



Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil

**Facultad Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Arquitectura.**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de
arquitecto.**

Tema:

**Panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del
aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de
interés social.**

Tutor:

Mgs. Dis. Susana Mariana Sotomayor Robles

Autor:

Jaime Bolívar Alvarado Marín

Guayaquil – Ecuador

2020

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.	
AUTOR/ES: Jaime Bolívar Alvarado Marín	REVISORES O TUTORES: Mgs. Dis. Susana Mariana Sotomayor Robles
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Roca fuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Arquitecto
FACULTAD: INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	CARRERA: ARQUITECTURA
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2020	N. DE PAGS: 154
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción	
PALABRAS CLAVE: Tratamiento de desechos, Diseño, Vivienda, Desperdicio, Ecología, Vidrio, Cemento.	
RESUMEN: Este proyecto de investigación tiene como objetivo principal elaborar un prototipo de panel decorativo altamente ecológico apto tanto para paredes interiores como exteriores a partir del uso de desechos como el aluminio, vidrio reciclado y otros agregados compuestos, para viviendas de interés social. El fin de esta investigación es hacer conciencia ambiental, promoviendo la reutilización de desechos, para así lograr generar un menor impacto en el medio ambiente al elaborar materiales de construcción. La misma fue sujeta a diversas y rigurosas pruebas de laboratorio, para así comprobar que este material es apto para su el uso cotidiano y dándole una mayor eficacia a este nuevo	

elemento de construcción ecológico. Posteriormente se llevó a cabo una hilera de encuestas dirigidas a una comunidad establecida, constatando el nivel de aceptación del mismo, generando mayores conocimientos con respecto al uso de materiales ecológicos, aportando beneficios al medio ambiente y brindando mayores réditos a la economía del país.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:
---	-----------------------------

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
---------------------	---	------------------------------------

CONTACTO CON AUTOR/ES: Jaime Bolívar Alvarado Marín	Teléfono: 0958940633	E-mail: jalvaradom@ulvr.edu.ec jbalvaradom@gmail.com
---	---	---

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>Nombre: MSc. Alex Salvatierra Espinoza. Decano de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción Teléfono: 2596500 Ext. 241 E-mail: asalvatierrae@ulvr.edu.ec</p> <p>Nombre: MSc. María Eugenia Dueñas Barberán Directora de Carrera de Arquitectura Teléfono: 2596500 Ext. E-mail: mduenasb@ulvr.edu.ec mailto:dordonezy@ulvr.edu.ec</p>
------------------------------------	---

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO

Tesis Final

por Jaime Bolívar Alvarado Marín

Fecha de entrega: 31-may-2020 03:16p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1335342214

Nombre del archivo: Trabajo_de_Investigaci_n_Jaime_Alvarado_M.docx (107.23K)

Total de palabras: 12842

Total de caracteres: 69736

Tesis Final

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%	2%	0%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
2	eumed.net Fuente de Internet	<1%
3	www-meylin-axnplanet.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
4	www.californiamusician.com Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Corporación Universitaria del Caribe Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to Universidad Católica De Cuenca Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Firma:

MGS. DIS. SUSANA MARIANA SOTOMAYOR ROBLES

C.I. # 0907501050

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, JAIME BOLÍVAR ALVARADO MARÍN, declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente al suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos nuestros derechos patrimoniales y de titularidad a la UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL, según lo establece la normativa vigente.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito de estudiar un **Panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.**

Autor,



Firma: _____

JAIME BOLÍVAR ALVARADO MARÍN

C.I. 1204872228

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación PANEL DECORATIVO PARA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES A PARTIR DEL ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Arquitecto de la Universidad LAICA VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: “PANEL DECORATIVO PARA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES A PARTIR DEL ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL”, presentado por el estudiante **JAIME BOLÍVAR ALVARADO MARÍN** como requisito previo, para optar al Título de **ARQUITECTO**, encontrándose apto para su sustentación.

Firma: _____

MGS. DIS. SUSANA MARIANA SOTOMAYOR ROBLES

C.I. 0907501050

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Señor mi Dios a quien he puesto continuamente delante de mí; porque está a mi diestra, y en Él permaneceré firme. El Señor es mi fortaleza, quien me protege, quien me da la vida cada día, es quien me enseñó a ser valiente y esforzarme sin renunciar, por haberme guiado durante todos estos años por el camino correcto para finalizar mi carrera universitaria. A mis hijos Jaime Andrés, Sebastián y Alejandro quienes son mi motor, por tenerme la paciencia y la comprensión necesaria. Por convertirme en su súper héroe y así inspirarme a cumplir mi objetivo.

A mi compañera de vida, mi mejor amiga y mi ayuda idónea Marisol, por su amor, por ser mi apoyo incondicional durante todos estos años, por darme el consejo oportuno para no rendirme cuando todo parecía imposible, por creer en mí e impulsarme a cumplir todas mis metas.

A mi madre Dina, por sus consejos, valores y principalmente por su ejemplo, por las incontables veces que me brindó su respaldo en cada una de las decisiones que he tomado en mi vida.

A mi hermano Jorge, por animarme y por cada palabra de apoyo, gracias por hacerme sentir por muchas ocasiones orgulloso de la meta trazada y del camino tomado.

A mi tutora Mgs. Dis. Susana Mariana Sotomayor Robles, por haber compartido su valioso conocimiento, experiencia, consejos y por toda la colaboración que me brindó en el desarrollo del proyecto hasta la culminación de mi trabajo de titulación.

Agradezco a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil por haberme formado como un profesional integral bajo su instrucción académica, permitiéndome el día de hoy alcanzar una de mis mayores metas, convertirme en arquitecto. A sus docentes por haberme formado e instruido durante todos estos años.

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis está dedicado principalmente a Dios por las oportunidades que me ha brindado; porque cuando caí, Él me levantó, cuando me perdí, Él me encontró. Me convierto en arquitecto por ÉL y para ÉL.

A mis amados hijos por ser mi motivación más grande para superarme cada día y esforzarme en cada paso para darles lo mejor, ustedes han sido mi fuente de inspiración para concluir con éxito este proyecto.

A mi amada novia Marisol por su apoyo incondicional, por creer en mí y trabajar codo a codo junto a mí. Este camino no fue fácil, pero me motivaste y no me dejaste claudicar.

Tengo la convicción que la culminación de esta etapa es el inicio de una nueva y más grande aún porque todas las cosas nos ayudan a bien para quienes ponemos nuestra confianza en Dios.

ÍNDICE GENERAL

Proyecto de investigación	i
REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	ii
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO	iv
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES	v
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xv
INDICE DE FIGURAS.....	xvii
ABREVIATURAS	xxii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Tema.....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	3
1.3. Formulación del problema.	4
1.4. Sistematización del problema.	4
1.5. Objetivos.	5
1.5.1. Objetivo general.	5
1.5.2. Objetivos Específicos.....	5
1.6. Justificación del Problema.	5
1.7. Delimitación del problema.....	6
1.8. Hipótesis.....	6
1.9. Variables.	6
1.9.1. Variable dependiente.....	6
1.9.2. Variable independiente.....	7
1.10. Líneas de investigación.	7
CAPÍTULO II	8

MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Marco teórico.....	8
2.1.1. Aluminio.....	10
2.1.1.1. Características del aluminio.....	12
2.1.1.2. Propiedades del aluminio.....	13
2.1.1.3. Usos del aluminio en la arquitectura e interiorismo.....	13
2.1.1.4. Formatos y medidas del aluminio como material.....	15
2.1.1.5. Principales centros de acopio del aluminio en Guayaquil.....	15
2.1.2. Vidrio.....	15
2.1.2.1. Composición del vidrio.....	16
2.1.2.2. Propiedades del vidrio.....	17
2.1.2.3. Formatos y medidas del vidrio.....	18
2.1.2.4. Reciclado del vidrio.....	19
2.1.2.5. Usos del vidrio en la arquitectura e interiorismo.....	21
2.1.2.6. Centros de acopio del vidrio en Guayaquil.....	22
2.1.3. Marmolina.....	23
2.1.3.1. Características físicas y químicas de la marmolina.....	23
2.1.3.2. Tipos de marmolina.....	24
2.1.3.3. Usos de la marmolina en la arquitectura e interiorismo.....	25
2.1.4. Cuarzo.....	25
2.1.4.1. Características del cuarzo.....	26
2.1.4.2. Propiedades del cuarzo.....	27
2.1.4.3. Tipos de cuarzo.....	27
2.1.4.4. Usos del cuarzo en la arquitectura e interiorismo.....	28
2.1.5. Cemento Portland Tipo I.....	29
2.1.5.1. Características del cemento Portland Tipo I.....	30
2.1.5.2. Propiedades del cemento Portland Tipo I.....	30
2.1.5.3. Usos del cemento en la arquitectura e interiorismo.....	30
2.1.6. Cemento blanco.....	31
2.1.6.1. Características del cemento blanco.....	32
2.1.6.2. Propiedades del cemento blanco.....	33
2.1.6.3. Usos del cemento blanco en la arquitectura e interiorismo.....	33

2.1.7. Arena.....	34
2.1.7.1. Características y tipos de arena.....	35
2.1.7.2. Usos de la arena en la arquitectura e interiorismo.	35
2.1.8. Resina.....	36
2.1.8.1. Características de la resina	37
2.1.8.2. Propiedades de la resina.	37
2.1.8.3. Usos de la resina en la arquitectura e interiorismo.....	38
2.1.9. Piedra Chispa o Grava.	39
2.1.9.1. Granulometría.	40
2.1.10. Mineral de Colores.	40
2.1.11. Paneles decorativos.	41
2.1.11.1. Características de los paneles.....	42
2.1.11.2. Tipos de paneles.....	42
2.1.12. Arquitecto inspirador de la estructura.	46
2.2. Marco Conceptual.	48
2.2.1. Contaminación.	48
2.2.2. Desechos inorgánicos.....	49
2.2.3. Ecología.	49
2.2.4. Medio Ambiente.	50
2.2.5. Viviendas de interés social.	51
2.2.6. Reciclaje.	51
2.2.7. Diseño.	52
2.2.8. Impacto ambiental.	53
2.3. Datos generales del sector de estudio.....	54
3. Marco Legal.	55
3.1. Leyes vigentes en Ecuador.	55
3.2. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una Vida”	56
3.3. Norma Ecuatoriana de la Construcción.....	58
CAPÍTULO III.....	61

Metodología de la Investigación	61
3.1. Metodología.	61
3.1.1. Método Hipotético Deductivo.....	61
3.1.2. Método empírico de experimentación científica.	61
3.2. Tipo de investigación.....	62
3.2.1. La investigación documental.....	62
3.2.2. La investigación de Campo.....	62
3.3. Enfoque.....	63
3.4. Técnicas e instrumentos.....	63
3.4.1. La Técnica Documental Bibliográfica.....	63
3.4.2. La Técnica Experimental.....	63
3.4.3. La Técnica de Campo.....	64
3.5. Población.....	64
3.6. Muestra.....	65
3.7. Análisis de resultados.....	65
CAPITULO IV.....	76
LA PROPUESTA.....	76
4.1. Título.....	76
4.2. Propuesta.....	76
4.3. Requerimientos del proyecto.....	77
4.3.1. Materiales y equipo.....	77
4.4. Diagramas de flujo.....	81
4.5. Desarrollo de la metodología y su procedimiento.....	82
4.5.1. Recolección de la materia prima.....	82
4.5.2. Fundido del aluminio.....	82
4.5.3. Triturado de Vidrio.....	83
4.5.4. Cernir.....	84
4.5.5. Incorporación de las mezclas.....	84
4.6. Prototipo 1.....	85

4.6.1 Dosificación	85
4.6.2. Procedimiento.....	85
4.6.3. Resultado	86
4.6.4. Producto Final	88
4.7. Prototipo 2.....	89
4.7.1. Dosificación	89
4.7.2. Procedimiento.....	89
4.7.3. Resultado	90
4.7.4. Producto Final	91
4.8. Prototipo 3.....	91
4.8.1. Dosificación	91
4.8.2 Procedimiento.....	92
4.8.3. Resultado	92
4.8.4. Producto Final	94
4.9. Selección del agregado compuesto.	94
4.10. Acabados.....	95
4.10.1. Acabado con sellador acrílico para prototipos 1 y 3.....	95
4.10.2. Resultado.	96
4.11. Ensayos de laboratorio.	96
4.11.1. Resistencia a la Absorción.	97
4.11.2. Resistencia a la Flexión.....	99
4.11.3. Prueba de Manchas. (Reacción al Óxido)	100
4.11.4. Prueba Química (Reacción al cloro).....	101
4.11.5. Prueba de Reacción al Fuego	101
4.12. Presupuesto.	102
4.13. Diseños en Ambientes interiores.....	109
4.14. Diseños en Ambientes exteriores.	114
4.15. Instalación del panel.....	115

4.16. Planos Arquitectónicos.....	116
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	121
GLOSARIO.....	122
BIBLIOGRAFÍA.....	124
ANEXO 1.....	127
ANEXO 2.....	128
ANEXO 3.....	129
ANEXO 4.....	130
ANEXO 5.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Líneas de investigación.....	7
Tabla 2 Aluminio.	13
Tabla 3. Medidas y formatos del aluminio como material.....	15
Tabla 4. Centros de acopio del aluminio en Guayaquil.	15
Tabla 5. Propiedades del Vidrio.....	18
Tabla 6. Formatos y medidas del vidrio.....	18
Tabla 7. Centros de acopio del vidrio en Guayaquil.....	22
Tabla 8. Tipos de marmolina.	24
Tabla 9. Propiedades del cuarzo.....	27
Tabla 10. Respuestas de la pregunta 1.	66
Tabla 11. Respuestas de la pregunta 2.	67
Tabla 12. Respuestas de la pregunta 3.	68
Tabla 13. Respuestas de la pregunta 4.	69
Tabla 14. Respuestas de la pregunta 5.	70
Tabla 15. Respuestas de la pregunta 6.	71
Tabla 16. Respuestas de la pregunta 7.	72
Tabla 17. Respuestas de la pregunta 8.	73
Tabla 18. Respuestas de la pregunta 9.	74
Tabla 19. Respuestas de la pregunta 10.	75
Tabla 20. Requerimientos del proyecto.	77
Tabla 21. Dosificación prototipo 1.....	85

Tabla 22. Dosificación prototipo 2.....	89
Tabla 23. Dosificaciones prototipo 3.	91
Tabla 24. Prueba de Absorción prototipo 1-2-3.....	98
Tabla 25. Prueba de Flexión prototipo 1-2-3.	99
Tabla 26. Comparativa de materiales de revestimiento en el mercado.....	102
Tabla 27. Presupuesto Fabricación Prototipo 1.....	103
Tabla 28. Presupuesto Instalación Prototipo 1.....	104
Tabla 29. Presupuesto Fabricación Prototipo 2.....	105
Tabla 30. Presupuesto Instalación Prototipo 2.	106
Tabla 31. Presupuesto Fabricación Prototipo 3.....	107
Tabla 32. Presupuesto Instalación Prototipo 3.....	108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aluminio.....	12
Figura 2. Puerta y perfilera de ventana de aluminio.	14
Figura 3. Objeto decorativo de aluminio.....	14
Figura 4. Vidrio.....	17
Figura 5. Recolección del vidrio.	20
Figura 6. Separación de vidrio por colores.	20
Figura 7. Triturado del vidrio.....	21
Figura 8. Vidrio en arquitectura e interiorismo.....	22
Figura 9. Marmolina.....	23
Figura 10. Granulometría de la marmolina.	24
Figura 11. Marmolina en arquitectura e interiorismo.	25
Figura 12. Cuarzo.....	26
Figura 13. Cuarzo amatista.	27
Figura 14. Cuarzo rosa.	27
Figura 15. Cuarzo gris.....	28
Figura 16. Cuarzo en arquitectura e interiorismo.....	28
Figura 17. Cemento Portland	29
Figura 18. Cemento Portland Tipo I en interiorismo.	31
Figura 19. Cemento blanco.	32
Figura 20. Cemento blanco en arquitectura.	34
Figura 21. Arena.....	34
Figura 22. Tipos de arena.....	35

Figura 23. Arena en hormigón.	36
Figura 24. Resina.	37
Figura 25. Resina en arquitectura e interiorismo.	38
Figura 26. Piedra chispa.	39
Figura 27. Granulometría de piedras.	40
Figura 28. Mineral de colores	41
Figura 29. Panel ecológico prefabricado.	42
Figura 30. Revoques y pintura.	43
Figura 31. Madera natural e imitación.	43
Figura 32. Piedra natural.	44
Figura 33. Azulejos y cerámicos.	44
Figura 34. Placas de yeso.	45
Figura 35. Microcemento pulido.	45
Figura 36. Arq. Adolf Loos.	46
Figura 37. Interior de la Villa Müller, 1930.	46
Figura 38. Frank Owen Gehry	47
Figura 39. Centro Stata.	47
Figura 40. Contaminación.	48
Figura 41. Desechos inorgánicos.	49
Figura 42. Ecología.	50
Figura 43. Medio ambiente.	50
Figura 44. Vivienda.	51
Figura 45. Vivienda.	52
Figura 46. Diseño.	53

Figura 47. Impacto ambiental.	53
Figura 48. Mapa de Guayaquil.....	54
Figura 49. Resultados de la pregunta 1.	66
Figura 50. Resultados de la pregunta 2.	67
Figura 51. Resultados de la pregunta 3.	68
Figura 52. Resultados de la pregunta 4.	69
Figura 53. Resultados de la pregunta 5.	70
Figura 54. Resultados de la pregunta 6.	71
Figura 55. Resultados de la pregunta 7.	72
Figura 56. Resultados de la pregunta 8.	73
Figura 57. Resultados de la pregunta 9.	74
Figura 58. Resultados de la pregunta 10.	75
Figura 59. Materia prima.....	77
Figura 60. Materia prima.....	78
Figura 61. Materia prima.....	79
Figura 62. Herramientas.....	79
Figura 63. Herramientas.....	80
Figura 64. Herramientas.....	81
Figura 65. Diagrama de flujo.	81
Figura 66. Recolección materia prima - Aluminio.....	82
Figura 67. Recolección materia prima – Vidrio.....	82
Figura 68. Fundido de aluminio.....	82
Figura 69. Vertido de aluminio fundido.....	82
Figura 70. Molde para fundido de aluminio.....	83

Figura 71. Pieza de aluminio fundido.	83
Figura 72. Trituración de vidrio con combo.....	83
Figura 73. Vidrio triturado.	83
Figura 74. Tamizaje de arena.	84
Figura 75. Mezcla de cemento blanco, marmolina,	84
Figura 76. Mezcla de cemento gris, arena, piedra chispa,	84
Figura 77. Triturado del vidrio.....	85
Figura 78. Corte del aluminio.	86
Figura 79. Primer Ensayo – Prototipo 1.....	87
Figura 80. Segundo Ensayo – Prototipo 1.....	88
Figura 81. Producto Final Prototipo 1.....	88
Figura 82. Preparación de resina y catalizador.	89
Figura 83. Aplicación del vidrio.	90
Figura 84. Vertido en el molde prototipo 2.....	90
Figura 85. Producto Final Prototipo 2.....	91
Figura 86. Incorporación de la mezcla del prototipo 3.	92
Figura 87. Primer Ensayo – Prototipo 3.....	93
Figura 88. Segundo Ensayo – Prototipo 3.....	93
Figura 89. Producto Final Prototipo 3.....	94
Figura 90. Colores del vidrio.	95
Figura 91. Placas con Colores del vidrio / Mineral de colores.	95
Figura 92. Sellador acrílico.....	96
Figura 93. Resultado de acabado.	96
Figura 94. Pruebas de laboratorio.	97

Figura 95. Muestras Ensayos de Absorción.....	98
Figura 96. Ensayo de Flexión.....	100
Figura 97. Prueba de Manchas (Reacción al Óxido).....	100
Figura 98. Prueba Química (Reacción al cloro).....	101
Figura 99. Prueba al Fuego	102
Figura 100. Render acabado placa de resina, aluminio y vidrio reciclado..	109
Figura 101. Render acabado placa de resina, aluminio y vidrio reciclado.	109
Figura 102. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado ...	110
Figura 103. Render acabado placa de cemento, aluminio y vidrio reciclado.	110
Figura 104. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado ...	111
Figura 105. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado ...	111
Figura 106. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado. ..	112
Figura 107. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado. ..	112
Figura 108. Render acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado.	113
Figura 109. Render acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado.	113
Figura 110. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado ...	114
Figura 111. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado ...	114
Figura 112. Instalación del panel.	115
Figura 113. Plano Arquitectónico	116
Figura 114. Plano Arquitectónico - Corte Cocina/Comedor.....	117
Figura 115. Plano Arquitectónico - Corte Sala	117
Figura 116. Plano Arquitectónico - Fachada Frontal	118

ABREVIATURAS

CO₂	=	Dióxido de Carbono
PET	=	Polietileno tereftalato
PEAD	=	Polietileno de Alta Densidad
Al	=	Aluminio
°C	=	Grados centígrados
kg	=	Kilogramo
g	=	Gramo
mm	=	Milímetro
cm	=	Centímetro
m	=	Metro
Kgf	=	Kilogramo fuerza
MPa	=	Mega Pascal
Km	=	Kilómetro
SiO₂	=	Dióxido de Silicio
Na₂CO₃	=	Carbonato de Sodio
CaCO₃	=	Carbonato de Caliza
a. C.	=	Antes de Cristo
INEN	=	Servicio Ecuatoriano de Normalización
INEC	=	Norma Ecuatoriana de la Construcción
n	=	Muestra
N	=	Población
Z	=	Nivel de confianza
E	=	Margen de error máximo que se puede admitir
P	=	Es la proporción
MPa	=	Megapascal
N	=	Newton

INTRODUCCIÓN

Ecuador y los países de Latinoamérica en vías de desarrollo reflejan un gran incremento de obras y proyectos arquitectónicos en los últimos años, generando el crecimiento de las mismas y de sus poblaciones, mejorando su calidad de vida, aumentando la tasa de empleos y la productividad; sin embargo, ocasiona considerables efectos negativos en el medio ambiente, a través de los desechos inorgánicos, ya que estos no son controlados o dirigidos a una vía de reciclamiento formal para su debido proceso permitiéndoles ser reutilizados. (Calderón, 2016)

En torno a la realidad social y económica del país hoy en día, una gran fracción de nuestra población no cuenta con el poder adquisitivo necesario para poder efectuar mejoras en sus viviendas debido a diversos factores como: el alza de precios en los materiales, aumento de desempleos, productos para acabados con valores elevados y salarios bajos son los principales impedimentos a la hora de pensar en realizar un posible mejoramiento del hogar.

Al analizar ambas situaciones junto con la iniciativa de respetar el medio ambiente y aportar a nuestra comunidad, se busca crear un producto que se asequible económicamente y a su vez altamente ecológico para el mejoramiento de sus viviendas. Actualmente se está reciclando desechos inorgánicos como vidrio, papeles, cartones, botellas de plásticos, latas, etc., para darles una segunda vida útil, como la incorporación de estos a materiales de construcción sustentables.

En este proyecto de investigación damos a conocer la viabilidad de desarrollar y promover la elaboración de un panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social, creado con altos estándares de calidad, lineamientos de responsabilidad social y medioambiental, enfocándose en el lanzamiento de un nuevo producto de revestimiento con material reciclado con las mismas características que las ya existentes en el mercado pero a menor costo.

Capítulo I.

Se fundamenta en el estudio, planteamiento, enfoque de los objetivos tanto generales como específicos, variables y justificación del problema, describiendo principalmente la finalidad y el alcance al que queremos llegar en la presente investigación.

Capítulo II.

Se detalla la recopilación de fuentes bibliográficas para el desarrollo del marco teórico referencial, permitiendo un mayor entendimiento en cuanto a la investigación y la propuesta que se expone.

Capítulo III.

Se determina el tipo de metodología empleada en este proyecto investigativo y los recursos que se utilizan para especificar el nivel de aceptación de este proyecto de investigación mediante el método de la encuesta, realizando una serie de preguntas a una determinada población y muestra, para finalmente realizar un análisis con los resultados obtenidos.

Capítulo IV.

Se incorpora el esquema, la elaboración con registro fotográfico y el costo estimado del panel decorativo a partir del aluminio y vidrio reciclado.

Para culminar esta investigación se incluye la conclusión, recomendación, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Tema.

Fabricación de un panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.

1.2. Planteamiento del Problema.

En el Ecuador tenemos un incremento anual considerable de desperdicio de materiales en el sector de la construcción, que representan un problema tanto para el medio ambiente como pérdidas para la empresa privada y pública al elevarse los costos tanto en la recolección, la selección del desperdicio que puede ser reutilizable frente al que es considerado basura en su totalidad, así como la destrucción de estos desechos. Siendo Guayaquil y Quito las ciudades con mayor índice de escombros proveniente de este sector.

En nuestro país se ha venido creando y fomentando conciencia en los últimos años, a través, de diferentes medios y recursos sobre la importancia que tiene el reciclaje; de esta manera se educa a la población para no sólo accionar desde sus hogares a la recolección sino a la disposición de usar productos y materiales que sean generados por medio del reciclamiento.

Como objeto principal de esta investigación se encontró que los desechos de aluminio y vidrio cuya elaboración proviene de materiales no biodegradables, son incapaces o que tardan muchos años en descomponerse. Este desecho es arrojado en grandes cantidades en vertederos de basura sin clasificarlos para su posterior reciclaje, en terrenos deshabitados produciendo gran impacto ecológico y causan la inutilización permanente del suelo y degradación del área donde se encuentran.

Entre los materiales considerados como basura en el sector de la construcción se encuentra la madera, cerámica, aluminio, vidrio, cartón, plástico, acero, siendo estos los más destacados, pero que a la vez los más accionados para el reciclaje y

reutilización. De acuerdo, a lo investigado el reciclado del aluminio es una de las mejores alternativas a la hora de respetar el medio ambiente.

Existe una gran cantidad de desperdicio de aluminio y vidrio, en la mayoría de las ciudades del Ecuador se encuentran aglomerados sin que puedan retirarse de manera responsable, quedando como basureros informales, afectando al medio ambiente y de manera directa a la salud de la población. Las empresas recicladoras no se abastecen para la recolección en todas las áreas afectadas por la cantidad de desperdicio.

Con la iniciativa de respetar el medio ambiente y aportar a nuestra comunidad con un producto al que puedan acceder para el mejoramiento de sus viviendas, me he proyectado en la reutilización del aluminio como elemento principal en conjunto con el vidrio y otros materiales para la creación de un material para revestimiento de paredes interiores y exteriores de bajo costo pensando en viviendas de interés social.

1.3. Formulación del problema.

¿Qué impacto podría tener en el medio ambiente, así como en las viviendas de interés social la elaboración de un panel decorativo a partir del aluminio y vidrio reciclados y otros agregados?

1.4. Sistematización del problema.

Dentro de la presente investigación consideramos los siguientes puntos:

- ¿Cuáles serán las propiedades de los materiales para la elaboración de este panel decorativo?
- ¿Qué mecanismos debo considerar para la elaboración de material para revestimientos de paredes de interiores y exteriores basado en los elementos reciclables seleccionado para este proyecto?
- ¿Cuál sería la dosificación de materiales para obtener el prototipo del panel decorativo?
- ¿Qué beneficios va a brindar este producto a los consumidores y al medio ambiente?

1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo general.

Fabricar un panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Identificar las propiedades esenciales de los materiales a emplear para la elaboración de un panel decorativo por medio de la recolección de datos.
- Elaborar un prototipo de panel decorativo.
- Experimentar diferentes dosificaciones hasta que se obtenga la idónea.
- Determinar características del producto a partir de pruebas físicas o mecánicas y de absorción.

1.6. Justificación del Problema.

Ecuador al igual que la mayoría de los países en Latinoamérica con el pasar de los años refleja el incremento de obras y proyectos de expansión de ciudades, trayendo grandes beneficios mejorando la calidad de vida de sus habitantes, generando empleos y productividad; sin embargo, trae consigo repercusiones en el medio ambiente, a través, de los desechos contaminándolo de manera directa, más que nada porque en su mayoría son desperdicios no controlados o dirigidos a una vía de reciclamiento formal para su debido proceso permitiéndoles ser reutilizados.

Respecto a nuestra realidad social y económica, una parte de nuestra población no tiene el poder adquisitivo para realizar mejoras en sus viviendas, el alza en materiales en los últimos años, desempleos, productos de acabado con valores elevados y sueldos bajos son obstáculos a la hora de pensar en un posible mejoramiento del hogar.

Analizando ambas situaciones y con la iniciativa de respetar el medio ambiente y aportar a nuestra comunidad, se ha realizado este proyecto de investigación enfocado en el diseño, desarrollo y elaboración de un nuevo producto de revestimiento ecológico

con material reciclado como el aluminio y el vidrio, con el propósito que este pueda ser accesible para el mejoramiento de viviendas de interés social cumpliendo con los lineamientos de responsabilidad social y medioambiental.

Los principales beneficios de este proyecto de investigación serán brindar mayores plazas de trabajo a los recicladores de aluminio y vidrio generando mayores créditos económicos en el sector del reciclaje, a su vez mejorar la autoestima de las personas al transformar los diversos ambientes de sus viviendas, proporcionando un mayor confort y bienestar.

1.7. Delimitación del problema.

Campo:	Educación Superior. Pregrado.
Área:	Arquitectura.
Aspecto:	Investigación exploratoria.
Tema:	Fabricación de un panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.
Delimitación Espacial:	Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, Ecuador
Zona:	8
Delimitación Temporal:	2019-2020

1.8. Hipótesis.

Con la fabricación de un panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir de aluminio y vidrio reciclado y otros agregados se ayudará a reducir el daño producido al medio ambiente y se aportará en la construcción de viviendas de interés social.

1.9. Variables.

1.9.1. Variable dependiente.

Aluminio y vidrio reciclado.

1.9.2. Variable independiente.

Viviendas de interés social.

1.10. Líneas de investigación.

Tabla 1 Líneas de investigación.

Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	Territorio Materiales de construcción
---	---	--

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico.

El daño medioambiental en todo el mundo va en aumento siendo cada día más notorio y difícil de controlar conforme pasa el tiempo, por lo cual la sustentabilidad juega un papel importante para aportar a frenar la contaminación. La arquitectura sostenible o sustentable se enfoca principalmente en el uso de materiales reciclados, ahorro energético y del agua, uso de energías renovables y el uso de materiales no contaminantes para mejorar la calidad de vida de los seres humanos con el fin de minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y la comunidad. (Shapiro, 2015)

La arquitectura tradicional está enfocada en el uso de materiales de construcción que no toman en cuenta la alta emisión de CO₂ que producen. Actualmente se está optando por la arquitectura sustentable para la construcción de edificaciones verdes, estas son diseñadas para tener un menor impacto ambiental utilizando maderas recicladas, energía solar o eólica, construcciones más abiertas donde ingrese la luz solar, ahorro del agua e innovaciones en la utilización de paneles decorativos elaborados con materiales reciclados para interiores.

La utilización de los nuevos materiales constructivos sostenibles ayuda a la conservación del medio ambiente. Para el empleo de estos, se debe tomar en cuenta principalmente desde el reciclaje, proceso de producción hasta el impacto ambiental que produce una vez elaborado, posteriormente realizar rigurosas pruebas de tipo mecánico y físico, altos estándares de calidad, acústica y resistencia a la compresión y la humedad. (Escamilla, 2016)

En el mercado hoy en día existen materiales ecológicos para la construcción obtenidos a partir del reciclaje y ahorro de recursos con características similares a los fabricados tradicionalmente altamente contaminantes. Al utilizarse estos evitan primordialmente la extracción de nuevas materias primas, tienen infinitas vidas, frenando el crecimiento de los sumideros, se ahorra energía y se evita emisiones de

CO₂ a la atmósfera, lo cual es uno de los principales causantes del calentamiento global en el planeta.

En este proyecto investigativo se manifiestan referentes teóricos con relación a los que se fundamentan en este trabajo de tesis, dando a conocer la posibilidad de realizarlo, tenemos algunos proyectos de investigación:

Según Paz, (2015) en su tesis titulada *“Análisis de la determinación de las propiedades físico y mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado”*. El ladrillo de plástico reciclado empleado en el proyecto tiene una combinación de 70% de PET y 30% de PEAD, lo que lo hace un ladrillo muy liviano por el peso específico de la materia prima y a su vez por su alto contenido de PET, el cual es un material combustible de muy baja propagación de llama y buen aislante térmico. Al ser sometido a ensayos, este tipo de ladrillo reciclado presentó caras uniformes, lo que lo haría viable, de fácil instalación y acoplamiento.

En la tesis *“El plástico reciclado como elemento constructor de la vivienda”*, el autor Aguirre, (2014), menciona que entre los elementos reciclados aplicados en la construcción están el papel, vidrio, aluminio, madera, plástico, entre otros. Las ventajas al reutilizar estos materiales son las siguientes: el papel reciclado no genera emisiones atmosféricas durante el procesamiento del mismo, el vidrio permite un gran ahorro energético reduciendo las emisiones generadas durante su producción, el aluminio es resistente en caso de incendio al no emitir emanaciones tóxicas en caso de fuego, la madera es un buen aislante termo acústico y el plástico es un buen aislante térmico y eléctrico.

La investigación titulada *“Modelo de panel prefabricado en guadúa, aplicado a la industrialización de la construcción, para divisiones verticales”*, elaborado por Encalada (2016). Se buscó obtener un modelo de panel de revestimiento ecológico para construcción, aprovechando las propiedades y ventajas portantes, estéticas y económicas de la caña guadúa en su estado natural. El objetivo de este proyecto investigativo fue lograr el desarrollo de nuevas alternativas de materiales constructivos sustentables, que sean de fácil aplicación como respuesta a la urgente necesidad de viviendas saludables y dignas.

En la tesis *“Prototipo de tablero para paredes en base de mezcla de viruta de madera, yeso y plástico PET reciclado para viviendas de interés social”*, el autor Machado, (2018), efectuó este proyecto investigativo reutilizando la viruta de madera,

yeso y plástico PET, consiguiendo elaborar paneles de revestimiento y además decorativos, que se adapten perfectamente a espacios interiores, que sean de fácil fabricación, más económicos y amigables con el medio ambiente, ayudando así a las personas de menores recursos económicos.

En la tesis *“Panel prefabricado de hormigón aliviano a base de papel periódico y cartón reciclado, destinado a vivienda de interés social”*, el autor Solórzano, (2014), realizó una investigación basada en la elaboración de un panel ecológico en el que se buscó la utilización de nuevos materiales como el papel y el cartón reciclado para ser combinados con los tradicionales, buscando a la vez prácticas más amigables con el ambiente y la posibilidad de crear un espacio de aprendizaje para profesionales comprometidos con la situación de pobreza de muchas familias, convirtiendo a los conocimientos académicos en instrumentos de desarrollo.

La investigación titulada de *“Diseño y desarrollo experimental de un panel a base de botellas PET, para ser utilizado en construcciones de muros en viviendas”*, elaborado por Ñurinda & Silva, (2016), se fundamentó en el desarrollo experimental de un panel revocado hecho a base de botellas plásticas, este panel expuso extraordinarias propiedades para las fabricaciones de muros en viviendas pequeñas usando un mortero para enlucir. Favoreciendo al desarrollo de un nuevo sistema constructivo utilizando el reciclaje, con el fin de reducir el incremento de desechos sólidos en comunidades y ciudades enseñando que pueden hacer con la basura, creando con el reciclaje una solución constructiva en viviendas mínimas.

2.1.1. Aluminio.

Dentro de la familia de los metales se considera al aluminio un metal de gran abundancia que constituye cerca del 8 % en toda la corteza terrestre. La fuente principal del aluminio es la alúmina, esta se mezcla con la criolita. Este metal en su estado puro es bastante blando, pero con la correcta aleación se puede obtener una resistencia parecida al acero, esto la convierte en un metal útil en el área de la construcción, industria aeronáutica, minería y la decoración. (MIPSA, 2019)

Se considera al aluminio un metal único al proporcionar dureza manteniendo un peso muy bajo, brinda facilidad al momento de ser pulido, es maleable, tenaz y dúctil. Cuenta con una alta resistencia a la corrosión, su conductividad eléctrica y

térmica es alta, destaca su relación costo beneficio superior a diferencia de otro metal. (MIPSA, 2019)

Sus aplicaciones son:

- Embalaje.
- Bienes de uso doméstico.
- Transmisión eléctrica.
- Calderería.

El símbolo correspondiente al aluminio es **Al** y su número atómico **13**. (MIPSA, 2019)

A través de la historia el aluminio ha sido un gran aporte al desarrollo del ser humano. Debido a la constante evolución de las necesidades tecnológicas, se impulsó y desarrolló una serie de procesos industriales en dirección a condiciones inverosímiles y admirables. (Ruiz, 2017)

El aluminio es constituido como uno de los elementos que ha ido desarrollándose a través de diversos procesos de extracción y elaboración desde tiempos remotos, convirtiéndose en un material muy empleado inclusive hasta la actualidad. Este posee propiedades que lo hacen altamente maleable para la elaboración de diversas presentaciones de elementos fabricados con el mismo.

En investigaciones arqueológicas se han encontrado objetos que datan desde las primeras civilizaciones, se pudo evidenciar la utilización de adobes ricos en aluminio para la producción de cerámicas, así como de sales para fabricar medicina. En el año de 1808 en Gran Bretaña, Sir Humphrey hizo oficial al aluminio como metal dándole su nombre. El primer lingote hecho de aluminio se exhibió en 1855 en la Exposición Universal y 30 años más tarde el francés Paul Heroult y el americano Charles Martin descubrieron el procedimiento industrial obtener el aluminio mediante la electrólisis. (Sanchez, 2016)

Como se puede apreciar el aluminio ha ido siendo utilizado desde los aborígenes, producciones costosas como lingotes, hasta el uso en la arquitectura en la actualidad a partir de 1897, con la construcción de la cúpula de la iglesia de Sant Joaquina. El aluminio al ser un metal muy particular y exótico ha llegado a tener incluso más valor que la plata y el oro.

Las exigencias propias de la era moderna y sus múltiples circunstancias dieron como resultado una inminente evolución en los procesos de este metal como en sus aplicaciones. Encaminándose a un importante desarrollo y perfeccionamiento en sus

técnicas de extracción dando como resultado el incremento copioso en la producción del aluminio. (Ruiz, 2017)

Con la finalidad de seguir evolucionando, a través, del tiempo se han realizado infinidad de pruebas y aleaciones, así como el desarrollo de distintas presentaciones del aluminio, haciendo que este metal sea más ligero sin perder sus propiedades de resistencia y frente a temperaturas muy elevadas su desgaste sea menor. Es muy utilizado e implementado en elementos de construcción como perfilarias de ventanas, puertas, etc.

2.1.1.1. Características del aluminio.

Entre los elementos más abundantes de la tierra tenemos al silicio en primer lugar, seguido por el oxígeno y en el tercer puesto encontramos el aluminio, su porcentaje aproximado en la corteza terrestre alcanza el 8%. Se destaca por su alta resistencia a la corrosión, su densidad es baja haciendo de este metal interesante y llamativo para la industria, tiene una diversidad de usos y se la encuentra en gran cantidad; el hierro es el único metal que está por encima del aluminio en cuanto a resistencia. (Rodríguez, 2016)

Este elemento puede ser utilizado en su estado natural como también puede ser fundido y mezclado con otros metales y otros agregados. Uno de sus usos más conocidos en el mundo es como papel aluminio, que consiste en una lámina delgada que ayuda a la manipulación fácil del mismo. También es considerablemente empleado en la industria de la alimentación para la elaboración de latas que cumplen la función de envases de bebidas y en el sector de la arquitectura en filos de ventanas, elaboración de puertas entre otros.



*Figura 1. Aluminio.
Fuente. Farfán (2015).
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.1.2. Propiedades del aluminio.

Este metal se encuentra fácilmente en la naturaleza como aluminio puro o mezclado con otros metales tales como el sodio, potasio, hierro, magnesio, entre otros. (Sanchez, 2016)

Dentro de las principales propiedades y características del aluminio tenemos las siguientes:

- Es un tipo de metal muy ligero, pero altamente electropositivo.
- El aluminio tiende a recubrirse con una coraza de óxido de aluminio que resiste a la corrosión y se endurece, este proceso ocurre al entrar en contacto con el aire.
- Una de sus propiedades principales es que sirve como conductor de electricidad.
- Es maleable y dúctil.

Tabla 2 Aluminio.

Símbolo	Al
Número atómico	13
Punto de fusión	660,32 °C
Punto de ebullición	2519 °C
Densidad	2,70 g/cm ³
Color	Plateado-blanco

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.1.3. Usos del aluminio en la arquitectura e interiorismo.

El aluminio cuenta con alta resistencia a la corrosión, con propiedades estructurales de gran relevancia, sumando su calidad al ser fabricado y con bajos costos, convierten al aluminio en uno de los metales más empleados tanto en la arquitectura como en el interiorismo. (Sanchez, 2016). El aluminio es empleado en

diversidad de puertas, perfilera de ventanas, contraventanas, rejas, en decoración, en estructuras arquitectónicas como muros y cubiertas, etc.



*Figura 2. Puerta y perfilera de ventana de aluminio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

En el ámbito del interiorismo el aluminio es utilizado en diversos objetos decorativos como adornos, floreros. También en divisores de ambientes, revestimientos decorativos de paredes entre otros.

Si hablamos de una decoración al estilo industrial podemos encontrar muebles de aluminio tales como mesas, sillas y así como mencionamos anteriormente hay una serie de objetos como lámparas que contienen un carácter industrial. En los diseños de interiores de las casas modernas encontramos una combinación del aluminio con diversos materiales tales como el ladrillo o la madera dándole un toque antiguo y a la vez vanguardista, siendo este metal ideal en cuanto a decoración en interiorismo.



*Figura 3. Objeto decorativo de aluminio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.1.4. Formatos y medidas del aluminio como material.

Tabla 3. Medidas y formatos del aluminio como material.

Tipo	Medidas (mm)	Espesores (mm)	Calidades	Pedido mín. (kg)
Discos de aluminio	100 - 800	0,5 - 4	1050	500
Cuadros de aluminio	100 - 1000	0,5 - 4	1050	500
Otras figuras	-	-	-	-

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.1.5. Principales centros de acopio del aluminio en Guayaquil.

Tabla 4. Centros de acopio del aluminio en Guayaquil.

LOCAL	DIRECCIÓN	TIPO DE NEGOCIO	LÍNEA DE RECICLADO
Recynter	Vía Daule Km 9,5 calle Laureles e Higuerrillas.	Reciclaje de metales destinados a exportación.	Metales ferrosos, no ferrosos y chatarra electrónica.
Intercia	Km 26 vía a Daule junto al Puente Lucia.	Recolección de todo tipo de materiales reciclables inorgánicos para industria nacional e internacional.	Cartón, papel, plásticos, metales, chatarra ferrosa, chatarra electrónica, etc.
Recicladora Karlita	Manabí y 6 de marzo (esquina), Centro.	Industria del Reciclaje de chatarra y sus materiales.	Cobre, Baterías, Bronce, Aluminio, Chatarra, Radiadores, Cartones, etc.
Fibras Nacionales S.A.	Km 7.5 vía a Daule, Lotización Santa Beatriz Mz. 3 Sl. 4.	Recolección de materiales reciclables, desmontajes de fábricas, galpones o estructuras.	Cartones, papeles, plásticos, metales ferrosos, metales no ferrosos, baterías.

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.2. Vidrio.

El vidrio es un material que goza de gran consistencia, frágil, transparente, conduce el paso de luz y amorfo que se halla en la naturaleza, no obstante este material puede ser fabricado por el ser humano. El vidrio se destaca por ser un material

reciclable no sólo una vez sino en innumerables ocasiones; no pierde sus propiedades en ningún proceso al que sea sometido. Es difícil encontrarlo en la naturaleza, razón por la cual es producido por el ser humano.

El uso del vidrio data aproximadamente a una época previo al año 2000 a.C., cuando era trabajado a mano disponiendo y empleando moldes. El proceso de fabricación radica en fundir y fusionar varios elementos hasta que cambien a un estado sólido, dependiendo de la clase de sustancia que se emplee en el tiempo de elaboración este puede manifestar diversas coloraciones. (Arcos, 2017)

El vidrio es un elemento que al pasar por el proceso de fundición es maleable, este puede presentar una amplia gama de modelos, tonalidades y formas. Desde hace siglos atrás ha sido un material elaborado por talentosos artesanos que han ido perfeccionando la técnica para su fabricación.

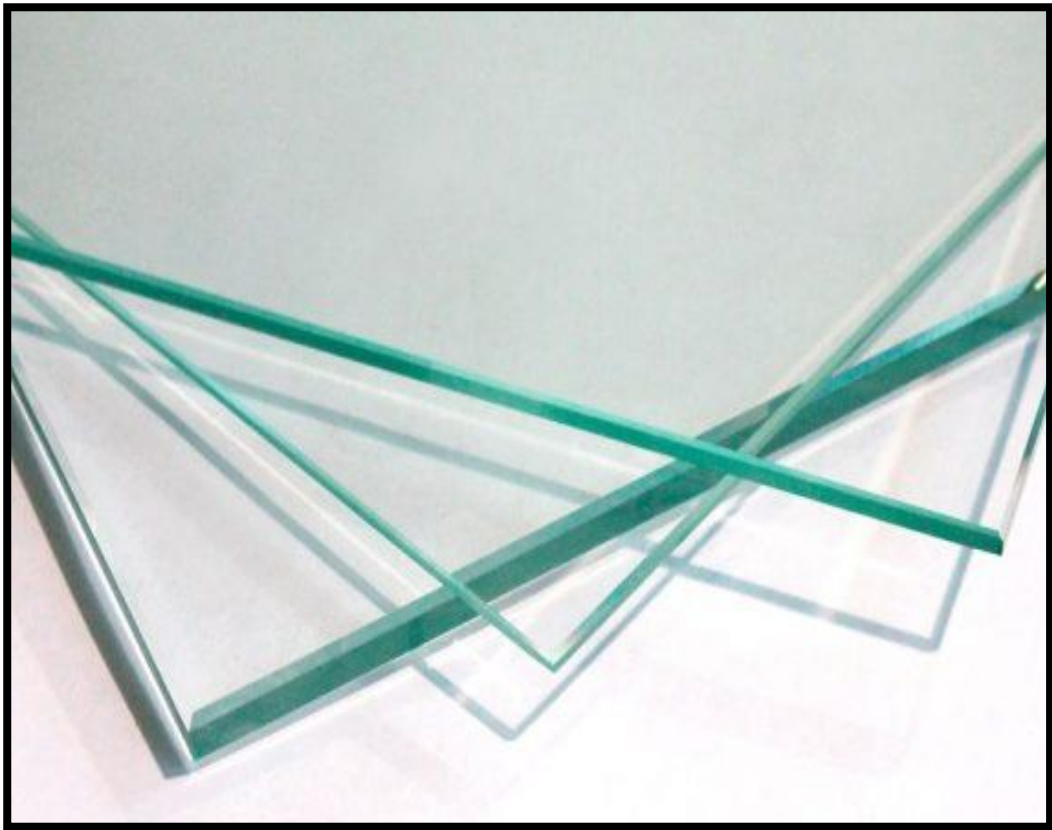
Este material ha sido usado básicamente para la fabricación de diferentes recipientes, en la decoración de objetos tales como la cristalería y joyería, también en la arquitectura e industria. En los tiempos actuales, es de gran valor su reciclaje en beneficio de la conservación del medio ambiente. (Arcos, 2017)

En el mercado actual encontramos todo tipo de elementos hechos de vidrio, es un material muy apetecido por los usuarios; sin embargo, al cumplir su vida útil este es desechado, por lo cual existen alternativas de reutilización de este creando nuevos elementos dándoles un nuevo uso, contribuyendo a reducir la contaminación medio ambiental.

2.1.2.1. Composición del vidrio.

El vidrio es un elemento cerámico no cristalino, el cual es obtenido por medio de la fusión de materiales inorgánicos como la sílice con otros óxidos y de un proceso de enfriamiento rápido. (Barluenga, 2018)

Al estar sometido el vidrio a fundición en altas temperaturas este se puede moldear fácilmente, pudiendo obtenerse diferentes productos. Otra de las características del vidrio es que permite el paso de la radiación solar hasta en un 90 %, por lo que son transparentes a la luz visible y a las radiaciones infrarrojas.



*Figura 4. Vidrio.
Fuente. Vidrios pacífico. (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Las materias primas más destacadas para ser utilizadas en la fabricación del vidrio por medio del proceso de fundición son las siguientes:

- Arena.
- Soda.
- Caliza y feldespatos.

Una alternativa sustentable durante la composición y fundición del vidrio, es añadir materias primas como trozos de vidrio reciclados, dando como resultado una reducción significativa en cuanto al coste en el proceso de producción. (Ramírez, 2016).

2.1.2.2. Propiedades del vidrio.

Dentro de las propiedades más representativas del vidrio encontramos las propiedades ópticas, las mecánicas, las térmicas y la de resistencia a los reactivos químicos, las mismas que describimos a continuación:

Tabla 5. Propiedades del Vidrio.

Propiedades Ópticas	Propiedades Mecánicas	Propiedades Térmicas	Resistencia a los reactivos químicos
Los vidrios generalmente carecen de coloración, son transparentes o translúcidos, es decir que al colocar objetos detrás de ellos se observan sin nitidez y opacos, los cuales carecen de transparencia. (Pérez, 2015)	Los vidrios poseen dureza, pero también son considerablemente frágiles, es decir, no se rayan con facilidad, pero no y soportan fuertes golpes. (Pérez, 2015)	Cuando estos son sometidos a altas temperaturas de fusión pasan de estado sólido a líquido. (Pérez, 2015)	Los vidrios tienen una importante resistencia en cuanto a la acción de diversos reactivos químicos, a excepción del ácido fluorhídrico. (Pérez, 2015)

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.2.3. Formatos y medidas del vidrio.

Los tipos de vidrio más utilizados son los siguientes:

- **Formatos de vidrios.**

Tabla 6. Formatos y medidas del vidrio.

Tipo de Vidrio	Descripción	Espesor en milímetros							
		4	5	6	8	10	12	15	19
Incoloro	Incoloro plano	X	X	X	X	X	X	X	X
	Incoloro curvo	X	X	X	X	X	X		
Color	Bronce	X	X	X	X	X			
	Gris	X	X	X	X	X			
	Verde	X	X	X		X			
	Blue green			X		X			
	Azul océano	X	X	X		X			
	Azurlite	X	X	X		X			
	Azul lago	X	X	X					
Reflectivo Color	Reflectivo bronce	X	X	X					
	Reflectivo gris	X	X	X					
	Reflectivo verde	X	X	X					
	Azul lago	X	X	X					
Reflectivo Control Solar	ST 150 – Reflectivo Gris C. solar	X	X						
	ST 167 – Reflectivo Neutro C. solar	X	X						
	ST 167 – Reflectivo Verde C. solar	X	X						
	ST 167 – Reflectivo Azul C. solar		X	X					

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

- **Botellas.**

Las botellas vienen en diversas presentaciones como recipientes para bebidas, alimentos, y utensilios los cuales se clasifican por color al momento de realizar el reciclaje.

2.1.2.4. Reciclado del vidrio.

El vidrio es un tipo de material que puede ser reciclado en su totalidad, independientemente de su coloración o estado, estos pueden ser reutilizados un sin número de veces, sin causar ningún impacto medio ambiental y manteniendo la calidad del nuevo producto que surge producto del proceso de reciclaje con relación al original.

Es considerado un material altamente ecológico, ya que su fabricación es armónica con la naturaleza, otro beneficio es que el vidrio es fácil de identificar, de separar y clasificar, lo que contribuye a favorecer y agilizar el proceso de reciclaje, este debe separarse por colores principalmente.

El proceso de reciclaje de envases de vidrio requiere de tres etapas: recolección, preparación y proceso.

- **Recolección.**

La recolección debe hacerse con sumo cuidado para evitar accidentes como cortes o laceraciones, debido a que el vidrio es un elemento corto punzante. (Pérez, 2015)

La recolección de estos productos reciclables como el vidrio brindan la oportunidad de convertirlos en productos nuevos evitando que se conviertan en residuos contaminantes para el medio ambiente debido al abandono al que está expuesto una vez utilizado y considerado no útil, generando basureros informales en su gran mayoría. En las diferentes ciudades y comunidades más pequeñas se han puesto recipientes de basura de colores y nombres para la clasificación de estos materiales y así gestionar mejor la recolección del mismo, considerando que el vidrio se encuentra como uno de los componentes tanto en la basura industrial como en la doméstica, de esta manera se puede trabajar con mayor eficiencia en su recolección y posterior clasificación para sus distintos procesos.



*Figura 5. Recolección del vidrio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

- **Preparación.**

La preparación tiene como finalidad clasificar los envases según su tipo de coloración; una vez que han sido separados se procede a lavarlos para desinfectarlos y esterilizarlos. (Pérez, 2015)

Dentro de los pasos a seguir en la preparación de reciclaje la clasificación del vidrio presenta un rol importante tomando en consideración la composición del mismo, razón por la cual deberá realizarse una selección previa ya sea por composición o según el color.



*Figura 6. Separación de vidrio por colores.
Fuente. El rincón del reciclaje. (2016)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

- **Proceso.**

Para concluir el proceso de reciclaje del vidrio, este se tritura, dando como resultado un polvo grueso llamado calcín, el cual se mezcla con arena, hidróxido de sodio y caliza, para posteriormente ser llevado a hornos de fundición a altas temperaturas, dando como resultado nuevos productos con iguales propiedades a los fabricados directamente. (Pérez, 2015)

Entre la trituración realizada para obtener el tamaño que se desea y la puesta al horno a 1600 grados, el vidrio es pasado por imanes cuya función es retirar los vestigios de metal que posiblemente puedan existir.



*Figura 7. Triturado del vidrio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.2.5. Usos del vidrio en la arquitectura e interiorismo.

El vidrio en la arquitectura e interiorismo es un elemento fundamental al momento de construir ya que permite crear e innovar espacios, llenándolos de color, luz, destellos y formas toda clase de viviendas y edificaciones, tanto en exteriores como en interiores, es clave para alcanzar una optimización y armonía integral en los ambientes en que vivimos. (Morales, 2017)

Con respecto a otros materiales empleados en la construcción, el vidrio tiene la ventaja única de aportar transparencia, aislamiento térmico y acústico, un bajo costo de fabricación y un amplio abanico de acabados estéticos. Aun así, es un material

altamente frágil que tiende a romperse con una mayor facilidad que la mayoría de elementos constructivos. Se han elaborado a lo largo de los años diversos elementos arquitectónicos como ventanales, puertas, mamparas, lámparas, adornos, etc.



Figura 8. Vidrio en arquitectura e interiorismo.
Fuente. *El vidrio en la edificación, propiedades, aplicaciones y estudios.* (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)8

2.1.2.6. Centros de acopio del vidrio en Guayaquil.

Tabla 7. Centros de acopio del vidrio en Guayaquil

LOCAL	DIRECCIÓN	TIPO DE NEGOCIO	LÍNEA DE RECICLADO
Recynter	Vía Daule Km 9,5 calle Laureles e Higuerillas.	Reciclaje de metales destinados a exportación.	Metales ferrosos, no ferrosos y chatarra electrónica.
Intercia	Km 26 vía a Daule junto al Puente Lucia.	Recolección de todo tipo de materiales reciclables inorgánicos para industria nacional e internacional.	Cartón, papel, plásticos, metales, chatarra ferrosa, chatarra electrónica, etc.
Recicladora Karlita	Manabí y 6 de marzo (esquina), Centro.	Industria del Reciclaje de chatarra y sus materiales.	Cobre, Baterías, Bronce, Aluminio, Chatarra, Radiadores, Cartones, etc.

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.3. Marmolina.

La marmolina como su nombre lo indica es polvo de mármol prensado. Es un material mucho más barato comparado al mármol auténtico y se la puede trabajar con mayor facilidad. Es un material que posee gran dureza y alta permeabilidad.

Las fabrican en tres tipos tales como las llamadas Lisas o de un solo color, las veteadas y las llamadas Granicoat. Es un excelente material para trabajos de construcción, revestimientos y acabados. Es usada para hacer yesos como el Veneciano o el Marmorino, también como agregado en pastas para dar acabados, mezclas de cemento y mampostería.

La marmolina a lo largo del tiempo ha sido el resultado de moler la piedra caliza blanca, dando como resultado un tipo de material apropiado para acabados en la construcción sobre todo en fachadas y la elaboración de adhesivos. También esta se emplea generalmente para recubrir pisos de alto tránsito y recubrimientos de paredes, brindando un acabado peculiar, acoplándose a las demandas de la arquitectura moderna. (Parrales, 2017)



*Figura 9. Marmolina.
Fuente. Marmolina Ecuador. (2018)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.3.1. Características físicas y químicas de la marmolina.

- La marmolina viene en presentaciones de 20, 30, 40 y hasta 50 kilos de acuerdo a la necesidad del cliente.

- Es un tipo de material grueso que permite la elaboración de adhesivos, y al mezclarse con cemento y granito se puede fabricar mesones y lavaderos.
- La marmolina es empleada en interiores y exteriores por su excelente calidad.
- Posee durabilidad, es resistente al detergente y al agua.
- Este material posee fungicidas y bactericidas de gran eficiencia que brindan protección al mismo de los ataques de bacterias, de hongos, entre otros.
- La formulación de este metal que lo hace libre de plomo y de metales pesados es su base acuosa.

2.1.3.2. Tipos de marmolina.

Tabla 8. Tipos de marmolina.

Marmolina	Granulometría
Tipo No. 1	1mm
Tipo No. 2	2mm
Tipo No. 3	3mm

Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 10. Granulometría de la marmolina.

Fuente: Marmolina Ecuador. (2018)

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.3.3. Usos de la marmolina en la arquitectura e interiorismo.

La marmolina dentro de la arquitectura e interiorismo es empleada en áreas destinadas para juegos, para moldear, así como también se la utiliza para soporte o base en los patios, sobre el área de piscinas, piletas o estanques. En cuanto a la arquitectura se la utiliza como agregado en mezclas de cemento, en texturas acrílicas para brindar un determinado acabado, mampostería, etc.



Figura 11. Marmolina en arquitectura e interiorismo.

Fuente. Arquidis (2017)

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.4. Cuarzo.

Este mineral está compuesto por dióxido de silicio (SiO_2), lo encontramos en abundancia en la corteza terrestre después del feldespato, el cuarzo se encuentra en gran cantidad de rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas. También las podemos hallar en filones hidrotermales y grietas, su estructura cristalina forma pirámides en sus extremos.

Sus cristales se pueden encontrar en agrupaciones dando forma a drusas o geodas o separados en doble punta. Se destaca por su resistencia a la meteorización en la corteza

terrestre y su rudeza. Es un mineral usado en la industria de la cerámica, del vidrio, la construcción, la piedra fina, la óptica, entre otras.

El cuarzo tiene un origen de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas, es un tipo de mineral muy común encontrado en todo el mundo. En la industria, el cuarzo es muy solicitado como material de construcción, es así como se destacan la industria de cemento. (Garcés, 2016)



*Figura 12. Cuarzo.
Fuente: Piedras y metales del mundo (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.4.1. Características del cuarzo.

- La veta de cuarzo es un agregado de cristales entrelazados de apariencia vítrea o lechosa llenando las fracturas de las rocas.
- Los cristales de cuarzo bien formados se encuentran en cavidades en vetas y rocas graníticas.
- Muchas arenas y areniscas tienen al cuarzo como el principal constituyente; los granos tienen una alta resistencia a la abrasión y transporte.
- Constituye el 12 % de la corteza terrestre.

2.1.4.2. Propiedades del cuarzo.

Tabla 9. Propiedades del cuarzo.

Dureza	Densidad	Promedio	Peso	Índice de refracción	Fractura
7	2.6 – 3.65	2.62 g/cm ³	2.65	1.54 – 1.55	Concoidal

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.4.3. Tipos de cuarzo.

- Amatista.



Figura 13. Cuarzo amatista.
Fuente: Piedras y metales del mundo (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

- Cuarzo rosa.



Figura 14. Cuarzo rosa.
Fuente: Piedras y metales del mundo (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

- Cuarzo plomo.



*Figura 15. Cuarzo gris.
Fuente: Piedras y metales del mundo (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.4.4. Usos del cuarzo en la arquitectura e interiorismo.

El cuarzo en la arquitectura e interiorismo se utiliza para hacer cementos, cerámicas, recubrimientos y desecantes.

Este es un material muy valorado y aplicado en el diseño de mobiliario y de superficies; ofrece una alta resistencia a las rayaduras, al ácido de algunos alimentos y a los golpes entre otros. En esta misma línea encontramos una cualidad muy importante como es la continuidad, las vetas presentadas en los diseños de cuarzo se pueden apreciar en los cantos aún después de cortar este material, esta cualidad es valorada al momento de diseñar espacios en comparación a otros materiales y superficies.



*Figura 16. Cuarzo en arquitectura e interiorismo.
Fuente. Plataforma arquitectura (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.5. Cemento Portland Tipo I.

La obtención del cemento Portland se produce al mezclar arcilla incinerada con la piedra caliza, finalmente esta mezcla es molida. Se endurece al ponerse en contacto con el agua, dando como resultado una mezcla llamada clinker a la cual se le adhiere una pequeña cantidad de yeso para que al momento de fraguar esta tome forma sólida.

Con el paso del tiempo el cemento se ha convertido en el material de construcción más utilizado por el ser humano, se lo considera el principal material frente a los demás, considerando que este tipo de cemento portland y sus resultantes se forman con minerales que se encuentran disponibles abundantemente en la naturaleza. (VICAT, 2002)

A inicios del siglo I a. C. la Antigua Roma inició el uso del cemento natural, como ejemplo encontramos La bóveda del Panteón. (VICAT, 2002).

El cemento Portland fue patentado por Joseph Aspdin y James Parker en el año de 1827, dándole ese nombre por su coloración gris verdoso oscuro semejante a la piedra de Pórtland.

Isaac Johnson, en 1845, trabajó una mezcla de arcilla incinerada y caliza a temperaturas muy altas dando como resultado de este proceso el modelo del cemento actual. (VICAT, 2002)



Figura 17. Cemento Portland
Fuente. Plataforma arquitectura (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.5.1. Características del cemento Portland Tipo I.

El cemento Portland en la actualidad es el más usado en el área de la construcción, se lo considera hidráulico por su capacidad de fraguado, también adquiere dureza y resistencia cuando se mezcla con agua, su carácter aglutinante excelente lo convierte en uno de los mejores materiales disponibles en la arquitectura.

Las características principales del cemento Portland encontramos:

- Gran resistencia frente a químicos.
- Tiene resistencia a elevadas y bajas temperaturas.
- Posee gran resistencia inaugural que va menguando con el pasar del tiempo.
- La naturaleza química que tienen sus componentes ayuda a obtener fraguados con mayor rapidez, convirtiéndolo en el mejor cemento a la hora de combinarse con cualquier tipo de agregados.

2.1.5.2. Propiedades del cemento Portland Tipo I.

El cemento cuenta con las siguientes propiedades que lo caracterizan:

- Fraguado: Normalmente fragua de 2 a 3 horas.
- Endurecimiento: muy rápido. De 6 a 7 horas obtiene el 80 % de dureza.
- Resistencia al fuego, aguanta 1500-1600 °C proveyendo firmeza y conservando sus atributos físicos.

2.1.5.3. Usos del cemento en la arquitectura e interiorismo.

Este cemento Portland Tipo I tiene múltiples usos dentro del área de la construcción, tanto sus características como propiedades nos permiten aplicarlo en diferentes presentaciones tales como: construcción de paredes, escaleras, lozas, alcantarillados, carreteras, entre otros múltiples usos.

El uso del cemento en el interiorismo está completamente consolidado al momento de hacer algún cambio o reforma dentro de las casas, no sólo lo encontramos para mantener firmes las paredes de las casas, sino que son útiles al dejarlas como decoración en colgadores, estanterías entre otros detalles funcionales.



*Figura 18. Cemento Portland Tipo I en interiorismo.
Fuente. El rincón de la arquitectura (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.6. Cemento blanco.

El cemento blanco tiene una blancura superior al 85% como resultado de las materias primas elegidas y al proceso realizado al momento de fabricarla que ayuda a disminuir al mínimo la existencia de metales principalmente el hierro entre otros. Es semejante en sus propiedades al modelo Portland.

Su coloración blanca permite que este material admita la coloración de los distintos pigmentos al ser estos adheridos. Se emplea en acabados de suelos, en la fabricación de hormigones y morteros, así como en albañilería entre otros. Tiene alta resistencia a la compresión permitiendo que se pueda aplicar de igual manera que el cemento gris en sus usos estructurales. Tiende a reemplazar el yeso en algunos trabajos siendo más resistente, aunque el acabado no es tan fino.

El cemento Portland blanco se produce inicialmente en la creación del horno de cemento de un Clinker color blanco para luego durante la molienda de este, sea

adicionado el yeso. Parte de una mezcla finamente segmentada de arcillas blancas y piedra caliza. (Alarcón, 2016)

Los laboratorios pertenecientes a la empresa cementera Lafarge de Francia fueron los primeros en fabricar el cemento blanco a mediados del siglo XX.

Para alcanzar el color blanco en este tipo de cemento es necesario elegir adecuadamente las materias primas que se encuentren libres de cualquier material que pueda otorgar tono y color; es necesario brindar un constante cuidado y control en cada etapa de fabricación, principalmente la molienda para resguardar la blancura del material.



*Figura 19. Cemento blanco.
Fuente. Plataforma arquitectura (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.6.1. Características del cemento blanco.

Este cemento al ser de color blanco acoge cualquier tipo de coloración al agregar los pigmentos adecuados. Su resistencia mecánica, durabilidad, maleabilidad, tiempo de fraguado, etc., es equivalente a las características del cemento Portland gris facultando la elaboración de hormigones y morteros. (Alarcón, 2016)

El cemento blanco contiene materiales de baja cantidad de manganeso, cromo y óxidos ferrosos. A diferencia del cemento gris, la temperatura debe ser mayor en el proceso de cocción, luego se procede a moler y mezclar con yeso para alcanzar el blanco deseado.

2.1.6.2. Propiedades del cemento blanco.

Dentro de sus componentes principales encontramos la piedra caliza, considerando a esta como la base del cemento, yeso y caolín.

Su color blanco le brinda más luminosidad permitiendo adicionar colores. Su composición química tiene un bajo contenido de álcalis haciendo factible utilizar agregados tales como el vidrio.

Puede ser empleado para los mismos usos que el cemento gris, consideración que este material no debe ser mezclado con agua de mar para evitar que esta se erosione con facilidad. Es importante que contenga fluidez a medida que se le agrega una mayor cantidad de agua al momento de preparar el mortero o la pasta. Su tiempo de secado lleva menos tiempo.

2.1.6.3. Usos del cemento blanco en la arquitectura e interiorismo.

Este material lo encontramos en los proyectos de construcción sea en estructuras comerciales, residenciales, obras públicas, edificios en que el hormigón es visible siendo fácil moldearse mientras se mantiene fresco ofreciendo mejores posibilidades estéticas, se presenta también en la construcción civil actual tales como muros, techos, columnas, jardines, adoquines, baldosas, etc.

El cemento blanco cuenta con un gran potencial creativo, decorativo y estético que le permite ser usado ampliamente siendo semejante al cemento gris por sus múltiples aplicaciones, pero superándolo en acabado y belleza. Es el adhesivo más usado para las lozas de cerámica, pegar azulejos, entre otros.

Los resultados en cuanto a calidad son superiores en referencia a su funcionalidad y en términos estéticos. Al usarse en formatos pequeños y medianos dentro de la arquitectura e interiorismo los podemos aplicar en mesones de cocina,

dinteles, sillares, así como en revestimientos de paneles para interiores y exteriores, demostrando de esta manera que el cemento blanco va más allá en cuanto a lo estético.



*Figura 20. Cemento blanco en arquitectura.
Fuente. Plataforma arquitectura (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.7. Arena.

La arena es el resultado de unos fragmentos de rocas como la piedra caliza o también minerales de menor tamaño como caolín y yeso, los cuales varían entre 0,063 a 2mm. Las que oscilan por debajo del rango de 0,063mm se llaman limo y las mayores a la medida se denominan grano de arena.

Este material en combinación con la grava y el cemento forma parte de los componentes del hormigón. Es un material muy usado en la construcción, puede comprimirse con facilidad, reforzando muros y cimentando ciertos tipos de suelos. La desventaja de la arena es su peso.



*Figura 21. Arena.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.7.1. Características y tipos de arena.

Las características de la arena son las siguientes:

- La arena puede variar según el tipo de roca que proviene, como la arena volcánica tiene una coloración negra y la de arrecife de coral blanca.
- La arena es trasladada por el viento, conocida como arena eólica, y el agua. Se la encuentra en las playas, médanos y dunas, entre otras. La arena que encontramos en el desierto es de una clase de sustrato en mayor cantidad.



Figura 22. Tipos de arena.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2.1.7.2. Usos de la arena en la arquitectura e interiorismo.

La arena tiene varios usos fundamentales en el ámbito de la arquitectura e interiorismo como la elaboración de cristales, de hormigón, de morteros o concreto. La arena gruesa suele ser mezclada con grava o gravilla para utilizarla en la elaboración de pisos, como también incluyéndola en la cimentación por sus bondades para reducir fisuras que aparecen en la mezcla una vez que esta se pone dura. La arena fina es utilizada en mampostería.

Este material es indispensable en el área de la construcción no sólo para ser mezclada con el cemento y darle mayor consistencia sino porque se tamiza dando

como resultado una granulometría uniforme y a su vez evita que se generen grumos irregulares.



*Figura 23. Arena en hormigón.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.1.8. Resina.

La resina se produce a través de la secreción orgánica de muchas plantas, es hallada en los árboles de la clase conífera principalmente. La emplean como recubrimiento natural para defenderse de los insectos y organismos patógenos. Las propiedades químicas de la resina le brindan un gran valor a este material, dentro de sus utilidades encontramos la fabricación de adhesivos, barnices y aditivos alimenticios.

Este material soporta temperaturas prolongas de hasta 45° C y en ciertas ocasiones alcanza hasta 70°C debido a su composición. La resina debido a la humectación, flexibilidad y adherencia, sus recubrimientos son de fácil aplicación y se pueden limpiar cómodamente.

La resina es un polímero termoestable que se forma cuando es mezclada con un catalizador conocido también como endurecedor fortaleciéndola. Entre las resinas más comunes son aquellas que fueron formadas producto de una reacción entre bisfenol A y la epíclorohidrina. Las resinas epoxi se forman regularmente por la mezcla de dos componentes previos a su utilización resultado de la reacción por la

mezcla generando que esta logre su condensación para posteriormente ser curado a temperatura ambiente. (Navarrete A. , 2017)

La resina es una sustancia de consistencia pastosa, soluble en alcohol como en aceites esenciales, insoluble en agua y es capaz de solidificarse al contacto con el aire, se la obtiene de manera natural.



Figura 24. Resina.
Fuente. Plataforma arquitectura (2017)

2.1.8.1. Características de la resina

Las características de este material cambian de acuerdo con la resina base que se esté utilizando, al agente de curado, a los distintos transformadores que se añadan y a la naturaleza de la polimerización. Su curado es producido a través de la reacción de poli adición de una resina de apoyo con una gente de curado sean los anhídricos entre otros. Las resinas epoxi revelan una baja densidad y una adecuada adhesión en la mayor parte de las fibras. Estas son muy compactas y fuertes frente a los ácidos, disolventes y álcalis. (Navarrete A. , 2017)

El brillo, dureza y transparencia son algunas de las características más importantes que posee este material, se la usa con frecuencia en revestimientos.

2.1.8.2. Propiedades de la resina.

- Su humidificación y adhesión son excelentes.
- Su aislamiento eléctrico es óptimo.

- Buena firmeza mecánica.
- Es resistente a la humedad.
- Se mantiene firme frente al ataque de fluidos corrosivos.
- Tiene mayor resistencia frente a altas temperaturas.
- Su fortaleza química es alta.
- Presenta poca sinéresis al curar.
- Cuenta con atributos adhesivos de calidad.

2.1.8.3. Usos de la resina en la arquitectura e interiorismo.

La resina goza de gran popularidad en la industria de la construcción, al estar de moda es empleada en pinturas, sistemas eléctricos, acabados, industria marina, revestimientos, en el mundo del arte, entre otros. Cuando se agrega la resina a materiales de vidrio, aeroespaciales y compuestos de carbono, esta los fortalece.

Este material es conocido por sus cualidades adhesivas que lo convierten en un producto adaptable en las diferentes industrias. Se lo utiliza también en materiales como vidrio, metal, textiles, madera entre otros por ser un compuesto altamente durable. Esta puede ser flexible, rígida o simplemente variar entre opciones opacas o transparentes, hay una variedad extensa de ajustes que se pueden realizar con este material.

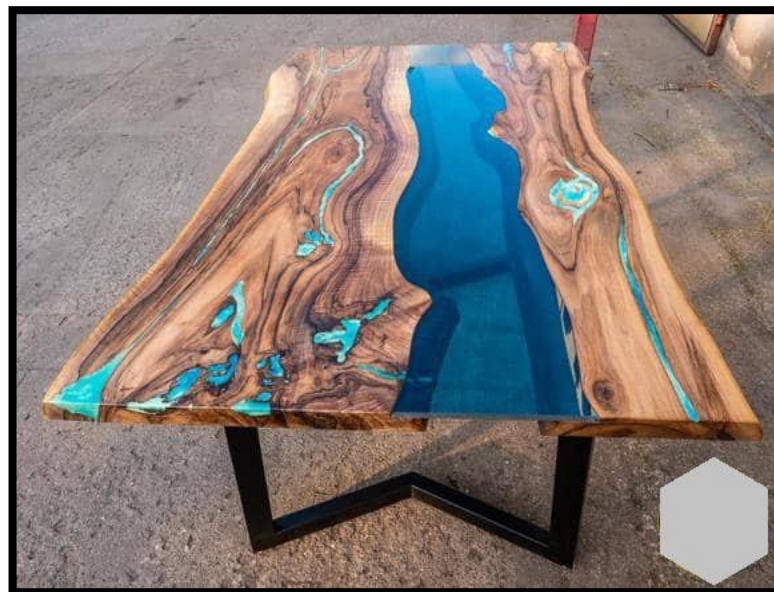


Figura 25. Resina en arquitectura e interiorismo.
Fuente. Plataforma arquitectura (2017)

2.1.9. Piedra Chispa o Grava.

En arquitectura, se considera grava o piedra chispa (nombre común) a las divisiones artificiales o naturales de las rocas sedimentarias. Los fragmentos o fracciones de la piedra chispa oscilan entre 2 y 64 mm de diámetro. Se constituye por rocas que contienen una gran cantidad de cuarzo y cuarcita, así como también por clastos de granito, basalto y caliza. Tiene un aspecto áspero y de coloración oscura, una de sus principales características es su dureza.

Esta piedra es producida por el ser humano utilizando maquinarias pesadas y en algunas ocasiones explosivos en las diferentes canteras, para obtener las piedras partidas son necesarias largas jornadas laborales tanto para la reforestación de los límites de la mina así como en las formaciones geológicas.

La grava natural, es conocida también como canto rodado, se componen de rocas erosionadas o desgastadas por el constante movimiento de las corrientes de agua, se las encuentra principalmente en el cauce de los ríos, es de superficie lisa y su forma regularmente es redondeada. Existen piedras de formas y tamaños diferentes.

Se emplea la grava como materia prima en el área de la construcción, específicamente en las capas bajas de pavimentación, aporta fuerza y dureza a la compresión en los hormigones. También es empleada como suelo permeable en lugares donde no puede excluirse el paso de agua brindando solidez al mismo.



*Figura 26. Piedra chispa.
Fuente. Disensa.com (2017)*

2.1.9.1. Granulometría.

El agregado grueso tiene que estar correctamente gradado, trezando el límite fino con el límite grueso para llegar a la base de concreto clasificado en tamaños normales, estas granulometrías se detallan en la siguiente figura:

Tamiz U. S. Standard	Dimensión de la malla (mm)		Porcentaje en peso que pasa por los tamices individuales	
-	-	25 mm	38 mm	51 mm
2"	50	-	100	100
1½"	38	-	95-100	95- 100
1"	25	100	-	35- 70
¾"	19	90- 100	35-70	-
½"	13	-	-	10- 30
⅜"	10	20- 55	10-30	-
N° 4	4.8	0- 10	0-5	0-5
N° 8	2.4	0-5	-	-

Figura 27. Granulometría de piedras.

Fuente. Definición de grava (2017)

2.1.10. Mineral de Colores.

Los minerales de colores son el resultado de mezclar en seco óxido de hierro y polvos minerales finos que son producidos para principalmente dar la coloración a morteros o cementantes y concretos. Es idóneo para ser utilizado ya en la mezcla con el cemento en las diversas superficies tales como acabados, bateas, pisos de concreto, yeso, de la misma manera se emplea para cambiar la tonalidad del mortero; es un

mineral que mejora los proyectos arquitectónicos por su amplia variedad de tonalidades.

Este mineral es de fácil aplicación y puede ser mezclado con cemento portland, cemento blanco o cualquier tipo de mortero, no es endurecedor pero sí ayuda a adquirir fuerza. Su rendimiento varía entre el uso que se le dará al mineral como la tonalidad que se busca.



*Figura 28. Mineral de colores
Fuente. Definición de minerales de colores (2016)*

2.1.11. Paneles decorativos.

Es un elemento prefabricado que permite la división vertical de viviendas u oficinas. Los paneles decorativos son láminas delgadas de alguna materia que se forma en la superficie de un objeto, diseñado para embellecer ambientes interiores y exteriores. El concepto se utiliza para nombrar a la cubierta o capa que permite decorar o proteger una superficie. (Muñoz, 2016).

Actualmente los paneles decorativos para paredes interiores y exteriores se han convertido en populares opciones a la hora de remodelar y crear nuevos espacios, se adaptan continuamente en la construcción de viviendas y edificios, se utilizan cada vez más debido a que puede asegurar una reducción en los costos de construcción, ya que muchos de estos tipos de paneles son fabricados mediante el uso de materiales reciclados.

Paneles ecológicos.

El panel ecológico es un tipo de placa elaborado a base de materiales reciclados, los cuales son similares a los paneles comunes, inclusive brindan igual o mejores condiciones de calidad acústica, calidad térmica y ser livianos a un menor costo que los existentes en el mercado.

Para su elaboración se reutilizan principalmente materiales como papel, cartón y plástico.



*Figura 29. Panel ecológico prefabricado.
Fuente. Definición de panel (2016)*

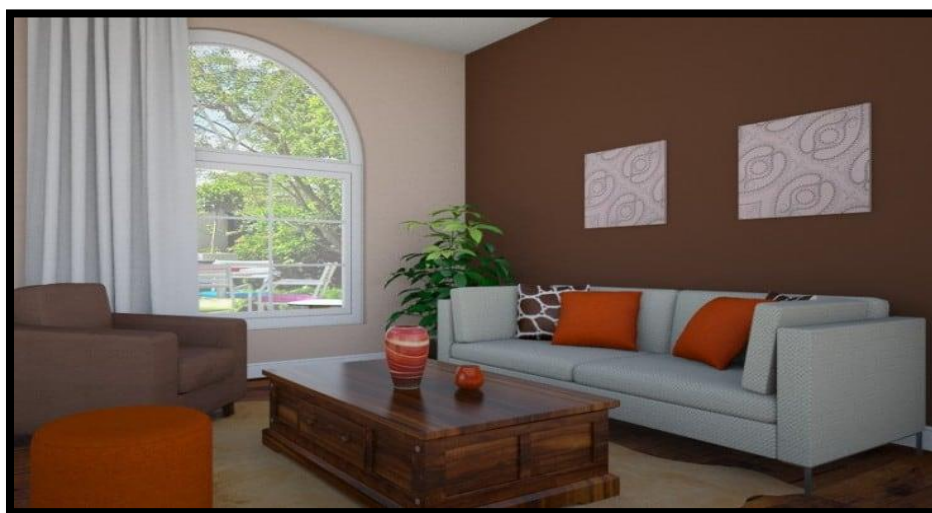
2.1.11.1. Características de los paneles.

- Poseen resistencia acústica
- Son aislantes térmicos.
- Son livianos.
- Paneles de madera en medidas desde 1,22m x 2,44, 2”,3”,4”.
- Se puede fabricar un panel a partir de la unión de varios elementos decorativos.

2.1.11.2. Tipos de paneles.

Esta es una lista de los tipos de revestimientos decorativos más comunes que se encuentran en el mercado actualmente:

- **Revoques y pintura.** Este es el tipo de revestimiento tradicional más utilizado en las viviendas, el cual se puede efectuar con cemento o yeso. Es muy útil para tapar desperfectos en tabiques, dándoles una superficie lisa, para finalmente colocar la pintura que proporciona un terminado sofisticado. (Vargas, 2017)



*Figura 30. Revoques y pintura.
Fuente. Tipos de revestimientos para paredes interiores,
ventajas e inconvenientes (2017)*

- **Madera natural e imitación.** Es un revestimiento que puede ser empleado para diversos tipos de superficies, brindando desde un toque de elegancia a los espacios o un toque considerablemente rústico. (Vargas, 2017)



*Figura 31. Madera natural e imitación.
Fuente. Tipos de revestimientos para paredes interiores,
ventajas e inconvenientes (2017)*

- **Piedra natural.** Este revestimiento es utilizado generalmente para crear espacios rústicos y altamente sofisticados, existen en el mercado diversos tipos de piedras naturales. (Vargas, 2017)



Figura 32. Piedra natural.
Fuente. Tipos de revestimientos para paredes interiores, ventajas e inconvenientes (2017)

- **Azulejos y cerámicos.** Los revestimientos de azulejos y cerámicos son una opción decorativa eficaz y es empleada regularmente en suelos y paredes que se encuentren ubicados en zonas húmedas, tales como baños y cocinas. (Vargas, 2017)

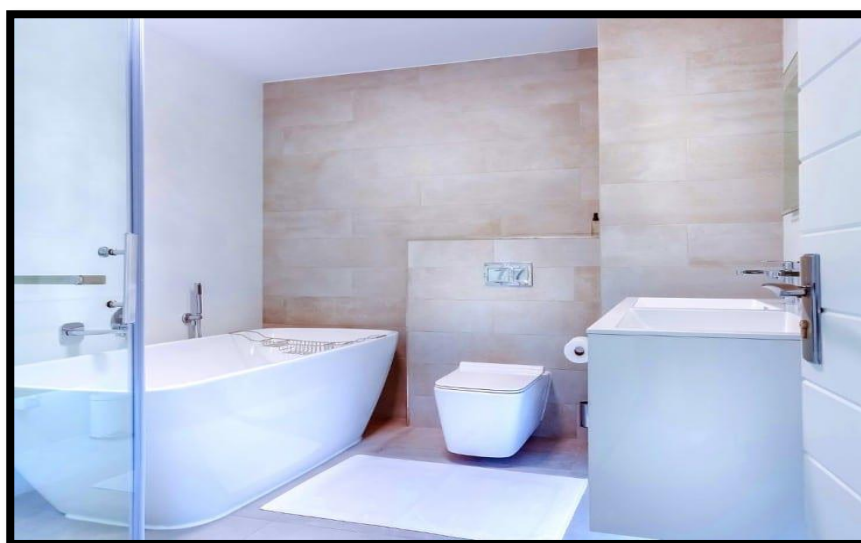


Figura 33. Azulejos y cerámicos.
Fuente. Tipos de revestimientos para paredes interiores, ventajas e inconvenientes (2017)

- **Placas de yeso.** Es un material muy empleado hoy en día en el sector de la construcción, este posee un acabado totalmente liso. También con este se puede realizar diversos tipos de molduras. (Vargas, 2017)



*Figura 34. Placas de yeso.
Fuente. Tipos de revestimientos para paredes interiores,
ventajas e inconvenientes (2017)*

- **Micro cemento pulido.** El micro cemento pulido es un revestimiento utilizado en paredes y suelos, se encuentra en presentación en forma de pasta, la cual se puede aplicar sobre cualquier superficie. (Vargas, 2017)



*Figura 35. Microcemento pulido.
Fuente. Tipos de revestimientos para paredes interiores,
ventajas e inconvenientes (2017)*

2.1.12. Arquitecto inspirador de la estructura.

Arquitecto Adolf Loos (Brno, Moravia 1870-Viena 1933) fue un arquitecto de origen austriaco. Realizó sus estudios en la Escuela Profesional de Reichenberg y en la Politécnica de Dresde. Luego de eso, trabajó como maestro albañil en Chicago, también se empleó como entarimador y delineante. Con el pasar del tiempo produjo obras en algunos países de Europa, entre los cuales están Francia, Austria y Viena siendo esta ciudad donde dio inicio su carrera como arquitecto municipal, desarrollándose en el Ministerio de Vivienda.

Fue el creador de la Teoría del Revestimiento: Esta teoría se fundamenta principalmente en el empleo de materiales para desenganchar las tareas espaciales.

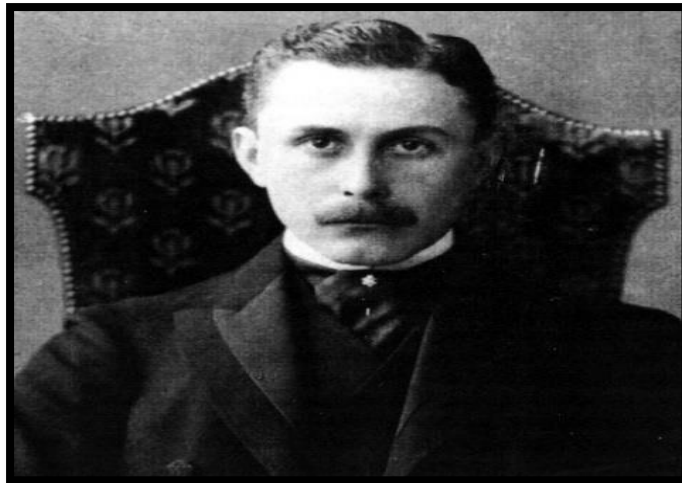


Figura 36. Arq. Adolf Loos
Fuente. lemiaunoir.com (2015)



Figura 37. Interior de la Villa Müller, 1930
Fuente. lemiaunoir.com (2015)

Arquitecto Frank Owen Gehry (Toronto, Canadá; 28 de febrero de 1929) este reconocido arquitecto oriundo de Canadá se asentó en Estados Unidos, fue galardonador del Premio Pritzker, como resultado de sus diseños peculiares e innovadores en las formas de los edificios, siendo esta su marca de reconocimiento a gran escala.

El estilo en su arquitectura genera gran impacto e impresión, considerando que una buena parte de ella fue ejecutada con materiales inconclusos. Con tendencia a crear en una misma edificación una corriente visual al incluir una variedad de formas geométricas simples como parte de su estilo único. Sus creaciones son mejor apreciadas por profesionales en la construcción o decoración, debido a que la calidad de los mismos se aprecia en el juego de volúmenes y la selección de materiales aplicados en las fachadas, con preferencia en el metal, para lo cual sólo el experto podría distinguir y valorar el diseño y su armonía.

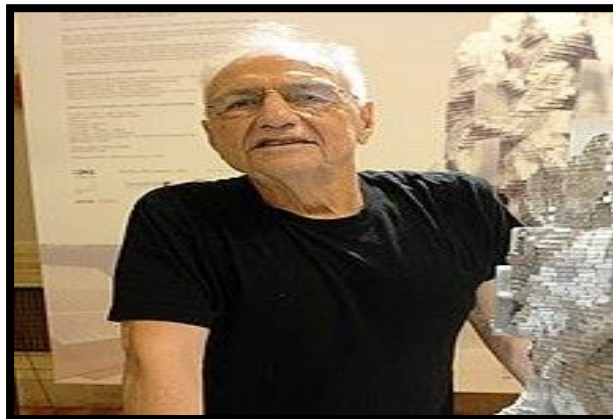


Figura 38. Frank Owen Gehry
Fuente. Google (2010)



Figura 39. Centro Stata.
Fuente. Google (2011)

2.2. Marco Conceptual.

2.2.1. Contaminación.

La contaminación es el producto del acoplamiento o presencia de materiales, sustancias o elementos nocivos que causan un considerable perjuicio tanto para el hombre, los ecosistemas (animales y plantas) y el medio ambiente en general. (Ramirez, 2016)



*Figura 40. Contaminación.
Fuente. Cumbre de pueblos. (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

El medio ambiente es una estructura compleja y vulnerable, en el que influyen diversos y numerosos factores en cadena de diferente naturaleza, producto de esto pueden existir considerables modificaciones que pueden producir un grave peligro para la vida en el planeta, entre estos esta principalmente la contaminación.

Otro de los factores que influyen en la contaminación medio ambiental es el notable aumento en la cantidad de seres humanos en el planeta, la continua sobre explotación de los recursos naturales, los cuales pierden su condición de regeneración y los desechos tóxicos industriales, ocasionan una irreparable alteración en el ecosistema. (Mendieta, 2017)

Es de vital importancia identificar los factores que producen la contaminación medioambiental, para de esta forma lograr una mayor conciencia en cuanto al ahorro de recursos y generar conciencia en la sociedad, para así contribuir a no agravar este problema que nos aqueja en la actualidad.

2.2.2. Desechos inorgánicos.

Los desechos inorgánicos son un tipo de residuos que se originan producto del uso de materiales que carecen de capacidad de descomposición o que demoran mucho tiempo en hacerlo, es decir que no son biodegradables. (Villacis, 2017)

Estos residuos tienen una procedencia industrial o alguna otra clase de proceso no natural, estos al encontrarse expuestos o tirados indistinta e irresponsablemente a la naturaleza se prolonga demasiado tiempo para deteriorarse, siendo así, que no pueden incorporarse a la tierra hasta después de un largo ciclo de tiempo.



*Figura 41. Desechos inorgánicos.
Fuente. Responsabilidad social. (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Cabe destacar que gran parte de la basura desechada está compuesta por diversas clases de materiales o elementos inorgánicos que no se pueden corromper o descomponer, regularmente son elementos tales como envases, papel, cartón, plásticos, vidrios entre otros, o productos tóxicos procedentes o derivados de productos de limpieza, pilas, etc. (Veliz, 2018)

Dentro de las cualidades que se encuentran en los materiales inorgánicos, es que en su gran mayoría estos se pueden reutilizar y restaurar, ahorrando energía, volviendo a ser útiles y aptos para la actividad productiva y de consumo, contribuyendo a reducir el impacto medioambiental.

2.2.3. Ecología.

La ecología es la rama de la ciencia que examina el vínculo de los organismos entre sí y el medio ambiente en el cual habitan y se desarrollan, comprende todos los

factores inorgánicos como el suelo y el agua, y los orgánicos como los seres vivos en sí. (Heredia, 2018)

También se podría determinar que la ecología es el estudio de la interrelación del medio ambiente y su influencia en los seres humanos, incorporando diversos conocimientos como: químicos, sociales, biológicos, entre otros. Estos se realizan en diferentes escalones desde la población, comunidad y finalmente el ecosistema.



*Figura 42. Ecología.
Fuente. Ecoticias.com. (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.2.4. Medio Ambiente.

El medio ambiente es el hábitat en el que se desarrollan los seres vivos y que induce la correlación de los mismos, está conformado por ser vivos y por elementos sin vida llamados abióticos, así como también por elementos artificiales. (Ramírez, 2016)



*Figura 43. Medio ambiente.
Fuente. Naturaleza viva. (2017)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Se podría considerar también que el medio ambiente es el conjunto de entornos naturales, sociales y culturales que cohabitan en un mismo lugar determinado, es decir, en cómo influye la naturaleza con respecto al hombre a través del tiempo, abarcando también a otros seres vivos como animales y plantas.

2.2.5. Viviendas de interés social.

Dentro del concepto de la vivienda encontramos que es un lugar cerrado y protegido del exterior, cuya función específica es ser habitado por personas. (Muñoz, 2016)

Cuando se habla acerca de lo que significa una vivienda de interés social encontramos que este tipo de bien inmueble constituye un cimiento familiar que sea exequible para todos, en especial para las comunidades de escasos recursos, ya que este es considerado un patrimonio familiar indispensable para el desarrollo de los individuos y la sociedad.



*Figura 44. Vivienda.
Fuente. Portal Político (2018)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

2.2.6. Reciclaje.

El reciclaje es una técnica por medio de la cual se utilizan desechos para convertirlos en nuevos productos, estos son sometidos a métodos de

reaprovechamiento eco-amigable, disminuyendo el consumo de materias primas no renovables y ayudando a eliminar residuos.



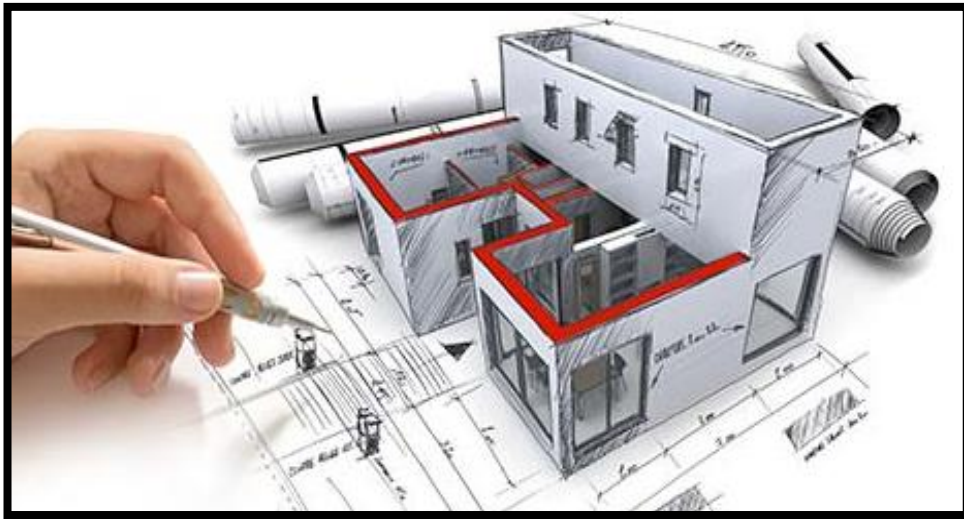
*Figura 45. Vivienda.
Fuente. Portal Político (2018)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Existe una gran diferencia entre reciclar y reutilizar, el primero implica la transformación de los residuos, mediante procesos que convierten esos desechos en productos o materiales nuevos y el segundo en el reaprovechamiento de un determinado elemento para otro uso, sin necesidad de aplicar procesos de transformación. (Cordova, 2018)

Cuando se habla de reciclaje se podría definir a este como un método o instrumento útil para crear una mayor conciencia ecológica, aportando un sin número de ideas sustentables para contribuir a la preservación medioambiental y el entorno en el que vivimos.

2.2.7. Diseño.

El diseño arquitectónico es una especialidad de la arquitectura cuya finalidad es crear trabajos o planes para la implantación y ejecución de obras en el área de la construcción que son influenciadas por múltiples factores, tales como los geométrico-espaciales; estético-formales e higiénico-constructivo. (Gonzales, 2016)



*Figura 46. Diseño.
Fuente. Arquideco (2018)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Dentro del diseño arquitectónico existen otras ramas o áreas como el diseño estructural y el interiorismo que abarca el diseño de mobiliario, jardinería, iluminación entre otros, para plasmarlos en las posteriores construcciones.

2.2.8. Impacto ambiental.

El impacto ambiental es el resultado de una acción humana establecida o eventos naturales con relación al medio ambiente y el ecosistema en sus diversas características. Esta puede causar una alteración que desencadene en un efecto positivo o catastrófico a largo o corto plazo. (Gutierrez, 2017)



*Figura 47. Impacto ambiental.
Fuente. Circulo digital (2018)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Las acciones humanas orientadas para múltiples finalidades como la ingeniería, un proyecto, una normativa o una resolución administrativa con repercusiones ambientales, generan efectos colaterales en el medio natural o entorno social, estas pueden ser favorables o no.

Se considera que un ambiente está siendo impactado cuando en este se realiza una alteración o modificación en cuanto al sistema ecológico, producto de una acción humana o de la naturaleza, pudiendo esta ser favorable o desfavorable. Por ejemplo, desde tiempos remotos la cultura precolombina se enfocó en proteger a la naturaleza evitando la erosión por medio de un sistema de andenes. (Gutierrez, 2017)

2.3. Datos generales del sector de estudio.

Este proyecto es realizado en la provincia del Guayas, específicamente en el cantón Guayaquil, el cual posee una extensión territorial de 347 km², con una población de aproximadamente 2'684.016 de habitantes y un clima tropical la mayoría del año. Limita con:

Norte: Lomas de Sargentillo, Nobol, Daule, y Samborondón.

Sur: Golfo de Guayaquil y de la Provincia de El Oro y del Azuay.

Este: Durán, Naranjal y Balao.

Oeste: Provincia de Santa Elena y el Cantón Playas.



Figura 48. Mapa de Guayaquil
Fuente. Guayaquil viva (2016)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

3. Marco Legal.

3.1. Leyes vigentes en Ecuador.

La presente investigación se encuentra estructurada dentro del marco legal y constitucional vigente a la fecha de realización, detallado a continuación:

Constitución del Ecuador

Sección segunda-Medio ambiente.

Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.

2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.

3. El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

Ley de Gestión ambiental, Codificación 19.

Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos,

utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.

3.2. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una Vida”

Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

1.1 Promover la inclusión económica y social; combatir la pobreza en todas sus dimensiones, a fin de garantizar la equidad económica, social, cultural y territorial.

1.2 Generar capacidades y promover oportunidades en condiciones de equidad, para todas las personas a lo largo del ciclo de vida.

1.6 Garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural.

1.8 Garantizar el acceso a una vivienda adecuada y digna, con pertinencia cultural y a un entorno seguro, que incluya la provisión y calidad de los bienes y servicios públicos vinculados al hábitat: suelo, energía, movilidad, transporte, agua y saneamiento, calidad ambiental, espacio público seguro y recreación.

1.9 Garantizar el uso equitativo y la gestión sostenible del suelo, fomentando la corresponsabilidad de la sociedad y el Estado, en todos sus niveles, en la construcción del hábitat.

1.11 Impulsar una cultura de gestión integral de riesgos que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención, la respuesta y atención a todo tipo de emergencias y desastres originados por causas naturales, antrópicas o vinculadas con el cambio climático.

1.17 Garantizar el acceso, uso y aprovechamiento justo, equitativo y sostenible del agua; la protección de sus fuentes; la universalidad, disponibilidad y calidad para

el consumo humano, saneamiento para todos y el desarrollo de sistemas integrales de riego.

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

3.1 Conservar, recuperar y regular el aprovechamiento del patrimonio natural y social, rural y urbano, continental, insular y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones.

3.2 Distribuir equitativamente el acceso al patrimonio natural, así como los beneficios y riqueza obtenidos por su aprovechamiento, y promover la gobernanza sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables.

3.3 Precautelar el cuidado del patrimonio natural y la vida humana por sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables.

3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.

3.5 Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de la bioeconomía.

3.6 Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora, así como el desarrollo de un sistema de bioseguridad que precautele las condiciones ambientales que pudieran afectar a las personas y otros seres vivos.

3.7 Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsable, con base en los principios de la economía circular y bio-economía, fomentando el reciclaje y combatiendo la obsolescencia programada.

3.8 Promover un proceso regional de protección y cuidado de la Amazonía, como la mayor cuenca hidrográfica del mundo.

3.9 Liderar una diplomacia verde y una voz propositiva por la justicia ambiental, en defensa de los derechos de la naturaleza. (Plan Nacional de Desarrollo, 2017-2021)

3.3. Norma Ecuatoriana de la Construcción

Las Normas Ecuatoriana de la Construcción fueron desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) en el año 2014, con el objetivo de establecer, dirigir y controlar en el proceso constructivo de una edificación, por esta razón se trabajará bajo los siguientes códigos para realizar la fabricación de un panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.

Código NEC - SE – CG: Cargas (No Sísmicas)

Esta norma trata sobre las cargas permanentes (propio peso), cargas variables (cargas vivas y climáticas), y de sus combinaciones (Cargas accidentales). Las mismas que se realizan los debidos cálculos para determinar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, para garantizar su cumplimiento de las especificaciones técnicas. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)

Código NEC - SE – DS: Peligro Sísmico Diseño Sismo Resistente

Este capítulo presenta los requerimientos y metodologías que se deben aplicar para el diseño sismo resistente en edificios u otras estructuras complementarias. También dispone de herramientas de cálculo, conceptos básicos de ingeniería sísmica que permitirá conocer hipótesis de cálculo en la etapa de diseño. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)

Código NEC - SE – GC: Geotecnia y Cimentaciones

Esta norma presenta el reconocimiento de campo, la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo. Además, la forma para garantizar

el comportamiento adecuado en la estructura de una edificación para preservar la vida humana. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)

Norma Ecuatoriana de la construcción; Ensayos para la determinación de la absorción al agua Código: NTE INEN 0642-2009

Del procedimiento

1. Saturación. Los especímenes de ensayo deben ser completamente sumergidos en agua a la temperatura ambiente durante 24 horas.

2. Los especímenes deben retirarse del agua y dejarse secar durante un minuto, colocándolos sobre una malla de alambre de 10 mm de abertura, eliminando el agua superficial con un paño húmedo.

3. Una vez anotada la masa de los especímenes, éstos deben secarse en un horno de secado a una temperatura entre 100°C y 115°, durante no menos de 24 horas, y luego pesarse de nuevo.

4. Hasta en dos pesadas sucesivas, en intervalos de dos horas, el incremento de la pérdida no debe ser mayor del 0,2% de la última masa previamente determinada del espécimen. (MIDUVI & CAMICON, 2009)

Del cálculo

Calcular la absorción de agua mediante la siguiente fórmula:

$A - B$

En donde:

A = masa en húmedo del espécimen, en kg;

B = masa en seco del espécimen, en kg;

Del informe de resultados

Se deben registrar los resultados del ensayo de cada espécimen por separado.

Norma Ecuatoriana de la construcción; Paneles verticales según las normas Código: NTE INEN 318

• **Terminología**

Panel modular vertical: Es el panel cuyas dimensiones han sido diseñadas para ocupar un espacio modular y que se utiliza para construir divisiones verticales en el exterior o interior de los edificios.

Panel modular vertical estructural: Panel soportante que cumple una función estructural y que también puede ser de cerramiento o de separación.

Panel modular: vertical de cerramiento o de separación. Panel auto soportante que cumple solamente una función de cerramiento o de separación.

- **Espesor**

El espesor de los paneles modulares verticales menores que el módulo normal M se elegirá de la serie sub-modular 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,5M; 0,6M; 0,8M; 0,9M.

Los espesores de los paneles modulares verticales mayores que el módulo normal M tendrán un incremento sobre la dimensión modular igual a 0,1 M.

- **La dimensión**

La dimensión vertical de los paneles modulares verticales estructurales será igual a la altura modular estructural y se elegirá de la serie generada por la combinación de los módulos 2 M y 3M, según la fórmula $(p \times 2M) + (q \times 3M)$; siendo p y q dos números enteros positivos y nulos.

Norma Técnica Ecuatoriana; Baldosas de hormigón. Requisitos y métodos de ensayo Código: NTE INEN 3128

Esta norma especifica los materiales, propiedades, requisitos y métodos de ensayo que deben cumplir las baldosas de hormigón simple y sus accesorios complementarios, para ser instaladas a cubiertas o áreas sometidas a tránsito de personas y vehículos; en espacios residenciales, comerciales o industriales; de carácter público o privado; ya sea a la intemperie o bajo cubierta.

CAPÍTULO III

Metodología de la Investigación

3.1. Metodología.

La palabra metodología está formada etimológicamente por tres raíces griegas: meta=más allá, odos = camino y logia= estudio, es

decir, se entiende como metodología al camino o procedimiento para lograr un objetivo, ordenando los acontecimientos para alcanzar una meta. (Gómez, 2016)

Para lograr obtener un mayor conocimiento en el ámbito de la investigación, es necesario contar con una acertada metodología que permita desarrollar de manera organizada y sistemática el proyecto investigativo. La metodología nos permite revisar de manera constante los diferentes tipos de aspectos presentados, para que estos resulten claros.

3.1.1. Método Hipotético Deductivo.

El método hipotético-deductivo es un proceso o vía por la que se dirige el investigador para realizar un proyecto investigativo, el cual consiste en: la observación, la creación de una hipótesis y la comprobación de la verdad obtenidos mediante la experiencia. (Rodríguez, 2017)

Para el desarrollo del marco teórico en este proyecto investigativo: Panel decorativo de aluminio y vidrio reciclado, se realizó una recopilación de las observaciones realizadas y se añadió información bibliográfica mediante la cual se pudo plantear las conclusiones y obtener un amplio criterio sobre los posibles resultados.

3.1.2. Método empírico de experimentación científica.

El método empírico experimental es el más compuesto y beneficioso de los métodos empíricos, ya que el investigador participa e influye en el desarrollo de la investigación científica, cambiando directa o indirectamente las condiciones en las que

se realiza el objeto de estudio, dando a conocer sus características elementales y específicas.

Este tipo de método empírico se aplicó a esta investigación con el fin de afirmar y comprobar la hipótesis expuesta o a su vez refutarla, fundamentándose principalmente en la evidencia y en los resultados obtenidos. De esta manera podremos comprobar si es viable la elaboración de paneles decorativos basados en el aluminio y vidrio reciclado y otros agregados.

3.2. Tipo de investigación.

Para este proyecto de tesis se emplearon los siguientes tipos de investigación:

3.2.1. La investigación documental.

La investigación documental se basa fundamentalmente en una serie de técnicas de búsqueda y métodos, almacenamiento de información que se encuentran en documentos y el procesamiento del mismo, cuenta con una presentación ordenada, organizada, bien fundamentada con argumentos, a través, de documentos científicos. (Tancara, 1993)

Se basa en la recolección de datos, a través de bibliografías, documentos oficiales, artículos y textos por medio de fuentes existentes sobre temas relacionados a este proyecto, y a su vez nos permite compilar, seleccionar la información obtenida e interpretarla y analizarla.

3.2.2. La investigación de Campo.

La investigación de campo es aquella que reside en el acopio de datos directamente de la realidad o existencia donde se producen los hechos o de los sujetos puestos a investigación, esta técnica no permite manipular, ni controlar ninguna variable, facultando la obtención de la información, sin alterar las condiciones existentes. (Arias, 2012)

Nos permite recolectar información valiosa y datos a través de la observación.

Tiene gran importancia al permitirnos obtener conocimiento sobre nuestro tema de investigación de forma segura y precisa.

3.3. Enfoque.

Esta investigación tiene un enfoque mixto representado por el Enfoque Cuantitativo y el Enfoque Cualitativo, siendo un proceso que nos ayuda en la recolección y análisis de datos sobre la reutilización de aluminio y vidrio reciclado para la elaboración de un panel de construcción decorativo.

El enfoque cuantitativo trabaja con valores numéricos tales como porcentajes, tasas, entre otras. Siendo así, se aplicaron encuestas con el fin de recolectar datos estadísticos que aporten a la comprobación de la hipótesis planteada en este proyecto.

El enfoque cualitativo nos permitió analizar la información estadística, su contexto. Es la construcción del conocimiento utilizando los datos obtenidos para afirmar nuestra investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos.

Para el presente proyecto de investigación científica se emplearon las siguientes técnicas:

3.4.1. La Técnica Documental Bibliográfica.

En base a la recopilación de información de otros proyectos investigativos está fundamentado y complementado este trabajo de tesis, considerando el aporte de diferentes autores que tratan esta temática.

3.4.2. La Técnica Experimental

En este proyecto se aplicaron conocimientos, técnicas prácticas, técnicas teóricas documentadas y no documentadas, para registrar las observaciones realizadas

sobre nuestro objeto de estudio. En esta importante técnica científica empleamos como instrumentos el registro de datos y la observación experimental que a diferencia de la observación no experimental me permitió como investigador elaborar datos en condiciones controladas permitiéndome manipular las variables durante el experimento.

3.4.3. La Técnica de Campo

La técnica de campo nos permite recoger información primaria, a través, de instrumentos tales como la observación para descubrir el comportamiento de los materiales al ser mezclados y el resultado del mismo y pruebas de laboratorio para medir el nivel de resistencia de las placas; como segundo instrumento al servicio de nuestra investigación utilizamos la encuesta, que nos permite recolectar información de la población objetiva por medio de un cuestionario diseñado con preguntas cerradas que nos permitan generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos de este proyecto de investigación, y así estimar el nivel de aceptación. Las respuestas están valoradas bajo los siguientes criterios:

1. Totalmente de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4. En desacuerdo
5. Totalmente en desacuerdo

3.5. Población.

La población objetiva está conformada en este caso por profesionales de la construcción entre ellos arquitectos, promotoras inmobiliarias y diseñadores de interiores, de los cuales se estableció y aplicó un modelo de encuesta aleatoria, la que nos permitió estar al tanto de la opinión de los mismos.

Dentro de las empresas encuestadas tenemos a Watling S.A., Copanec S. A., Flumistar S.A., Consorcio Ingensa entre otras.

3.6. Muestra.

La muestra es una parte representativa de la población a la que se llevará a cabo este trabajo de tesis. Se realizó una encuesta estimada para 80 personas. El procedimiento para obtener la cantidad de los componentes de la muestra consiste en una adecuada valoración matemática para lograr un acertado análisis estadístico.

n = Muestra

N = Población=520.435

Z = Nivel de confianza 90% -> Z=493.5

e = Es el margen de error máximo que se puede admitir 5% = 0.05

p = Es la proporción, usaremos p=50% = 0.50

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

$$n = \frac{(520.435)(493.5) (0.50)(1 - 0.50)}{(520.435 - 1)(0.50) + 493.50(0.50)(1 - 0.50)}$$
$$n = \frac{349940.7}{4337.63} = 80$$

3.7. Análisis de resultados.

Dentro del análisis de resultados encontramos los aspectos tratados en el proceso de esta investigación, así como los resultados obtenidos y su análisis.

Una vez recolectada la información por medio de las encuestas realizadas se procede a la tabulación de estas para su debido análisis de resultados. Esta información es representada, a través, de gráficos estadísticos que reflejan el nivel de aceptación del material propuesto en este trabajo de tesis.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ARQUITECTOS, PROMOTORES INMOBILIARIOS, Y DISEÑADORES DE INTERIORES

Pregunta 1.- ¿Considera usted que es importante el reciclaje de materiales de desecho?

Tabla 10. Respuestas de la pregunta 1.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	76	95%
De acuerdo	4	5%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

*Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

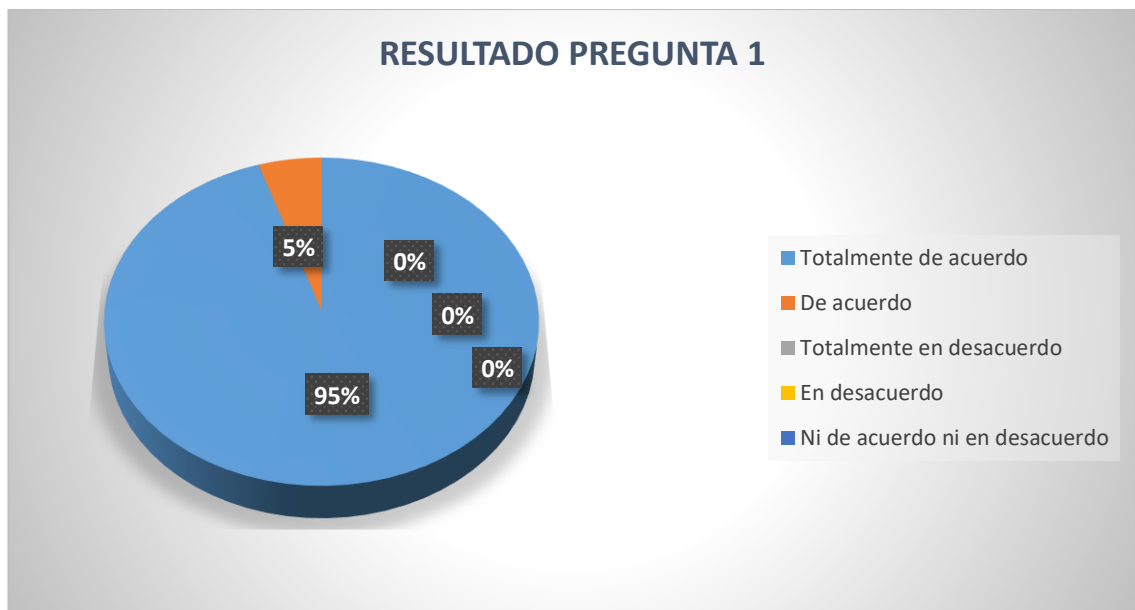


Figura 49. Resultados de la pregunta 1.

*Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Análisis. - El resultado de esta pregunta arroja que un 95% de los encuestados está Totalmente de acuerdo en que es importante el reciclaje de materiales de desecho, el 5% está De acuerdo, el 0% está Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está en Desacuerdo y un 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 2.- ¿Considera usted que el uso de materiales reciclados contribuye con el manejo de desechos y cuidado del medio ambiente?

Tabla 11. Respuestas de la pregunta 2.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	78	97%
De acuerdo	2	3%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

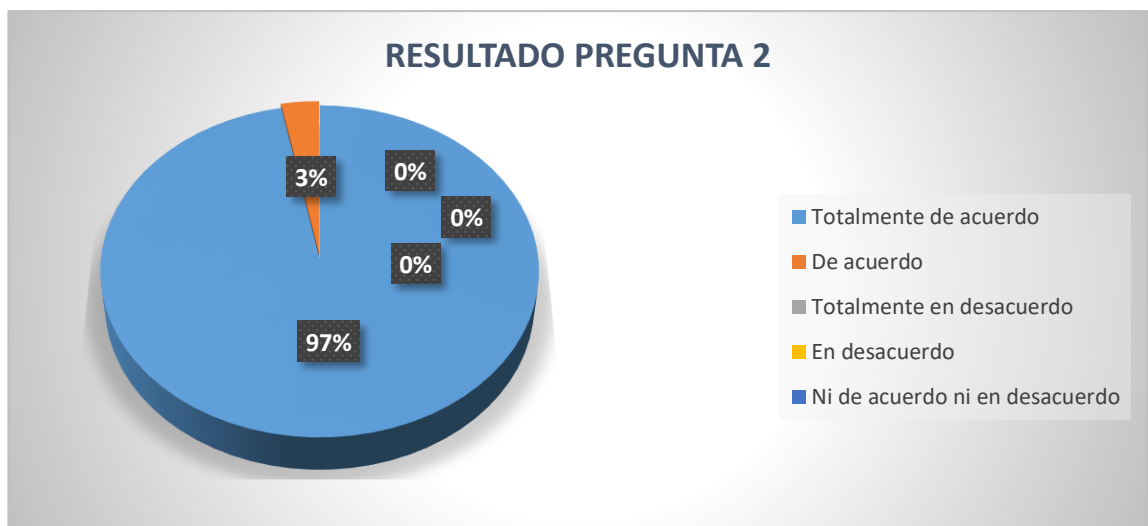


Figura 50. Resultados de la pregunta 2.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - Se puede observar en los resultados de esta pregunta que un considerable 97% de los encuestados está Totalmente de acuerdo en que el uso de materiales reciclados contribuye con el manejo de desechos y cuidado del medio ambiente, el 3% está De acuerdo, el 0% está Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está En desacuerdo y un 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 3.- ¿Considera usted que los materiales reciclados pueden tener acogida como elemento decorativo en el área de la construcción dentro de la arquitectura?

Tabla 12. Respuestas de la pregunta 3.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	64	80%
De acuerdo	12	15%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	5%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

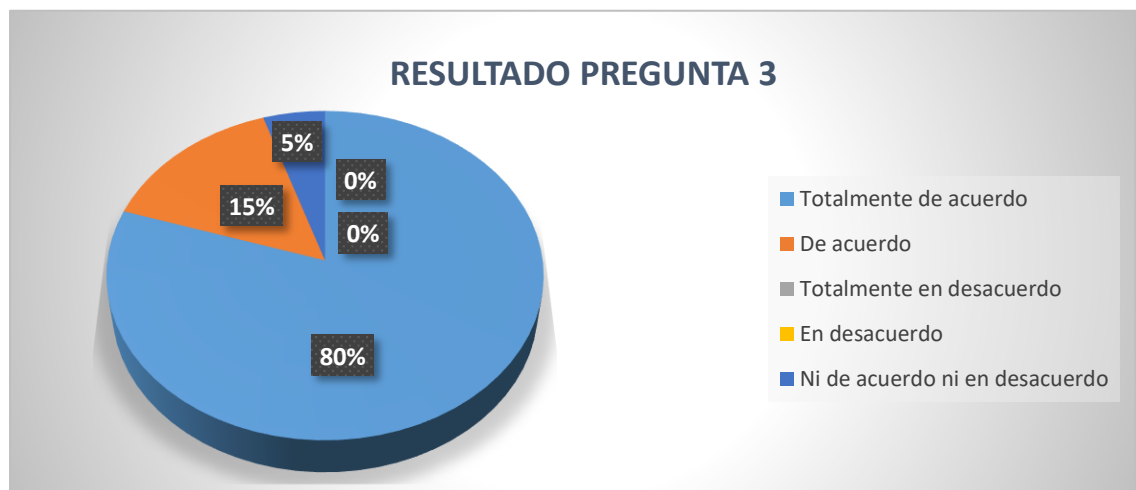


Figura 51. Resultados de la pregunta 3.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - Un 80% de las personas que fueron encuestadas manifiestan estar Totalmente de acuerdo en que los materiales reciclados pueden tener acogida dentro de la arquitectura, el 15% están De acuerdo, el 5% se inclinó por el Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está en desacuerdo y un 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 4.- ¿Utilizaría paneles decorativos elaborados con materiales como el aluminio y vidrio reciclado en paredes interiores y exteriores de viviendas?

Tabla 13. Respuestas de la pregunta 4.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	63	79%
De acuerdo	13	16%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	5%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

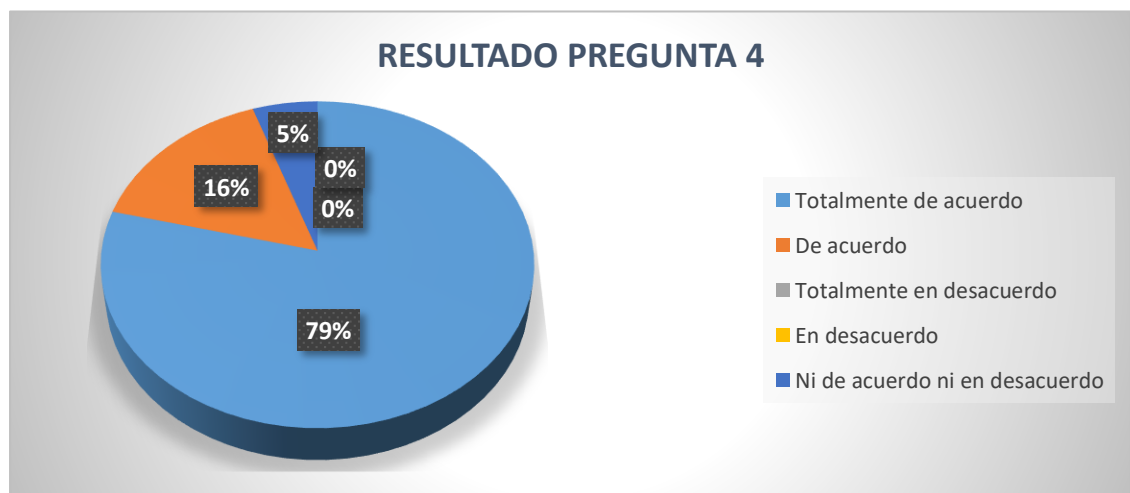


Figura 52. Resultados de la pregunta 4.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - El 79% de las personas encuestadas están Totalmente de acuerdo en que utilizarían materiales como el aluminio y vidrio reciclado en paredes interiores de viviendas, mientras que el 16 % está De acuerdo, el 5% dice no estar Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 0% está en desacuerdo y un 0% de está totalmente en desacuerdo.

Pregunta 5. ¿Cree usted que se necesita más información acerca de la elaboración, colocación y usos de paneles decorativos para paredes utilizando aluminio y vidrio reciclado?

Tabla 14. Respuestas de la pregunta 5.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	72	90%
De acuerdo	8	10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

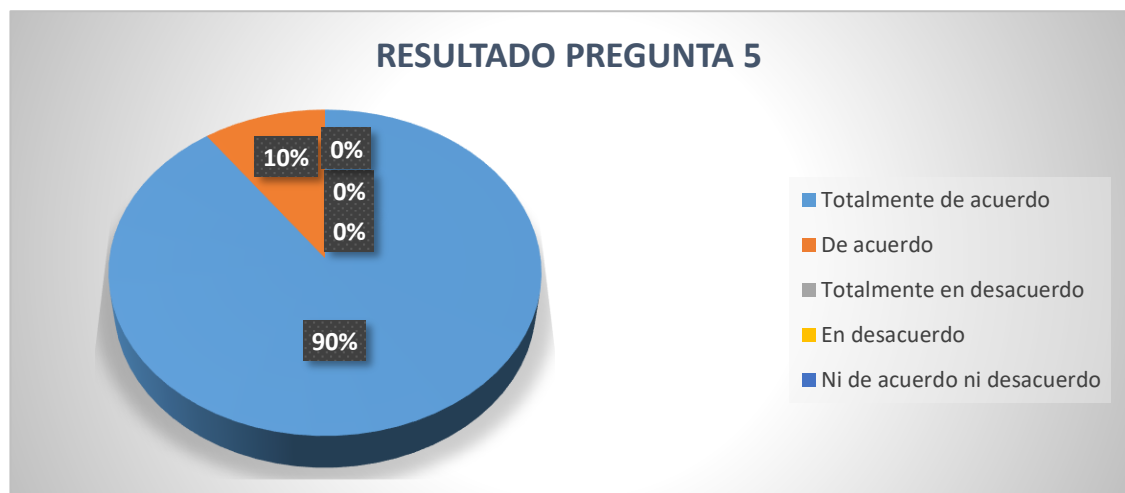


Figura 53. Resultados de la pregunta 5.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - La encuesta muestra que el 90% de las personas que fueron encuestadas está en Total acuerdo, el 10% está De acuerdo en que se necesita más información acerca de la elaboración, colocación y usos de paneles decorativos para paredes utilizando aluminio y vidrio reciclado, el 0% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está En desacuerdo y finalmente el 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 6.- Si existiese alguna diferencia entre el costo de un panel decorativo tradicional y el elaborado con aluminio y vidrio reciclado. ¿Lo utilizaría?

Tabla 15. Respuestas de la pregunta 6.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	62	78%
De acuerdo	10	12%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	10%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 54. Resultados de la pregunta 6.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - El 78% de personas que respondieron a esta pregunta consideran estar Totalmente de acuerdo en que, si existiese alguna diferencia entre el costo de un panel decorativo tradicional y el elaborado con aluminio y vidrio reciclado lo utilizarían, el 12% está De acuerdo, el 10% Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está En desacuerdo y el 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 7.- ¿Considera usted que los profesionales de la construcción no utilizan materiales reciclados en sus obras por falta de conciencia ecológica?

Tabla 16. Respuestas de la pregunta 7.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	72	90%
De acuerdo	6	8%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	2%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

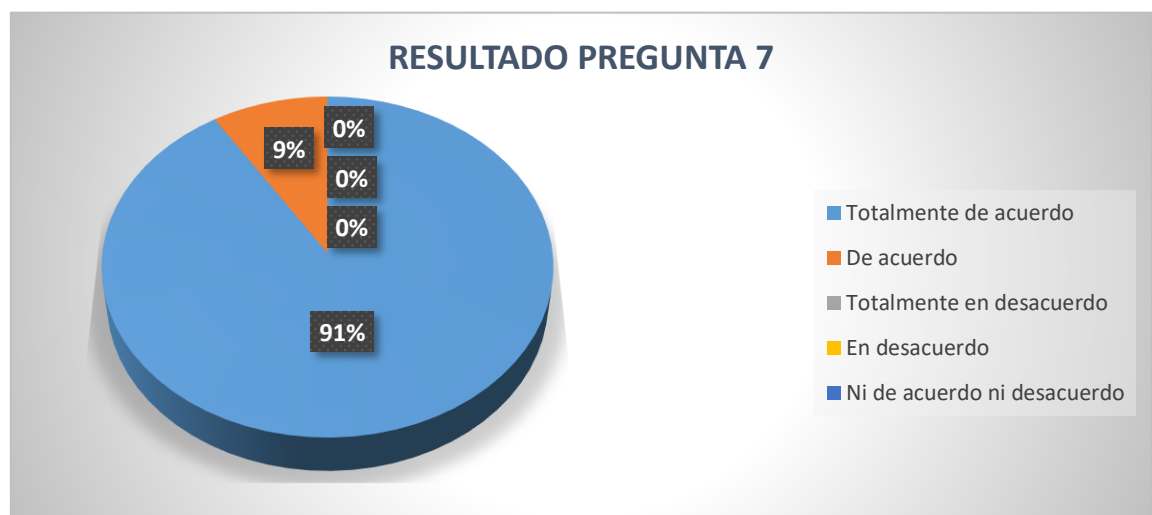


Figura 55. Resultados de la pregunta 7.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - El 90% está Totalmente de acuerdo en considerar que los profesionales de la construcción no utilizan materiales reciclados en sus obras por falta de conciencia ecológica, mientras que el 8% afirmó estar De acuerdo, el 2% no está Ni de acuerdo ni en desacuerdo, por último, el 0% está En desacuerdo y el 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 8.- ¿Piensa usted que existe una relación entre el diseño arquitectónico y el reciclaje de materiales?

Tabla 17. Respuestas de la pregunta 8.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	68	85%
De acuerdo	12	15%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 56. Resultados de la pregunta 8.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - El 85% de personas que respondieron a esta pregunta consideran estar Totalmente de acuerdo en que existe una relación entre el diseño arquitectónico y el reciclaje de materiales, el 15% estar De acuerdo, el 0% Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está En desacuerdo y el 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 9.- ¿Compraría estos paneles decorativos elaborados con aluminio y vidrio reciclado por: su precio, calidad, utilidad, vistosidad, valor ambiental?

Tabla 18. Respuestas de la pregunta 9.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	69	87%
De acuerdo	6	7%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	6%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

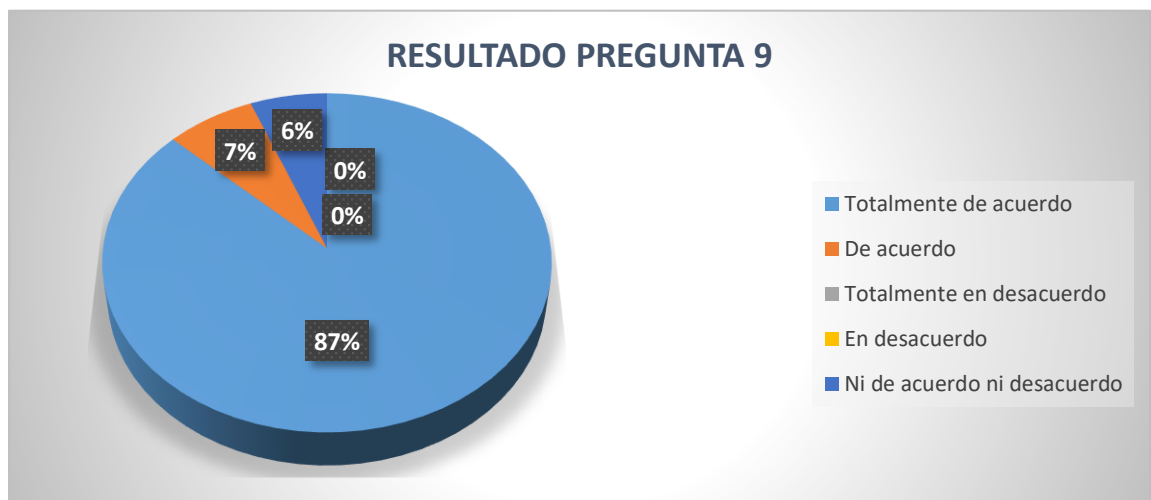


Figura 57. Resultados de la pregunta 9.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - El 87% de personas que respondieron a esta pregunta consideran que compraría estos paneles decorativos elaborados con aluminio y vidrio reciclado por: su precio, calidad, utilidad, vistosidad, valor ambiental, el 7% estar De acuerdo, el 6% Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está En desacuerdo y el 0% está Totalmente en desacuerdo.

Pregunta 10.- ¿Estaría dispuesto a comprar un tablero decorativo hecho con material reciclado para utilizarlo en viviendas de interés social?

Tabla 19. Respuestas de la pregunta 10.

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	67	84%
De acuerdo	8	10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	6%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	80	100%

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 58. Resultados de la pregunta 10.

Fuente. Encuesta realizada a los arquitectos, promotores inmobiliarios y diseñadores de interiores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Análisis. - El 84% de personas que respondieron a esta pregunta consideran que compraría estos paneles decorativos elaborados con aluminio y vidrio reciclado por: su precio, calidad, utilidad, vistosidad, valor ambiental, el 10% estar De acuerdo, el 6% Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 0% está En desacuerdo y el 0% está Totalmente en desacuerdo.

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

4.1. Título.

Panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.

4.2. Propuesta.

El objetivo de esta investigación es la elaboración de un panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social, para demostrar que con materiales desechados tales como el aluminio y el vidrio se pueden crear nuevos materiales ecológicos a bajo costo, contribuyendo con el medio ambiente y logrando disminuir considerablemente el impacto ambiental.

Este panel posee un tamaño de 1.20 x 2.40 mts. conformado por 16 placas en formato de 30 x 60 cm, el cual fue sometido a pruebas de laboratorio, de resistencia y absorción, para corroborar que es apto para su uso en la construcción, cumpliendo con los siguientes aspectos:

1. Cuentan con una alta rigidez y flexión.
2. Tienen un menor costo que los materiales tradicionales existentes en el mercado.
3. Tienen una larga vida útil.
4. Disponen de resistencia al ser expuestos a factores como la humedad y el fuego.
5. Contribuyen a disminuir la contaminación medioambiental, ya que son hechos en base a materiales reciclados.

4.3. Requerimientos del proyecto.

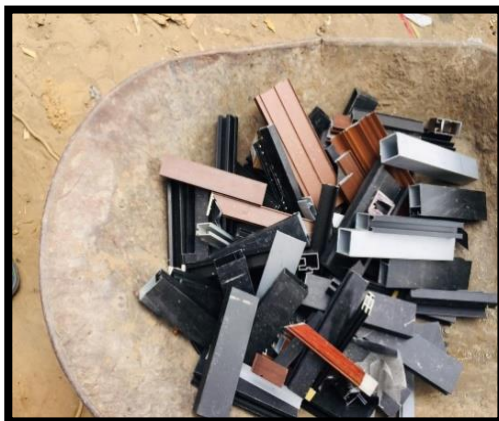
Tabla 20. Requerimientos del proyecto.

MATERIA PRIMA	HERRAMIENTAS	MAQUINARIAS	COMPONENTES PARA LA MEZCLA	MOLDES	MOLDES
Vidrio Reciclado	Mazo de madera	Balanza digital para pesaje de los materiales en gramos	Vidrio triturado tipo piedra chispa	Molde 1 30 x 60 cms.	Placa 1
Aluminio Reciclado	Tina plástica Zaranda Bailejo	Amoladora Cortadora de aluminio	Fragmentos de aluminio Mortero	Molde 2 Molde 3	Placa 2 Placa 3
			Arena		
			Cemento		
			Piedra Chispa		
			Agua		
	Prensa de banco		Resina		
			Aceite quemado		

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.3.1. Materiales y equipo.

La materia prima que se empleó para la elaboración de este proyecto investigativo es la siguiente: aluminio reciclado, vidrio reciclado, agua.



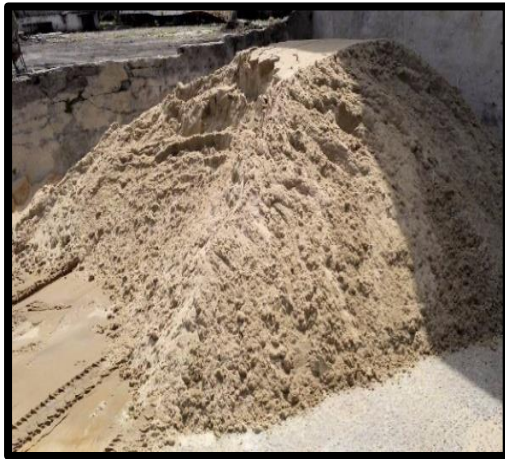
Aluminio reciclado



Vidrio reciclado

Figura 59. Materia prima.

Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Arena



Marmolina



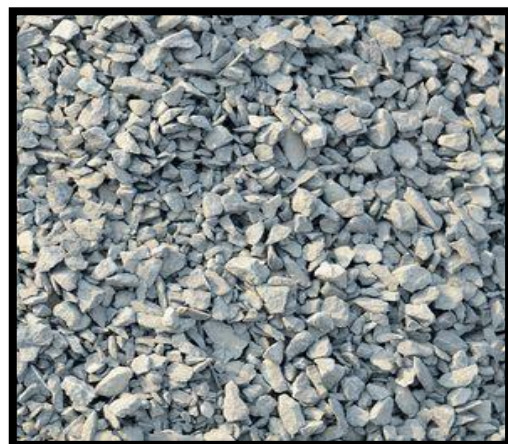
Cemento Portland Tipo I



Resina



Cuarzo



Piedra Chispa

*Figura 60. Materia prima.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



Mineral de color



Aceite quemado (desmoldante)



Sellador



Agua

Figura 61. Materia prima..

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Para la fabricación se utilizaron las siguientes maquinarias, herramientas y equipos:



Mezcladora



Brocha

Figura 62. Herramientas.

Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Escuadra



Molde



Tina



Báscula digital



Horno para fundido de aluminio



Cortadora de aluminio



Bailejo



Zaranda

*Figura 63. Herramientas.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



Vibrador



Amoladora



Combo pequeño

Figura 64. Herramientas.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.4. Diagrama de flujo.



Figura 65. Diagrama de flujo.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.5. Desarrollo de la metodología y su procedimiento.

Esta investigación está fundamentada y desarrollada a través de, un proceso de experimentación y valoración, realizando las pruebas idóneas para alcanzar el objetivo propuesto.

4.5.1. Recolección de la materia prima.

1. Se recoge la materia prima, el aluminio para fundir y recortar; y el vidrio para ser triturado.



Figura 66. Recolección materia prima - Aluminio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 67. Recolección materia prima - Vidrio
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.5.2. Fundido del aluminio.

1. Se funde en un horno a 660° para verter en distintos moldes.



Figura 68. Fundido de aluminio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 69. Vertido de aluminio fundido.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 70. Molde para fundido de aluminio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 71. Pieza de aluminio fundido.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.5.3. Triturado de Vidrio.

1. Se tritura el vidrio reciclado con un combo pequeño hasta obtener el tamaño deseado.



Figura 72. Trituración de vidrio con combo.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 73. Vidrio triturado.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.5.4. Cernir.

1. Previamente se tamiza la arena para eliminar piedras e impurezas.



*Figura 74. Tamizaje de arena.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.5.5. Incorporación de las mezclas



*Figura 75. Mezcla de cemento blanco, marmolina, cuarzo, agua, vidrio y aluminio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 76. Mezcla de cemento gris, arena, piedra chispa, agua, vidrio y aluminio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.6. Prototipo 1

4.6.1 Dosificación

Tabla 21. Dosificación prototipo 1.

DOSIFICACIÓN POR PLACA						
Placa de cemento Portland, aluminio y vidrio reciclado, formato 30x60x1.5 cm						
MATERIALES	ALUMINIO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	CEMENTO PORTLAND	ARENA	GRAVA	AGUA
UNIDAD	GR	GR	GR	GR	GR	GR
ENSAYO 1	120	250	600	1200	1200	300
ENSAYO 2	280	330	1200	1200	1200	480
ENSAYO 3	270	490	1870	2220	2355	1275

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.6.2. Procedimiento

1. Se tritura el vidrio de forma manual con un combo pequeño.



Figura 77. Triturado del vidrio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

2. Se corta el aluminio en formas triangulares para colocar en la cara frontal de la placa.



*Figura 78. Corte del aluminio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Para la obtención de una mezcla ideal se realizaron ensayos de error y pruebas dando como resultados los siguientes procesos.

Materiales.

- Se mezclan los materiales en una tina hasta obtener una consistencia homogénea.
- Se prepara el molde con desmoldante (aceite quemado) para evitar que quede pegado el material al molde.
- Se mezcla el aluminio en conjunto con el vidrio, los agregados y el mortero, de esta manera se consigue un mejor resultado entre la adherencia del aluminio y el vidrio a la mezcla.
- Se realiza el vaciado de la mezcla en el molde.

Secado.

- 6 días para desmoldar.
- 28 días para alcanzar resistencia adecuada.

4.6.3. Resultado

En el prototipo 1 se realizaron tres ensayos, los mismos que se detallan a continuación:

En el primer ensayo se procedió a desmoldar la placa dos días después, se pudo evidenciar que esta no había fraguado totalmente partiéndose la placa en la manipulación. Se hizo el curado por siete días, una vez al día. En días posteriores se procedió a pulir la placa la cual nos permitió detectar que esta se deshacía con facilidad, presentando falta de resistencia por la baja dosificación de sus materiales al punto de que se desbarataba como en forma de galleta, adicional presentó grietas.



*Figura 79. Primer Ensayo – Prototipo 1.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

En el segundo ensayo se aumentaron las dosificaciones, se desmoldaron las placas cuatro días después del vaciado de la mezcla presentando una mejoría en comparación al primer ensayo y de igual manera se hizo el curado por siete días una vez al día; sin embargo, en el proceso del pulido que se realizó a los catorce días después de haber sido elaboradas las placas empezaron a notarse irregularidades considerables tales como la falta de resistencia requerida ya que el disco destroncaba con facilidad la superficie y que parte de la materia prima como agregado no obtuvo la adherencia esperada. Al terminar el pulido de la placa, la superficie quedó con huecos pequeños dando una mala presentación sumando a esto fisuras, grietas y se evidenció falta de firmeza en sus bordes a tal punto que se partieron en el proceso del pulido.



*Figura 80. Segundo Ensayo – Prototipo 1.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Tomando en consideración los errores en los dos primeros ensayos, hicimos un aumento en las dosificaciones entre materia prima, mortero y agregados, se desmoldó al sexto día, haciendo el curado de la placa por siete días y esta vez dos veces al día, se lo dejó secar por 21 días para su posterior pulido, este proceso se trabajó con amoladoras y diferentes discos para darle el acabado final, de esta manera se pudo evidenciar que la placa obtuvo la resistencia deseada dando como resultado una muestra sin fisuras, sin grietas y sin huecos, también se comprobó que el aluminio y el vidrio se adhirieron con facilidad y se consiguieron mejores resultados.

4.6.4. Producto Final



*Figura 81. Producto Final Prototipo 1.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.7. Prototipo 2

4.7.1. Dosificación

Tabla 22. Dosificación prototipo 2.

PROTOTIPO 2 (PLACA DE RESINA, ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO 30x30cm)				
MATERIAL	VIDRIO RECICLADO	ALUMINIO RECICLADO	RESINA	SECANTE
UNIDAD	g	g	g	g
ENSAYO 1	150	100	300	50

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.7.2. Procedimiento

Preparación de resina

1. Se prepara la resina y el catalizador para verter en el molde.



Figura 82. Preparación de resina y catalizador.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

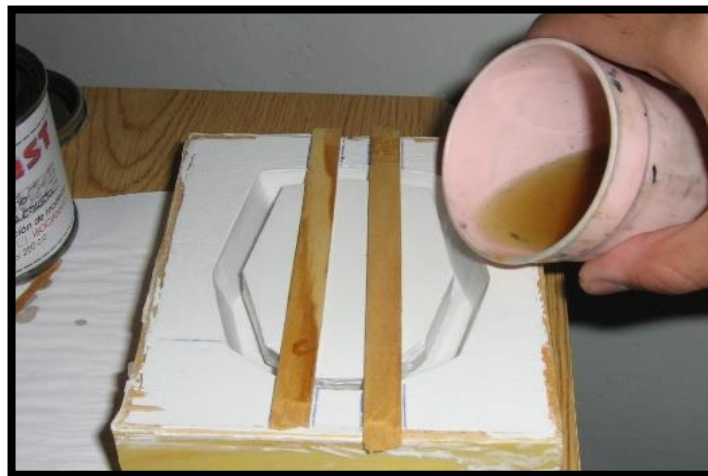
- Se mezcla resina y secante para vaciado.
- Se prepara el molde con desmoldante.

- Se coloca el aluminio y vidrio en la cara posterior del molde.
- Se realiza el vaciado de la mezcla.



*Figura 83. Aplicación del vidrio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Vertido en el molde.



*Figura 84. Vertido en el molde prototipo 2.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Secado.

- 3 horas para desmoldar.

4.7.3. Resultado

El segundo prototipo presentó buena adherencia y la resina al ser transparente se aprecia el aluminio y vidrio. Puede utilizarse como material traslúcido.

La resina sólo tiene una dosificación que vienen especificados en los envases, no se puede alterar. Debido a esto realizamos un ensayo a diferencia del prototipo 1 y 2.

4.7.4. Producto Final

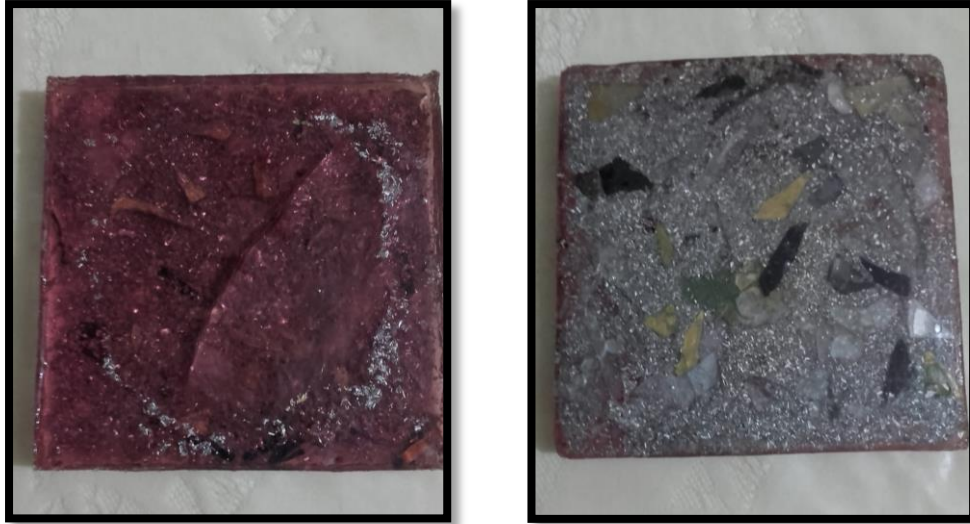


Figura 85. Producto Final Prototipo 2.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.8. Prototipo 3

4.8.1. Dosificación

Tabla 23. Dosificaciones prototipo 3.

DOSIFICACIÓN POR PLACA

Placa de cemento Blanco, aluminio y vidrio reciclado, formato 30x60x1.5 cm						
MATERIALES	ALUMINIO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	CEMENTO BLANCO	MARMOLINA	CUARZO	AGUA
UNIDAD	GR	GR	GR	GR	GR	GR
ENSAYO 1	100	200	800	2300	1400	400
ENSAYO 2	200	400	1280	2950	1650	450
ENSAYO 3	300	700	1800	1750	1150	950

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.8.2 Procedimiento

- Se mezclan los materiales en un balde hasta tener una consistencia homogénea.
- Se prepara el molde con desmoldante.
- Se coloca el vidrio en la cara posterior del molde.
- Se realiza el vaciado de la mezcla.



Figura 86. Incorporación de la mezcla del prototipo 3.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Secado.

- 2 día para desmoldar
- 21 días para alcanzar resistencia adecuada

4.8.3. Resultado

En este prototipo se utilizó cemento blanco porque es más adecuado para trabajar los agregados seleccionados para este proyecto.

Así como en el prototipo 1, en el primer ensayo se procedió a desmoldar la placa al segundo día dando como resultado fragilidad por la falta de fraguado provocando que esta se agriete y se parta en algunos fragmentos. Estas placas se

curaron por 7 días, una vez al día y su proceso de pulido se lo realizó en el séptimo día presentando durante el mismo fisuras en toda la placa y huecos en la superficie como resultado de la baja dosificación con la que se trabajó en esta placa.



*Figura 87. Primer Ensayo – Prototipo 3.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

En el segundo ensayo se aumentaron las dosificaciones con el fin de mejorar la resistencia de la placa, se desmoldaron las placas 72 horas después porque una de las características del cemento blanco es que su fraguado es de menor tiempo que el cemento Portland; sin embargo, el tiempo no fue suficiente ya que al desmoldar y manipular la placa se volvió a fisurar transversalmente partiéndose en dos. Se realizó el curado de la placa una vez al día por siete días y se procedió a pulirla a los catorce días, durante este proceso se observó como parte de la mezcla se salía dando una apariencia rústica, no lisa y presentó huecos, haciendo que la placa no luzca llamativa a simple vista.



*Figura 88. Segundo Ensayo – Prototipo 3.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

Teniendo como antesala los dos primeros ensayos de error, para este tercer ensayo se procedió a aumentar las dosificaciones y se trabajó la placa con el color natural del cemento blanco para obtener una mejor apariencia; se desmoldó al sexto día para mayor seguridad y se realizó el curado durante siete días, dos veces al día. A los veintiún días se trabajó en el pulido de la placa con amoladora y discos con diferentes numeraciones para darle un acabado final, esto nos permitió evidenciar que la placa no presentó grietas y que la adherencia del aluminio y vidrio fue mejor. También se pudo comprobar que la placa obtuvo la resistencia adecuada.

4.8.4. Producto Final

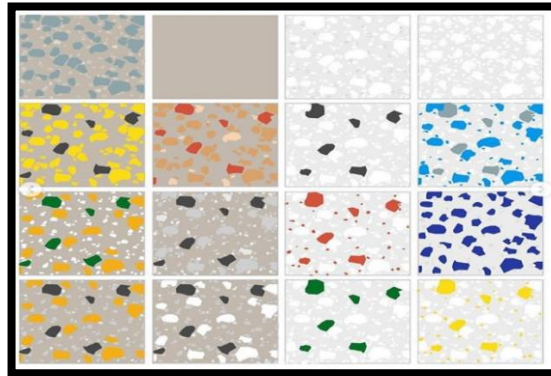


*Figura 89. Producto Final Prototipo 3.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.9. Selección del agregado compuesto.

Se procedió a realizar combinaciones de agregados experimentales finos y agregados experimentales gruesos, cambiando las dosificaciones en los diferentes ensayos, de esta manera se pudo establecer la cantidad idónea de mezcla que se ajuste al objetivo trazado.

4.10. Acabados.



*Figura 90. Colores del vidrio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 91. Placas con Colores del vidrio / Mineral de colores.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.10.1. Acabado con sellador acrílico para prototipos 1 y 3.

Para los prototipos desarrollados en esta investigación científica se utilizaron materiales comerciales con el objetivo de salvaguardar el panel de la humedad del ambiente y de la lluvia, como resultado las placas tuvieron un efecto brillante.

Para preparar el acrílico es necesario tener en un envase despejado y limpio donde pondremos el mismo y una brocha para la aplicación del sellador en capas.

El sellador es vertido en un envase de plástico, luego de esto se procede a poner el panel totalmente seco en una superficie plana, después se retira el polvo que haya quedado con una brocha seca, con esta misma se procede a la aplicación de la primera mano del sellador, esta queda secando por 25 minutos aproximadamente para luego aplicar la segunda mano del sellador.



*Figura 92. Sellador acrílico.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.10.2. Resultado.

Se obtuvo un panel brillante que destaca principalmente el atractivo del aluminio y vidrio, más una capa protectora que facilita la limpieza, protegiendo la placa del agua.



*Figura 93. Resultado de acabado.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.11. Ensayos de laboratorio.

Se presenta los resultados conseguidos del laboratorio, a través de, cuatro muestras que se pusieron a prueba en un lapso de 24 horas.



Figura 94. Pruebas de laboratorio.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.11.1. Resistencia a la Absorción.

En base a la norma INEN 3128 (Anexo B), se procede a acondicionar la probeta a $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ para sumergirla en agua potable a esa temperatura para posteriormente secarla al horno. Se debe realizar la verificación en cuanto a su aplicación en los dos procesos, al momento de alcanzar una masa constante. Se considera que esta logró una masa constante cuando la variación de peso es inferior al 0.1% entre dos medidas consecutivas en un periodo de 24 horas. El índice de absorción de agua expresa relacionando la diferencia del peso de la probeta saturada menos el peso de la probeta seca contra el peso de probeta seca.

De acuerdo, a los ensayos de laboratorio pudimos comprobar que el nivel de absorción final es adecuado para el uso de las placas presentadas en este proyecto para revestimiento de paredes interiores y exteriores. En la siguiente tabla se presenta los valores de absorción de las placas.

Tabla 24. Prueba de Absorción prototipo 1-2-3

Muestra	Dimensiones (cm)	Peso Seco (g)	Peso Seco Impermeabilizado (g)	Peso Saturado (g)	Peso Suspendido (g)	Gravedad Específica	Absorción (g/cm ²)
1	30,0 x 30,0 x 2,0	3306.0	3324.0	3651.0	2091.0	2.119	0.4
2	60,0 x 30,0 x 2,0	4689.0	4703.0	5398.0	3175.0	2.109	0.4
3	60,0 x 30,0 x 2,0	4599.0	4610.0	5140.0	2934.0	2.085	0.3
4	14,3 x 14,3 x 1,5	454.0	454.0	454.0	101.0	1.286	0.0

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

- Muestras:**
1. Baldosa Rosada
 2. Baldosa Blanca con Plateado
 3. Baldosa Gris con Aluminio
 4. Baldosa Roja Vidrio (Resina)



Figura 95. Muestras Ensayos de Absorción.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.11.2. Resistencia a la Flexión.

En base a la norma INEN 3128 (Anexo C), se procedió a realizar un ensayo de la resistencia a la flexión y carga de rotura a 4 muestras de placas con la finalidad de alcanzar un panel que pueda soportar una máxima tensión dando como resultado una mayor resistencia a la flexión. De acuerdo, a la resistencia característica a la flexión debe ser superior o igual a 4,0 MPa, ningún valor individual debe ser inferior a 3,2 MPa. Así como la carga de rotura característica debe ser superior o igual a 11,0 kN, ningún valor individual debe ser inferior a 8,8 kN. En la siguiente tabla se presenta la resistencia de las placas.

Tabla 25. Prueba de Flexión prototipo 1-2-3.

Muestra	Espesor (mm)	Ancho del plano de rotura (mm)	Distancia entre apoyos (mm)	Carga de Rotura (N)	Resistencia a la Flexión (Mpa)
1	20.00	305.00	203.33	1494.0	3.7
2	20.00	305.00	203.33	2000.0	5.0
3	20.00	290.00	193.33	2100.0	5.3
4	17.00	200.00	133.33	2500.0	8.7

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

- Muestras:**
1. Baldosa Rosada
 2. Baldosa Blanca
 3. Baldosa Blanca con Plateado
 4. Baldosa Gris con Aluminio



Figura 96. Ensayo de Flexión
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.11.3. Prueba de Manchas. (Reacción al Óxido)

Esta prueba fue realizada de manera empírica. Se puso sobre la placa tres clavos con agua por un lapso de 3 días haciendo que se forme óxido manchando la placa, pasado los tres días se procedió a quitar el óxido usando un trapo húmedo, se restregó por unos minutos hasta que la mancha salió sin complicaciones.

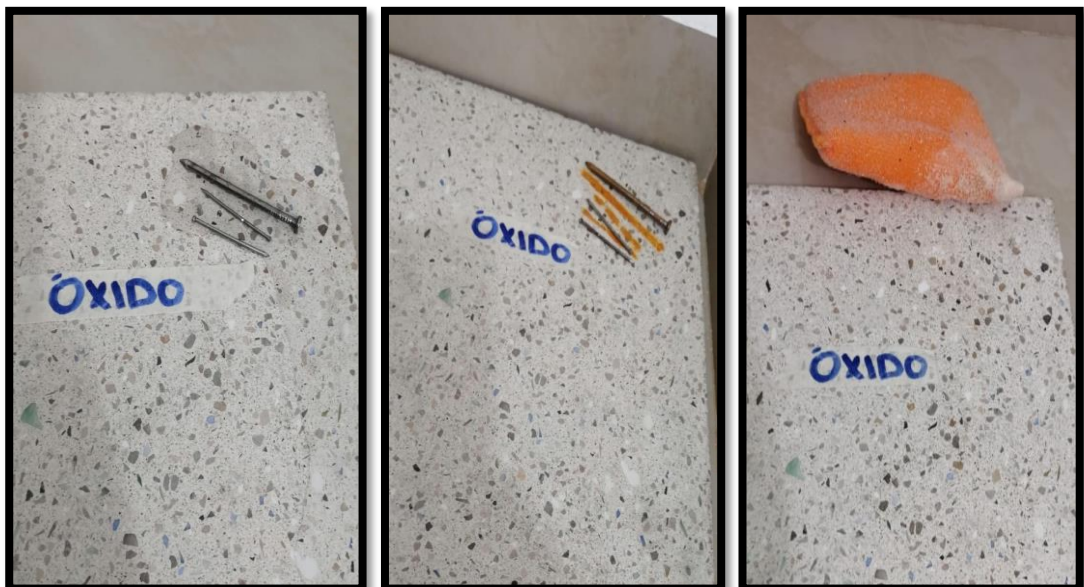


Figura 97. Prueba de Manchas (Reacción al Óxido)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.11.4. Prueba Química (Reacción al cloro)

La prueba química para este proyecto fue realizada empíricamente. Se procedió a aplicar el cloro sobre la superficie de la placa y se lo dejó por tres días, con el pasar de las horas se fue secando sin presentar algún tipo de reacción, al cabo de los tres días se realizó una última revisión permitiéndonos verificar que la placa no sufrió ningún tipo de daño, marca o mancha.



Figura 98. Prueba Química (Reacción al cloro)
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.11.5. Prueba de Reacción al Fuego

Se aplicó esta prueba de forma empírica exponiendo la placa a un horno casero de 250 grados simulando en mayor proporción a la exposición que sufre todo revestimiento exterior para poder observar la reacción de la placa frente a altas temperaturas, el tiempo que estuvo expuesta la placa en el horno fue de una hora, después se procedió a humedecerla con agua al ambiente como se puede apreciar en la tercera imagen para determinar si el cambio brusco de temperatura podría generar alguna fisura o desprendimiento de alguno de sus componentes; sin embargo, la placa no presentó ningún daño, ni quedaron manchas una vez seca la misma.



Figura 99. Prueba al Fuego
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.12. Presupuesto.

Tabla 26. Comparativa de materiales de revestimiento en el mercado.

Comparativa de precios de materiales de recubrimiento por m²

PANELES DE VIDRIO Y ALUMINIO RECICLADO	ESPACATO	PIEDRA CASCADA NEGRA	PIEDRA DE ENCHAPE	PANELES DE FIBRO-CEMENTO	PANELES DE MARMOL TALLADO
					
\$ 12.60	\$ 22.50	\$ 28.00	\$ 25.00	\$ 36.00	\$ 45.00
PRECIO POR METRO CUADRADO					

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Presupuesto 1.

Tabla 27. Presupuesto Fabricación Prototipo 1.

PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN POR M2 DE PANEL DECORATIVO PARA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES CON ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

Material

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
0001	Cemento Portland	kg	10.3972	1.0000	0.1536	1.5970
0002	Grava (Piedra Chispa)	kg	13.0938	1.0000	0.0345	0.4512
0003	Arena fina	kg	12.3432	1.0000	0.0216	0.2661
0004	Aluminio	kg	1.5012	1.0000	0.5300	0.7956
0005	Vidrio	kg	2.7244	1.0000	0.0800	0.2180
0006	Agua	lt	7.0890	1.0000	0.2500	1.7723

Sub_Total 5.1002

Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
1000	Albañil	HH	8.0000	12.8000	1.6700	1.0438
1001	Peón	HH	8.0000	12.8000	1.6700	1.0438

Sub_Total 2.0875

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
2000	Transporte	gl	1.0000	1.0000	0.6000	0.6000

Sub_Total 0.6000

Maq. Y Equipos

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
3000	Amoladora con discos de pulido para acabado	HM	1.0000	1.0000	0.7500	0.7500

Sub_Total 0.7500

Costo Unitario de rubro de fabricación por m2 (Incl. Materiales) 8.5377

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Tabla 28. Presupuesto Instalación Prototipo 1.

PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN POR M2 DE PANEL DECORATIVO PARA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES CON ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

Material

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
0001	Revestimiento Decorativo	M2	1.0500	1.0000	8.5377	8.9646
0002	Bondex Plus cerámica(25kg)	Saco	1.0000	3.5000	6.2800	1.7943
0003	Porcelana Groutex	kg	1.0100	2.5000	1.1600	0.4686
0004	Agua	lt	7.0890	1.0000	0.2500	1.7723

Sub_Total 12.9997

Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
1000	Albañil	HH	8.0000	8.5000	2.8900	2.7200
1001	Peón	HH	8.0000	8.5000	2.2100	2.0800

Sub_Total 4.8000

Maq. Y Equipos

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
2000	Amoladora con disco de corte	HM	1.0000	1.0000	0.7500	0.7500

Sub_Total 0.7500

Precios Incluyen IVA

Precio Unitario de Rubro por Instalación (Incl. Materiales) 18.5497

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Presupuesto 2.

Tabla 29. Presupuesto Fabricación Prototipo 2.

PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN POR M2 DE PANEL DECORATIVO PARA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES CON ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

Material

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
0001	Resina	kg	16.5132	1.0000	6.0000	99.08
0002	Catalizador (Secante)	kg	1.0008	1.0000	0.0345	0.03
0004	Aluminio	kg	0.5560	1.0000	0.5300	0.29
0005	Vidrio	kg	0.8340	1.0000	0.0800	0.07

Sub_Total 99.48

Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
1000	Maestro	HH	8.0000	9.5000	2.5000	2.11
1001	Peón	HH	8.0000	9.5000	1.6700	1.41

Sub_total 3.51

Iva

Sub_total 3.51

Maq. Y Equipos

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
2000	Amoladora con discos de pulido para acabado	HM	1.0000	1.0000	0.7500	0.75

Sub_Total 0.75

Costo Unitario de rubro de fabricación por m2 (Incl. Materiales) 103.74

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Tabla 30. Presupuesto Instalación Prototipo 2.

PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN POR M2 DE PANEL DECORATIVO PARA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES CON ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

Material

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
0001	Revestimiento Decorativo de Resina	m2	1.0500	1.0000	103.7367	108.9235
0002	Sikaflex	und	2.0000	1.0000	9.0000	18.0000
0003	Porcelana Groutex	kg	1.0100	2.5000	1.1600	0.4686

Sub_Total 127.3921

Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
1000	Albañil	HH	8.0000	8.5000	2.8900	2.7200
1001	Peón	HH	8.0000	8.5000	2.2100	2.0800

Sub_Total 4.8000

Maq. Y Equipos

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
2000	Amoladora con disco de corte	HM	1.0000	1.0000	0.7500	0.7500

Sub_Total 0.7500

Precios Incluyen
IVA

Precio Unitario de Rubro por Instalación (Incl. Materiales) 132.9421

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Presupuesto 3.

Tabla 31. Presupuesto Fabricación Prototipo 3.

PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN POR M2 DE PANEL DECORATIVO PARA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES CON ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

Material

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
0001	Cemento Blanco	kg	10.0080	1.0000	0.5000	5.0040
0002	Marmolina	kg	9.7300	1.0000	0.0900	0.8757
0003	Cuarzo	kg	6.3940	1.0000	0.1200	0.7673
0004	Aluminio	kg	1.6680	1.0000	0.5300	0.8840
0005	Vidrio	kg	3.8920	1.0000	0.0800	0.3114
0006	Agua	lt	5.2820	1.0000	0.2500	1.3205
Sub_Total						9.1629

Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
1000	Albañil	HH	8.0000	12.8000	1.6700	1.0438
1001	Peón	HH	8.0000	12.8000	1.6700	1.0438
Sub_Total						2.0875

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
2000	Transporte	gl	1.0000	1.0000	0.6000	0.6000
Sub_Total						0.6000

Maq. Y Equipos

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
2000	Amoladora con discos de pulido para acabado	HM	1.0000	1.0000	0.7500	0.7500
Sub_Total						0.7500

Costo Unitario de rubro de fabricación por m2 (Incl. Materiales) 12.6004

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

Tabla 32. Presupuesto Instalación Prototipo 3.

**PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN POR M2 DE PANEL DECORATIVO PARA
PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES CON ALUMINIO Y VIDRIO RECICLADO Y
OTROS AGREGADOS PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL**

Material

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
	Revestimiento Decorativo					
0001	Cemento Blanco	m2	1.0000	1.0000	12.6004	12.6004
0002	Bondex Plus cerámica (25kg)	Saco	1.0000	3.5000	6.2800	1.7943
0003	Porcelana Groutex	kg	1.0000	2.5000	1.1600	0.4640
0004	Agua	lt	5.2820	1.0000	0.2500	1.3205

Sub_Total 16.1792

Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
1000	Albañil	HH	8.0000	8.5000	2.8900	2.7200
1001	Peón	HH	8.0000	8.5000	2.2100	2.0800

Sub_total 4.8000

Maq. Y Equipos

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	P. Unitario	Total
2000	Amoladora con disco de corte	HM	1.0000	1.0000	0.7500	0.7500

Sub_Total 0.7500

Precios
Incluyen IVA

Precio Unitario de Rubro por Instalación (Incl. Materiales) 21.7292

Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.13. Diseños en Ambientes interiores.



Figura 100. Render acabado placa de resina, aluminio y vidrio reciclado..
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



Figura 101. Render acabado placa de resina, aluminio y vidrio reciclado..
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



*Figura 102. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado combinado con acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 103. Render acabado placa de cemento, aluminio y vidrio reciclado. combinado con acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 104. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado combinado con acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 105. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado combinado con acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 106. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 107. Render acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 108. Render acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*



*Figura 109. Render acabado placa de cemento blanco, aluminio y vidrio reciclado.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

4.14. Diseños en Ambientes exteriores.



Figura 110. Rrender acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

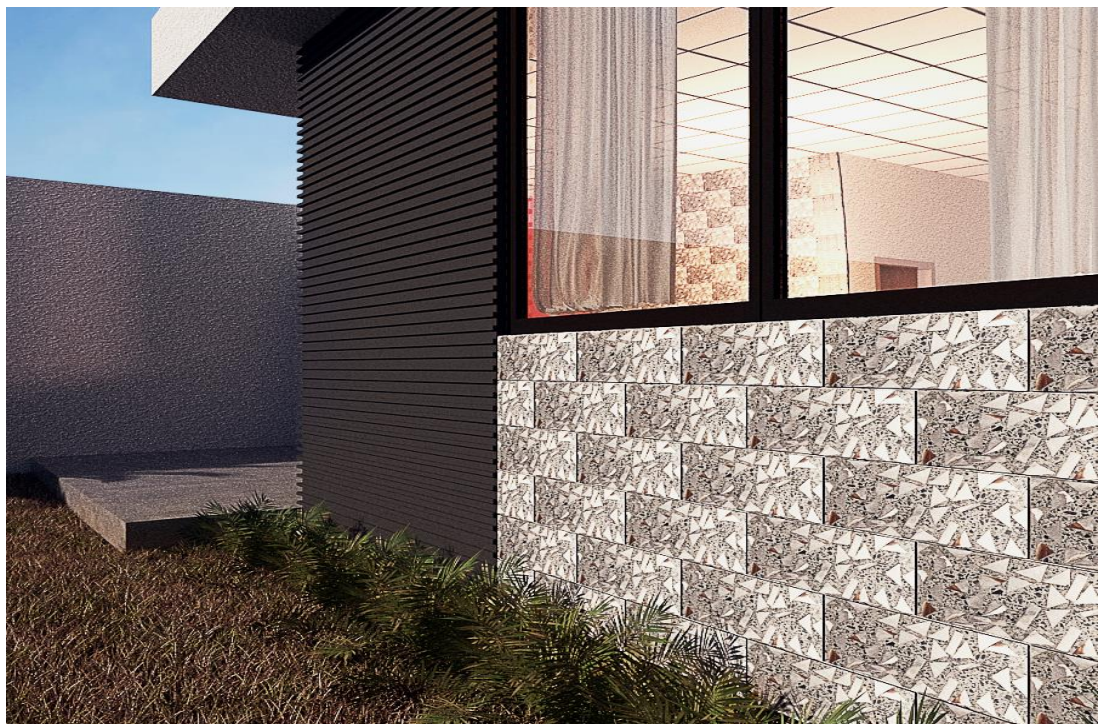


Figura 111. Rrender acabado placa de cemento gris, aluminio y vidrio reciclado
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.15. Instalación del panel.

El proceso de instalación de los revestimientos decorativos se realiza del mismo modo que un revestimiento tradicional, se limpia la superficie a instalar y se pega con morteros o pegamentos utilizados para la cerámica y porcelanatos.

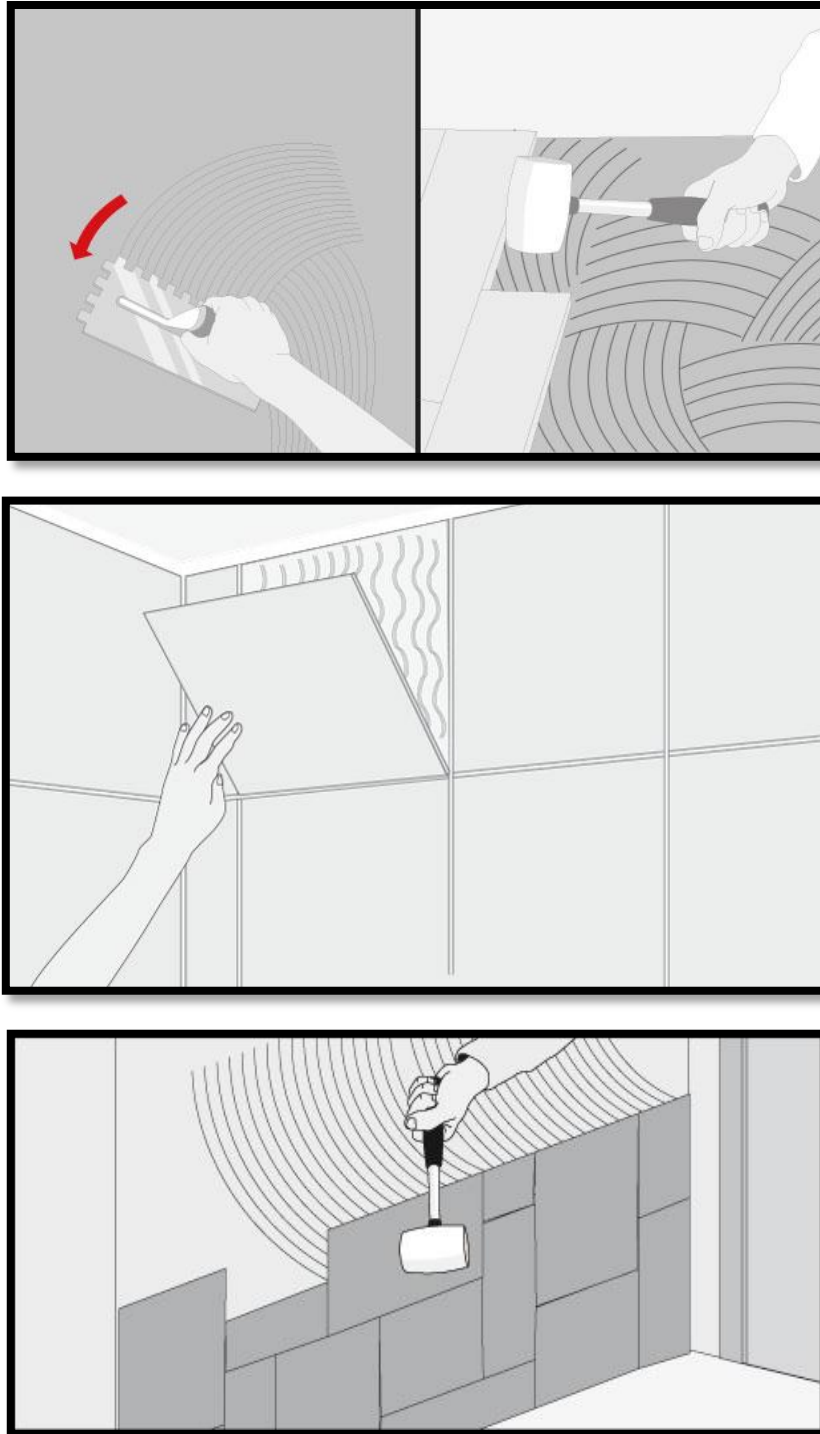


Figura 112. Instalación del panel.
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

4.16. Planos Arquitectónicos.

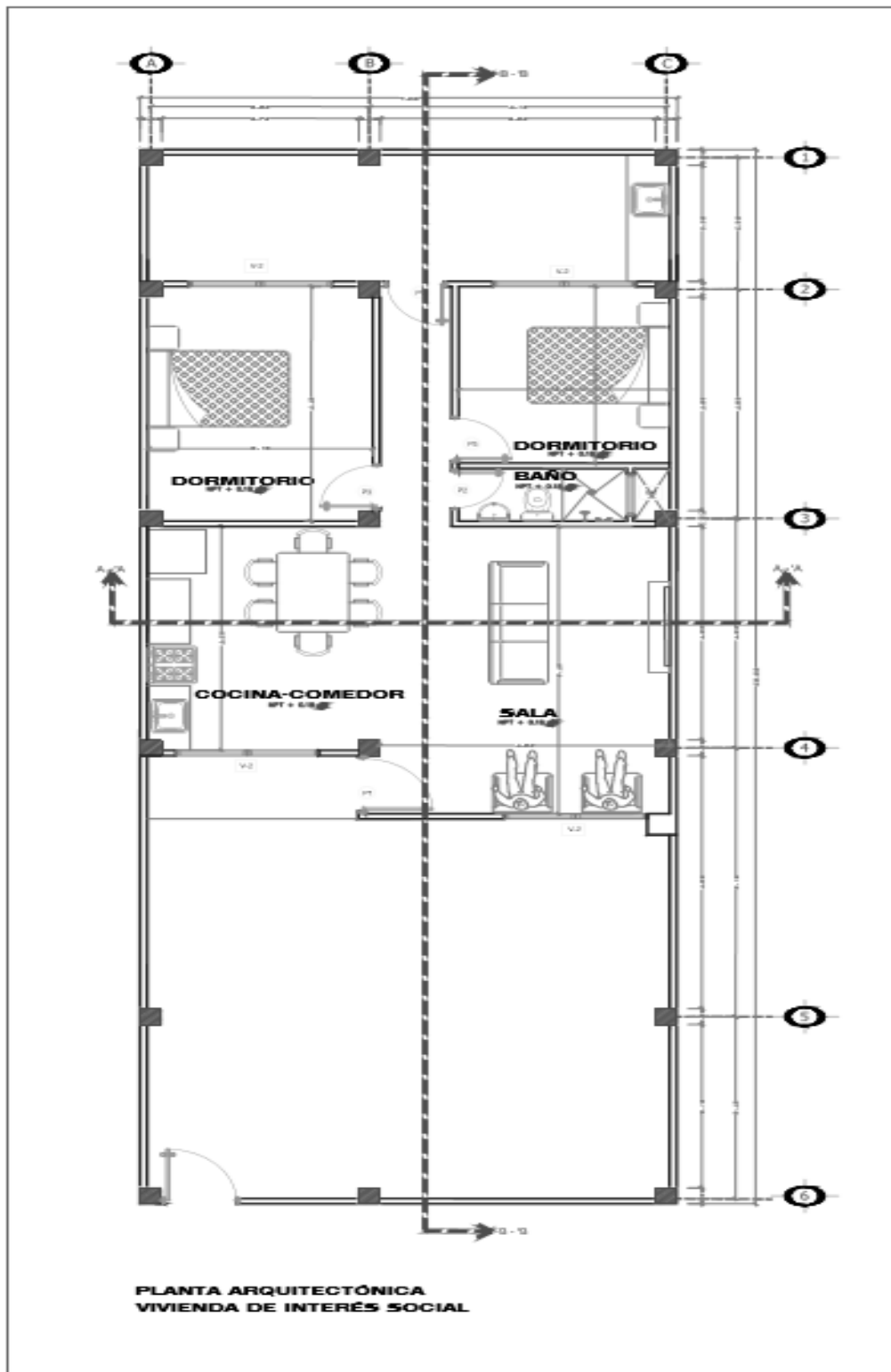


Figura 113. Plano Arquitectónico
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

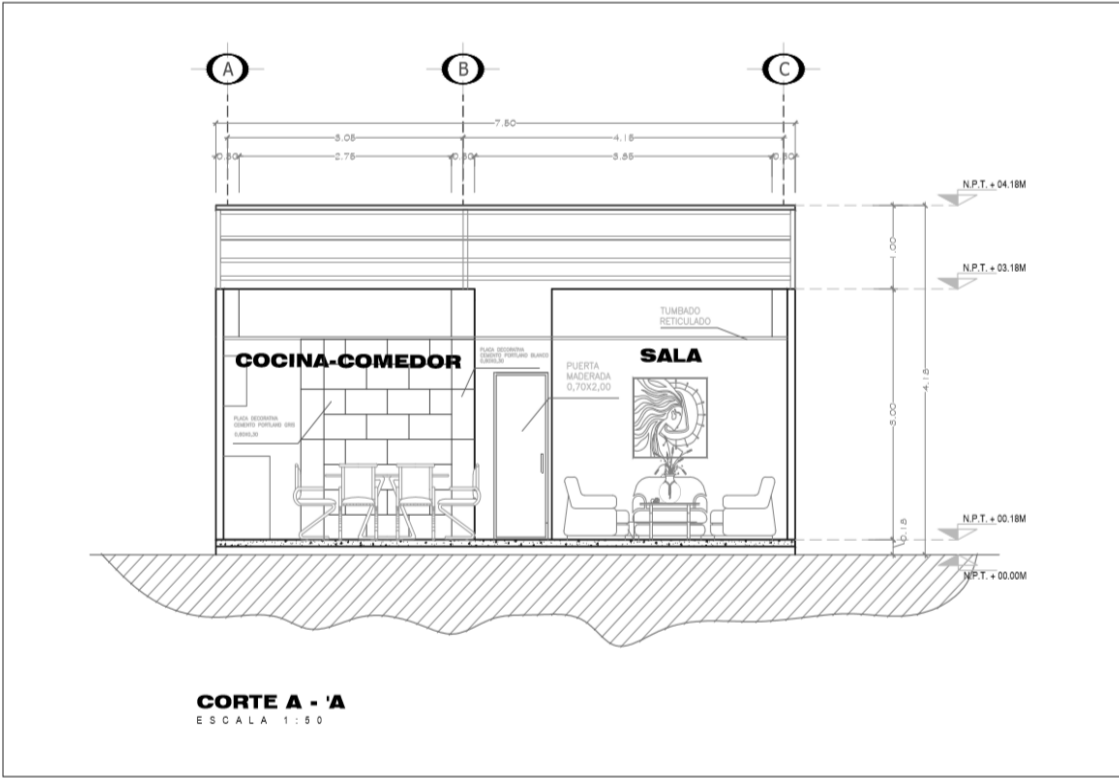


Figura 114. Plano Arquitectónico - Corte Cocina/Comedor
Elaboración: Alvarado, J. (2019)

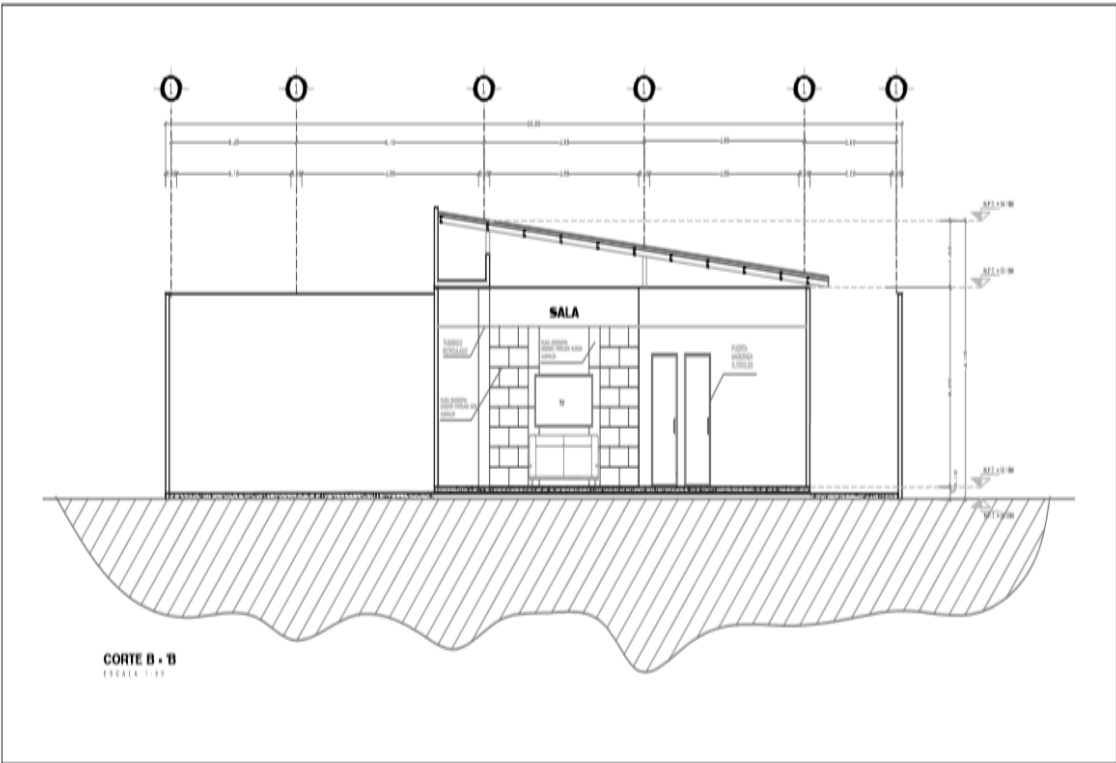
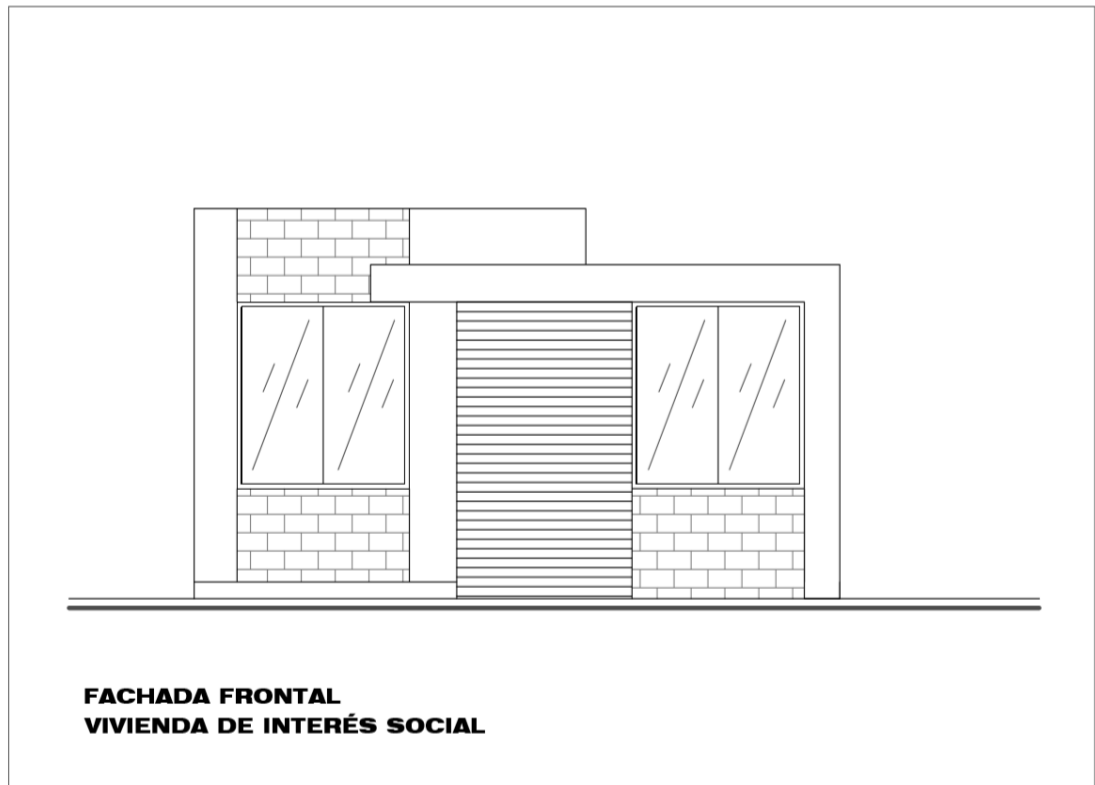


Figura 115. Plano Arquitectónico - Corte Sala
Elaboración: Alvarado, J. (2019)



*Figura 116. Plano Arquitectónico - Fachada Frontal
Elaboración: Alvarado, J. (2019)*

CONCLUSIONES

El objetivo principal de este proyecto de investigación fue la fabricación de un prototipo de panel decorativo altamente ecológico apto tanto para paredes interiores como exteriores a partir del uso de desechos como el aluminio, vidrio reciclado y otros agregados compuestos, para viviendas de interés social.

La experimentación al inicio se puede demostrar que el material reciclado rechaza la adherencia en conjunto con los materiales tradicionales, a causa de sus características físicas y químicas lo que conllevó al estudio individual de cada uno.

Se buscó generar una alternativa ecológica para contribuir en la disminución de la contaminación que nos aqueja hoy en día, reutilizando desechos inorgánicos como el aluminio y el vidrio, también aportó en crear una mayor conciencia en el cuidado del medio ambiente.

Este panel fue sujeto a diversas y rigurosas pruebas de laboratorio de resistencia a la humedad, pruebas físicas, térmicas y acústicas, para así comprobar que este material es apropiado para su uso en la construcción, dándole una mayor eficacia a este nuevo elemento constructivo ecológico. Se corroboró que este cuenta con las cualidades necesarias y que es similar a los paneles tradicionales.

Se buscó ofrecer el valor añadido de estos “desechos” tomándolos como “materia prima” en la rama de la construcción sostenible y sustentable al ser estos mismos ya experimentados en investigaciones anteriores. Pero en este caso se buscó ajustar las porciones con el material tradicional.

Posteriormente se elaboró una serie de encuestas dirigidas a una población determinada, verificando y demostrando el grado de aprobación del mismo, produciendo mayores conocimientos con relación al empleo de materiales ecológicos, contribuyendo y beneficiando al medio ambiente y brindando mayores aportes al sector de la construcción y por ende a la economía del país.

Fundamentado en las pruebas realizadas y al cumplimiento de las normativas INEC (Normas Ecuatoriana de la Construcción) e INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización), se demuestra que los desechos de aluminio y vidrio reciclado pueden ser reutilizados para la creación de nuevos elementos constructivos, pero a bajo costo y altamente ecológicos muy similares a los encontrados ya en el mercado actual.

Podemos determinar que el revestimientos a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados es un material que aporta en la tarea arquitectónica, así como también contribuye a la solución de uno de los muchos problemas que presenta el ecosistema reduciendo la contaminación al emplear materiales reciclados evitando que estos queden en grandes depósitos de desperdicios o basureros improvisados que malogran los terrenos y afectan el medio ambiente; sólo en la ciudad de Guayaquil los desechos de aluminio y vidrio bordean el 9.12 % convirtiéndose en basura equivalente a 2,900 toneladas mensuales de desperdicios referentes a estos materiales que con la dirección correcta podrían ser reutilizados.

Bajo estos fundamentos se puede concluir que el redireccionamiento y aprovechamiento de los desperdicios generados por el aluminio y vidrio brindarán una ayuda de gran importancia en la contribución a la conservación del medio ambiente, además de ser parte de la solución de un problema constante y creciente.

RECOMENDACIONES

Este panel decorativo altamente ecológico es una alternativa estética y económica que contribuye a dar mejoras en viviendas en fachadas, paredes interiores, entre otros múltiples usos que se le puede dar a este tipo de material constructivo.

Con este tipo de revestimiento fabricado en este proyecto de investigación a más de brindar armonía y estilo a la vivienda, les provee una protección frente a factores climáticos como superficies expuestas a la intemperie y a la humedad.

Los materiales reciclados al ser mezclados con los tradicionales requieren un estudio en sus propiedades físicas y químicas, a su vez el tamaño de estas, debido a que esto influye en la adherencia en conjunto para crear una unidad que sea adaptable y pueda ser duradero y no solo de uso estético.

El mismo es de fácil instalación teniendo las condiciones y herramientas apropiadas, este no requiere de mucho tiempo y esfuerzo.

Para su aplicación se tiene las siguientes recomendaciones:

1. Se debe preparar la superficie en la cual será aplicado el panel retirando cualquier tipo de residuo, clavos, etc.
2. El proceso de instalación de los revestimientos decorativos se realiza del mismo modo que un revestimiento tradicional.
3. Después de limpiar se pega con morteros o pegamentos utilizados para la cerámica y porcelanatos.
4. Para ambientes interiores se sugiere barnizarlos, según el diseño interior y el efecto que se quiera obtener.

GLOSARIO

Beneficio ecológico. Es aquel que genera una contribución en las interacciones entre seres vivos sin afectar al medio ambiente.

Beneficio económico. Son los ingresos obtenidos producto de algún bien.

Beneficio social. Es el que otorga un bienestar o satisface alguna necesidad o problema a la comunidad.

Cualidades físico-químicas. Conjunto de aspectos que permite determinar la calidad de un producto.

Impacto Ambiental. Es toda actividad realizada por los humanos en la que pueda verse alterado el equilibrio del medio ambiente.

Impacto Económico. Es todo efecto que recae o influye positiva o negativamente en nuestra economía.

Impacto Industrial. Son los efectos producidos por industrias, en la que está más relacionada a ocasionar un impacto ambiental al hacer uso de los recursos del medio ambiente y de dar salida a sus desechos al mismo.

Interiorismo. Es una actividad profesional de diseño orientada a procurar la más idónea resolución del entorno habitable del hombre.

Medio ambiente. Es todo lo que nos rodea e interviene en las interacciones de la vida.

Parámetro. Es un condicionamiento establecido puntual y preciso que tiene que ser cubierto mínimamente, medianamente o totalmente.

Psicología del color. Es como el color influye en la percepción y conducta humana.

Reciclaje. Es la tarea de darle un segundo uso a algún material que ya cumplió su ciclo de vida o utilidad.

Recurso renovable. Es un recurso ofrecido por la naturaleza, el cual puede regenerarse sin agotarse.

Revestimiento decorativo. Es el material usado para dar resalte a una superficie o tapar ciertos desperfectos.

Sector inmobiliario. Es el encargado de ofertar los bienes inmuebles.

Vulnerabilidad. Es la propiedad de un cuerpo a ser dañado siendo indefenso.

Zonas rurales. Campo. Se sitúan a las afueras de la ciudad, contiene una menor cantidad de habitantes que por lo general se dedican a la ganadería y agricultura.

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Plan Nacional del Buen Vivir. (2017). Ecuador.

Alarcón, C. (2016). *Cemento Blanco*. Perú.

Arcos, C. d. (2017). *Fabricación del vidrio*. Perú: Aula del Mundo.

Barluenga, G. (2018). *Materiales de Construcción*. España: Universidad de Alcalá.

Calderón, A. (2016). *Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural*. Quito - Ecuador: CEPAL.

Cordova, M. (2018). *El Reciclaje, Línea Verde*. Peru.

Escamilla, J. G. (2016). *Tendencia de la arquitectura sustentable en América*. Mexico: Universidad Autónoma de Nuevo León.

Farfán, G. (2015). *El Aluminio: Clase Construcción y Estructura Náutica*. México.

Garcés, I. (2016). *Cuarzo*. Colombia.

Gómez, S. (2016). *Metodología de la Investigación*. México.

Gonzales, M. (2016). *Fundamentos del diseño aplicados a la arquitectura*. Guatemala.

Gutierrez, J. L. (2017). *Impacto Ambiental*. Lima - Perú.

Heredia, M. (2018). *Ecolgía, conceptos básicos*. Argentina.

Herrera, J. C. (2017). *Vivienda de interés social*. Mexico.

INEC. (Diciembre de 2017). Obtenido de Módulo de Información Ambiental en Hogares: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2017/DOC_TEC_MOD_AMBIENTAL_ENEMDU%202017.pdf

Mendieta, W. (2017). *La contaminación y el deterioro de los recursos naturales*. Perú.

MIPSA. (2019). Obtenido de <https://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Sabias-que/Que-es-aluminio>.

Morales, L. (2017). *El vidrio en la edificación, propiedades, aplicaciones y estudios*. Barcelona.

Muñoz, D. (2016). *Conceptos de Materiales para la construcción*. Madrid: Intempresas.

Navarrete, A. (2017). *Resina epoxi*. Colombia.

Navarrete, C. J. (2018). *Elaboración de paneles decorativos para revestimientos de paredes a base de micelios y cáscara de maní*. Guayaquil Ecuador.

Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2014). Ecuador.

- Ñurinda, J., & Silva, J. (julio de 2016). *UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA: <http://repositorio.unan.edu.ni/2739/1/8020.pdf>
- Parrales, J. (2017). *Minerales del Sur*. Lima, Perú.
- Pérez, M. (2015). *El vidrio*. España.
- Ramirez, V. (2016). *Residuos sólidos urbanos*. Argentina: Manual de gestión integral.
- Registro Oficial N° 449. (20 de Octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de https://www.corteconstitucional.gob.ec/images/contenidos/quienes-somos/Constitucion_politica.pdf
- Rodríguez, A. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. Bogotá, Colombia.
- Rodriguez, V. (2016). *Trascendencia del Aluminio*. Mexico.
- Ruiz, M. A. (2017). *El aluminio, material trascendente en la historia humana*. Mexico: CIMAV.
- Sanchez, J. (2016). *El Aluminio*. Perú.
- Shapiro, C. &. (2015). *Green Building Illustrated*. New York: WILEY.
- Solorzano, M. V. (2014). *Panel prefabricado de hormigón aliviano a base de papel periódico y cartón reciclado, destinado a vivienda de interés social*. Cuenca, Ecuador.
- Vargas, E. (2017). Tipos de revestimientos para paredes interiores, ventajas e inconvenientes. *Pinto Mi Casa*, 7.
- Veliz, M. (2018). ¿Conoces cuáles son los residuos inorgánicos? *San Juan, Reciclados y demoliciones*, 10.
- VICAT. (2002). <https://www.oficemen.com/el-cemento/historia-del-cemento/>. Obtenido de <https://www.oficemen.com/el-cemento/historia-del-cemento/>
- Villacis, M. (22 de Junio de 2017). *Significados.com*. Obtenido de <https://www.significados.com/metodologia/>

ANEXOS

ANEXO 1.

Prueba de laboratorio 1.



IR-ING-067
Versión: 01
5/11/2018

ABSORCIÓN, GRAVEDAD ESPECIFICA Y DENSIDAD EN BALDOSAS DE HORMIGÓN UNE 127021

PROYECTO: Panel Decorativo para interiores y exteriores apartir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados
UBICACIÓN: -
SOLICITANTE: Jaime Alvarado
FECHA: 10/9/2019

DESCRIPCIÓN DE LA MUEST

TIPO: Materiales Reciclados Aluminio, Vidrio y otros agregados
FABRICANTE: -
CANTIDAD: 4



RESULTADOS DEL ENSAYO:

Absorción Total

Muestra	Edad (días)	Color	Dimensiones (cm)	Peso Seco (g)	Peso Suspendido (g)	Peso saturado (g)	Absorción (%)	D.S.S.S	GS
1	-	Gris	30.5 x 15.0 x 1.6	1521	949.6	1661	9.2	2.335	2.138
2	-	Blanca	30.0 x 14.5 x 1.4	1387	881.6	1477	8.0	2.400	2.221
3	-	Blanca	30.0 x 14.7 x 1.5	1376	881.6	1486	8.0	2.380	2.204
4	-	Gris	15.0 x 14.5 x 1.6	727	437.2	781	7.4	2.272	2.115

OBSERVACIONES 1. Aluminio cemento gris

2. Cemento blanco vidrio y gravilla
3. Cemento blanco vidrio y gravilla
4. Aluminio cemento gris

Ing. Francisco Grau A.
Responsable de Laboratorio

GEOCIMIENTOS S.A

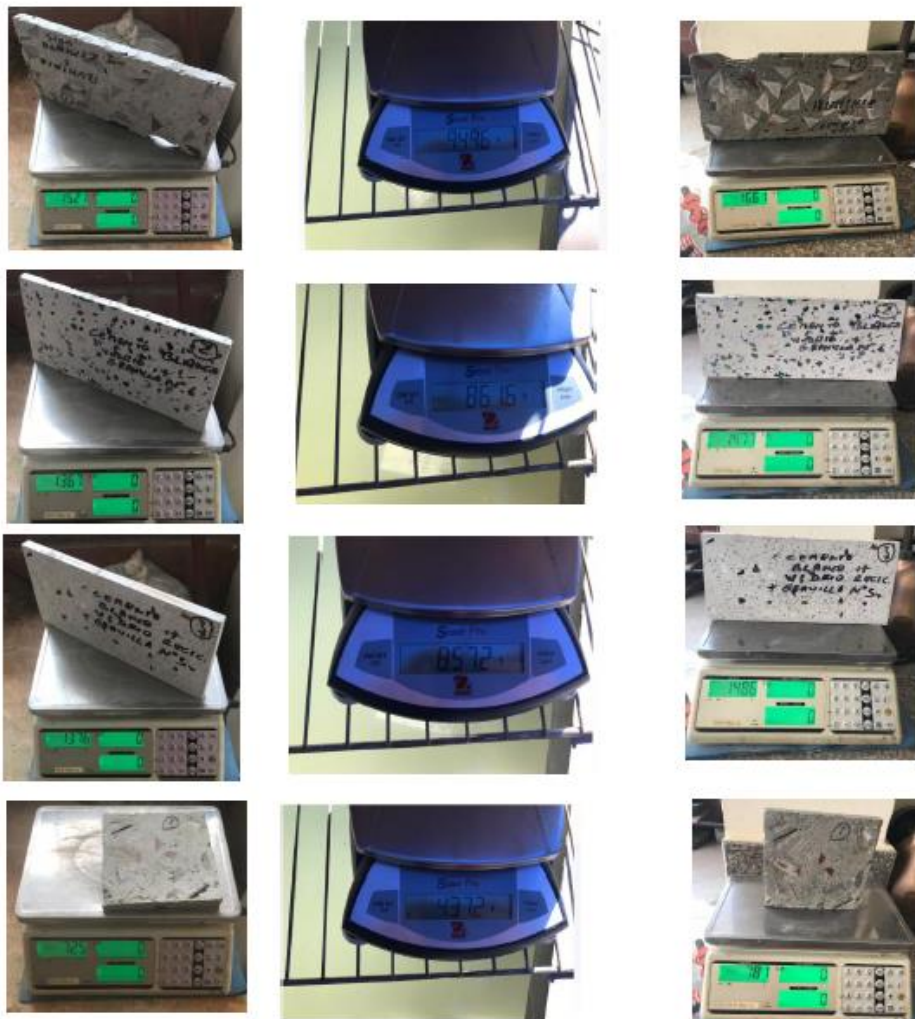
ANEXO 2.

Prueba de laboratorio 2.



IR-ING-067
Versión: 01
5/11/2018

ABSORCIÓN, GRAVEDAD ESPECIFICA Y DENSIDAD EN BALDOSAS DE HORMIGÓN



Ing. Francisco Grau A.
Responsable de Laboratorio
GEOCIMIENTOS S.A

ANEXO 3.

Prueba de laboratorio 3.



IR-ING-067
Versión: 01
05/11/2018

ABSORCIÓN DE AGUA EN BALDOSAS DE HORMIGÓN UNE 127021

PROYECTO: Panel decorativo para interiores y exteriores apartir de aluminio y vidrio reciclado y otros agregados
UBICACIÓN: Guayaquil
SOLICITANTE: Jaime Alvarado
FECHA: 05/02/2020

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

TIPO: Baldosas
FABRICANTE: -
CANTIDAD: 4



2. Baldosa Blanca con Plateado

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Absorción Total
Absorción de cara vista

Muestra	Edad (días)	Color	Dimensiones (cm)	Peso Seco (g)	Peso Seco Impermeabilizado (g)	Peso Saturado (g)	Peso Suspendido (g)	Gravedad Especifica	Absorción (g/cm ²)
1	-	Rosada	30,0 x 30,0 x 2,0	3306,0	3324,0	3651,0	2091,0	2,119	0,4
2	-	Blanca - Plateado	60,0 x 30,0 x 2,0	4689,0	4703,0	5398,0	3175,0	2,109	0,4
3	-	Gris - Aluminio	60,0 x 30,0 x 1,5	4599,0	4610,0	5140,0	2934,0	2,085	0,3
4	-	Roja - Vidrio	14,3 x 14,3 x 1,5	454,0	454,0	454,0	101,0	1,286	0,0



1. Baldosa Rosada



3. Baldosa Gris con Aluminio



4. Baldosa Roja Vidrio

Ing. Francisco Grau A.
Responsable de Laboratorio
GEOCIMENTOS S.A

ANEXO 4.

Prueba de laboratorio 4.



IR-ING-068
Versión: 01
5/11/2018

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN BALDOSAS ASTM C648

PROYECTO: Panel decorativo para interiores y exteriores apartir de aluminio y vidrio reciclado y otros e
UBICACIÓN: Guayaquil
SOLICITANTE: Jaime Alvarado
FECHA: 10/2/2020

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

TIPO: Baldosa decorativa
FABRICANTE: -
CANTIDAD: 4



RESULTADOS DEL ENSAYO:

Muestra	Espesor (mm)	Ancho del plano de rotura (mm)	Distancia entre apoyos (mm)	Carga de Rotura (N)	Resistencia a la Flexión (MPa)
1	20.00	305.00	203.33	1494.0	3.7
2	20.00	305.00	203.33	2000.0	5.0
3	20.00	290.00	193.33	2100.0	5.3
4	17.00	200.00	133.33	2500.0	8.7

- OBSERVACIONES:**
1. Baldosa Rosada
 2. Baldosa Blanca
 3. Baldosa Blanca con Plateado
 4. Baldosa Gris con Aluminio

Ing. Francisco Grau A.
Responsable de Laboratorio
GEOCIMIENTOS S.A

ANEXO 5.

Encuestas.

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA

1. ¿Considera usted que es importante el reciclaje de materiales de desecho?

()	()	()	()	()
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

2. ¿Considera usted que el uso de materiales reciclados contribuye con el manejo de desechos y cuidado del medio ambiente?

()	()	()	()	()
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

3. ¿Considera usted que los materiales reciclados pueden tener acogida como elemento decorativo en el área de la construcción dentro de la arquitectura?

()	()	()	()	()
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

4. ¿Utilizaría paneles decorativos elaborados con materiales como el aluminio y vidrio reciclado en paredes interiores y exteriores de viviendas?

()	()	()	()	()
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

5. ¿Cree usted que se necesita más información acerca de la elaboración, colocación y usos de paneles decorativos para paredes utilizando aluminio y vidrio reciclado?

()	()	()	()	()
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

6. Si existiese alguna diferencia entre el costo de un panel decorativo tradicional y el elaborado con aluminio y vidrio reciclado. ¿Lo utilizaría?

() () () () ()
Totalmente deDe acuerdo Ni de acuerdo niEn desacuerdo Totalmente en
acuerdo en desacuerdo desacuerdo

7. ¿Considera usted que los profesionales de la construcción no utilizan materiales reciclados en sus obras por falta de conciencia ecológica?

() () () () ()
Totalmente deDe acuerdo Ni de acuerdo niEn desacuerdo Totalmente en
acuerdo en desacuerdo desacuerdo

8. ¿Piensa usted que existe una relación entre el diseño arquitectónico y el reciclaje de materiales?

() () () () ()
Totalmente deDe acuerdo Ni de acuerdo niEn desacuerdo Totalmente en
acuerdo en desacuerdo desacuerdo

9. ¿Compraría estos paneles decorativos elaborados con aluminio y vidrio reciclado por: su precio, calidad, utilidad, vistosidad, valor ambiental?

() () () () ()
Totalmente deDe acuerdo Ni de acuerdo niEn desacuerdo Totalmente en
acuerdo en desacuerdo desacuerdo

10. ¿Estaría dispuesto a comprar un tablero decorativo hecho con material reciclado para utilizarlo en viviendas de interés social?

() () () () ()
Totalmente deDe acuerdo Ni de acuerdo niEn desacuerdo Totalmente en
acuerdo en desacuerdo desacuerdo