpintero	1,00	4,51	4,10	
SUBTOTAL A =			\$8,15	
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	
	a	b	c=a*b	
Herramienta menor 5 % M/O			\$0,41	
sierra circular	1,00	5,00	\$5,00	
taladro	1,000	25,0000	\$0,63	
SUBTOTAL B =			\$6,04	
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=	0,33	
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=	42,9848	
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablones de madera de pino de grosor 1.9cm	m2	2,50	11,00	27,50
Tablones de madera de pino de grosor 1.2cm	m2	2,00	7,80	15,60
pistón elevador con cierre lento	u	4,00	6,00	24,00
Laca	L	0,60	3,50	2,10
Sellador	L	0,30	10,00	3,00
Tinte	L	0,50	5,00	2,50
Tornillos	u	20,00	0,02	0,30
Vidrio 280x580mm	u	2,00	8,00	16,00
Bisagras	u	8,00	3,50	28,00
SUBTOTAL E =			\$119,00	
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =			\$11,15	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)			\$130,4800	
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				165,0900
VALOR OFERTADO			\$	165,09
Sin IVA				

Tabla 50: Precio unitario alacena superior con madera de pino

PRESUPUESTO DE OBRA PLÁSTICO PVC				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Mueble alacena inferior con cajonera	UNIDAD:	m2	
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		0,25
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		56,7400
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablero madera con plástico pvc de grosor1,5cm	m2	1,50	41,07	61,61
tablero madera con plástico pvc de grosor1cm	m2	3,00	33,67	101,01
Plancha de cuarzo blanco de grosor 2cm	m2	1,00	115,35	115,35
Riel para cajón	u	6,00	3,50	21,00
Jaladeras de pvc	ml	3,60	2,00	7,20
Tornillos	u	32,00	0,02	0,48
Bisagras	u	8,00	3,50	28,00
SUBTOTAL E =				\$334,65
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$346,0450
INDIRECTOS Y UTILIDAD				14,00% 34,6100
OTROS INDIRECTOS				%
COSTO TOTAL DEL RUBRO				380,6550
VALOR OFERTADO			\$	380,66
Sin IVA				

Tabla 52: Precio unitario cajonera de pvc

PRESUPUESTO DE OBRA PLÁSTICO PVC				
RUBRO:	Carpintería			Código:
DETALLE:	Mueble con lavaplatos			UNIDAD: m2
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		3,85
Carpintero	1,00	4,51		4,51
SUBTOTAL A =				\$8,36
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$5,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$6,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		1,05
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		13,7751
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tablero de madera con plástico pvc de grosor 1,5cm	m2	2	41,07	82,14
Tablero plástico pvc de grosor 1cm	m2	3,00	33,67	101,01
Plancha de cuarzo blanco de grosor 2cm	m2	1,50	115,35	173,03
Riel para cajón	u	8,00	4,45	35,60
Jaladeras de pvc	ml	0,80	2,00	1,60
Bisagra de cazoleta	u	8,00	3,50	28,00
Lavaplatos	u	1,00	60,75	60,75
Tornillos	u	36,00	0,02	0,54
SUBTOTAL E =				\$482,67
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$494,8600
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				529,4700
VALOR OFERTADO			\$	529,47
Sin IVA				

Tabla 53: Precio unitario mueble con lavaplatos de pvc

PRESUPUESTO DE OBRA PLÁSTICO PVC				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Vinera	UNIDAD:	m2	
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION (CATEGORIAS)	CANTIDAD a	JORNAL /HR b	COSTO c=a*b	
Peón	1,00	3,85	4,05	
Carpintero	1,00	4,51	4,10	
SUBTOTAL A =			\$8,15	
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD a	TARIFA b	COSTO HORA c=a*b	
Herramienta menor 5 % M/O			\$0,41	
sierra circular	1,00	5,00	\$1,00	
taladro	1,000	25,0000	\$0,63	
SUBTOTAL B =			\$2,04	
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=	1,00	
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=	10,1850	
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
Tablero madera con pvc de grosor 1cm	m2	2,60	33,67	87,54
Tornillo	u	16,00	0,02	0,24
SUBTOTAL E =			\$87,78	
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD a	TARIFA b	COSTO c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =			\$11,15	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$99,9320
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				134,5420
VALOR OFERTADO			\$	134,54
Sin IVA				

Tabla 54: Precio unitario vinera de pvc

PRESUPUESTO DE OBRA PLÁSTICO PVC				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Alacena superior	UNIDAD:	m2	
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Carpintero	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
sierra circular	1,00	5,00		\$1,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$2,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		0,33
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		30,8636
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
tablero madera con pvc de grosor 1,5cm	m2	2,50	41,07	102,68
tablero HDPE con pvc de grosor 1cm	m2	2,00	33,67	67,34
pistón elevador con cierre lento	u	4,00	6,00	24,00
jaladeras de PVC	ml	1,22	2,00	2,44
Vidrio 280x580mm	u	2,00	8,00	16,00
tornillo	u	20,00	0,02	0,40
Bisagra	u	8,00	3,50	28,00
SUBTOTAL E =				\$240,86
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$252,3350
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				286,9450
VALOR OFERTADO			\$	286,95
Sin IVA				

Tabla 55: Precio unitario alacena superior de pvc

e) Costo acero inoxidable

PRESUPUESTO DE OBRA ACERO INOXIDABLE						
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2	TRANSPORTE DE MATERIAL					
2.1	Cargada de Material a mano	viaje	u	1,00	20,00	20,00
2.2	Transporte de material hasta 5km	viaje	u	1,00	35,00	35,00
3	CARPINERÍA					
3.1	Mueble cajonera de cocina	interior	u	1	267,15	267,15
3.2	Mueble con lavaplatos	interior	ml	1	337,48	337,48
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS					
6.1	Limpieza final de la obra	global	m2	14	10,00	135,00
SUBTOTAL						794,62
TOTAL						794,62

Tabla 56: Presupuesto de obra en acero inoxidable

PRESUPUESTO DE OBRA ACERO INOXIDABLE				
RUBRO:	Carpintería		Código:	
DETALLE:	Mueble alacena inferior con cajonera		UNIDAD:	m2
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR		COSTO
(CATEGORIAS)	a	b		c=a*b
Peón	1,00	3,85		4,05
Maestro metal mecánico	1,00	4,51		4,10
SUBTOTAL A =				\$8,15
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA		COSTO HORA
	a	b		c=a*b
Herramienta menor 5 % M/O				\$0,41
soldador de arco	1,00	7,00		\$7,00
taladro	1,000	25,0000		\$0,63
SUBTOTAL B =				\$8,04
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=		0,33
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=		49,0455
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
plancha acero inoxidable de grosor 0.5cm	m2	1,50	33,67	50,51
tablero pvc de grosor 15mm	m2	3,00	41,07	123,21
riel para cajón	u	6,00	4,45	26,70
jaladeras de acero inoxidable	u	7,00	2,88	20,16
Tornillos	u	32,00	0,02	0,48
SUBTOTAL E =				\$221,06
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =				\$11,15
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)				\$232,5350
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				267,1450
VALOR OFERTADO			\$	267,15
Sin IVA				

Tabla 57: Precio unitario cajonera con mesón de acero inoxidable

PRESUPUESTO DE OBRA ACERO INOXIDABLE				
RUBRO: Carpintería		Código:		
DETALLE:	Mueble con lavaplatos	UNIDAD:	m2	
A. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO	
(CATEGORIAS)	a	b	c=a*b	
Peón	1,00	3,85	4,05	
Maestro metal mecánico	1,00	4,51	4,10	
SUBTOTAL A =			\$8,15	
B. EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	
	a	b	c=a*b	
Herramienta menor 5 % M/O			\$0,41	
soldador de arco	1,00	7,00	\$7,00	
taladro	1,000	25,0000	\$0,63	
SUBTOTAL B =			\$8,04	
C. RENDIMIENTO				
Rendimiento Grupal		C=	0,25	
D. TOTAL MANO DE OBRA				
D= (A+B)/C		D=	64,7400	
E. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
plancha acero inoxidable de grosor 0,5cm	m2	1,50	33,67	50,51
tablero pvc de grosor15mm	m2	3,00	31,07	93,21
riel para cajón	u	8,00	4,45	35,60
jaladeras de acero inoxidable	u	8,00	2,88	23,04
Tornillos	u	24,00	0,02	0,36
Bisagra de cazoleta	u	8,00	3,50	28,00
Lavaplatos	u	1,00	60,75	60,75
SUBTOTAL E =			\$291,47	
F. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		a	b	c=a*b
Transporte de materiales	5%	1,00	\$11,50	\$11,50
SUBTOTAL F =			\$11,15	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(D+E+F)			\$302,8650	
INDIRECTOS Y UTILIDAD			14,00%	34,6100
OTROS INDIRECTOS			%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO			337,4750	
VALOR OFERTADO			\$	337,48
Sin IVA				

Tabla 58: Precio unitario mueble con lavaplatos con mesón de acero inoxidable



Ref.



BIBLIOGRAFIA - ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

<https://cairplas.org.ar/plasticos-reciclables/>

<https://www.leanpio.com/es/blog/que-plasticos-se-reciclan-cuales-no>

<https://foroeconomiacircular.com/la-economia-circular/>

<https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>

<https://www.cienciasambientales.org.es/index.php/nuestra-labor/areas-tematicas/economia-circular#:~:text=El%20t%C3%Agmino%20%22econom%C3%ADa%20circular,entre%20econom%C3%ADa%20y%20medio%20ambiente.>

<https://www.fundacionwiese.org/blog/es/que-es-la-sostenibilidad-ambiental-y-como-impacta-en-nuestras-vidas/>

<https://research.torrens.edu.au/en/publications/a-new-retail-interior-design-education-paradigm-for-a-circular-ec>

<https://specs-consultoria.com/blog/cradle-to-cradle-economia-circular-en-la-arquitectura#:~:text=En%202002%2C%20el%20arquitecto%20americano,del%20final%20de%20la%20vida>

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-SobreElDesarrolloSostenibleYLaSostenibilidad-5296648.pdf>

Gutiérrez, JN (2021). *CREACIÓN DE MOBILIARIO PARA INTERIORES A BASE DE UNA MATERIA PRIMA ALTERNATIVA PLÁSTICA*. Universidad El Bosque , 41. https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/7180/RICO_GUTIERREZ_JOAN_NICOLAS_2021.pdf?sequence=5

Calzada P. (2019). *Luken, mobiliario reciclado*. *Global design magazin*. <https://glocal.mx/luken-mobiliario/>

Arellano, M. (2018). El mobiliario de diseño mexicano que ha reciclado 80,000 botellas de plástico: Luken por Paola Calzada. *archdaily.mx* .<https://www.archdaily.mx/mx/893832/el-mobiliario-de-diseno-mexicano-que-ha-reciclado-80000-botellas-de-plastico-luken-por-paola-calzada>

Gómez, J. (2021, 2 diciembre). Wasbottle, nuevo material reciclado para interiorismo y construcción. *MundoPlast - Últimas noticias del Plástico*. <https://mundoplast.com/wasbottle/>

Garabiza, bella r. prudente, evelyn a. quinde, kelly n. (2021). *economía circular, estrategia y com-*

petitividad empresarial. revista espacio. [https://www.mincotur.gob.es/publicaciones/publicacionesperiodicas/economiaindustrial/revistaeconomiaindustrial/401/cerd%
y%20khalilova.pdf](https://www.mincotur.gob.es/publicaciones/publicacionesperiodicas/economiaindustrial/revistaeconomiaindustrial/401/cerd%c3%81%20y%20khalilova.pdf)

Astudillo Crausaz, E., & Vélez Talbot, V. (2020). *EL DISEÑO SUSTENTABLE COMO RECURSO EXPRESIVO EN ESPACIOS INTERIORES PARA EDIFICACIONES PÚBLICAS*. Universidad del Azuay.

Ecuaplastic EcoSolutions. (2022, 26 enero). *foro profesional cortos* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=0ln49qKvdUY>

Berth. (2022). ¿Cómo se recicla el plástico? <https://www.youtube.com/watch?v=n7OgjGe7p30>

3R Consejos de reciclaje, tu E. (2023). *Como derretir plastico para moldear/reciclaje de botellas plasticas*. <https://www.youtube.com/watch?v=8hrCON2YDK0>

How is Plastic Recycled? A Step by Step Guide to Recycling. (s. f.). British Plastics Federation. <https://www.bpf.co.uk/plastipedia/sustainability/how-is-plastic-recycled-a-step-by-step-guide-to-recycling.aspx>

Cruz Sánchez, FA, Boudaoud, H., Camargo, M. y Pearce, JM (2020). Reciclaje de plástico en la fabricación aditiva: una revisión sistemática de la literatura y oportunidades para la economía circular. *Revista de Producción más Limpia*, 264 (121602), 121602. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121602>

Shamsuyeva, M. y Endres, H.-J. (2021). Plásticos en el contexto de la economía circular y el reciclaje sostenible de plásticos: revisión integral sobre el desarrollo de la investigación, la estandarización y el mercado. *Compuestos Parte C: Acceso abierto*, 6 (100168), 100168. <https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2021.100168>

Ecuaplastic/Ecopak "2022, catálogo", *recuperado de* Catalogo de tableros.pdf

NTE INEN-ISO 9001. (s/f). Gob.ec. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_9001.pdf

Napper, I. E., & Thompson, R. C. (2018). Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Environmental science & technology*, 52(19), 11105-11114.

Lübbert, T. y Kirschen, M. (2020). El potencial de la economía circular del acero inoxidable. *Sostenibilidad*, 12(3), 1083.

Asociación Europea para el Desarrollo del Acero Inoxidable (Euro Inox). (2018). El papel del acero inoxidable en una economía circular.

ABSTRACT

Abstract of the project

Title of the project The use of recycled plastic, its relevance in the circular economy and its application in the field of interior design.

Project subtitle

Summary: This thesis focuses on the study of recycled plastic in the manufacture of panels and furniture. Through a literature review and interviews with companies aimed at recycling and circular economy, technical information about its applicability in interior design was collected and compared. The study highlights the potential of these recycled materials in promoting sustainability and circular economy, in the face of conventional materials in interior design.

Keywords Sustainable interior design, recycled furniture, recycled panel shop, recycled plastic.

Student MIRANDA CHACÓN PACO SEBASTIÁN

C.I. 1805453352 **Code:** 92972

Director Arq. Christian Xavier Rivera Soto, Mgt.

Codirector:

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

Revisor:


Dpto. Idiomas

N°. Cédula Identidad 0102603453