

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO



“Fragmento Revier”: Familia de productos elaborada con un material a base de RCD acompañada de una interacción para su revalorización e inserción a la economía circular en Lima Metropolitana

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Arte con mención en Diseño Industrial que presenta:

Kelly Katherine Rodriguez Cáceres

Asesor:

Héctor Eduardo Revilla Delgado

Lima, 2025

Informe de Similitud

Yo, Héctor Eduardo Revilla Delgado, docente de la Facultad de Arte y Diseño de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis titulada:


"Fragmento Revier": Familia de productos elaborada con un nuevo material a base de RCD acompañada de una interacción para su revalorización e inserción a la economía circular en Lima Metropolitana.

del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as) Kelly Katherine Rodriguez Cáceres

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 8%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 14/04/2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierten indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: San Miguel 14 de abril del 2025

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Revilla Delgado Héctor Eduardo	
DNI: 09868655	Firma
ORCID: 0000-0002-0411-2662	

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas las personas que me acompañaron con su ejemplo, apoyo y confianza a lo largo de este proceso. A mi familia, por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia, la constancia y recordarme la importancia del compromiso pese a toda adversidad, brindándome siempre su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida. A mis profesores, mentores y compañeros, por inspirarme con su dedicación al conocimiento, su guía constante y su pasión por el aprendizaje, que han sido fundamentales para mi crecimiento personal y académico, y a quienes admiro en cada aspecto. A las personas que estuvieron apoyando y creyendo siempre en el esfuerzo detrás de cada pequeño detalle necesario para poder avanzar paso a paso e inspirarme en confiar en mí y en este trabajo pese a toda dificultad contextual.

Este es un paso importante en un camino que aún tiene mucho por recorrer, pero con el aprendizaje y el apoyo recibido, afronto el futuro con pasión y determinación.

Gracias por ser parte de este recorrido y por contribuir de manera invaluable a la realización de esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profundo agradecimiento al señor Wagner Sagra, gerente general de la Municipalidad de Santiago de Surco, por su invaluable apoyo y compromiso a lo largo de esta investigación. Su apertura, disposición y generosidad al facilitarme el acceso a distintos actores clave, eventos y aliados estratégicos, fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto. Su colaboración no sólo hizo posible la articulación con diversos espacios de intervención, sino que también enriqueció significativamente el enfoque territorial y comunitario del trabajo realizado.

Agradezco también muy especialmente a Fabcore, por el constante respaldo brindado a lo largo del proceso. Gracias a su apoyo, pude contar con laboratorios y maquinaria especializada, recursos que fueron cruciales para la elaboración de los prototipos, así como para las diversas pruebas de experimentación relacionadas con moldes y formas. Esta infraestructura técnica permitió que las ideas planteadas se materializaron de manera efectiva y profesional.

Quisiera además expresar mi gratitud a los docentes de la Pontificia Universidad Católica del Perú, cuyo acompañamiento académico fue determinante en este camino. Al profesor Edwin Gudiel Rodríguez, por su guía en el desarrollo de la materialidad del proyecto y su constante disposición para orientar desde lo técnico y lo conceptual. A mi asesor, el profesor Héctor Revilla, por su compromiso y acompañamiento durante todo el proceso, así como por el soporte brindado en las gestiones necesarias para la correcta ejecución del proyecto. Y al profesor César Navarro, por su apoyo constante en el desarrollo de esta tesis y por sus valiosos aportes desde la reflexión crítica y académica.

A todos ellos, mi sincero agradecimiento por su generosidad, tiempo y confianza depositada en mí.

RESUMEN

En Lima, Perú, se generan más de 19,000 toneladas diarias de residuos de construcción y demolición (RCD), los cuales se acumulan en espacios públicos tanto en distritos del norte como en zonas urbanas céntricas. Esta acumulación prolongada provoca una pérdida significativa de suelo urbano y degradación ambiental, ya que los residuos permanecen sin tratamiento y se almacenan en canteras, rellenos sanitarios y zonas críticas.

Esta investigación aborda la problemática proponiendo la revalorización de los RCD mediante el desarrollo de una nueva materialidad orientada a la creación de productos de diseño que puedan integrarse funcional y estéticamente en espacios habitables cotidianos. Aunque en el mercado existen soluciones sostenibles como ladrillos y baldosas fabricados con RCD, estas están limitadas al sector construcción y no garantizan una incorporación fluida del material en la economía circular.

Para validar el problema y orientar la solución, se emplearon diversos métodos de investigación cualitativa y conceptual, como entrevistas, encuestas, focus groups, trabajo de campo, observación participativa y shadowing. La información recopilada fue analizada mediante herramientas como diagramas de afinidad, mapas de experiencia, modelos conceptuales y mapas de valor.

La propuesta final presenta un sistema circular basado en una familia de productos de interior hechos a partir de RCD: una luminaria, una mesa lateral y una maceta con sistema de riego por capilaridad. En conjunto con un modelo de interacción participativa, este sistema busca promover la reintegración del material, la participación del usuario y la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

Palabras clave: Sostenibilidad, diseño circular, economía circular, RCD, desarrollo sostenible, reutilización, revalorización, inserción, circularidad.

ABSTRACT

In Lima, Peru, more than 19,000 tons of construction and demolition waste (CDW) are generated daily, accumulating in public spaces across both northern districts and central urban areas. This prolonged accumulation leads to a significant loss of urban land and environmental degradation, as the waste remains untreated and is stored in quarries, landfills, and critical zones.

This research addresses the issue by proposing the revalorization of CDW through the development of a new material aimed at creating design products that can be functionally and aesthetically integrated into everyday living spaces. While current market solutions offer sustainable CDW-based products such as bricks and tiles, they are limited to the construction sector and do not ensure the material's fluid incorporation into the circular economy.

To validate the problem and guide the solution, various qualitative and conceptual research methods were employed, including interviews, surveys, focus groups, fieldwork, participatory observation, and shadowing. The data collected were analyzed through tools such as affinity diagrams, journey maps, conceptual models, and value mapping.

The final proposal presents a circular system based on a family of CDW-based interior design products: a lamp, a side table, and a planter with a capillary irrigation system. Combined with a participatory interaction model, this system aims to promote material reintegration, user engagement, and long-term environmental sustainability.

Keywords: sustainability, circular design, circular economy, RCD, sustainable development, reuse, revaluation, insertion, circularity.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.	3
1.1. Problemática	3
1.2. Problema específico	7
1.3. Pregunta de Investigación	13
1.4. Lineamientos de investigación	13
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES	15
2.1. Marco Teórico	15
2.1.1. Sostenibilidad	15
2.1.1.1. Importancia de la sostenibilidad en la vida humana	15
2.1.1.2. Alcance y limitaciones en la sostenibilidad ambiental	16
2.1.2. Revalorización de residuos	17
2.1.3. Residuos de construcción y demolición	18
2.1.3.1. Tipos de RCD	18
2.1.3.2. Gestión sostenible de los RCD	19
2.1.4. Propiedades de materialidad de los RCD	20
2.1.5. Diseño emocional / sensorial	21
2.1.6. Economía circular: Un enfoque transformador para la sostenibilidad	22
2.1.6.1. Las 9 R's de la economía circular	24
2.1.6.2. Diseño circular	25
2.1.7. Diseño Sostenible: Integrando la Sostenibilidad en la creación de productos y sistemas	26
2.1.7.1. Diseño para la sostenibilidad ambiental	28
2.1.7.2. Diseño centrado en el planeta	29
2.1.8. Importancia del sistema de producto - servicio	30
2.1.9. Materialidad	32
2.2. Estado del Arte	33
2.2.1. Sostenibilidad	33
2.2.1.1. Igneo Colombia	34
2.2.2. Materialidad	36
2.2.2.1. Ciclo de MP Recicla SAC.	36
2.2.2.2. Cajas ecológicas	38
2.2.2.3. Grupo Birrak	40
2.2.3. Productos - Servicios	41
2.2.3.1. Ayu: Con el respaldo de Pacasmayo.	41
2.3. Brecha de Innovación	43
2.4. Hipótesis	44
2.5. Objetivos	45
2.5.1. Objetivo General	45
2.5.2. Objetivos específicos	45
CAPÍTULO III. Metodología	46
3.1. Metodología	46
3.1.1. Metodología adaptada del proyecto	52
3.2. Estudios Inductivos	55
3.2.1. Investigación primaria	55

3.2.2. Investigación Secundaria	56
3.3. Estudios de Conceptualización	57
3.3.1. Focus group	58
3.3.2. Etnografía	58
3.3.3. Netnografía	58
3.4. Estudios de Validación	59
3.4.1. Focus group	59
3.4.2. Formularios	59
CAPÍTULO IV. Estrategias de Análisis	61
4.1. Análisis de estudios Inductivos	61
4.1.1. Diseño de productos	61
4.1.2. Diseño de Materialidad	78
4.2. Análisis de estudios de Conceptualización	83
4.2.1. Diseño de producto	83
4.2.2. Diseño de materialidad	119
4.2.3. Diseño de interacción	126
4.3. Análisis de estudios de Validación	143
4.3.1. Presentación de Validaciones de producto	143
4.3.2. Presentación de Validaciones de la plataforma	170
CAPÍTULO V. Resultados y Discusión	174
5.1. Concepto y tipología	174
5.2. Propuesta final	175
5.2.1. Propuesta del nuevo material a base de RCD	176
5.2.2. Propuesta de productos diseñados	178
5.2.2.1. Luminaria de mesa	178
5.2.2.2. Mesa lateral con compartimiento inferior	181
5.2.2.3. Maceta con sistema de riego por capilaridad	185
5.2.3. Propuesta de interacción: Servicio de acompañamiento circular	193
5.3. Requerimiento de diseño	201
5.3.1. Requerimientos estéticos - Emocionales	201
5.3.2. Requerimientos técnico - funcionales	202
5.3.2.1. Requerimientos técnicos - funcionales de la mezcla a base de RCD	202
5.3.2.2. Requerimientos técnicos - funcionales - Luminaria de escritorio	205
5.3.2.3. Requerimientos técnicos - funcionales - Mesa Lateral	208
5.3.2.4. Requerimientos técnicos - funcionales - Maceta con sistema de riego por capilaridad	212
5.3.2.5. Requerimientos técnico - funcionales de servicio	216
5.3.3. Requerimientos socio - ambientales	217
CAPÍTULO VI. Conclusiones	219
CAPÍTULO VII. Limitaciones	221
CAPÍTULO VIII. Trabajo a futuro	224
RECOMENDACIONES	225
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	227
ANEXOS	241

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de descargas de RCD por mes	5
Figura 2. Comparativo de porcentaje de RCD generado	6
Figura 3. Mapa de actores involucrados	7
Figura 4. Punto crítico ubicado en Samame Davila, Surco	8
Figura 5. Punto crítico en Av. Parque Alto con Calle 7	8
Figura 6. Punto crítico en Combate de Angamos con Peña Rivera	9
Figura 7. Punto crítico en Jr. Batalla de Miraflores	9
Figura 8. Punto crítico en Jr. Combate Abtao	10
Figura 9. Punto crítico en Jr. Diego Ferré	10
Figura 10. Punto crítico en Jr. Teniente Diego Ferre	11
Figura 11. Punto crítico en Paseo la Castellana	11
Figura 12. Árbol de problemas	13
Figura 13. Equipo de la empresa Ígneo Colombia frente a su sede	34
Figura 14. Materiales sostenibles de la empresa CICLO	36
Figura 15. Ppt de cajas ecológicas por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento	38
Figura 16. Ppt de Grupo Birrak por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento	40
Figura 17. Ayu, servicio de cementos Pacasmayo	41
Figura 18. Gráfico metodología Doble diamante	47
Figura 19. Diseño centrado en las personas	48
Figura 20. Doble diamante UX	49
Figura 21. Tríada UX – Investigación - Comunicación	49
Figura 22. Ciclo actual de consumo	51
Figura 23. Cuadro de metodología adaptada.	54
Figura 24. Diagrama de triangulación-Texto resumen de cada tipo de herramienta	62
Figura 25. Moodboard de tendencias	62
Figura 26. Datos requeridos de segmentación recopilados	63
Figura 27. Segmentación a partir de focus group con diseñadores de interiores y consumidor final. Parte 1	64
Figura 28. Segmentación a partir de focus group con diseñadores de interiores y consumidor final. Parte 2	65
Figura 29. Entrevistas via Zoom con interioristas. Parte 1.	67
Figura 30. Entrevistas via Zoom con interioristas. Parte 2.	68
Figura 31. Entrevistas via Zoom con interioristas. Parte 3	68
Figura 32. Ppt de narrativa para Focus Group	74
Figura 33. Ppt de viabilidad para Focus Group	74
Figura 34. Resultado de encuestas vía Google Form	75
Figura 35. Perfil de arquetipo- User persona simplificado	77
Figura 36. Espacios referenciales de hábitat del usuario	77
Figura 37. Diagrama general de proceso de mezcla	80
Figura 38. Materiales base para prueba de mezclas	81
Figura 39. Pruebas de mezcla para evaluar comportamiento y acabados	81
Figura 40. Fraguado de pruebas texturas y colores	82
Figura 41. Moodboard de productos y tendencias	84

Figura 42. Cerámica bañada en oro	84
Figura 43. Luminaria con variaciones del color oro, Kirkby Design x Eley Kishimoto	85
Figura 44. Accesorios en acabados de tonos dorados	86
Figura 45. Lámpara blanca de diseño	87
Figura 46. Luminaria colgante con acabado de aluminio	88
Figura 47. Organizadores de cerámica apilables	89
Figura 48. Decoración en hormigón de color verde	90
Figura 49. Cerámica decorativa de arcilla roja	91
Figura 50. Moodboard preferencia de usuario	93
Figura 51. Estructuración y ordenamiento de aspectos visuales del producto	94
Figura 52. Roman model lamp	96
Figura 53. La lámpara B en color blanco, creada en colaboración entre el artista THIERRY DREYFUS con la tradicional casa de porcelana alemana NYMPHENBURG.	97
Figura 54. Recopilación de tipos de dirección de luz en luminarias	97
Figura 55. Vector representando la dirección de iluminación	98
Figura 56. Render conceptual de luminaria de noche con diseño escultórico	100
Figura 57. Render de luminaria de noche elaborada con material a base de residuos de construcción y demolición (RCD).	101
Figura 58. 16 Favorite Organic-Style Outdoor Accent Tables	104
Figura 59. 20 of the best minimalist side tables	104
Figura 60. Mueble auxiliar con portalibros	105
Figura 61. Mueble de diseño de Ferrious Ltd	105
Figura 62. Esbozos generales	106
Figura 63. Render conceptual de mesa lateral con compartimento inferior en acabado natural	108
Figura 64. Render de mueble auxiliar en interacción con otros objetos	108
Figura 65. Render contextual de mesa lateral en uso doméstico	109
Figura 66. Picos de Riego Automático para Plantas	111
Figura 67. KiwiCo Drip Irrigation	112
Figura 68. Effortless Plant Care: Clay Pot Irrigation for Stress-Free Vacations	112
Figura 69. 20 of the best minimal plant pots and planters	113
Figura 70. Macetas Sekki de Ferm Living	114
Figura 71. Jardineras de metal de Sekki de Ferm Living	114
Figura 72. Lisa Cohen Photography	116
Figura 73. Render conceptual de maceta con sistema de riego por capilaridad en acabado esmaltado	117
Figura 74. Render conceptual de maceta con sistema de riego por capilaridad en acabado mate	118
Figura 75. Render de maceta FR sin fondo	118
Figura 76. Vista desarmada del sistema de riego por capilaridad de la maceta	119
Figura 77. Pruebas con pigmento fraguando	120
Figura 78. Pruebas de acabados con colores	121
Figura 79. Agrupación de pruebas de acabados	122

Figura 80. Pruebas de mezclas con variación de proporciones en material	123
Figura 81. Pruebas de mezclas producidas en molde semi cuadrado de 8cm x 6cm	124
Figura 82. Pruebas de mezclas partidas, producidas en moldes de 18cm x 5cm en estado de fraguado en agua	125
Figura 83. Journey map de usuario	128
Figura 84. Esquema de proceso de circularidad	129
Figura 85. Primera versión de diseño de web FR	131
Figura 86. Dendrograma de agrupación funcional generado por card sorting en la plataforma OptimalSort.1	133
Figura 87. Dendrograma de agrupación funcional generado por card sorting en la plataforma OptimalSort.2	134
Figura 88. Agrupación de funcionalidades realizada por los participantes durante el estudio de card sorting	135
Figura 89. Matriz de similitud entre funcionalidades agrupadas por los participantes durante el estudio de card sorting	137
Figura 90. Comparación entre MVP 1.0 y MVP 2.0 de la plataforma Fragmento Revier, a partir de la hipótesis de diseño inicial	138
Figura 91. Ruta del usuario dentro del sistema circular de adquisición, desde la captación hasta la etapa post transacción	140
Figura 92. Flujograma de servicio que representa la interacción del usuario con el sistema Fragmento Revier, desde la búsqueda inicial hasta el retorno del producto	141
Figura 93. Diagrama de acciones de usuario para el proceso de adquisición de producto y post venta 2	142
Figura 94. Foto de ordenamiento del proceso de revalorización de los RCD	143
Figura 95. Muestras de materialidad de la mezcla	144
Figura 96. Muestras de materialidad de la mezcla 2	144
Figura 97. Muestras de materialidad de la mezcla 3	145
Figura 98. Taller para validación de comportamiento de mezcla	146
Figura 99. Presentación de muestras de texturas y acabado de los productos	147
Figura 100. Presentación para validaciones con usuarios consumidores	148
Figura 101. Personas participantes de interacción y explicación	149
Figura 102. Presentación y validación de materialidad en productos utilitarios 1	150
Figura 103. Presentación y validación de materialidad en productos utilitarios 2	151
Figura 104. Recopilación de fotos de presentación y validación de materialidad en productos utilitarios	152
Figura 105. Muestrario de texturas de material mezcla RCD	153
Figura 106. Presentación para validación de productos FR	154
Figura 107. Evento virtual donde se presentó FR para contacto con interioristas	155
Figura 108. Presentación de la lámpara de noche como parte del proceso de validación de diseño con usuarios expertos	157
Figura 109. Presentación del diseño de maceta para plantas y retroalimentación sobre funcionalidad y estética	158
Figura 110. Presentación de la mesilla de noche (mesa lateral) como	

propuesta de diseño funcional validada con usuarios expertos	158
Figura 111. Registro fotográfico del prototipo impreso en 3D de la maceta en su versión de validación dimensional	160
Figura 112. Prototipo final de maceta impresa en 3D con sistema de riego por capilaridad integrado	161
Figura 113. Sesión de validación con experto	163
Figura 114. Validación estética final con expertos	163
Figura 115. Primeros moldes a base de yeso	165
Figura 116. Primeros moldes a base de yeso despiezado	165
Figura 117. Contramolde en impresión 3D y matriz para vaciado en silicona	166
Figura 118. Vaciado de silicona en contramolde parte de arriba	167
Figura 119. Vaciado de silicona en contramolde parte de abajo	167
Figura 120. Desmoldado de molde de silicona parte baja	168
Figura 121. Desmoldado de molde de silicona parte de arriba	168
Figura 122. Vaciado en material RCD de la parte alta	169
Figura 123. Detalles de parte baja de la maceta en material RCD	170
Figura 124. Abordaje y presentación de propuestas a los interioristas para validaciones	171
Figura 125. Entrevistas y presentación de propuestas a los interioristas para validaciones	172
Figura 126. Entrevistas y presentación de propuestas a los interioristas 2	173
Figura 127. Recopilación de muestras, acabados y texturas	177
Figura 128. Render de diseño de luminaria Fragmento Revier en espacio	179
Figura 129. Vistas de Luminaria Fragmento Revier con luz cálida	179
Figura 130. Render de luminaria Fragmento Revier en dos texturas 1	180
Figura 131. Render de luminaria Fragmento Revier en dos texturas 2	180
Figura 132. Vistas ortográficas del diseño de luminaria	181
Figura 133. Render 3D de mesa lateral	183
Figura 134. Vistas ortogonales de mesa lateral: vista superior, frontal, lateral y perspectiva	184
Figura 135. Render de mesa lateral en contexto de uso con elementos decorativos	184
Figura 136. Ambientación de maceta con planta integrada en contexto de uso	186
Figura 137. Vista explotada del diseño de maceta con sistema de riego por capilaridad	187
Figura 138. Componentes funcionales de la maceta con sistema de riego por capilaridad	188
Figura 139. Corte transversal de la maceta mostrando el sistema de riego por capilaridad	189
Figura 140. Vistas ortogonales de la maceta con sistema de riego por capilaridad: vista superior, frontal, lateral y perspectiva	190
Figura 141. Propuesta estética de productos en contexto con tonalidades grises y oscuras	191
Figura 142. Propuesta estética de productos sostenibles en contexto, en tonalidades beige y grises	192
Figura 143. Propuesta estética final de los tres productos desarrollados en tonalidades claras.	192
Figura 144. Prototipo a escala de propuesta estética final de los tres	

productos desarrollados	193
Figura 145. Viaje del usuario en la economía circular de Fragmento Revier	195
Figura 146. Presentación de página de instagram	196
Figura 147. Aspectos de la página web - exploración del RCD	199
Figura 148. Aspectos de la página web - Catálogo de productos RCD	200
Figura 149. Aspectos de la página web - Presentación de la problemática e impacto	200
Figura 150. Pirámide de Abraham Maslow	202
Figura 151. Documento de Investigación	241
Figura 152. Esquema de producción.	242
Figura 153. Plan de MPV 1.0.	243
Figura 154. Esquema MVP 2.0.	243
Figura 155. Bocetos del proceso de diseño de la mesa lateral.	244
Figura 156. Bocetos exploratorios del proceso de diseño volumétrico y funcional de la luminaria.	245
Figura 157. Plano técnico de mesa lateral con vista isométrica y proyecciones ortogonales (frontal, lateral y superior).	246
Figura 158. Plano técnico de maceta con sistema de riego por capilaridad. Se muestran vistas ortogonales, detalles dimensionales, cortes y despieces.	247
Figura 159. Plano técnico de luminaria de escritorio. Se presentan vistas ortogonales, medidas clave, radios de curvatura y detalles técnicos para fabricación y ensamblaje.	248
Figura 160. Desmonte informal.	249
Figura 161. Maquinaria de derrumbe/desmonte.	250

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos comparativos de Ígneo Colombia.	35
Tabla 2. Aspectos comparativos de CICLO Perú (MP Recicla SAC)	37
Tabla 3. Aspectos comparativos de Cajas Ecológicas	39
Tabla 4. Aspectos comparativos de Grupo Birrak	40
Tabla 5. Aspectos comparativos de AYU (Pacasmayo)	42
Tabla 6. Organización de datos por pregunta para entrevistas. 1	65
Tabla 7. Organización de datos por pregunta para entrevistas. 2	69
Tabla 8. Organización de datos por pregunta para focus group	71
Tabla 9. Tesis sobre viabilidad de plan de negocio para muebles multifuncionales	102
Tabla 10. Ficha técnica de la mezcla a base de RCD utilizada en los productos de Fragmento Revier.	204
Tabla 11. Recomendaciones de mantenimiento – Luminaria de escritorio	207
Tabla 12. Especificaciones de uso – Luminaria de escritorio	208
Tabla 13. Ficha técnica de fabricación – Mesa lateral	209
Tabla 14. Especificaciones físicas – Mesa lateral	212
Tabla 15. Proceso de fabricación – Maceta con sistema de riego por capilaridad	213
Tabla 16. Accesibilidad y mantenimiento – Maceta con sistema de riego por capilaridad.	215

INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda una problemática ambiental relevante en Lima Metropolitana: la acumulación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en espacios públicos y naturales, fenómeno que afecta gravemente la calidad ambiental y social de la ciudad. A pesar de que estos residuos representan una gran proporción del total de desechos generados diariamente, su gestión sigue siendo deficiente, con escasas estrategias efectivas de revalorización que permitan su reincorporación al sistema productivo.

En respuesta a esta problemática, la tesis propone el desarrollo de un nuevo material compuesto a base de RCD, cuya aplicación se concreta en una familia de productos utilitarios de interiorismo: una luminaria, una mesa auxiliar y una maceta con sistema de riego. Estos productos no solo buscan insertar el material reciclado en la vida cotidiana del usuario, sino que se articulan con un sistema de servicio que fomenta su correcta adquisición, uso, retorno y reintegración al ciclo de producción, bajo un enfoque de economía circular, proponiendo una doble circularidad y generando una participación activa por parte del usuario.

El proyecto tiene como objetivo principal investigar cómo, a través del diseño de sistemas de articulación entre productos y servicios, se puede revalorizar el RCD e insertarlo en el ciclo comercial público y privado de Lima Metropolitana. Se plantea la hipótesis de que, mediante un diseño centrado en el usuario, sostenible y emocionalmente significativo, es posible transformar la percepción del RCD como residuo invisible y generar una aceptación progresiva por parte del consumidor final.

Para el desarrollo del proyecto, se empleó una metodología mixta que combina enfoques inductivos, herramientas de investigación participativa y fases de conceptualización y validación. Se utilizaron entrevistas, encuestas, focus groups, observación in situ, shadowing y análisis de referentes. Además, se implementaron herramientas como mapas de actores, modelos de usuario, mapas de empatía, y prototipado físico y digital.

Entre las principales conclusiones destaca la validación del potencial estético, funcional y emocional del material desarrollado, así como la importancia del diseño de servicios para asegurar su correcta inserción y retorno, elementos clave para la sostenibilidad y la doble circularidad del sistema propuesto. Este trabajo constituye un aporte al diseño industrial desde una perspectiva ambiental y social, proponiendo una alternativa real de transformación material y cultural en el manejo de residuos urbanos.



CAPÍTULO I.

1.1. Problemática

Residuos sólidos en Lima

En Perú, se generan diariamente cantidades significativas de residuos de diversos tipos, debido a las necesidades y actividades diarias de la población humana, es entendible el consumo diario de alimentos, actividades sanitarias, y usos de herramientas y productos que llevan a que al final del día se generan estas cantidades, que sumadas entre toda las cifras de familias existentes, nos lleva a proporciones significativas de residuos. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018), en 2017 se estimó que la provincia de Lima generó 3.277.000 toneladas de residuos sólidos domiciliarios, reflejando un incremento del 3,5% respecto al año anterior. A su vez, también se cuenta con una valorización de residuos sólidos por parte de las municipalidades. El Ministerio del Ambiente (Minam) informó que, en el Perú, se genera un promedio anual de 8.450.715 toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales más de 148.500 toneladas son valorizadas, es decir, aprovechadas para su reutilización o reciclaje (Ministerio del Ambiente, 2024).

Los residuos pueden ser clasificados en diferentes tipos, incluyendo residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME), residuos peligrosos (RP), residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y residuos de construcción y demolición (RCD) (Junta de Castilla y León, s.f.). Estos últimos mencionados, los residuos de construcción y demolición (RCD), son considerados residuos que no pueden recogerse junto con los residuos sólidos debido a que se genera una contaminación que dificulta el procesamiento y la gestión de estos, como también es relevante mencionar que representan una fracción significativa del total de desechos generados en las ciudades.

Problemática generada por los Residuos de construcción y demolición

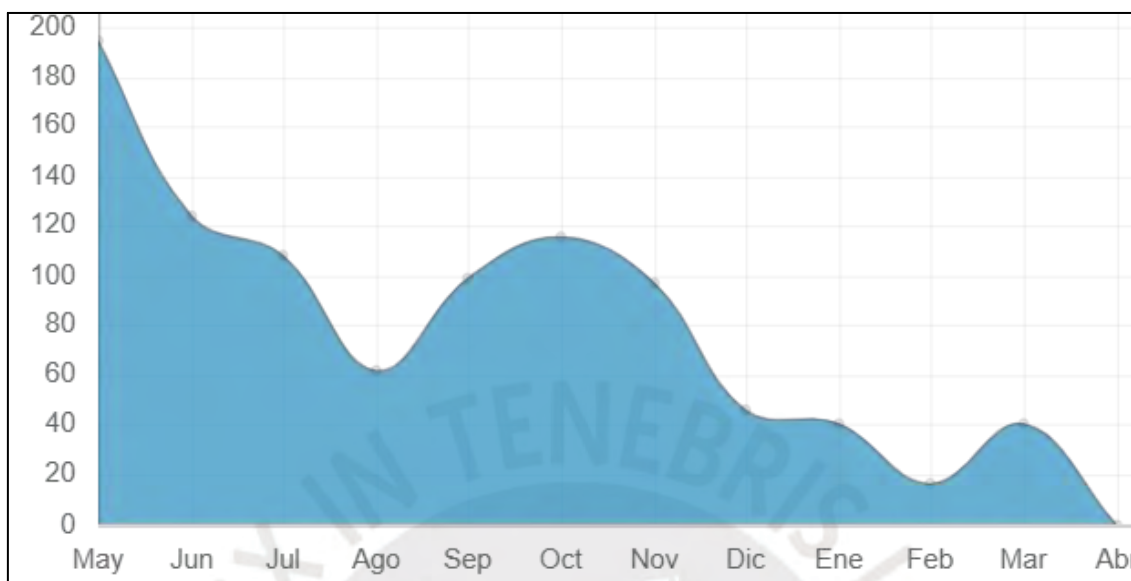
En Lima, Perú, el 100% de las obras de construcción y demolición generan residuos, los cuales sobrepasan las 19 mil toneladas al día, equivalente a 50 aviones cargados de combustible y pasajeros según CAPECO (Cámara peruana de la construcción).

A su vez, solo en Lima Metropolitana, la gestión inadecuada de los residuos de construcción y demolición (RCD) representa un problema ambiental significativo, afectando tanto zonas urbanizadas como espacios públicos y áreas naturales. Estos residuos no sólo generan contaminación y focos infecciosos, sino que también contribuyen a la pérdida de áreas públicas y al deterioro de recursos naturales como ríos y playas. Ante esta problemática, el Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2013) establece normativas para regular su manejo, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y proteger la salud pública.

No obstante, estudios como el publicado en la revista *Paideia XXI* han evidenciado que la disposición inadecuada de estos residuos sigue siendo un problema latente. En particular, se ha identificado que en la Zona de Reglamentación Especial del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, el sector de El Triunfo presenta la mayor acumulación de RCD, afectando la calidad del aire y del suelo (Yachachi-Elguera et al., 2022).

Figura 1.

Gráfico de descargas de RCD por mes



Nota. Adaptado de *Análisis de la generación de residuos de construcción y demolición en Lima Metropolitana*, por A. López, 2023, *Revista Paideia XXI*, 14(32).

<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/5033>

Este problema no recibe la atención suficiente por parte de las autoridades y es mucho más notorio en los distritos de la zona norte de Lima Metropolitana, ya que no cuentan con el financiamiento, ni el personal suficiente para una adecuada gestión de los RCD, lo cual genera que se acumulen en los espacios públicos y privados.

Los puntos con más alto nivel de concentración de escombros en Lima se encuentran en la Av. Trapiche del kilómetro 22 de la Panamericana Norte (Comas), la ribera del río Chillón en el puente San Martín (Carabayllo), y el área colindante entre Ventanilla y Puente Piedra. También se registraron acumulaciones en el frontis de la Universidad Científica del Sur (Los Olivos) y en zonas aledañas a áreas de cultivo en la capital (Defensoría del Pueblo, 2024).

Este tipo de residuos no se degradan con el tiempo, por lo que el 70% de estos terminan contaminando el mar, los ríos, los espacios públicos y privados; mientras que el 30% terminan en canteras y rellenos sanitarios. A su

vez, se estima que en unos años la cantidad de los RCD aumentará considerablemente su volumen debido a las comparaciones de cantidades producidas en cada año a través del tiempo. Molina Sánchez (2024) destaca que el manejo irregular y la disposición final inadecuada de los RCD generan impactos negativos en el ambiente, el paisaje y el bienestar de la población, subrayando la necesidad de una gestión ambiental adecuada.

Figura 2.

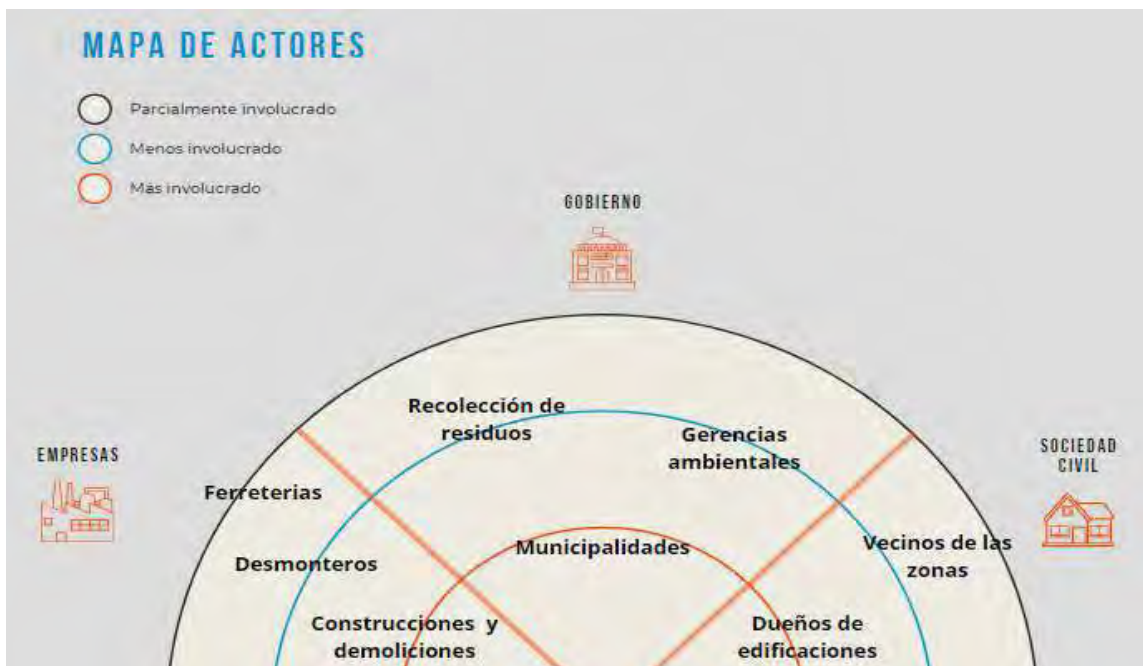
Comparativo de porcentaje de RCD generado



Nota. Fotografía tomada por la autora (2023).

Figura 3.

Mapa de actores involucrados.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2023).

1.2. Problema específico

Para el problema específico, como resultado de los análisis de los distintos estudios se concluyó en abordar la problemática desde dos enfoques, los cuales abordan temas de prevención y revalorización. En este caso se desarrollará el enfoque de la revalorización.

Existe la problemática de los RCD y su presencia en diversos puntos como: canteras, rellenos y puntos críticos, principalmente de la zona norte, que se almacenan sin tener algún tipo de proceso de desintegración natural o químico hasta la fecha, generando la pérdida de diversos espacios públicos. Esto se puede visibilizar en distritos como Los Olivos, Comas, Puente Piedra, etc, ya mencionados con anterioridad según la defensoría del pueblo en el 2024.

A su vez, también se realizaron estudios de investigación de campo junto con la diseñadora industrial Kimberly Reyes, donde se pudo visibilizar la situación y el contexto del problema lo cual corroboró lo investigado.

Figura 4.

Punto crítico ubicado en Samame Davila, Surco.



Nota. Fotografía tomada por la autora (2024).

Figura 5.

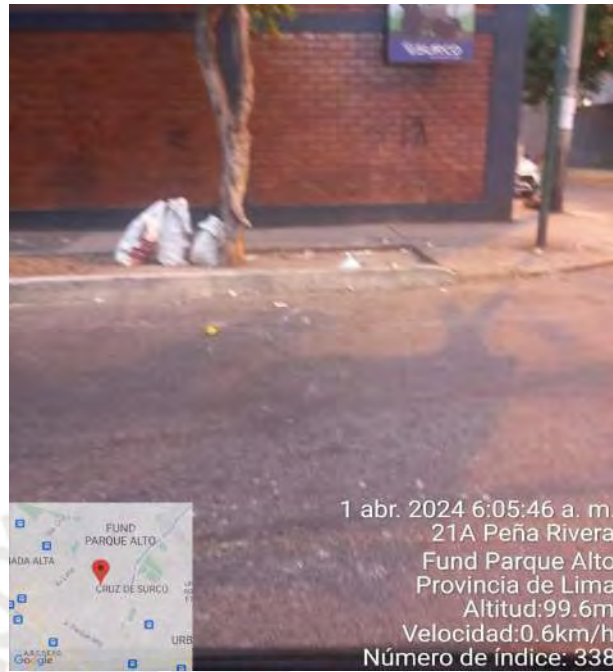
Punto crítico en Av. Parque Alto con Calle 7



Nota. Fotografía tomada por la autora (2024).

Figura 6.

Punto crítico en Combate de Angamos con Peña Rivera.



Nota. Fotografía tomada por la autora (2024).

Figura 7.

Punto crítico en Jr. Batalla de Miraflores.



Nota. Fotografía tomada por la autora (2024).

Figura 8.

Punto crítico en Jr. Combate Abtao.



Nota. Fotografía tomada por la autora (2024).

Figura 9.

Punto crítico en Jr. Diego Ferré.



Nota. Fotografía tomada por la autora (2024).

Figura 10.

Punto crítico en Jr. Teniente Diego Ferre.



Nota. Fotografía tomada por la autora (2024).

Figura 11.

Punto crítico en Paseo la Castellana.



Nota. Fotografía tomada por la autora(2024).

Como parte de esta investigación, se llevó a cabo un estudio propio en el distrito de Los Olivos, en el cual se aplicaron diversas herramientas metodológicas, como investigación de campo, observación in situ, shadowing y entrevistas a múltiples actores de competencia municipal, así como a residentes de la zona (Rodríguez Cáceres & Reyes Morales, 2021).

Este estudio tuvo como objetivo comprender el problema en una primera etapa y contrastar los hallazgos con la investigación secundaria realizada. Los resultados permitieron corroborar que la revalorización de los residuos en este contexto es un problema relevante y, a su vez, uno de los desafíos sociales y ambientales con menor atención y soluciones propuestas. Se sabe que, a día de hoy no se cuentan con soluciones de revalorización, por lo que es una problemática existente.

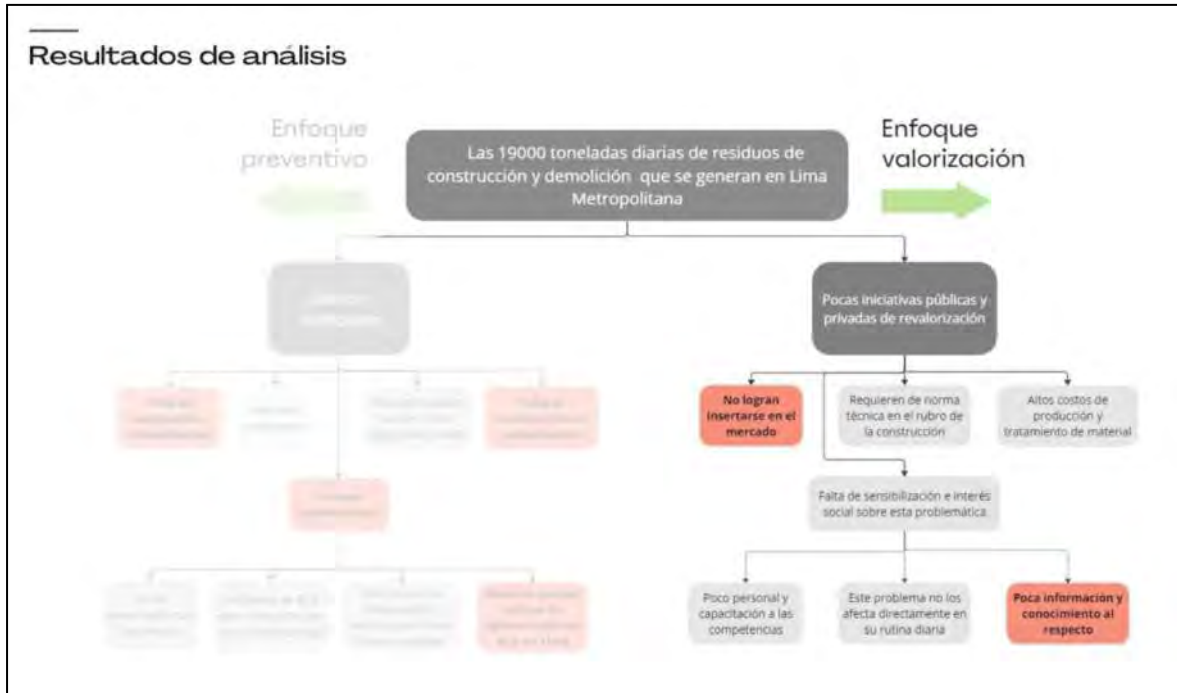
Dentro de todas las posibles causas, el problema de los residuos surge con la aparición de grandes concentraciones urbanas de bandas antipandillas, donde durante décadas o cientos de miles de personas viven en pocos kilómetros cuadrados. La concentración de residuos y desechos que se produce obliga al desarrollo de sistemas masivos de construcción y saneamiento, un modelo de los actuales». (Santos Marián, BM Delgado, AG Martínez, 2013)

Sin embargo, no es solo un problema que afecte únicamente a la zona norte de Lima, sino que también afecta a distritos como Surco, Miraflores, San Borja y San Isidro, con la diferencia que en estos distritos la gestión de residuos en las calles es más eficiente, por lo que el ciudadano habitante no es afectado directamente, pero que sí es un problema a lidiar diariamente, según el gerente de gestión ambiental del distrito de Surco.

De la misma forma, se encuentran diferentes tipos de residuos dentro de los RCD, entre ellos los que son aptos de reutilizar, cuyo porcentaje es de 88% según Bazan (2018) y los que no son aptos. Se busca segregar los que son aptos de reutilizar y así recuperar la materia necesaria; esta tesis se centrará en los residuos acumulados en las canteras y rellenos sanitarios, y se abordará la problemática desde la búsqueda de revalorizar a los RCD, por medio de la creación de productos que logren insertarse correctamente en la sociedad.

Figura 12.

Árbol de problemas.



Nota. Esquema realizado por la autora (2024)

1.3. Pregunta de Investigación

Esta problemática y problema específico mencionado, nos lleva a cuestionarnos, ¿Cómo a través del diseño de productos y servicios se puede revalorizar el RCD y conseguir su inserción en el círculo comercial público y privado en Lima Metropolitana?

1.4. Lineamientos de investigación

Los lineamientos de la siguiente investigación abordan la problemática de los RCD que se acumulan con el pasar del tiempo de diversas zonas y áreas de Lima metropolitana, con el objetivo principal de revalorizar los RCD por medio de productos tangibles utilitarios, así como proponer estrategias y soluciones efectivas para abordar este problema de manera integral. Para ello, se llevará a cabo un análisis del impacto negativo ambiental y social generado

debido a la acumulación de RCD.

Se estudiará a modo de análisis y de recopilación de información, la gestión de residuos, y las percepciones y actitudes de los actores involucrados en el proceso.

Se plantea identificar oportunidades de revalorización de los RCD, donde se buscarán posibles aplicaciones de diseño industrial y procesos de revalorización que permitan recuperar materiales valiosos de los RCD y transformarlos en productos útiles y comercializables, teniendo en cuenta la segmentación y realizando un estudio y análisis del público objetivo para una correcta inserción al espacio de acceso comercial del perfil de usuario, como también se plantea proponer interacciones participativas por parte del usuario, así como servicios que contribuyan a generar un concepto de circularidad

También se realizará una evaluación de la viabilidad y el impacto de las soluciones propuestas. Se evaluará la viabilidad técnica, económica, social y ambiental de las soluciones propuestas, así como su potencial para generar un impacto positivo en la reducción de los RCD, la mejora del medio ambiente y el desarrollo económico local.

Para esto, se emplearán métodos cualitativos y cuantitativos de investigación, incluyendo entrevistas, encuestas, análisis documental y observación participante, con el fin de obtener una comprensión integral y completa de la problemática y generar propuestas útiles y factibles para contribuir a solucionar el problema.

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

A continuación se presentará el marco teórico, en el cual se desarrollan los conceptos teóricos claves en relación al problema específico planteado.

2.1. Marco Teórico

2.1.1 Sostenibilidad

La sostenibilidad es un concepto multifacético que implica equilibrar las necesidades presentes y futuras, considerando los aspectos económicos, sociales y ambientales de nuestras acciones. Como lo expresó Brundtland en su informe de 1987 para la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: “Satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987, p. 8).

Esto significa que debemos adoptar un enfoque integral que promueva la prosperidad a largo plazo sin agotar los recursos naturales ni socavar la calidad de vida de las personas.

Además de la cita de Brundtland, otros autores influyentes en el campo de la sostenibilidad incluyen a Rachel Carson, autora de "Primavera silenciosa", quien advirtió sobre los peligros de los productos químicos sintéticos en la naturaleza, y E.O. Wilson, quien ha defendido la conservación de la biodiversidad como esencial para la sostenibilidad.

2.1.1.1 Importancia de la sostenibilidad en la vida humana

La sostenibilidad es de vital importancia para la vida humana, ya que garantiza la preservación de los recursos naturales esenciales, la estabilidad de los ecosistemas y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

Como lo enfatiza Kates (2011), la sostenibilidad promueve un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la conservación del medio ambiente, lo que a su vez contribuye a la resiliencia de las sociedades humanas en un mundo en constante cambio.

Además, autores como Leopold (1949) y Carson (1962) han destacado la interconexión entre la salud de la naturaleza y la salud humana, señalando que la degradación ambiental puede tener consecuencias graves para la salud y el bienestar de las personas. La pérdida de biodiversidad, la contaminación del aire y el agua, y el cambio climático representan amenazas directas para la salud y la seguridad alimentaria de las comunidades humanas.

En este sentido, la sostenibilidad no es un concepto opcional, sino una necesidad imperante. Como lo afirma el informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2018), la adopción de prácticas sostenibles es esencial para abordar los desafíos globales, como el cambio climático, que pueden tener impactos catastróficos en la vida humana si no se abordan de manera efectiva.

2.1.1.2 Alcances y limitaciones de la Sostenibilidad Ambiental

Para definir los alcances existentes se hará mención de dos puntos importantes, los cuales son Conservación de Recursos Naturales y reducción de huella ecológica, que se mencionan a continuación.

- **Conservación de Recursos Naturales**

La sostenibilidad ambiental se enfoca en la conservación de recursos naturales vitales, como el agua, el suelo, la biodiversidad y los combustibles fósiles. Como señalan Reid & Chen (2010), "La sostenibilidad ambiental busca asegurar que los recursos naturales se utilicen de manera que no se agoten y se mantengan disponibles para las generaciones futuras" (p. 162).

- **Reducción de la Huella Ecológica**

La sostenibilidad ambiental aboga por la reducción de la huella ecológica humana, es decir, la cantidad de recursos naturales necesarios para mantener nuestro estilo de vida. Como argumenta Wackernagel y Rees (1996), "La sostenibilidad ambiental implica vivir dentro de los límites de la biocapacidad de la Tierra" (p. 632).

Para definir las limitaciones existentes se hará mención de dos puntos importantes, los cuales son Complejidad de Ecosistemas e Impactos Globales, que se mencionan a continuación.

- **Complejidad de Ecosistemas**

Los ecosistemas son sistemas complejos y dinámicos, lo que hace que su gestión sostenible sea desafiante. Según Folke (2006), "La sostenibilidad ambiental puede ser difícil de lograr debido a la complejidad de las interacciones ecológicas y sociales en los ecosistemas" (p. 453).

- **Impactos Globales**

Los problemas ambientales, como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, tienen impactos globales que requieren cooperación internacional. Como sugieren Steffen et al. (2015), "Los problemas ambientales no respetan las fronteras nacionales, lo que dificulta su abordaje de manera efectiva" (p. 472).

2.1.2 Revalorización de Residuos

La revalorización de residuos es el conjunto de prácticas y tecnologías que permiten la recuperación, reciclaje o transformación de materiales, productos o recursos de desecho para su reintroducción en la cadena productiva o su aprovechamiento de manera sostenible, contribuyendo así a la reducción de residuos y al uso más eficiente de los recursos naturales (Smith & Jones, 2018).

Es el proceso mediante el cual los desechos son sometidos a tratamientos físicos, químicos o biológicos para ser reincorporados en procesos productivos, reduciendo la demanda de recursos naturales y minimizando su impacto ambiental (González et al., 2021). A diferencia de la gestión de residuos, la revalorización busca dar una nueva vida útil a los materiales desechados, convirtiéndolos en recursos funcionales dentro de distintos sectores, como la construcción, el diseño y la manufactura. Es por esto que se considera relevante e importante esta actividad en la circularidad y sostenibilidad.

2.1.3 Residuos de construcción y demolición

Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), también conocidos como escombros de construcción, representan una categoría de desechos sólidos que se genera en actividades de construcción, renovación y demolición de edificios e infraestructuras. Estos residuos constituyen una parte significativa de los flujos de desechos urbanos y tienen un impacto importante en el medio ambiente y la gestión de residuos en áreas urbanas y rurales.

Los RCD pueden ser altamente heterogéneos en su composición, ya que incluyen una variedad de materiales de construcción, demolición y renovación, como hormigón, madera, metal, vidrio, cerámica, plásticos y otros. Además, su cantidad y naturaleza pueden variar según la región, la actividad de construcción y las normativas locales.

Para comprender y abordar de manera efectiva los RCD, es crucial categorizarlos en tipos específicos. La clasificación de RCD permite una gestión adecuada, el fomento del reciclaje y la revalorización, y la reducción de la cantidad de residuos enviados a vertederos.

2.1.3.1 Tipos de RCD

A continuación se mencionan cinco tipos de residuos de construcción y demolición que se encuentran usualmente en obras menores.

- **Residuos de hormigón y asfalto:** Incluyen restos de hormigón, mortero, ladrillos y asfalto. Estos materiales son valiosos para la reutilización y el reciclaje en nuevos proyectos de construcción y pavimentación (Bao et al., 2018).
- **Residuos de madera:** Comprenden madera de construcción, tableros y palets. La madera reciclada puede utilizarse para fabricar muebles y productos de madera recuperada (Lu et al., 2020).

- **Residuos de metal:** Están compuestos por estructuras metálicas, tuberías y otros componentes metálicos. El reciclaje de metales reduce la demanda de recursos naturales (Sousa et al., 2017).
- **Residuos de plástico y vidrio:** Incluye ventanas, tuberías de PVC y otros materiales plásticos, así como vidrio de ventanas y puertas. El reciclaje de estos materiales reduce la contaminación ambiental y el agotamiento de recursos (Cossu et al., 2016).
- **Residuos de yeso:** Provenientes de paneles de yeso y sistemas de construcción en seco. El reciclaje de yeso puede reducir la necesidad de materias primas para la fabricación de nuevos paneles de yeso (Tam & Tam, 2015).

La gestión sostenible de los RCD es esencial para minimizar su impacto ambiental y promover la economía circular. La revalorización y reciclaje de estos residuos pueden contribuir significativamente a la reducción de los desechos sólidos y la conservación de recursos naturales valiosos.

2.1.3.2. Gestión sostenible de los RCD

La gestión sostenible de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) es esencial para abordar los desafíos ambientales y económicos asociados con la construcción y demolición de edificios e infraestructuras. La creciente conciencia sobre la necesidad de reducir la cantidad de desechos enviados a vertederos y la conservación de recursos ha llevado a la promoción de enfoques sostenibles en la gestión de RCD.

Uno de los pilares fundamentales de la gestión sostenible de RCD es la promoción del reciclaje y la revalorización de materiales. La reutilización de materiales de construcción y demolición, como el hormigón, la madera y el metal, puede reducir significativamente la demanda de recursos naturales (Bao & Zhou, 2018). Además, la transformación de RCD en nuevos productos, como agregados reciclados, reduce la necesidad de explotar canteras y minas, lo que a su vez disminuye la degradación ambiental (Sousa et al., 2017).

La separación en la fuente y la recogida selectiva de RCD son prácticas clave para facilitar el reciclaje. Esto implica la clasificación de los residuos en el lugar de origen para garantizar que los materiales reciclables se separen adecuadamente (Cossu et al., 2016). Además, la implementación de políticas y regulaciones que fomenten el reciclaje y la reutilización de RCD es esencial para promover una gestión sostenible (Nascimento et al., 2019).

La gestión sostenible de RCD también incluye la reducción de residuos en la fuente a través de prácticas de diseño y construcción sostenibles. La planificación adecuada y la elección de materiales con bajo impacto ambiental pueden minimizar la cantidad de residuos generados en el proceso de construcción (O'Connor & McCabe, 2016). La adopción de métodos de construcción más eficientes y la optimización de los procesos también pueden contribuir a la reducción de RCD.

2.1.4. Propiedades de la materialidad de los RCD

Estos materiales presentan una variedad de propiedades que los hacen interesantes tanto desde el punto de vista de la gestión de residuos como de su potencial reutilización y reciclaje.

- **Composición Variada:** Los RCD incluyen una amplia gama de materiales, como hormigón, madera, metal, vidrio, cerámica, plásticos y otros. Esta diversidad de componentes afecta las propiedades físicas y químicas de los residuos (Bovea et al., 2009).
- **Tamaño y Granulometría:** Los RCD pueden variar en tamaño desde partículas pequeñas hasta elementos estructurales más grandes. La granulometría de los residuos afecta su capacidad para ser procesados y reciclados (Faleschini et al., 2013).
- **Contaminantes Potenciales:** Los RCD pueden contener sustancias potencialmente perjudiciales, como amianto, pinturas con plomo o productos químicos peligrosos. La identificación y gestión adecuada de estos contaminantes son esenciales (European Commission, 2003).

- **Capacidad de Reciclaje:** Algunos componentes de los RCD, como el hormigón y el metal, son altamente reciclables y pueden ser revalorizados en nuevos proyectos de construcción (Tam & Tam, 2015).
- **Durabilidad y Resistencia:** La durabilidad de ciertos materiales en los RCD, como el hormigón, puede hacer que sean adecuados para su reutilización en aplicaciones de construcción (Poon et al., 2001).
- **Potencial Energético:** Algunos RCD, como la madera y los materiales de papel y cartón, tienen un potencial significativo para su uso como biomasa en la generación de energía (Faleschini et al., 2013).
- **Estabilidad Química:** Los RCD pueden mostrar una estabilidad química que les permite ser utilizados en aplicaciones de ingeniería civil, como rellenos y terraplenes (Pérez et al., 2012).

La comprensión de estas propiedades es fundamental para una gestión efectiva de los RCD y para maximizar su potencial de reutilización y reciclaje. La selección adecuada de técnicas de clasificación, separación y procesamiento depende de estas propiedades, y es esencial para lograr una gestión sostenible de estos residuos de construcción y demolición.

2.1.5. Diseño emocional / sensorial

Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things, *Donald A. Norman*

Emotional design es un libro escrito por Donald Norman, quien es un experto en diseño y psicología cognitiva y que explora cómo las emociones influyen en nuestra percepción y experiencia con los objetos cotidianos y sostiene que el diseño no solo se trata de la funcionalidad y la utilidad, sino también de la capacidad de los objetos para evocar respuestas emocionales en los usuarios.

Propone tres niveles de diseño: visceral, comportamental y reflexivo, cada uno de los cuales aborda diferentes aspectos de la experiencia del usuario.

En el nivel comportamental, se explora cómo el diseño de un objeto influye en nuestras acciones y comportamientos mientras lo usamos. Esto incluye aspectos como la facilidad de uso, la ergonomía, la retroalimentación perceptual y la respuesta del objeto a nuestras acciones, como por ejemplo, un objeto diseñado con un buen feedback táctil puede hacernos sentir más seguros y en control de nuestras acciones. Con "feedback táctil", se hace referencia a la retroalimentación que se recibe a través del sentido del tacto al interactuar con un objeto. Este tipo de feedback es crucial para la experiencia con los objetos físicos, ya que proporciona información sobre cómo las acciones del usuario están afectando al objeto y cómo deberían proceder.

Un diseño ergonómico que se adapta bien a la mano puede hacer que una herramienta sea más cómoda de usar durante períodos prolongados. La respuesta inmediata y clara de un objeto a nuestras acciones puede aumentar nuestra sensación de eficacia y satisfacción.

Finalmente, Norman también señala la importancia de la relación entre la forma y la función en este nivel. Un diseño que integra de manera efectiva la estética y la utilidad puede mejorar significativamente la experiencia del usuario al hacer que el objeto sea más atractivo visualmente como también más fácil y placentero de usar.

2.1.6. Economía circular: Un Enfoque Transformador para la Sostenibilidad

La economía circular es un paradigma económico y ambiental que representa un cambio fundamental en la forma en que concebimos y gestionamos los recursos. Se diferencia del modelo lineal tradicional (extraer, producir, usar y desechar) al proponer un ciclo continuo de reutilización, reciclaje y restauración de materiales y productos, con el objetivo de minimizar el desperdicio y maximizar la eficiencia de los recursos (Ellen MacArthur Foundation, 2012).

Este enfoque busca reducir la extracción de materias primas, la generación de residuos y las emisiones de carbono, al tiempo que promueve la innovación y la creación de empleo. La economía circular se basa en tres principios fundamentales (Kirchherr et al., 2017) que se presentarán a continuación:

- **Diseño Sostenible:** Se centra en diseñar productos y sistemas que minimicen el uso de recursos, sean duraderos y puedan ser fácilmente reparados o reciclados.
- **Cierre de Ciclos de Materiales:** Propone mantener los materiales y productos en uso tanto tiempo como sea posible a través del reciclaje, la reutilización y la remanufactura.
- **Preservación del Capital Natural:** Busca reducir la presión sobre los recursos naturales, como la tierra, el agua y los minerales, para garantizar su disponibilidad para las generaciones futuras.

La economía circular ofrece una serie de beneficios significativos, como la reducción de la huella ambiental, la generación de empleo en sectores relacionados con la reutilización y el reciclaje, y la promoción de la innovación en la gestión de recursos y la tecnología verde (EMF & McKinsey, 2015).

Sin embargo, la transición hacia una economía circular no está exenta de desafíos, que incluyen la necesidad de cambiar patrones de consumo y producción arraigados, abordar barreras regulatorias y promover la colaboración entre diferentes actores de la sociedad (Ghisellini et al., 2016).

La economía circular es una respuesta efectiva a los desafíos globales de la escasez de recursos y el cambio climático, y representa un paso esencial hacia una sociedad más sostenible y resiliente, es por esto que es muy relevante abordar el diseño desde este enfoque como principal marco teórico, ya que la economía circular tiene un enfoque transformador que busca cambiar la forma en que la sociedad produce y consume, y ofrece una vía prometedora hacia la sostenibilidad a largo plazo.

2.1.6.1. Las 9 R's de la Economía circular

Dentro de este enfoque, se han identificado las "9 R's" como un conjunto de estrategias clave para lograr una gestión sostenible de los recursos y avanzar hacia un futuro más circular (Schluep et al., 2015), las cuales se presentarán a continuación:

- **Reconsiderar:** La primera "R" implica repensar los procesos y productos desde el diseño inicial. Se trata de considerar la sostenibilidad en todas las etapas de desarrollo, asegurando que los productos sean duraderos, reparables y reciclables.
- **Rediseñar:** Se refiere a la adaptación de los productos y sistemas existentes para hacerlos más sostenibles. Esto puede implicar la modificación de productos para prolongar su vida útil o mejorar su eficiencia.
- **Reducir:** Es sobre enfatizar la necesidad de reducir la cantidad de recursos utilizados en la producción y el consumo. Esto incluye minimizar el uso de materiales, agua y energía, así como la generación de residuos.
- **Reutilizar:** Trata de abogar por la reutilización de productos y componentes siempre que sea posible. Esto implica darle una segunda vida a los productos, evitando su descarte prematuro.
- **Reparar:** Destaca la importancia de la reparación de productos. La reparación no solo prolonga la vida útil de los productos, sino que también reduce la necesidad de fabricar nuevos.
- **Refabricar:** Implica la remanufactura de productos, es decir, desmontar, limpiar y reconstruir productos usados para que sean tan buenos como nuevos.
- **Reciclar:** Se refiere al reciclaje de materiales y productos al final de su vida útil para crear nuevos productos o materias primas.

- **Recuperar:** Aborda la recuperación de energía a partir de residuos que no pueden reciclarse o reutilizarse, como la conversión de residuos orgánicos en biogás.
- **Remediar:** La última "R" implica la remediación de daños ambientales causados por prácticas insostenibles, como la restauración de sitios contaminados.

La implementación efectiva de las 9 R's requiere la colaboración de gobiernos, empresas y la sociedad en general. Estas estrategias no solo reducen el impacto ambiental, sino que también pueden generar oportunidades económicas y sociales al promover la innovación y la creación de empleo en sectores relacionados con la economía circular. Es por todo lo mencionado que entendemos la relevancia del uso e implementación de las 9Rs en el proyecto.

2.1.6.2. Diseño circular

A Conceptual Framework for Circular Design, *Mariale Moreno, Carolina De los Ríos, Zoe Rowe and Fiona Charnley*

Este artículo presenta un marco conceptual para el diseño circular, que se centra en la creación de productos y sistemas que funcionen dentro de los principios de la economía circular.

El marco conceptual propuesto se basa en tres pilares fundamentales del diseño circular: la regeneración de recursos, la extensión del ciclo de vida y la preservación de la calidad. Estos pilares se basan en la idea de que los productos deben ser diseñados de tal manera que los recursos utilizados se puedan recuperar y regenerar, que el ciclo de vida del producto se extienda al máximo y que la calidad del producto se mantenga a lo largo del tiempo.

En el artículo se discuten diversas estrategias y enfoques para implementar estos pilares en el diseño circular. Esto incluye el diseño para el desmontaje, la reutilización y el reciclaje de materiales, así como la incorporación de estrategias de negocio circular, como el leasing y la venta de servicios en lugar de productos.

El marco conceptual propuesto se basa en tres principios clave: regeneración de recursos, optimización del ciclo de vida y maximización del valor. Estos principios se aplican en diferentes etapas del ciclo de vida de un producto, desde la extracción de materias primas hasta su eliminación.

El principio de regeneración de recursos se refiere a la utilización de fuentes renovables y la minimización del uso de recursos no renovables. Se promueve la utilización de materiales reciclables y biodegradables, así como la reducción de la generación de residuos y la contaminación. Luego, el principio de maximización del valor se basa en la creación de modelos de negocio circulares que promuevan el intercambio, el alquiler y la reutilización de productos. Se destaca la importancia de considerar el valor económico, social y ambiental en el diseño y la implementación de productos y servicios. Además de los principios, el marco conceptual también incluye la identificación de los actores y las interacciones clave en el sistema circular, así como la consideración de los aspectos socioeconómicos y culturales.

A su vez, el artículo destaca la importancia de la colaboración y la participación de múltiples actores en el diseño circular. Se argumenta que se requiere una mentalidad y un enfoque multidisciplinarios, así como la participación de los usuarios y las partes interesadas en todo el ciclo de vida del producto.

Este enfoque busca promover la sostenibilidad y la eficiencia en la producción y el consumo, y fomentar la transición hacia una economía circular.

2.1.7. Diseño Sostenible: Integrando la Sostenibilidad en la Creación de Productos y Sistemas

El diseño sostenible es un enfoque fundamental en la transición hacia una economía circular y la mitigación de los impactos ambientales negativos de la producción y el consumo. Implica la consideración cuidadosa de factores ambientales, sociales y económicos en todas las etapas del proceso de diseño,

desde la concepción inicial hasta la disposición final del producto (Tukker et al., 2008).

Una de las principales metas del diseño sostenible es minimizar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de un producto.

Esto se logra a través de varias estrategias, como las que se mencionan a continuación:

- **Selección de Materiales Sostenibles:** Se eligen materiales que sean renovables, reciclables o biodegradables, y que tengan un bajo impacto ambiental en su extracción y fabricación.
- **Eficiencia en el Uso de Recursos:** Se busca reducir la cantidad de materiales y energía utilizados en la producción y el uso del producto, sin comprometer su calidad o funcionalidad.
- **Durabilidad y Reparabilidad:** Los productos se diseñan para que sean duraderos y fáciles de reparar, lo que prolonga su vida útil y reduce la necesidad de reemplazo.
- **Optimización del Ciclo de Vida:** Se considera el ciclo de vida completo del producto, desde la producción hasta la disposición final, para minimizar los impactos ambientales en cada etapa.
- **Minimización de Residuos:** Se evita la generación de residuos y se promueve el reciclaje y la reutilización de materiales al final de la vida útil del producto.

El diseño sostenible también se enfoca en aspectos sociales, como la equidad en la cadena de suministro, el bienestar de los trabajadores y la accesibilidad universal. Además, busca generar valor económico a través de la innovación y la satisfacción de las necesidades del mercado de manera responsable (Mont, 2002).

Un ejemplo destacado de diseño sostenible es la incorporación de principios de economía circular en la creación de productos. Esto implica diseñar

productos de manera que sus componentes puedan ser desmontados, reutilizados y reciclados al final de su vida útil, en lugar de convertirse en desechos (Ghisellini et al., 2016).

2.1.7.1. Diseño para la sostenibilidad ambiental

Para complementar la usabilidad del diseño de la materialidad dentro del enfoque de diseño sostenible es necesario mencionar algunas posturas e investigaciones de autores como Carlos Vezzoli y Ezio Manzini.

Design for Environmental Sustainability

Carlos Vezzoli y Ezio Manzini

"Design for Environmental Sustainability" es un texto escrito por Carlos Vezzoli y Ezio Manzini que aborda la importancia del diseño en la promoción de la sostenibilidad ambiental. Los autores exploran cómo los diseñadores pueden desempeñar un papel clave en la reducción del impacto ambiental de los productos y en la transición hacia un modelo de producción más sostenible. En el texto, se discute la necesidad de replantear el enfoque tradicional del diseño, que se centra principalmente en la estética y la funcionalidad, y adoptar un enfoque más holístico que tenga en cuenta el ciclo de vida completo de los productos. Los autores introducen el concepto de "ecodiseño", que implica considerar los impactos ambientales en todas las etapas del ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta la eliminación final.

A su vez, también destacan la importancia de la colaboración entre diferentes actores, como diseñadores, fabricantes, consumidores y expertos en sostenibilidad, para abordar los desafíos ambientales de manera efectiva. El enfoque participativo y multidisciplinario es fundamental para generar soluciones innovadoras y sostenibles.

También se examinan algunas estrategias y herramientas de diseño que pueden contribuir a la sostenibilidad ambiental, como el uso de materiales y procesos de fabricación menos dañinos, el diseño para la desmontabilidad y la reutilización, y la promoción de comportamientos sostenibles por parte de los usuarios. Carlos Vezzoli y Ezio Manzini abogan por un enfoque de diseño que

integre consideraciones ambientales en todas las etapas del ciclo de vida del producto. Destaca la importancia de la colaboración y el uso de estrategias y herramientas de diseño sostenibles para lograr una transición hacia un modelo de producción más respetuoso con el medio ambiente.

2.1.7.2. Diseño centrado en el Planeta

Siguiendo la línea del marco de diseño sostenible, es necesario mencionar algunas investigaciones y posturas teóricas que plantean el desarrollo del diseño centrado en el planeta como una evolución que parte del diseño centrado en el usuario, la cuál se menciona a continuación.

Responsive Design Thinking: Transitioning from Human-Centered to a Planetary-Centric Approach to Innovation. Principles and Perspectives

El texto argumenta que, a medida que enfrentamos desafíos cada vez más urgentes a nivel global, como el cambio climático y la degradación ambiental, es necesario ampliar la perspectiva del pensamiento de diseño más allá de las necesidades humanas inmediatas y considerar el impacto a largo plazo en el planeta, ya que el enfoque planetario en el pensamiento de diseño implica reconocer que los sistemas humanos están interconectados con los sistemas naturales y que las soluciones deben ser sostenibles y regenerativas. Esto implica considerar la salud y el bienestar de los ecosistemas y las especies, así como las necesidades humanas.

Además, se proponen principios y perspectivas para guiar el pensamiento de diseño centrado en el planeta. Estos pueden incluir la consideración de la circularidad, la resiliencia, la equidad, la diversidad y la interconexión de los sistemas naturales y humanos. Se alienta a los diseñadores a adoptar una mentalidad de sistema y a considerar las implicaciones a largo plazo de sus decisiones de diseño.

A su vez, nos habla sobre el número de metodologías y herramientas para lograr objetivos de sostenibilidad y su crecimiento a gran velocidad. Sin embargo, durante las últimas dos décadas, el pensamiento de diseño ha ayudado

constantemente a las empresas a remodelar la experiencia de innovar ya que las organizaciones están integrando y adquiriendo más diseñadores para trabajar junto con desarrolladores e ingenieros y generar más valor para el negocio. El enfoque de los diseñadores para la resolución de problemas es un proceso no lineal que optimiza el rendimiento e impulsa la innovación.

Nos menciona que pensar como diseñador es una habilidad necesaria cuando nos enfrentamos a una disrupción masiva debido a la pandemia mundial actual, los cambios climáticos inesperados y los avances tecnológicos exponenciales. También se menciona que según Tim Brown, presidente ejecutivo de IDEO, "pensar como un diseñador puede cambiar la forma en que las organizaciones entregan productos, procesos, servicios y estrategias" (Brown, Harvard Business Rev, 86(84):141, 2008). A través de la investigación inmersiva del consumidor, la creación de ideas, la creación de prototipos y la iteración, empresas como Apple, Airbnb, Netflix o Uber propusieron soluciones innovadoras para desafíos comerciales complejos.

Mientras el mundo está experimentando grandes cambios debido a la rápida adopción de nuevas tecnologías, y la crisis humanitaria y planetaria que vivimos, el rol de los diseñadores evoluciona cada día. También lo es el nivel de conciencia de las posibles consecuencias no deseadas y a largo plazo de lo que diseñan. La innovación centrada en el planeta es un cambio de perspectiva disruptivo, ya que solíamos diseñar productos y servicios con las personas en el centro. Este documento propone un nuevo marco para la innovación para ayudar a las empresas a diseñar mejores productos y servicios sin sacrificar su responsabilidad con el medio ambiente.

2.1.8. Importancia del sistema de Producto - Servicio

Product-Service as a research field: past, present and future.

Reflections from a decade of research - *Arnold Tukker y Ursula Tischner*

El texto ofrece una visión general de la evolución del campo de investigación de los productos-servicios, así como las reflexiones sobre su pasado, presente y futuro. Los autores resaltan la importancia de los

productos-servicios como una respuesta a los desafíos económicos, ambientales y sociales que enfrenta nuestra sociedad. Los productos-servicios se refieren a modelos de negocio que ofrecen soluciones completas a los clientes, centrándose en la prestación de servicios y resultados, en lugar de simplemente vender productos tangibles.

También se discuten temas como el pasado del campo de investigación de los productos-servicios, destacando el surgimiento de enfoques como el diseño para la sostenibilidad y la economía circular. Se exploran los desarrollos clave y los avances teóricos que han contribuido a la comprensión y aplicación de los productos-servicios en diversas industrias.

En cuanto al presente, los autores analizan las prácticas actuales de los productos-servicios y cómo se han integrado en diferentes sectores. Se examinan ejemplos concretos de empresas que han adoptado modelos de negocio basados en productos-servicios, y se evalúa su impacto en términos económicos, ambientales y sociales.

Por último, los autores ofrecen perspectivas sobre el futuro del campo de investigación de los productos-servicios. Se discuten las tendencias emergentes y las áreas potenciales de desarrollo, como la digitalización, la personalización, la colaboración y la economía de plataformas. También se plantean desafíos y oportunidades para la implementación generalizada de los productos-servicios en la sociedad.

En suma, "Product-Service as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research" proporciona una visión completa de la evolución de los productos-servicios como campo de investigación, abordando desde su pasado, analizando la situación actual y ofreciendo reflexiones sobre las tendencias futuras y las implicaciones en términos económicos, ambientales y sociales.

2.1.9 Materialidad

Material Driven Design de Elvin Karana (2015)

En el campo del diseño de productos, la elección de materiales no solo responde a propiedades técnicas, sino también a consideraciones emocionales, estéticas y culturales. En esta línea, Elvin Karana, en su libro *Material Driven Design* (2015), propone un enfoque que sitúa al material como un agente activo dentro del proceso creativo, no únicamente como un medio. Según Karana, los materiales deben ser entendidos más allá de su funcionalidad: deben ser capaces de comunicar, evocar emociones y construir experiencias significativas con los usuarios.

Este enfoque resulta particularmente relevante al trabajar con materiales alternativos o reciclados, como es el caso de los residuos de construcción y demolición (RCD). El método de *Material Driven Design* plantea que, para lograr una verdadera innovación en el uso de nuevos materiales, es necesario explorar su expresividad, sus valores simbólicos y las narrativas que pueden generarse en torno a ellos. Así, el material se convierte en una herramienta que transforma no sólo la forma de producir objetos, sino también la manera en la que estos son percibidos y valorados por las personas.

La propuesta de Karana se estructura en cuatro fases: Comprender, Explorar, Crear y Reflejar, permitiendo al diseñador abordar el desarrollo de materiales desde una perspectiva experimental y sensorial. Esto es especialmente útil para proyectos que buscan resignificar residuos, ya que permite identificar oportunidades para que estos materiales no solo cumplan con requisitos técnicos, sino que también generen conexiones significativas con el usuario final.

En el caso de la presente investigación, se busca aplicar este enfoque para revalorizar el RCD como un nuevo material para diseño de productos utilitarios de uso doméstico, como macetas, luminarias y mesas laterales. A través del proceso de diseño basado en la materialidad, se espera transformar la percepción del residuo, dotándolo de valor estético, simbólico y funcional.

Composite Materials: Design and Applications de Ever J. Barbero (2017)

Por otro lado, desde una perspectiva más técnica e ingenieril, Ever J. Barbero en su libro *Composite Materials: Design and Applications* (2017), plantea que la creación de nuevos materiales puede lograrse mediante el diseño de materiales compuestos, entendidos como la combinación de dos o más materiales con propiedades físicas o químicas distintas, que al unirse generan un material final con características superiores a las de sus componentes individuales.

Este enfoque permite optimizar la resistencia mecánica, el peso, la durabilidad o la eficiencia de un material en función de su campo de aplicación. En el caso del presente proyecto, esta visión resulta fundamental para el desarrollo de una nueva mezcla a base de RCD. Esta combinación se formula no solo con el objetivo de revalorizar residuos, sino también para obtener un material compuesto funcional, estético y sostenible.

Así, al aplicar los principios del diseño de materiales compuestos, se busca optimizar la proporción y el comportamiento de cada ingrediente dentro de la mezcla, asegurando tanto su viabilidad técnica (resistencia, durabilidad, trabajabilidad) como su viabilidad ambiental y estética. Este enfoque aporta una base científica sólida que complementa las fases exploratorias de la materialidad propuesta por Karana (2015).

2.2. Estado del arte

Para el estado del arte se procedió a agruparlos en tres grupos principales, donde se procedió a colocar cada uno de estos según corresponda.

2.2.1 Sostenibilidad

Dentro de los referentes existentes en el estado del arte, se encuentran los que giran en torno a la sostenibilidad, las cuales son empresas y entidades que se dedican a la venta y distribución de productos sostenibles.

2.2.1.1. Ígneo Colombia

Figura 13.

Equipo de la empresa Ígneo Colombia frente a su sede.



Nota. Extraído de *Ígneo Colombia*, por N. Romo Mendoza, 2019, *El Heraldo*.

<https://www.elheraldo.co/economia/mas-negocios/>

Ígneo Colombia es una empresa referente en Latinoamérica dedicada a la creación de nuevos materiales y productos arquitectónicos a partir de agregados reciclados provenientes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Su línea de trabajo se enfoca en el diseño y producción de mobiliario urbano y arquitectónico, así como superficies y revestimientos interiores, utilizando mezclas de concreto con diferentes acabados, texturas, colores y marcados que contribuyen a la identidad y personalidad de los espacios intervenidos (Ígneo Colombia, s.f.).

Uno de los principales aportes de esta empresa radica en su objetivo de evitar la explotación de recursos naturales no renovables, reemplazando piedra y

arena por agregados reciclados, promoviendo así la revalorización de residuos que normalmente terminan como desecho. Su propuesta se caracteriza por un enfoque estético y conceptual, que busca generar conciencia ambiental a través de una nueva percepción del material.

No obstante, su trabajo se centra mayoritariamente en la materialidad como lenguaje visual y arquitectónico, dejando de lado la exploración técnica de estos materiales en objetos de uso doméstico o utilitario cotidiano, como mobiliario funcional a escala doméstica. Además, no se documenta una validación estructural ni funcional específica de sus mezclas para productos que exijan ciertos parámetros de resistencia o rendimiento técnico en contextos de uso diario (Ígneo Colombia, s.f.).

Tabla 1.

Aspectos comparativos de Ígneo Colombia.

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Busca reaprovechar los RCD en lugar de explotar minerales como la piedra y arena.	No plantea una reducción directa del volumen de RCD, sino solo evitar el consumo de nuevos recursos.
Produce mobiliario urbano y arquitectónico con enfoque estético y territorial.	No contempla aplicaciones en objetos utilitarios de uso doméstico o cotidiano.
Ofrece variedad de acabados, texturas y colores que aportan a la identidad de los espacios.	No se registran validaciones técnicas o estructurales específicas en sus mezclas.
Plantea un cambio en la percepción del residuo a través del diseño.	Su enfoque se centra más en lo conceptual y visual, con menos énfasis en la funcionalidad técnica del producto.

Nota. Elaboración propia a partir del análisis de la propuesta de Ígneo Colombia.

2.2.2 Materialidad

Dentro de los referentes existentes en el estado del arte, se encuentran los que giran en torno a la materialidad y que nos dan una aproximación a lo existente con respecto a los RCD

2.2.2.1. Ciclo de MP Recicla SAC.

Figura 14.

Materiales sostenibles de la empresa CICLO.



Nota. Extraído de una publicación institucional en la página de LinkedIn de CICLO Perú.

<https://www.linkedin.com/company/cicloperu/?originalSubdomain=pe>

CICLO es una marca desarrollada por la empresa MP Recicla S.A.C., la cual propone un modelo que permite aplicar criterios de sostenibilidad y economía circular en proyectos de construcción, gestionando residuos y produciendo eco-materiales a partir del reciclaje de RCD. Su línea de productos incluye ladrillos, adoquines, baldosas y materiales para relleno vial, destinados a la industria de la construcción (MP Recicla, s.f.).

Tabla 2.

Aspectos comparativos de CICLO Perú (MP Recicla SAC)

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Trabaja con materiales reciclados y sostenibles para generar nuevos productos.	No se encuentra información técnica pública sobre la composición exacta o resistencia de sus mezclas.
Enfoca sus desarrollos hacia soluciones para la arquitectura y el diseño urbano.	El enfoque principal está en paneles y placas, sin propuestas específicas para objetos de uso cotidiano o doméstico.
Genera contenido visual y de comunicación clara para visibilizar su propuesta.	Su alcance en validación de circularidad post-uso o procesos de recirculación no está detallado.
Promueve la economía circular y la revalorización de residuos locales.	Aún no hay evidencia de replicabilidad o escalabilidad del sistema productivo en múltiples aplicaciones.

Nota. Elaboración propia a partir del análisis del contenido de CICLO Perú en redes y plataformas digitales.

2.2.2.2. Cajas Ecológicas

Figura 15.

Ppt de cajas ecológicas por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.



Nota. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2023). Ppt de cajas ecológicas. Extraído de 'Gestión adecuada de residuos sólidos de las actividades de Construcción: Retos y Oportunidades'.

Cajas Ecológicas es una empresa peruana que colabora con obras de construcción gestionando sus residuos a través de un sistema logístico propio. Para ello, coloca contenedores específicos en los puntos de obra, donde se depositan los RCD generados, que luego son recogidos por la misma empresa. Posteriormente, estos residuos son procesados para dar origen a nuevos productos que retornan a la industria de la construcción, como ladrillos ecológicos, baldosas y rellenos para infraestructura (Cajas Ecológicas, s.f.).

Tabla 3.

Aspectos comparativos de Cajas Ecológicas.

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Implementan un sistema de recolección de RCD mediante contenedores colocados directamente en obras de construcción.	El uso de contenedores de gran tamaño en la vía pública puede generar obstrucción del paso peatonal o vehicular.
Revalorizan los residuos recolectados fabricando productos como ladrillos ecológicos, baldosas y rellenos para la construcción.	Los productos elaborados no han logrado insertarse efectivamente en el ciclo económico ni generar una demanda sostenida entre los usuarios finales.

Nota. Elaboración propia a partir del análisis del documento "Gestión adecuada de residuos sólidos de las actividades de Construcción: Retos y Oportunidades" (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2023).

2.2.2.3. Grupo Birrak

Figura 16.

Ppt de Grupo Birrak por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.



Nota. Extraído de Grupo Birrak. (n.d.). Birrak bags [Imagen]. Grupo Birrak.

<https://www.grupobirrak.com/birrak-bags/>

Grupo Birrak es una empresa peruana orientada a la recolección de residuos de construcción y demolición (RCD), mediante alianzas estratégicas con los clientes que generan dichos residuos. Su modelo de gestión no solo contempla la recuperación de estos materiales, sino también su transformación en productos estructurales destinados nuevamente a la industria de la construcción (Grupo Birrak, s.f.).

Tabla 4.

Aspectos comparativos de Grupo Birrak.

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Recolectan residuos de construcción y	El sistema de recolección está limitado

demolición (RCD) mediante alianzas estratégicas con empresas constructoras.	únicamente a empresas, excluyendo obras menores o autoconstrucción.
Elaboran productos estructurales como ladrillos a base de RCD, promoviendo su revalorización.	Los productos derivados no presentan una rotación comercial efectiva, lo que limita su inserción en el mercado.
Procesan el RCD para su transformación en nuevos materiales constructivos.	A pesar del procesamiento, parte del material se sigue acumulando sin reinserción completa en el sistema productivo.

Nota. Elaboración propia a partir del análisis de Grupo Birrak (s.f.) y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2023).

2.2.3 Productos - Servicios

2.2.3.1. Ayu: Con el respaldo de Pacasmayo

Figura 17.

Ayu, servicio de cementos Pacasmayo.



Nota. Extraído de Ayu. (n.d.). [Imagen de ejemplo]. Ayu. <https://www.ayu.pe/>

Por último, se encuentran propuestas como Ayu, una plataforma respaldada por la empresa cementera Pacasmayo, que busca brindar apoyo a los consumidores finales de su producto. A través de Ayu, se ofrece acompañamiento durante el proceso de construcción, junto con facilidades para la adquisición de cemento y otros materiales relacionados (Ayu, s.f.). Este tipo de servicio que complementa al producto puede entenderse como una estrategia de valor agregado que no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también contribuye a asegurar la permanencia del producto en el mercado. Esta lógica responde a lo planteado por Arnold Tukker y Ursula Tischner (2006), quienes destacan la relevancia de los sistemas producto-servicio (PSS) para generar sostenibilidad e innovación dentro de modelos de negocio contemporáneos.

Tabla 5.

Aspectos comparativos de AYU (Pacasmayo)

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Plataforma que integra producto y servicio, brindando acompañamiento técnico a usuarios durante su proceso de autoconstrucción.	No contempla una interacción postventa basada en la devolución, recirculación o transformación de productos al final de su ciclo de uso.
Ofrece acceso progresivo a materiales mediante un sistema de ahorro sin intereses, adaptado al ritmo económico del usuario.	El modelo se enfoca en facilitar la adquisición inicial del producto, pero no incluye un sistema de retorno ni beneficios circulares.
Mejora la experiencia del usuario en la etapa de planificación, compra y ejecución de obras.	El servicio no involucra al usuario como parte activa de una economía circular, limitando su rol a consumidor final.
Representa un ejemplo de sistema producto-servicio (PSS), que genera	El modelo no contempla estrategias de reintegración del producto una vez

valor más allá del producto en sí.	usado o deteriorado, ni mecanismos de fidelización sostenibles.
------------------------------------	---

Nota. Elaboración propia a partir del análisis del sitio web de AYU (www.ayu.pe) y artículos de prensa relacionados con el programa.

2.3. Brecha de Innovación

Después de realizar una búsqueda de los estados del arte para la investigación, se procedió a analizar cada aspecto de lo encontrado en el mercado, y se pudo encontrar una brecha de oportunidad.

En esta búsqueda se pudo encontrar que los productos de RCD que actualmente se comercializan en el mercado industrial de la construcción no logran competir con los productos convencionales y por ello no pueden cerrar un sistema de economía circular. Esto debido a factores como, la desconfianza que se genera por parte de los usuarios de los productos, por su origen como residuo al ser aplicados en estructuras que requieren resistencia significativas y normativas, se cree poseen una menor resistencia física. Los precios de estos productos de RCD se encuentran por encima del valor del producto convencional y lo cual, lleva al consumidor final a optar por los productos convencionales en la industria de la construcción. No cuentan con valor agregado diferencial para que el material sea atractivo o tenga aporte funcional adicional que ofrezca valor significativo para el usuario.

Es por todo esto que se logró encontrar una brecha de oportunidad, la cual consiste en ofrecer productos al sector del Diseño y Arquitectura de Interiores, donde los materiales y productos que se emplean son parte de la industria del diseño y la decoración, más no de los materiales de construcción por lo que la desconfianza hacia su aplicación como elementos estructurales no tendría cabida.

El interiorismo presenta una oportunidad porque tiene una barrera regulatoria menor y permite que los productos se valoren por su diseño, acabados y propuesta estética. Se busca generar productos que sean competitivos y cuenten con valor agregado de diseño para el usuario consumidor. En suma,

todos estos aspectos llevarán a que se pueda conseguir la inserción del RCD como materia prima al círculo económico, el cuál es uno de los principales aportes desde el diseño industrial.

2.4. Hipótesis

Como respuesta a la pregunta de investigación, se plantea el desarrollo de productos fabricados a partir de RCD que no solo contribuyan a su valorización, sino que formen parte de un sistema que permita cerrar el ciclo de los materiales en una economía circular. Este enfoque no se limita únicamente a la venta de productos reciclados, sino que incorpora mecanismos para su retorno, transformación y reinsertión como materia prima al final de su vida útil, evitando así que vuelvan a convertirse en desecho.

A través de esta propuesta, se busca reducir el impacto de los desmontes y residuos de construcción y demolición mediante el diseño de productos que incentiven la revalorización del material por parte de los usuarios, posicionando al RCD como una alternativa funcional, estética y sostenible. A diferencia de otros productos existentes hechos a base de RCD, esta investigación propone su inserción dentro de la lógica de consumo habitual, pero bajo un sistema que involucra al usuario no solo como consumidor, sino como parte activa del ciclo.

La propuesta se materializa en una familia de productos utilitarios compuesta por una luminaria, un mueble auxiliar y un contenedor de plantas (maceta) para interiores. Estas tipologías fueron seleccionadas tras un proceso de validación con usuarios, al identificar que generan mayor interacción, demanda y posibilidad de integración en entornos cotidianos.

Más allá de responder únicamente a necesidades estéticas o funcionales inmediatas, esta familia de productos busca insertarse en la vida cotidiana de las personas atendiendo necesidades vigentes y futuras, en diálogo con tendencias medioambientales, generacionales y decorativas. Cada tipología está pensada para comunicar y generar conocimiento sobre la existencia y transformación de los residuos de construcción, que en su forma pulverizada se presentan como “trozos pequeños que antes formaban parte de un todo”, cargando así un valor simbólico y material que se resignifica a través del diseño.

A su vez, se propone que los productos no solo cumplan una función durante su vida útil, sino que puedan ser retornados cuando ya no sean necesarios o presenten deterioro, para ser transformados nuevamente en materia prima. Con ello, se busca activar un sistema circular donde el usuario se convierte en parte del ciclo, permitiendo que el material conserve su valor en el tiempo y no vuelva a convertirse en residuo. Esta interacción no solo promueve la sostenibilidad, sino que fortalece el vínculo entre usuario, producto y material como parte de un mismo ecosistema regenerativo. Se plantea una doble circularidad.

2.5. Objetivos

2.5.1. Objetivo General

Desarrollar una mezcla material sostenible a base de residuos de construcción y demolición (RCD) que pueda ser puesta a prueba mediante el diseño de una familia de productos utilitarios para el rubro del interiorismo, con el fin de iniciar su inserción en un sistema de economía circular. Esta propuesta se complementa con una estrategia de interacción postconsumo, que permita que los productos, una vez cumplida su vida útil, puedan retornar al sistema como materia prima, cerrando así el ciclo de los materiales y promoviendo su revalorización continua.

2.5.2. Objetivos específicos

Para lograrlo, se han planteado los siguientes objetivos específicos.

- Identificar las necesidades, motivaciones y comportamientos del segmento objetivo para orientar tanto la propuesta material como las tipologías de productos que generen una conexión significativa con los usuarios.
- Elaborar por medio de la exploración de las propiedades del material, pruebas de mezclas para generar el diseño de la materialidad a base de RCD.
- Definir un concepto de diseño que integre sostenibilidad, circularidad y experiencia de uso, desarrollando bocetos, modelos y prototipos que puedan validarse con usuarios reales.

- Analizar y establecer los factores que permitan la rotación efectiva del sistema circular, incluyendo la disponibilidad del RCD, la optimización de la mezcla, la aceptación del producto y su capacidad de retornar como materia prima.
- Diseñar un sistema de interacción postconsumo que incentive la devolución, el canje o la reinserción de productos al finalizar su ciclo de uso, asegurando su retorno al sistema como material reutilizable.
- Desarrollar lineamientos para la comunicación y adopción de los productos circulares por parte de la comunidad, contribuyendo a la consolidación de una cultura de diseño sostenible basada en residuos revalorizados que parte desde la inserción y luego la convivencia con esto.

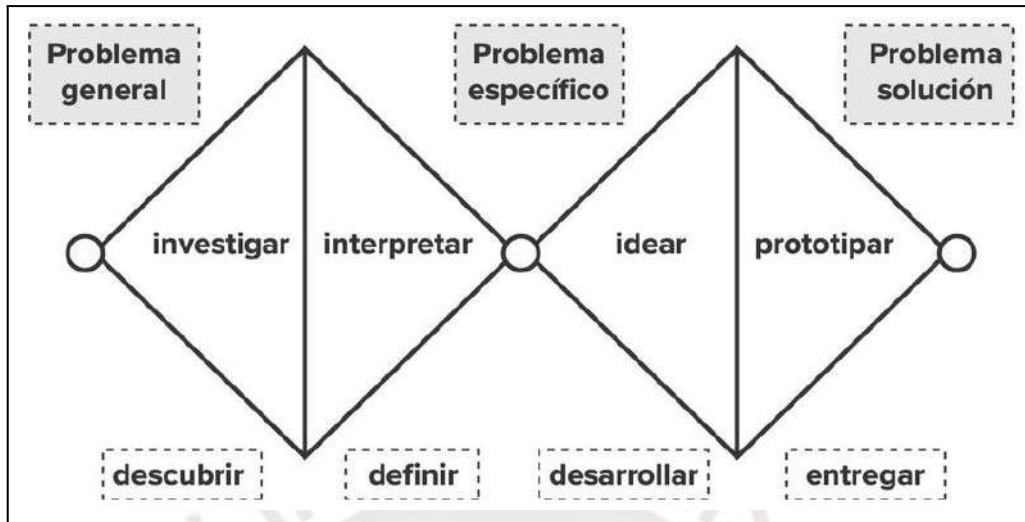
CAPÍTULO III. Metodología

3.1. Metodología

Para esta parte se planteó utilizar metodologías que contribuyan al desarrollo ordenado y profundo de cada etapa de la investigación, como la metodología de doble diamante, planteada por el British Design Council (2021), la cual es implementada como metodología base para el diseño de todo producto, servicio y sistema, ya que nos brinda un alcance del proyecto desde el inicio, es decir desde la investigación que gira entorno a la problemática, pasando por la estructuración de cómo y qué partes del problema específicamente se abordarán para dar inicio a el desarrollo de la ideación que llevará el proceso hacia la generación del diseño y su posterior validación. (Ver figura 18)

Figura 18.

Gráfico metodología Doble diamante



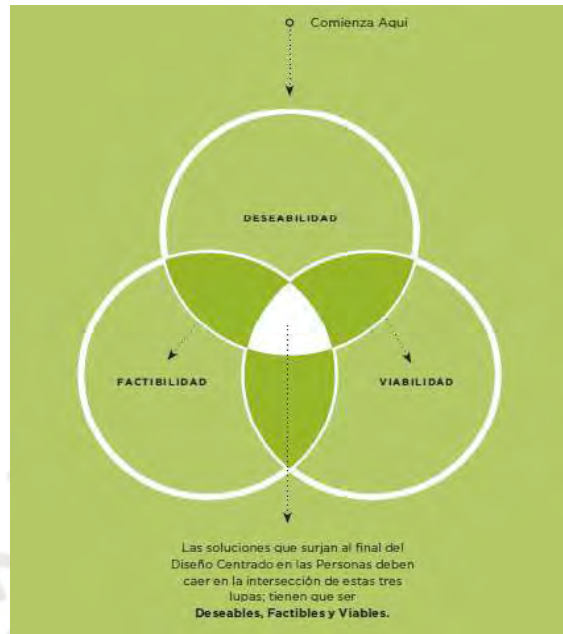
Nota. Extraído de la metamorfosis del proceso de diseño, Modelo de proceso de diseño Doble Diamante o 4D propuesto por Design Council en 2005. Findeli, 2018. <https://www.researchgate.net/publication/>

A su vez también se aplican enfoques como el diseño centrado en el usuario (DCU) (IDEO.org, 2015, p.7) (ver figura 10) para poder abordar algunos aspectos del diseño de productos y del estudio del consumidor identificado. Esta metodología contribuye a enfocar la propuesta en el usuario consumidor final, y no solo en entender la problemática que se busca solucionar y cómo es posible mitigar los efectos negativos que genera. Se busca entender qué siente, piensa, necesita, busca, requiere, etc. para de este modo, poder generar un proceso de análisis de información que lleve la investigación a obtener productos y servicios que tengan un impacto real en el mercado, al generar el uso y adquisición activa de estos. Se plantea tomar en cuenta que las soluciones finales de la investigación cumplan con los siguientes puntos a presentar:

Generar deseabilidad, es decir, que sean percibidos como soluciones que el usuario busque tener y/o usar por el interés y deseo que se crea. Obtener viabilidad, es decir, que las propuestas finales logren ser viables para poder llevarse a cabo. Y por último, factibilidad, es decir, si se cuenta con todos los recursos necesarios para poder materializarse e implementarse.

Figura 19.

Diseño centrado en las personas.



Nota. Extraído de Bert, M. (2016, 4 de agosto). Del design thinking al diseño centrado en las personas. Mariano S. Bert.

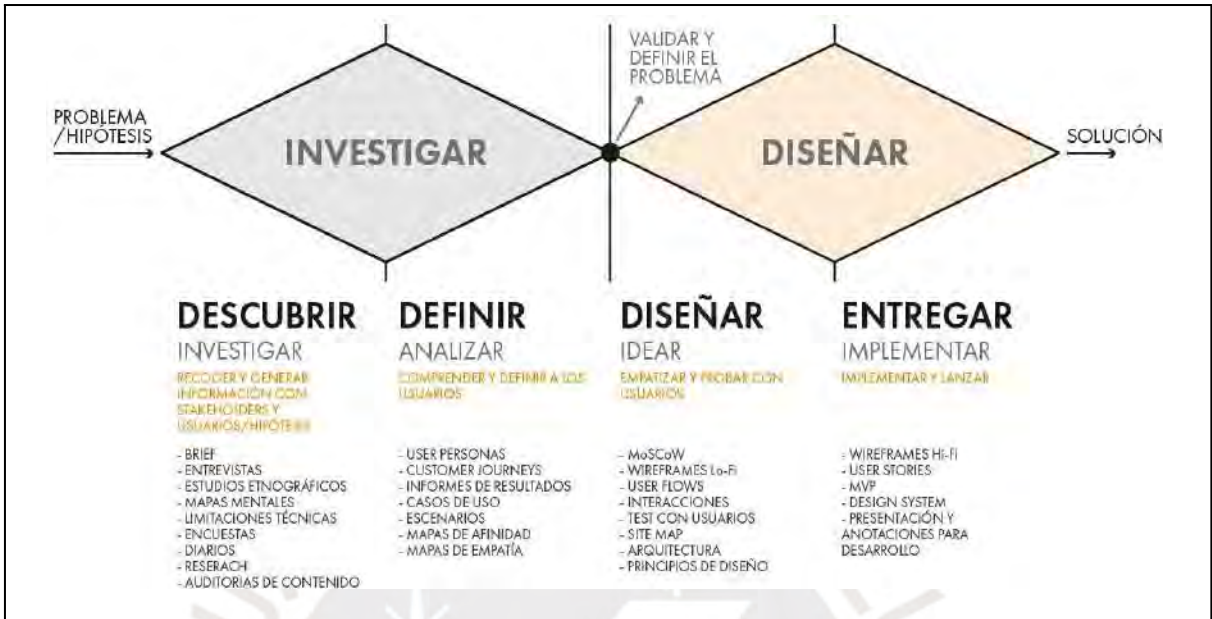
<https://marianosbert.net/2016/08/04/del-design-thinking-al-diseno-centrado-en-las-personas/>

Es preciso mencionar adicionalmente, que se plantea el uso de metodologías User Experience Design (UX Design) con la finalidad de poder generar un correcto desarrollo en el diseño de interfaces y productos digitales que puedan reflejar y acompañar el trabajo del diseño de servicios que se plantea realizar como herramienta y medio para crear una experiencia en la adquisición de los productos. Esta metodología busca contribuir con generar productos digitales más naturalizados y humanizados que generen inclusión y dinamismo en el uso. (E Aguirre , M Ferrer , B Bustos, R Méndez, 2020)

Esta metodología, suele ser implementada junto con metodologías base, como doble diamante y parte de la metodología ya mencionada, DCP, lo que contribuye a que use las bases sólidas de metodologías del diseño integral para complementar el diseño de productos digitales, donde se utilizarían diferentes herramientas de estudio especializadas en el diseño UX.

Figura 20.

Doble diamante UX.



Nota. Extraído de Formiux, Óscar López Poveda (n.d.). Doble diamante.

<https://formiux.com/doble-diamante/>

Figura 21.

Tríada UX – Investigación - Comunicación.



Nota. Extraído de UXDesign. (2023). Metodología para proyectos digitales [Imagen].

UXDesign. <https://www.uxdesign.com/imagen>

También se abordan enfoques como el diseño centrado en el planeta (DCP), para poder abordar con mayor soporte la naturaleza de los objetivos del proyecto. Esto se refleja en que las estrategias de diseño que priorizan la eficiencia en el uso de recursos, la durabilidad y la facilidad de reciclaje no solo tienen beneficios ambientales, sino que también pueden traducirse en ventajas económicas a largo plazo.

La adopción de prácticas sostenibles no solo responde a la creciente necesidad de abordar la crisis ambiental, sino que también posiciona a los productos sostenibles, como líderes en un mercado cada vez más orientado hacia la responsabilidad y la conciencia ecológica.

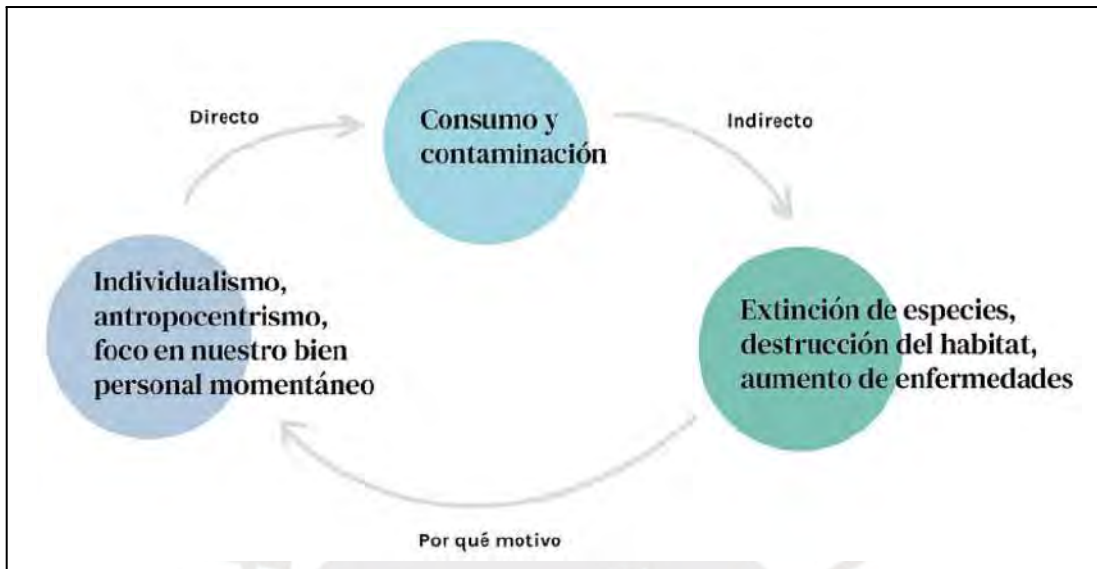
Actualmente, si solo se abordase el DCU, se podría obtener un ciclo de consumo individualista (ver figura 13) que no pensase en su entorno futuro, lo cual llevaría a una experiencia futura no agradable, pese a que en el presente, se resuelva con total éxito y atención las necesidades de los consumidores y usuarios. Es por esto que es preciso mencionar que el DCP no busca desplazar al diseño centrado en el usuario (DCU), sino que el correcto uso de ambas metodologías contribuiría a lograr resultados que puedan beneficiar a las personas a corto y largo plazo, de modo que para generar una experiencia satisfactoria, no es necesario generar una experiencia perjudicial con el pasar de los años.

Por el contrario, se pueden generar mejores experiencias si se trabaja en soluciones a corto plazo que visibilizan acciones correctas y que contribuyen a fomentar la sostenibilidad, para alcanzar resultados beneficiosos a largo plazo, donde los usuarios son diseñadores y partícipes de ello. De esta forma se generan experiencias emocionales satisfactorias al tener recuerdos positivos de acciones pasadas que llevaron a un presente con un entorno digno de existir como humanos y usuarios.

Por último, es importante resaltar que el diseño centrado en el planeta *“pone las necesidades humanas individuales al mismo nivel que las necesidades planetarias. Complementa el “equipo humano” con el “equipo no humano” y hace todo lo posible para dar voz a todas las cosas que no pueden hablar”* (Samuel Huber, 2021)

Figura 22.

Ciclo actual de consumo.



Nota. Extraído de Globant. María Carla Bozzano (2021). Planet-centric design.

<https://medium.com/design-globant/planet-centric-design-es-por-ah-o-no-207371dcb5e4>

Los siguientes procesos de investigación aterrizados en diseños de estudios se trabajaron bajo los enfoques mencionados anteriormente.

Una vez definidas las metodologías de referencia que sustentan este proyecto, como el enfoque centrado en el usuario, el diseño emocional, el pensamiento sistémico y las estrategias de economía circular, se procedió a analizar su aplicación dentro del contexto específico de la investigación. Estas metodologías, combinadas con los lineamientos del marco de investigación propuesto por la PUCP y herramientas del campo del diseño, permitieron establecer un camino estructurado y contextualizado para el desarrollo del proyecto.

A partir de esta base metodológica, se diseñó una nueva secuencia propia adaptada a los objetivos y características del proyecto Fragmento Revier. Esta metodología no solo recoge elementos de las referencias anteriores, sino que los reorganiza y ajusta para responder de manera más precisa a las necesidades del

entorno local, a la naturaleza material del RCD, y a los vínculos entre producto, servicio y usuario.

3.1.1. Metodología adaptada del proyecto

A partir del análisis de metodologías de diseño, investigación aplicada y economía circular, se desarrolló una secuencia metodológica propia que guía el desarrollo del proyecto Fragmento Revier. Esta metodología se construyó como una adaptación al contexto de trabajo y a las necesidades específicas del proyecto, combinando la lógica de iteración, validación y sostenibilidad.

La propuesta se estructura en las siguientes etapas:

Inductivos (I)

Corresponde a la etapa de exploración inicial, donde se identifican brechas de oportunidad, se reconocen problemas existentes en torno a los residuos de construcción y demolición (RCD) y se analizan referentes clave. Aquí se sientan las bases conceptuales y se define el enfoque del proyecto.

Conceptualización (C)

A partir de la información obtenida, se elabora el marco teórico y conceptual. Se define el lenguaje visual, las líneas de diseño y se seleccionan principios clave como el diseño emocional y el enfoque centrado en el usuario.

Materialización (M)

En esta etapa se inicia la ideación y creación de las primeras propuestas de diseño. Se desarrollan prototipos materiales y funcionales iniciales, tanto en producto como en servicio.

Validación 1 (V₁)

Se realiza una primera validación de las propuestas mediante pruebas de uso, interacción y viabilidad. Esta validación es acompañada por una etapa de análisis, que permite identificar aspectos a mejorar.

Iteración (IT)

Luego del análisis, las propuestas se modifican, ajustan y refinan. El proceso puede retornar varias veces desde la segunda validación hasta la iteración, generando un bucle de mejora continua hasta alcanzar resultados satisfactorios.

Validación 2 (V₂)

Se realiza una segunda validación con usuarios, especialistas u otros actores del sistema. Se verifica el funcionamiento, la comprensión del servicio, la experiencia emocional y la factibilidad técnica.

Conectar (C')

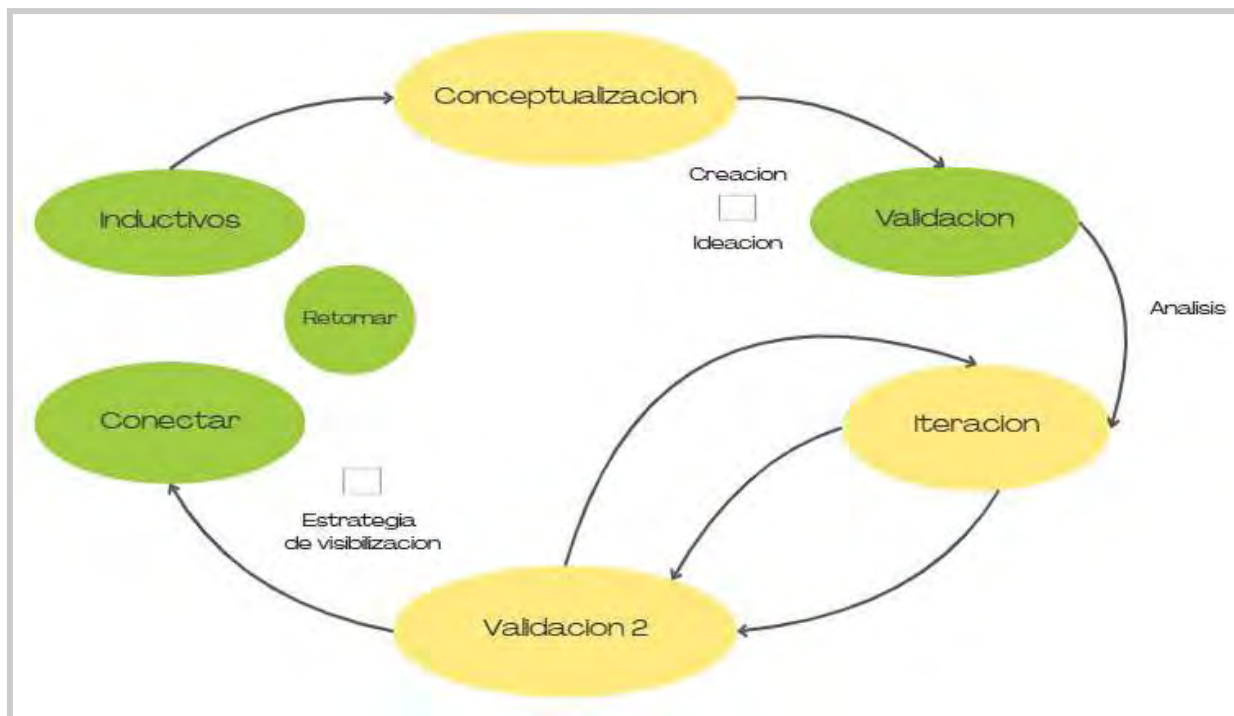
Superada la fase de validaciones, se propone una etapa de inserción al entorno real. Aquí se plantean estrategias de visibilización, comunicación y articulación con redes, actores o iniciativas afines para promover la inserción efectiva del sistema.

Retornar (R)

Etapa final orientada a la economía circular. Se plantea el retorno del producto o servicio al sistema una vez cumplido su ciclo de uso, asegurando que no se convierta en desecho. Esta etapa considera la trazabilidad del producto, mecanismos de recolección y el diseño para la reutilización o reciclaje, reforzando el compromiso ambiental del proyecto.

Figura 23.

Cuadro de metodología adaptada.



Nota. Elaboración propia.

Planteamiento de doble circularidad

La metodología propuesta en la investigación se basa en el principio de doble circularidad, entendida como un enfoque integral que busca maximizar el aprovechamiento de los recursos a lo largo del tiempo.

La primera circularidad se enfoca en la revalorización de materiales considerados residuales, transformándolos en recursos útiles mediante procesos de diseño, experimentación y validación. Esta etapa implica dar una nueva vida a materiales subutilizados, incorporándolos en sistemas productivos sostenibles.

La segunda circularidad se activa con el diseño de mecanismos que permiten el retorno y re-transformación de los productos generados, una vez que han cumplido su ciclo de uso. De esta manera, los productos no llegan a convertirse nuevamente en desecho, sino que son reincorporados al sistema como insumos, permitiendo un flujo continuo en forma de bucle.

Esta metodología fomenta una lógica circular que integra al usuario como parte activa del sistema, promoviendo un modelo donde el diseño no solo resuelve necesidades funcionales o estéticas, sino que estructura un ecosistema capaz de regenerarse, adaptarse y sostenerse en el tiempo.

3.2. Estudios Inductivos

Diseño del Estudio

Para el diseño de las herramientas de estudios inductivos con las que se procederá a trabajar la recolección de datos, basados en los enfoques previamente mencionados, se utilizaron entrevistas, focus group y encuestas.

3.2.1. Investigación Primaria

Entrevistas semi estructuradas

Para la investigación de los estudios inductivos se utilizó como método principal entrevistas semiestructuradas con la finalidad de recopilar información cualitativa con respecto a las diferentes perspectivas sobre las partes involucradas de cada actor, como también abordar temas sobre sostenibilidad, para luego proceder a realizar un análisis de los datos. Entre los actores involucrados se encuentran dos Ingenieros y un Arquitecto, personas que han realizado obras en sus viviendas y personas con conocimiento sobre las empresas que producen productos a base de RCD. Las entrevistas fueron presenciales tanto como virtuales, las cuales están conformadas por cuatro preguntas como base para los ingenieros y arquitectos, para luego proceder direccionando la entrevista conforme se iba recopilando información.

Focus Group

Se realizó un focus group con el objetivo de recopilar información sobre la aceptación de productos a base de RCD, la inserción de la sostenibilidad en el rubro y afines y qué tipología es la que más se prefiere. Entre los actores involucrados se encuentran tres diseñadores de interiores y un arquitecto de interiores. Las entrevistas fueron realizadas virtualmente vía plataforma zoom. Se contó con la narración de storytelling para presentar la problemática y cuatro preguntas base para luego direccionar las siguientes preguntas conforme se iba recopilando información.

Investigación en campo

Se realizó una serie de visitas de campo a centros de exhibición de productos con la tipología que se determinó para la línea de los productos a diseñar y se procedió a realizar preguntas sobre cuáles son los tipos de productos que tienen mayor rotación, para complementarlos con la búsqueda de investigación secundaria y poder realizar una triangulación de datos de las diferentes fuentes investigadas. Para esto se procedió a registrar por medio de audio y video la interacción con las personas involucradas, es decir, dueños de las marcas, trabajadores de las tiendas, representantes de la marca y encargados de la atención. Se realizó la visita a espacios de exposición como Expodeco, Casacor, estudios de diseño de cada diseñador de interiores y eventos del ecosistema donde frecuentan estos profesionales. Más abajo se explica e ilustra el desarrollo de cada parte.

3.2.2. Investigación Secundaria

Recolección de la información

Para la inserción inicial en el contexto se realizó una búsqueda más profunda de los aspectos relevantes de la problemática identificada por medio de palabras claves en google scholar, donde se realizó una cadena de búsqueda tras encontrar respuestas que llevaban a mayor información al respecto y que enriquece el conocimiento del entorno del problema, como mayores causas,

consecuencias, soluciones existentes en latinoamérica y en otros continentes con mayor avance tecnológico, etc.

Posteriormente, para poder complementar la información recopilada en la investigación primaria, se realizó una investigación secundaria donde se procedió a generar una recolección de información que justificara la relevancia de cada aspecto identificado en las entrevistas y focus group. Tal como la revisión de las tendencias existentes y vigentes en la actualidad y posibles tendencias futuras según las diversas fuentes que se exploraron, una de ellas fue *Architectural Digest* (2023), tanto en productos como en acabados. Posteriormente, se presentará el desarrollo a detalle de la información recopilada de diversas fuentes secundarias digitales que se consideran relevantes.

3.3. Estudios de Conceptualización

Para los estudios de conceptualización se planteó realizar un Focus group con el objetivo de determinar cuáles son las preferencias del sector con respecto a los conceptos planteados sobre el aspecto del producto, el cuál está determinado por el aporte de la materialidad, donde los actores también son partícipes del planteamiento de estos aspectos. Este estudio está orientado a diseñadores y arquitectos de interiores, el cuál se realiza de forma presencial para poder generar interacción entre elementos.

El estudio presenta tres preguntas base, las cuales abordan narrativa sobre el concepto de las formas, tales como: ¿Qué aspectos serían los más apropiados en términos de geometrías?, ¿Qué sensaciones generarían?, entre otras, para luego ser direccionadas hacia el objetivo, el cual se centra en encontrar un equilibrio con respecto a la estética del material en sí. También se presentan materiales que representan sensaciones y propiedades, entre otros.

Por último también se plantea recopilar información sobre el estudio de las tendencias vigentes y futuras en el ámbito de la decoración.

3.3.1. Focus Group

Se realizó un focus group con el objetivo de recopilar información sobre cuáles serían los aportes del material al momento de la creación de los productos para poder, en base a estos, generar un concepto del que parte la propuesta. Entre los actores involucrados se encuentran tres diseñadores de interiores y un arquitecto de interiores.

Las actividades planteadas en el focus group fueron realizadas virtualmente vía plataforma zoom. Se contó con la narración del contexto y los tipos de RCD que podían trabajarse para la generación de productos para introducirlos en el tema y cuatro preguntas base para luego direccionar las siguientes preguntas conforme se iba recopilando información y se iban aterrizando los conceptos identificados.

3.3.2. Etnografía

Para esta etapa, se realizaron estudios etnográficos, los cuales nos permiten entender el contexto de los usuarios, observando y participando en sus rutinas y actividades cotidianas, con la finalidad de recopilar insights sobre cómo las personas utilizan y se relacionan con los objetos en su entorno doméstico como los que se plantean diseñar.

Entre los actores involucrados se encuentran diez personas, entre hombres y mujeres, cuyos hogares cuentan con los elementos mencionados anteriormente a diseñar. Las actividades planteadas en la investigación fueron realizadas de forma presencial, en espacios públicos. Se procedió a observar cómo interactúan con cada prototipo y muestras y a realizar preguntas abiertas para entender sus diversas motivaciones y frustraciones según el perfil del usuario.

3.3.3. Netnografía

Para esta etapa, se realizó investigación netnográfica, lo cual permitió conocer más sobre las tendencias de diseño vigentes y futuras, sobre el diseño de los espacios y sobre preferencias de los usuarios consumidores con el

objetivo de triangular la información primaria recopilada con la información secundaria y poder realizar la conceptualización del diseño.

Entre las fuentes utilizadas se encuentran páginas web de diseño, revistas digitales, páginas de entidades sobre diseño y blogs de diseñadores de interiores. La actividad se realizó de forma virtual dada su naturaleza digital. Se procedió a leer y recopilar cada aspecto y artículo encontrado para luego agrupar la información según temática. Esto se presenta posteriormente de forma visual.

3.4. Estudios de Validación

3.4.1. Focus Group

Para los estudios de validación se planteó realizar dos Focus group con el objetivo de validar la tipología planteada para los productos y también, los conceptos planteados sobre el aspecto de estos. Este estudio está orientado a diseñadores, arquitectos de interiores y público final consumidor y comprador final de los productos. el cuál se realiza de forma virtual y presencial para poder generar interacción entre elementos. El estudio presenta cuatro preguntas base, donde se tiene como objetivo recopilar información para la definición de las ideas sobre tipología.

También, se presentaron tres preguntas base para luego seguir con más preguntas que surgirían conforme avancen las actividades. El objetivo de estas preguntas es poder validar la aceptación de las formas de los productos para su correcta inserción. Por último también se plantea validar la adquisición e interés de estos productos por medio de un servicio diseñado para integrar los productos a la economía circular.

3.4.2. Formularios

Para esta parte se planteó realizar un formulario digital con el objetivo de validar la selección de la tipología estudiada para los productos. Este estudio está orientado a diseñadores, arquitectos de interiores y público final consumidor de los productos, el cuál se realiza por medio de google form. El estudio presenta tres preguntas base, donde se tiene como objetivo recopilar información para la

triangulación de información sobre la tipología. El objetivo de estas preguntas es poder validar el interés por los productos para su correcta inserción.



CAPÍTULO IV. Estrategias de Análisis

Para esta parte, se realizó un análisis de los resultados obtenidos, donde se aplicaron herramientas como el diagrama de afinidades, el mapa de empatía y la triangulación de datos, los cuales son elementos esenciales en el enfoque estratégico. Estas herramientas no solo proporcionan una estructura visual para organizar las ideas, sino que también permiten profundizar en las percepciones, necesidades y comportamientos de los actores.

4.1. Análisis de estudios Inductivos

4.1.1. Diseño de productos

Para la parte de estudios inductivos, se planteó analizar la información por medio de un diagrama de afinidades, el cual permitió identificar y ordenar los datos de modo que se pudo encontrar un patrón para poder plantear propuestas que puedan validarse con los actores correspondientes.

Para definir las propuestas, se procedió a realizar una investigación de tendencias para diseñar productos no solo comercialmente viables, sino también integrados en un sistema circular, asegurando su reincorporación al final de su vida útil

A su vez, se trianguló con los datos recopilados al respecto, en los focus group y entrevistas realizadas.

Figura 24.

Diagrama de triangulación-Texto resumen de cada tipo de herramienta.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2024).

Figura 25.

Moodboard de tendencias.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2023).

Segmentación

Dentro de los resultados obtenidos en los focus group, entrevistas personales y entrevistas en las visitas a eventos sobre diseño de interiores que se realizaron, se pudo identificar un segmento de usuarios, lo cual es relevantemente útil para tener conocimiento del perfil de usuario al que se busca dirigir los productos. Para esta parte se procedió a identificar los tipos de segmentación existentes, como psicográfico y conductual, demográfico, geográfico y situacional. Con esta información se pudo identificar a qué mercado objetivo se dirige la línea de productos, para con estos datos, finalmente, poder segmentar el mercado al que se va dirigido.

Luego de este análisis de datos basados en las entrevistas y focus group de fuentes primarias como también en la recopilación de datos de fuentes secundarias por medio de fuentes virtuales, se buscó comprender y profundizar más en el usuario y el mercado. Con esta información se pudo también proceder a estructurar las estrategias de segmentación, las cuales se representan, en este caso, por medio del diseño de servicios que acompañan a los productos para una correcta inserción al círculo de la economía y se genere rotación de consumo.

Figura 26.
Datos requeridos de segmentación recopilados.

<p>Segmentación psicográfica Se basa en los aspectos psicológicos y sociales de tus consumidores.</p> <p>Analiza variables como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valores• Actitudes• Intereses• Estilo de vida de los consumidores. <p>Segmentación conductual Se centra en el comportamiento de compra de tus consumidores.</p> <p>Analiza variables como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hábitos de compra• Lealtad a la marca• Frecuencia de compra• Ocasión de compra <p>Podrás entender qué motiva a tus consumidores a ejecutar la compra de tus productos y/o servicios para hacer el énfasis necesario en ese aspecto.</p>	<p>1. Definir el mercado objetivo Debes identificar a que tipo de consumidores se dirige tu empresa.</p> <p>Se puede establecer el público objetivo en base a características:</p> <ul style="list-style-type: none">• Demográficas• Geográficas• Psicográficas• Conductuales <p>2. Segmentar el mercado Tras definir el público objetivo debes agruparlo en grupos pequeños a los que dirigirle tu oferta.</p> <p>De esta manera tus pasos posteriores serán más precisos.</p> <p>3. Comprender el mercado a través de preguntas adecuadas Debes ponerte en la piel de tus consumidores y preguntarte qué busca cada uno de ellos.</p> <p>4. Construir segmentos basados en análisis de datos Tras realizar todo el análisis previo, debes construir tus segmentos definitivos para realizar los ajustes pertinentes.</p> <p>5. Ajustar la estrategia de segmentación Una vez determinados los segmentos, establece las estrategias de cada uno. En este momento se ajusta:</p> <ul style="list-style-type: none">• Precios• Mensajes• Promoción• Forma de ofrecer el producto. <p>de forma adaptada a cada segmento. En este punto, tu empresa está lista para lanzar su oferta de la forma más eficaz posible.</p>
--	--

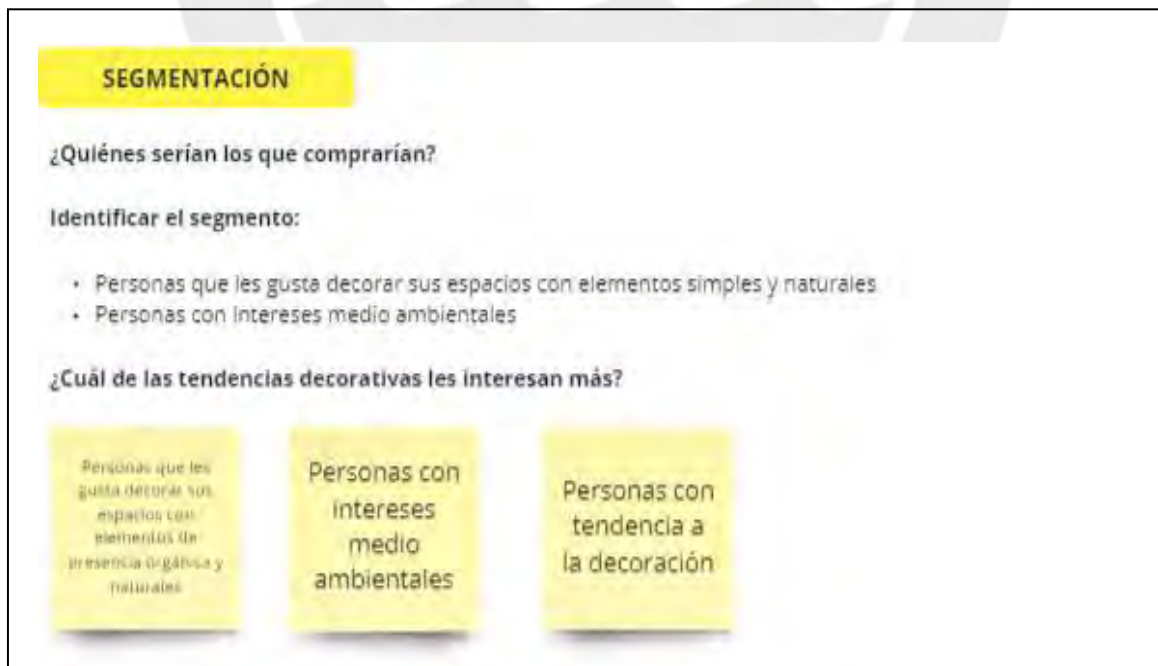
Nota. Elaborado por la autora a partir de información sobre segmentación (2024).

Para la segmentación se procedió a identificar un grupo determinado como primera parte, en este caso, a personas con interés en la decoración de sus espacios con inclinación en lo natural y lo sostenible. En base a la segmentación se pudo identificar que tienen interés en las tendencias decorativas orgánicas y medio ambientales, cuyo rango de edad oscila entre los 25 a los 55 años, contando con el 80% de mujeres y el 20% hombres. En espacio geográfico se encuentran ubicados en Lima Metropolitana, Perú, inicialmente. A su vez, también cuentan con interés en la adquisición de productos de diseño y un estilo de vida cercano al arte.

Como aspectos conductuales suelen realizar compras en medios digitales como también por tiendas físicas. Como aspectos situacionales, tienden a adquirir estos productos para espacios de oficina, salas de estudio, uso doméstico y artículos para el hogar en general.

Figura 27.

Segmentación a partir de focus group con diseñadores de interiores y consumidor final. Parte 1



Nota. Elaborado por la autora (2024).

Figura 28.

Segmentación a partir de focus group con diseñadores de interiores y consumidor final. Parte 2



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2024).

Entrevistas, encuestas y focus group

Entrevistas semi estructuradas

Para comenzar a realizar el análisis de las entrevistas semi estructuradas, se procedió a aterrizar las preguntas base con las que se partió. Estas se realizaron a un ingeniero y arquitectos.

Tabla 6. Organización de datos por pregunta para entrevistas.

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3
¿Quiénes son sus clientes?	Trabajo en su mayoría con marcas y empresas	Mis clientes suelen estar en lo residencial	Residencial, una que otra ocasión sector comercial.
Si tuviéramos que definir cómo es este tipo de clientes, ¿cómo sería?	Es un perfil organizado y trabajan con conceptos que en su mayoría ya	Ellos suelen tener en claro lo que quieren, pero también son abiertos a	Es diverso, pero diría que esperan el acompañamiento de

	tienen planteados.	recomendaciones de los profesionales	nosotros para la toma de decisiones, confían, pero también investigan y cooperan.
¿Qué espacios son los que más se pueden redecorar? y ¿Dónde se pueden ubicar estos productos?	Por lo general recepciones, lobbies, oficinas, showrooms, break áreas, etc. depende del estilo también.	Pueden ubicarse en habitaciones, salas de estar, zonas de recibimiento, zonas compartidas.	Espacios como dormitorios, salas de estar, home office, podría ser en terrazas y balcones también
¿Qué aspectos consideras más importantes al insertar productos y materiales reciclados de la construcción?	Es fundamental que los materiales reciclados se alineen con el estilo general del proyecto, ya sea minimalista, industrial, contemporáneo o ecléctico.	Los materiales reciclados deben sentirse agradables al tacto y no generar una percepción de “material de desecho”. La calidad en el acabado es clave.	Incorporar el storytelling, ya que muchos clientes valoran conocer el origen de los materiales y cómo contribuyen a la economía circular. Esto agrega un valor emocional al producto.
¿Cuáles podrían ser algunos desafíos únicos al trabajar con productos sostenibles/reciclados en comparación con materiales tradicionales?	Que haya algunas imperfecciones que se consideren parte del atractivo estético, aunque en otros casos pueden percibirse como defectos si no se gestionan adecuadamente. Me ha pasado.	Puede ser todo un desafío combinar materiales reciclados con otros tradicionales, tanto en términos estéticos como en técnicos	Algunos clientes aún asocian lo reciclado con menor calidad o con una estética poco refinada y para cambiar eso se requiere un fuerte enfoque en el diseño y la comunicación del valor agregado del producto.
En términos de estética, ¿cómo equilibramos las tendencias de los productos para que se integren con la apariencia de los materiales reciclados?	Se pueden utilizar colores neutros o terrosos resalta la autenticidad del material reciclado y lo hace más versátil para integrarse en diferentes espacios.	Es importante estar al día con las tendencias, como curvas orgánicas, estética escandinava o el estilo brutalista por ejemplo, estas pueden integrarse de manera sutil sin que	Inspirarme en la naturaleza pienso, utilizando formas orgánicas y tonos tierra, para crear una conexión visual entre sostenibilidad y diseño.

		opaquen la esencia del material	
¿Existen tendencias de diseño específicas o preferencias de mercado que deberíamos considerar al crear estos productos de decoración?	Usar tonos como verde oliva, terracota, beige, gris piedra, y ocres que están en auge, evocando paisajes naturales es una buena opción a considerar.	Se suele también preferir la exclusividad frente a la producción masiva, lo cual es una gran oportunidad lo cual puede introducirse en las tendencias.	Las líneas limpias y los volúmenes suaves, combinados con colores neutros, están en tendencia. Esto funciona muy bien para destacar la textura cruda del concreto reciclado.

Nota. Elaborado por la autora (2023).

Figura 29.

Entrevistas via Zoom con interioristas. Parte 1.

The image shows a Zoom meeting interface. On the left, a slide titled "Perfil de clientes" is displayed. The slide contains a photograph of a man and a woman in a workshop setting. To the right of the photo, the text reads: "¿Quiénes son sus clientes?", "Si tuviésemos que definir cómo es este tipo de cliente, ¿Cómo sería?", "Perfil de usuario consumidor", and "Storytelling de usuario". On the right side of the Zoom window, a grid of video thumbnails is visible, with one participant's name "Cavero" clearly shown.

Nota. Elaborado por la autora (2023).

Figura 30.

Entrevistas via Zoom con interioristas. Parte 2.

Espacios y productos

¿Qué espacios son los que más se pueden re-decorar y donde se pueden ubicar los productos?

¿Cómo te imaginas que estos productos encajarían en diferentes espacios, como hogares, oficinas u otros entornos?



Nota. Elaborado por la autora (2023).

Figura 31.

Entrevistas via Zoom con interioristas. Parte 3.

Estético-Emocional



¿Qué aspectos consideras más importantes al diseñar productos utilizando materiales reciclados de la construcción?



¿Cuales podrían ser algunos desafíos únicos al trabajar con materiales de reciclados (productos) en comparación con materiales tradicionales?



En términos de estética, ¿Cómo equilibrarías la apariencia moderna y atractiva con la naturaleza rústica de los materiales reciclados?



¿Existen tendencias de diseño específicas o preferencias de mercado que deberíamos considerar al crear estos productos de decoración?



Nota. Elaborado por la autora (2024).

Luego de realizar las preguntas respectivas que contribuyeron a confirmar información que se recaudó también con otras herramientas como focus group, encuestas, ferias, etc. Se pudo percibir que los participantes mostraron un interés positivo en la inserción del material como productos para el rubro del interiorismo y validaron, según su experiencia, que es factible la recepción del producto en los hogares.

A su vez, también se realizaron preguntas base a las personas que han realizado alguna vez obras de remodelación en sus viviendas como también a personas con conocimientos sobre productos a base de RCD.

Tabla 7.

Organización de datos por pregunta para entrevistas.

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3
¿Qué productos considera relevantes para la ambientación de sus espacios?	Creo que los muebles funcionales, como mesas y estanterías e iluminación suave. También me gustan los accesorios decorativos sencillos, como alfombras y cuadros.	Buscamos muebles cómodos y resistentes, como sofás y mesas grandes. La iluminación es importante, y me gustan las alfombras y los cojines. También las plantas para diferentes zonas de la casa.	Pienso que los muebles, luminarias, mesas, y productos funcionales en general.
¿Cómo sería la estética de los productos para su hogar que adquiriría?	Me gustan los productos cómodos y duraderos, con colores cálidos y tonos tierra, pero con unos toques de vida. Prefiero un estilo acogedor, con toques de modernidad, pero sin perder la funcionalidad.	Preferimos un estilo clásico y cómodo, con muebles cómodos, en tonos suaves, neutros y materiales resistentes que combinen con un ambiente relajante y fácil de mantener.	Escogería un estilo simple, con líneas limpias y colores neutros. Prefiero productos funcionales con un toque moderno, que aprovechen el espacio sin recargarlo.

¿Alguna vez ha adquirido un producto sostenible/reciclado para su hogar?	Sí, he adquirido algunas plantas en macetas recicladas. Me gusta la idea de apoyar la sostenibilidad, aunque no siempre encuentro opciones variadas	No creo. Nos gusta la idea de contribuir al medio ambiente, pero siempre buscamos que sean duraderos y funcionales para nuestra familia.	No he adquirido muchos productos sostenibles, aunque me gustaría. He visto algunas opciones de muebles de madera reciclada, pero no estoy seguro de si serían tan duraderos como los tradicionales.
¿Ha escuchado hablar de los RCD?	No he escuchado sobre los RCD, no estoy familiarizada con los materiales reciclados pero me interesa aprender más si tiene un impacto positivo en el medio ambiente.	Sí, he oído hablar de los RCD, pero no sé cómo se pueden usar en productos de decoración. Me parece una buena idea si ayuda a reducir la basura y el impacto ambiental.	No sé mucho sobre cómo se aplican en decoración, pero me parece interesante si se puede reutilizar material de la construcción de manera responsable.

Nota. Elaborado por la autora (2024).

Luego de contrastar la información recaudada, se pudo confirmar que los estudios realizados sí corroboran una recepción positiva para proceder con los demás estudios. De esta herramienta, se pudo corroborar que del total de participantes, los cuales fueron sumándose en diversas entrevistas realizadas tanto en presencial como en virtual, 35 participantes en entrevistas semi estructuradas definidas y 103 participantes abordados en ferias, espacios donde se presenta el proyecto, contactos de rubro, etc. El 84.7% de los participantes en total mostraron una aceptación positiva y un interés por conocer el estado del proyecto.

Focus Group

Para el análisis del focus group destinado a los diseñadores de interiores y arquitectos de interiores. Luego de presentar una narrativa de storytelling para presentar la problemática se propuso que los participantes generaran una

narrativa para conceptualizar los diseños, como también se plantearon cuatro preguntas base.

Tabla 8. Organización de datos por pregunta para focus group.

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3
<p>¿Qué tipologías de productos propondría para este material sostenible?</p>	<p>Propondría productos decorativos y funcionales para el hogar, como mesas auxiliares, estanterías flotantes, y lámparas de pie o de mesa. También podrían crearse macetas, jardineras, y pequeños muebles modulares. Pueden ser tanto decorativos como funcionales, manteniendo la estética moderna que mis clientes suelen preferir.</p> <p>Los productos podrían tener un acabado rústico o industrial que aporte carácter a los espacios.</p>	<p>En espacios comerciales, sugeriría usar el material reciclado para elementos arquitectónicos como revestimientos de pared, paneles acústicos, y muebles modulares para oficinas. También podría usarse para crear divisores de espacios o estanterías para zonas de trabajo. La durabilidad y la funcionalidad son claves en este tipo de proyectos, por lo que recomendaría materiales reciclados que puedan resistir el uso intensivo sin comprometer la calidad estética</p>	<p>Para proyectos residenciales de lujo, propondría productos exclusivos como mesas de centro, consolas, o elementos de iluminación de diseño. Los acabados deben ser refinados, por lo que los productos deben incluir detalles de alto nivel, como el uso de mármol reciclado o combinaciones con otros materiales nobles. También se podrían diseñar esculturas o piezas artísticas de gran escala, que resalten la belleza del material reciclado y se conviertan en un punto focal de los espacios.</p>
<p>¿Qué temática o tendencia consideran que podría sumarse a este tipo de productos?</p>	<p>Creo que la tendencia de minimalismo sostenible podría sumarse muy bien. Los consumidores están buscando cada vez más productos que sean funcionales, pero que también respeten el medio</p>	<p>Una tendencia que podría sumarse es el concepto de "upcycling de lujo". Esto consiste en transformar materiales reciclados en piezas únicas de alta gama, como muebles o detalles</p>	<p>La tendencia "eco-lujo" y la sostenibilidad corporativa están en auge en proyectos comerciales. Los clientes están buscando una combinación de diseño de alta gama con un</p>

	<p>ambiente. Al integrar materiales reciclados en este tipo de productos, como mesas o estanterías, podemos generar espacios con diseño limpio, pero con un enfoque responsable.</p>	<p>decorativos exclusivos. Además, la tendencia "slow design" se alinea perfectamente con el uso de materiales reciclados, ya que promueve la producción consciente y duradera en lugar del consumo rápido.</p>	<p>enfoque ambientalmente responsable. Usar RCD para estos elementos permitirá crear una armonía entre la estética moderna de los corporativos y un compromiso con la sostenibilidad.</p>
<p>¿Qué características específicas deberían tener los productos a base de RCD para que los consideres en tus proyectos?</p>	<p>Los productos deben tener una excelente calidad en términos de durabilidad y resistencia, especialmente si se van a utilizar en muebles o superficies de alto tránsito. Además, me gustaría que tengan una estética adaptable a diferentes estilos de decoración, sin perder su carácter único como material reciclado.</p>	<p>Los productos deben tener una calidad estética superior. La textura y el acabado deben ser lo suficientemente refinados como para competir con materiales de lujo tradicionales como la madera o el mármol. Además, es esencial que la sostenibilidad no afecte la calidad de los acabados. Quiero que los productos tengan una sensación de exclusividad y diseño único, con materiales reciclados que no comprometan el estilo sofisticado de los proyectos y si pueden llevar una historia detrás como el origen de los materiales reciclados, agregarían valor y una narrativa emocional al proyecto</p>	<p>Los productos reciclados deben ser extremadamente duraderos y funcionales. En entornos corporativos, la resistencia al desgaste y la facilidad de mantenimiento son aspectos importantes, por lo que los materiales reciclados deben poder soportar un uso intensivo sin perder su apariencia o integridad. Además, deben tener una estética profesional y elegante que se pueda alinear con el diseño contemporáneo</p>
<p>¿Qué tan dispuesto estarías a colaborar</p>	<p>Estoy bastante dispuesta a colaborar en proyectos</p>	<p>Estoy abierta a colaborar en proyectos que utilicen</p>	<p>Estoy muy abierto a colaborar en proyectos</p>

<p>o participar en proyectos que integren materiales de este tipo?</p>	<p>que integren materiales reciclados, especialmente si estos ofrecen una alternativa sostenible y estética que se ajuste a los gustos de mis clientes. Para mí, la sostenibilidad es una tendencia creciente en el diseño de interiores, y me gustaría promoverla aún más. Sin embargo, mi disposición depende de la calidad y la versatilidad del material.</p> <p>Si los RCD pueden ofrecerme la misma flexibilidad que otros materiales, no dudaría en incorporarlos a mis proyectos</p>	<p>materiales reciclados, pero debo ser muy cuidadosa con la calidad y la exclusividad del producto. En el mercado de lujo, la estética y el acabado son esenciales, por lo que solo estaría dispuesta a usar RCD si estos cumplen con los estándares más altos en términos de diseño y calidad. Me interesaría explorar más, especialmente si estos materiales tienen un valor emocional o narrativo que aporte algo único al proyecto. Si puedo ofrecer a mis clientes productos reciclados con un diseño sofisticado, estaría más que feliz de integrarlos en mis proyectos</p>	<p>que utilicen RCD, especialmente porque el sector corporativo está cada vez más interesado en soluciones sostenibles. Creo que es importante incorporar este tipo de materiales en proyectos de gran escala, tanto por su contribución ambiental como por el valor que aportan a la imagen corporativa. Mi disposición también dependería de la resistencia y la durabilidad de los productos, ya que en estos entornos es crucial que los materiales sean funcionales y de alta calidad. En general, estoy dispuesto a explorarlo y promoverlo si se ajusta a las necesidades del cliente</p>
--	--	--	--

Nota. Elaborado por la autora (2024)

Figura 32.

Ppt de narrativa para Focus Group.

Narrativa

¿Qué tipo de historias o narrativas crees que podrían acompañar a estos productos, resaltando su origen a partir de materiales reciclados?




Nota. Elaborado por la autora (2023).

Figura 33.

Ppt de viabilidad para Focus Group.

Viabilidad

¿Cómo podríamos asegurarnos de que estos productos sean accesibles en términos de precio para una variedad de consumidores?



Nota. Elaborado por la autora (2023).

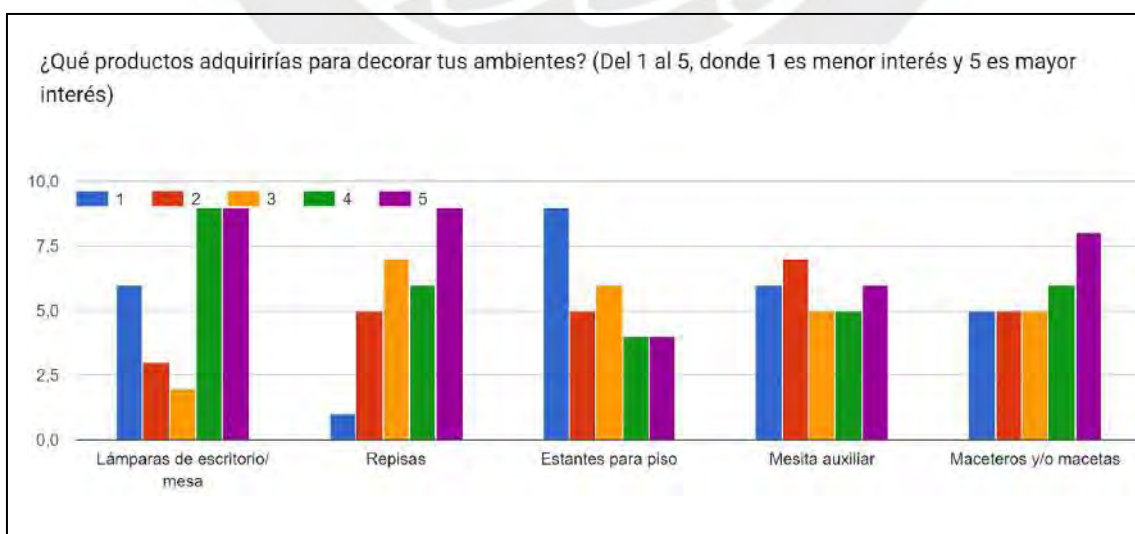
Luego de realizar una comparativa sobre la información recaudada en el focus group con la información recaudada en los demás estudios, se pudo recopilar el feedback respectivo para poder seguir trabajando en la mejora de la propuesta. A su vez, también se pudo comprobar que los diseñadores de interiores y arquitectos de interiores que participaron en el focus group mostraron un interés positivo en seguir participando activamente en las mejoras del diseño de los productos y en poder insertarlos en sus proyectos y en que puedan ellos trabajar con más proyectos sostenibles.

Cuestionarios

Para seguir con el procesamiento de la información, se analizó los resultados de las encuestas que se realizaron por google forms, donde se buscaba corroborar las tipologías de los productos que se habían previamente seleccionado después de una investigación obtenida de entrevistas y focus group, como también por investigación secundaria.

Figura 34.

Resultado de encuestas vía Google Form.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2024).

Esta encuesta muestra que de los cinco productos presentados previamente seleccionados, los más demandados para uso fueron, en orden de relevancia, lámpara de escritorio/mesa, repisas y maceteros y/o macetas. De los cuales se decidió abordar dos de estos productos para continuar con su desarrollo, ya que estos coinciden con la selección de tipología de productos de otros estudios.

User persona y arquetipo

Posteriormente se procedió a armar un arquetipo y perfil de usuario con la información recopilada anteriormente. Este arquetipo contribuye a poder plasmar un ejemplo de usuario, la información que podría ser mayormente repetitiva y que ayuda a poder diseñar centrándonos en un caso de cliente para quien se plantea el desarrollo del producto. En este caso se pudo agrupar los tipos de perfiles encontrados, para luego proceder a utilizar los más repetitivos y que se adaptan al perfil hipotético encontrado por medio de una búsqueda virtual de información.

Se realiza la contrastación y se procede a aterrizar los datos en un modelo de user persona, donde se muestran datos como nombre de la persona creada, ocupación, breve descripción biográfica, motivaciones, frustraciones, aspectos de su personalidad y como rasgo de identificación, las marcas favoritas que suele consumir.

Figura 35.

Perfil de arquetipo- User persona simplificado.



Nota. Elaborado por la autora (2024).

Figura 36.

Espacios referenciales de hábitat del usuario.



Nota. Recopilación de imágenes IA y pinterest IA, (2024).

4.1.2. Diseño de Materialidad

El proceso de experimentación para el desarrollo del nuevo material a base de residuos de construcción y demolición (RCD) se abordó mediante una metodología iterativa, exploratoria y empírica, basada en principios de diseño de materiales y validación progresiva.

Se inició con una fase de investigación bibliográfica y revisión de antecedentes técnicos sobre el comportamiento físico y mecánico del RCD en mezclas cementicias, con el objetivo de identificar proporciones, aditivos y tipos de tratamiento utilizados en propuestas similares.

Posteriormente, se definieron los criterios de aplicación a partir del tipo de productos que se podrían plantear, lo cual permitió establecer los requerimientos funcionales y estéticos que la mezcla debía cumplir, como: buena fluidez para el colado, capacidad de detalle en moldes, resistencia al contacto con humedad, textura homogénea, y peso controlado.

La metodología experimental se desarrolló mediante la elaboración sistemática de mezclas en pequeña escala, variando progresivamente los porcentajes de RCD (hasta alcanzar el 75%), y los demás componentes empleados de forma experimental y progresivamente. En cada iteración se registraron variables como consistencia, tiempos de fraguado, comportamiento al desmolde, porosidad visible y respuesta al lijado superficial.

Se planteó que la metodología se consolidara en una ficha técnica de mezcla y procedimiento de fabricación, que permitiera reproducir resultados estables en los prototipos utilizados para validación visual y de diseño.

Registro técnico del procesamiento y preparación experimental de mezcla de RCD

El proceso de transformación del RCD utilizado en esta mezcla comprende tres etapas fundamentales. En primer lugar, se realiza la trituración, donde los residuos de construcción son reducidos de tamaño mediante el uso de

máquinas de martillos o quebradoras. A continuación, se lleva a cabo la pulverización, con el objetivo de convertir las partículas grandes en un polvo fino, logrando así un grano menor a 3 mm. Finalmente, se procede al tamizado, que permite la separación por granulometría. En este caso específico, se utilizó un RCD en grano pasado por malla #40, correspondiente a partículas finas con un tamaño inferior a 0.425 mm.

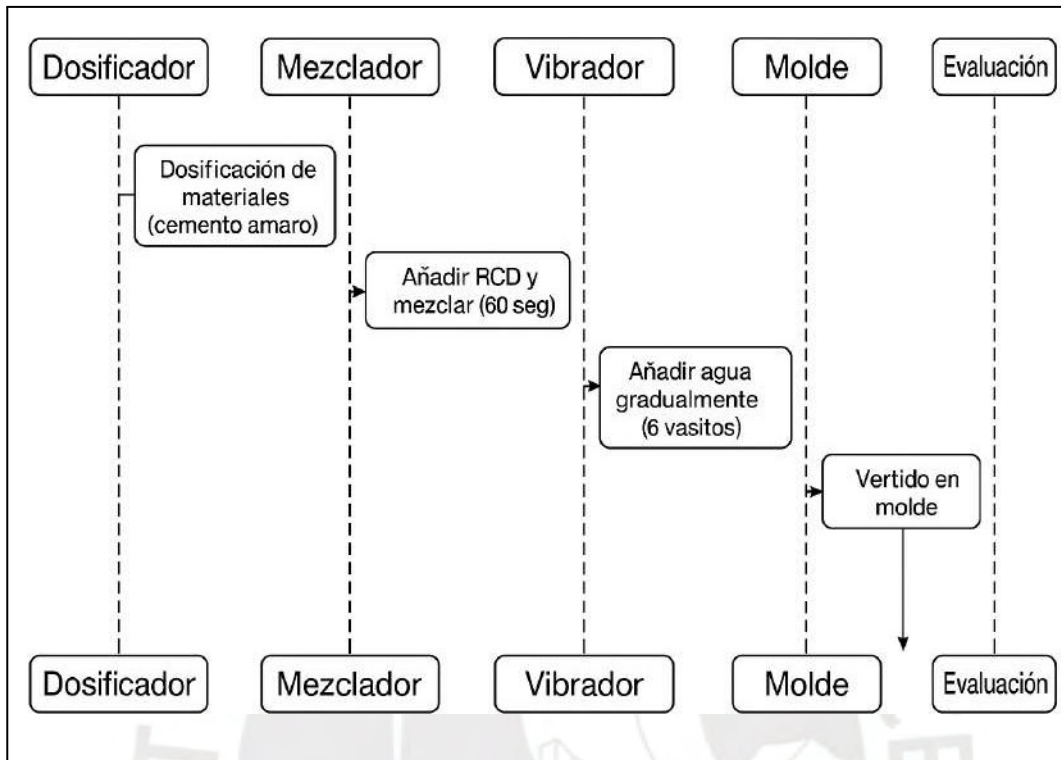
La preparación de la mezcla siguió una secuencia controlada para asegurar su homogeneidad y calidad final. En una primera etapa, se mezclaron los aditivos durante 60 segundos para lograr una distribución uniforme del color. Luego, se incorporó el material reciclado, prolongando la mezcla por 60 segundos adicionales. Posteriormente, se añadió el agua de forma progresiva en seis partes iguales, cada una correspondiente al 10% del total, lo que permitió un mejor control de la consistencia. La mezcla continuó hasta alcanzar una homogeneidad completa.

Una vez obtenida la consistencia deseada, se procedió al vibrado durante 10 segundos en las pruebas iniciales y de hasta un (1) minuto, según dimensiones, en las pruebas finales en el molde, eliminando posibles burbujas de aire. Finalmente, se dejó curar la pieza, programando el desmolde después de 28 días para garantizar su resistencia y estabilidad.

La relación RCD:Cemento: es de 3:1 (75% RCD) en las pruebas finales.

Figura 37.

Diagrama general de proceso de mezcla.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2024).

Comportamiento físico, sensorial y expresivo del nuevo material a base de RCD

A partir de las primeras pruebas experimentales realizadas con la mezcla a base de residuos de construcción y demolición (RCD) y aditivos, se pudo realizar constantes mejoras y avances en las pruebas de resistencia, compactado, acabados, porosidad, etc. Del material. Para esto se realizaron pruebas periódicas donde se pudo probar la funcionalidad y estética.

Figura 38.

Materiales base para prueba de mezclas.



Nota. Elaborado por la autora (2024).

Se procedió a realizar pruebas de resistencia, en moldes de estructura rectangular para probar aspecto y adición de los componentes.

Figura 39.

Pruebas de mezcla para evaluar comportamiento y acabados.



Nota. Elaborado por la autora (2024).

Para ello, se elaboraron pruebas en moldes con forma rectangular, diseñados para realizar pruebas de resistencias parametradas, los cuales permitieron comparar de manera controlada los resultados obtenidos según las distintas configuraciones de mezcla. Se probaron tanto combinaciones con partículas gruesas y granuladas, como mezclas más refinadas y compactas, variando la proporción de aglomerantes y agua en cada caso.

Los resultados mostraron una amplia gama de texturas y resistencias, desde acabados rústicos con mayor presencia de árido, hasta superficies más homogéneas, lisas y de mejor definición formal. Estas variaciones sirvieron como base para definir criterios técnicos y estéticos en el desarrollo de los productos finales, buscando un equilibrio entre resistencia estructural, calidad superficial y facilidad de moldeo.

Figura 40.

Fraguado de pruebas texturas y colores.



Nota. Elaborado por la autora (2024).

Las pruebas realizadas sirvieron como una segunda base de experimentación para dirigir la composición de la mezcla de RCD, tomando en cuenta no solo criterios técnicos, sino también los requerimientos de los usuarios finales.

4.2. Análisis de estudios de Conceptualización

4.2.1. Diseño de producto

En esta parte, se presenta el desarrollo de los estudios de conceptualización necesarios para dar forma a la propuesta de diseño de productos a base de una nueva mezcla con RCD. El proceso parte de los lineamientos obtenidos en las etapas previas de exploración de materialidad, análisis de usuario y estudios de mercado, integrando estos insumos para definir los primeros lineamientos proyectuales.

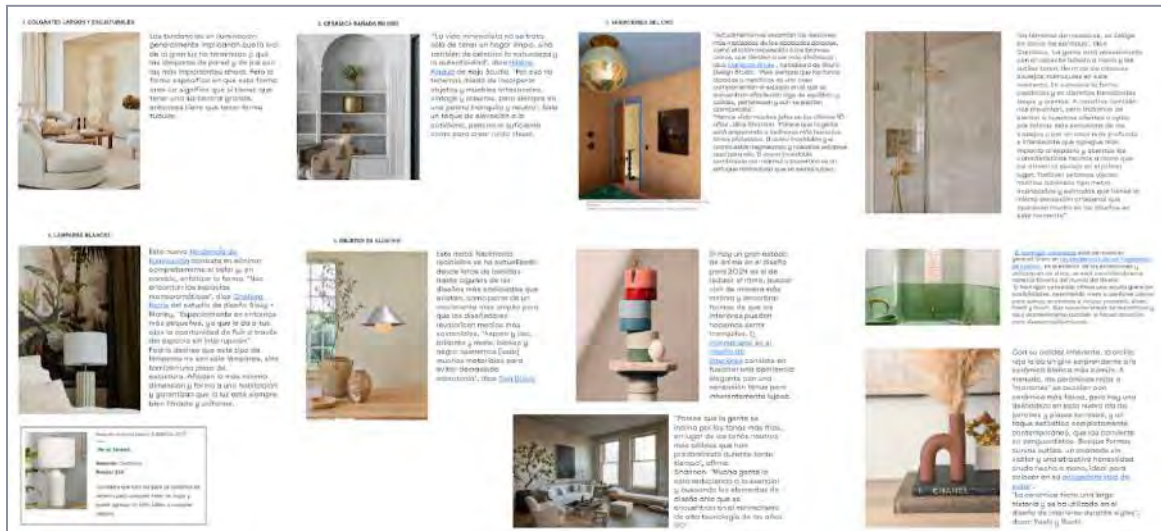
El objetivo de esta etapa es transformar los hallazgos funcionales, simbólicos y técnicos en conceptos de diseño que permitan responder de manera coherente a las necesidades identificadas, considerando al mismo tiempo la viabilidad de producción y el enfoque de economía circular que rige la propuesta.

Ordenamiento diseño de Producto

Para continuar, se realizó un estudio de los productos que se encontrarán en tendencia en el 2024 y que entren dentro de lo que consumiría el tipo de perfil de usuario planteado. De esta forma se realizó una búsqueda por medio de revistas virtuales sobre el interiorismo.

Figura 41.

Moodboard de productos y tendencias.



Nota. Elaborado por la autora (2024).

A continuación se procederá a realizar una extensión y presentación de los productos y tendencias que se acoplan más y que se encuentran en ascenso a futuro, que se muestra arriba.

Figura 42.

Cerámica bañada en oro.



Nota. Heju. (n.d.). Estudio de diseño [Imagen]. Heju. <https://www.heju.fr/studio>

"La vida minimalista no se trata sólo de tener un hogar limpio, sino también de celebrar la naturaleza y la autenticidad", dice H el ene Pinaud de Heju Studio. "Por eso no tenemos miedo de incorporar objetos y muebles artesanales, vintage y caseros, pero siempre en una paleta tranquila y neutra". Solo un toque de elevación a lo cotidiano, pero no lo suficiente como para crear ruido visual.

Figura 43.

Luminaria con variaciones del color oro, Kirkby Design x Eley Kishimoto.



Nota. Pierrick Verny. Crédito del estudio Magic Circus Editions.

"Actualmente nos encantan las versiones más matizadas de los acabados dorados, como el lat n oscurecido o los bronce claros, que tienden a ser más

dinámicos", dice Candace Shure , fundadora de Shure Design Studio. "Pero siempre que los tonos dorados o metálicos de una casa complementen el espacio en el que se encuentran añadiendo algo de equilibrio y calidez, pertenecen y aún se sienten atemporales".

Según Shannon, 'Parece que la gente está empezando a inclinarse más hacia los tonos plateados. El acero inoxidable y el cromo están regresando y nosotros estamos aquí para ello. El acero inoxidable combinado con mármol o travertino es un enfoque minimalista que se siente lujoso".

Figura 44.

Accesorios en acabados de tonos dorados.



Nota. Fotografía de Pierrick Verny. Crédito del estudio Magic Circus Editions.

"En términos de mosaicos, es Zellige en todos los sentidos", dice Candace. 'La gente está obsesionada con el aspecto tallado a mano y los sutiles tonos tierra de los clásicos azulejos marroquíes en este momento. En concreto la forma cuadrada y en distintas tonalidades taupe y cremas. A nosotros también

nos encantan, pero tratamos de alentar a nuestros clientes a optar por formas más exclusivas de los azulejos o por un color más profundo e interesante que agregue más impacto al espacio y acentúe las características hechas a mano que los atraen al azulejo en el primer lugar. También estamos viendo muchas baldosas tipo metro acanaladas y estriadas que tienen la misma sensación artesanal que aparecen mucho en los diseños en este momento”, citando a Candace Shure de Shure Design Studio.

Figura 45.

Lámpara blanca de diseño.

4. LÁMPARAS BLANCAS



Nota. Adaptado de Tendencias de iluminación, por Livingetc, 2023, Livingetc.

www.livingetc.com/features/lighting-trends

Según la revista digital Livingetc “esta nueva tendencia de iluminación consiste en eliminar completamente el color y, en cambio, enfatizar la forma. “Nos encantan los espacios monocromáticos”, dice Chelsea Reale del estudio de

diseño Sissy + Marley. "Especialmente en entornos más pequeños, ya que le da a tus ojos la oportunidad de fluir a través del espacio sin interrupción".

Podría decirse que este tipo de lámparas no son sólo lámparas, sino también una pieza de escultura. Añaden la más mínima dimensión y forma a una habitación y garantizan que la luz esté siempre bien filtrada y uniforme".

Figura 46.

Luminaria colgante con acabado de aluminio.



Nota. Tom Dixon. (n.d.). Página principal. Tom Dixon.

https://www.tomdixon.net/en_gb/

"Este metal fácilmente reciclable se ha actualizado desde latas de bebidas hasta algunos de los diseños más codiciados que existen, como parte de un movimiento más amplio para que los diseñadores revalorizan medios más

sostenibles. *"Aspero y liso, brillante y mate, blanco y negro: queremos [usar] muchos materiales para evitar demasiada monotonía"*, dice Tom Dixon

Figura 47.

Organizadores de cerámica apilables.

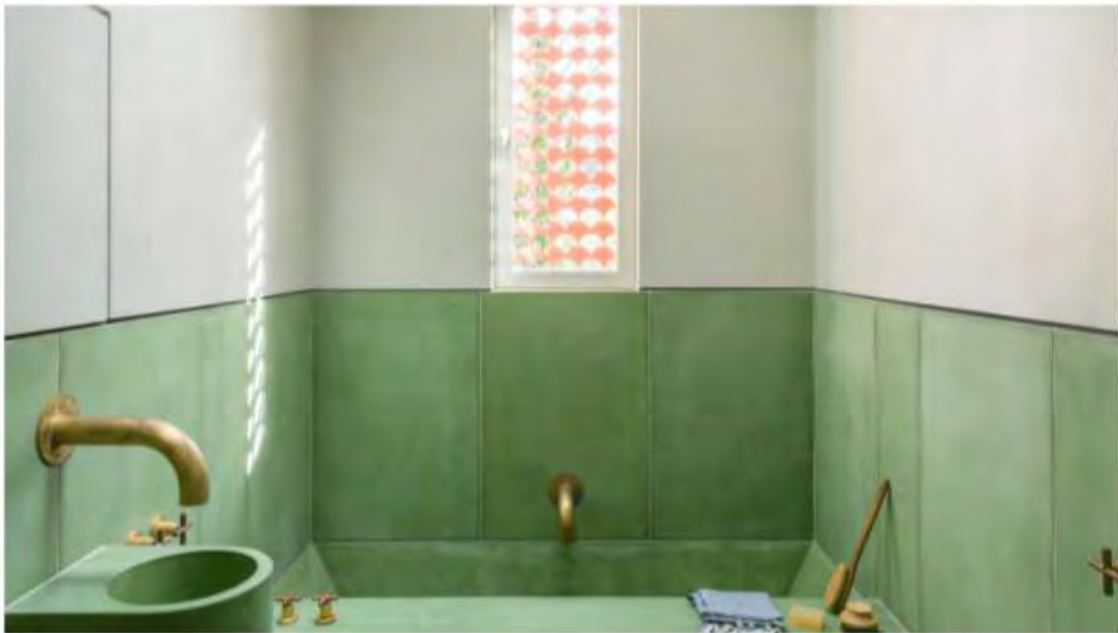


Nota. Livingetc. (n.d.). Minimalismo en el diseño de interiores. Livingetc.
<https://www.livingetc.com/features/minimalism-in-interior-design>

Según la revista digital Livingetc, *"si hay un gran estado de ánimo en el diseño para futuro es el de reducir el ritmo, buscar vivir de manera más mínima y encontrar formas de que los interiores puedan hacernos sentir tranquilos. El minimalismo en el diseño de interiores consiste en fusionar una apariencia elegante con una sensación tenue pero inherentemente lujosa"*.

Figura 48.

Decoración en hormigón de color verde.



Nota. Livingetc. (n.d.). Colored concrete. Livingetc.

h <https://www.livingetc.com/ideas/colored-concrete>

Según Wong AM y Hollowood, K en unas publicaciones de la revista Livingetc. *"El hormigón coloreado está de moda en general. Visto en las tendencias de los fregaderos de cocina , en el exterior de las extensiones y utilizado en los pisos, se está convirtiendo en el material favorito del mundo del diseño.*

"El hormigón coloreado ofrece una amplia gama de posibilidades, permitiendo crear superficies únicas para suelos, encimeras e incluso paredes", dicen Rashi y Ruchi. 'Sus características de durabilidad y bajo mantenimiento también lo hacen atractivo para diversas aplicaciones.

Figura 49.

Cerámica decorativa de arcilla roja.



Nota. Livingetc. (n.d.). Cozy living room ideas [Imagen]. Livingetc.

<https://www.livingetc.com/spaces/interior-inspiration/cozy-living-room-ideas-184301>

Según una publicación de Hatton, H, en la revista digital Livingetc, *“Con su calidez inherente, la arcilla roja le da un giro sorprendente a la cerámica blanca más común. A menudo, las cerámicas rojas o “marrones” se asocian con cerámica más tosca, pero hay una delicadeza en esta nueva ola de jarrones y piezas terrosos, y un toque estilístico completamente contemporáneo, que los convierte en vanguardistas. Busque formas curvas sutiles, un acabado sin vidriar y una atractiva honestidad cruda hecha a mano, ideal para colocar en su acogedora sala de estar. “La cerámica tiene una larga historia y se ha utilizado en el diseño de interiores durante siglos”, dicen Rashi y Ruchi.*

Con la información recopilada, se procedió a diseñar un moodboard que mostrara los aspectos estéticos según las preferencias de usuario para poder tener un registro visual como resultado de la investigación. En esta búsqueda, se pudo recopilar información sobre muebles en tendencia, tipo de productos que se usarían más según el año y la estación, los colores que más destacarían según el estilo que entraría en temporada. aplicaciones, texturas, y formas.

Luego de esto, se continuó creando un moodboard donde, luego de filtrar toda la información previamente agrupada, se colocaría el estilo que se busca ofrecer luego de un análisis donde se ordena de forma sistémica la información. Es decir, la búsqueda que se realizó por medio de las revistas y las tendencias que marcaban lo que se aplicaría en el año próximo debe responder a lo que el perfil de usuario generado determina, lo cual nos ayuda de cierta manera a validar también que los datos recopilados son correctos y mantienen la misma línea.

Para esto, se tomaron entre objetos, texturas y colores de acorde a lo previamente mencionado, y se generó una paleta de colores con tendencias a tonos tierra. Para concluir este proceso, también se mantuvo consideraciones importantes sobre lo que buscaba comunicar con los productos para acercar al usuario a la sostenibilidad y la familiarización con el material RCD, sin necesidad de generar una interacción abrupta en el contexto visual en gran medida, sino generar una inmersión al material base, que sea gradual por medio del objeto/producto con apoyo de la comunicación de sus complementos. Cabe recordar que las tipologías de productos que se seleccionaron fueron las siguientes: Luminaria de escritorio, macetero y mueble auxiliar.

Figura 50.

Moodboard preferencia de usuario.



Nota. Recopilación de imágenes IA y pinterest IA, (2024)

Se prosiguió por realizar un esquema que contribuyó al ordenamiento de la información que se utilizará para plantear las propuestas de diseño. Se ordenó la información en criterios de formas, líneas, colores y materiales o texturas. De este modo se tendría mejor delimitado los requerimientos para la creación de cada uno de los productos y que se pudiese mantener el mismo lenguaje al momento de diseñar.

Estos aspectos responden al tema conceptual, donde se pudo plantear que para el lenguaje de las formas se debería definir primero cuáles serían los objetivos de percepción que se buscan crear en el usuario. Para esto, se realizó una lista que detalla qué necesita el producto para ser considerado armonioso, limpio, estéticamente agradable y a su vez comunicar que es de material RCD, sin que esto afecte la percepción del usuario, ni lo sesge de considerarlo un producto de alto valor estético.

Entendemos que al ser de material reciclado y/o residuo, puede ser considerado de menor valor o invasivo visualmente, ya que la relación que puede guardarse entre los reciclado y lo fabricado con este tipo de materiales,

tiende a ser de comunicación directa. Es decir, que los diseños comúnmente encontrados de productos reciclados buscan demostrar que están hechos a base de residuos para que se pueda entender la labor detrás de ello y de esta forma darle valor como usuario a reciclar. Sin embargo, también tiende a ser contraproducente en ocasiones, cuando el segmento dirigido no percibe el producto reciclado como algo que pueda lucir y adornar sus hogares generando armonía visual.

Figura 51.

Estructuración y ordenamiento de aspectos visuales del producto.



Nota. Esquema elaborado por la autora (2024).

Desarrollo de procesos agrupados por tipología

Luminaria de mesa

Definición de la tipología del producto y porqué se escogió

Luego de realizar una investigación sobre tipologías de producto más empleadas y con mayor demanda en el sector, por medio de diversos estudios previamente mencionados, se procedió a la elección de estas, donde se pudo

identificar a las luminarias como una de ellas. Para determinar mejor qué tipo de luminaria se desarrollaría, se realizaron estudios primarios y secundarios también mencionados con anterioridad.

Para entender mejor el contexto, se definirá brevemente qué es una luminaria y cuál es su función.

Se define como luminaria a todo aquel producto que puede brindar iluminación a un espacio, sea exterior o interior. Esto debido a que son *“receptoras de energía eléctrica que la transforman en energía luminosa. Gracias a que en la actualidad la energía eléctrica llega prácticamente a todos los lugares del planeta tenemos a las lámparas como principal fuente de luz”* (Aldana V. 2019).

Es preciso mencionar que, existen diversos tipos de luminarias, tales como, de alumbrado público, iluminación de fachadas, iluminación para espacios industriales. Como también de interiores, tales como, la iluminación con mayor tecnicidad, usualmente dirigido a espacios comerciales, culturales y de tránsito humano. Por último, se encuentra la iluminación decorativa, usualmente empleada en espacios de interiores en formatos como lámparas de piso, colgantes, de pared y de sobremesa.

En este caso, se optó por la elección de luminarias de mesa o sobremesa. Esto debido a que la información resultante de los estudios arrojó respuestas positivas ante este tipo de luminarias, lo que responde a la facilidad de inserción del producto al ser de fácil traslado y de manipulación, lo que también nos permite generar mayor interacción con el producto y así conseguir una familiarización entre el usuario y el material RCD.

Presentación de referentes que acompañan el proceso del diseño de la luminaria

A continuación, se presenta el proceso que se realizó para llevar a cabo el diseño.

Para esto fue necesario comenzar buscando inspiración en fuentes virtuales como presenciales, tales como tiendas de decoración, tiendas Home Deco, y tiendas por departamento, donde se pudo entender qué es lo que las

personas tienden a escoger con respecto a luminarias y por qué. Luego de esto se procedió a, según el concepto planteado, buscar inspiración de formas, colores y texturas, para luego generar una relación entre las referencias y lo que se busca comunicar con el concepto.

Figura 52.

Roman model lamp.



Nota. Pinterest. (n.d.). <https://www.pinterest.com/pin/429249408245828913/>

Figura 53.

La lámpara B en color blanco, creada en colaboración entre el artista THIERRY DREYFUS con la tradicional casa de porcelana alemana NYMPHENBURG.



Nota. 1stdibs. (n.d.). Les Ateliers Courbet.

<https://www.1stdibs.com/introspective-magazine/les-ateliers-courbet/>

Figura 54.

Recopilación de tipos de dirección de luz en luminarias.

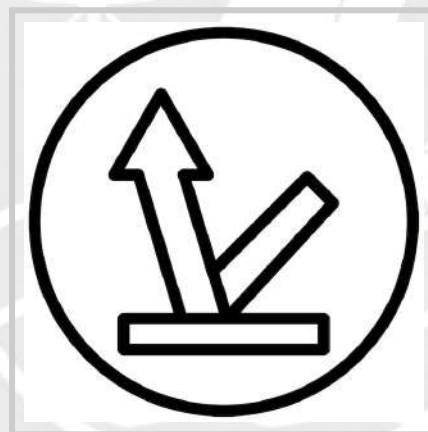


Nota. Recopilación de imágenes IA y pinterest IA, (2024)

Posteriormente se procedió a realizar una serie de esbozos y bocetos donde se pudo plasmar la exploración que se llevó a cabo. Se comenzó con formas cilíndricas, donde se planteaba contener la iluminación para generar una atmósfera más tenue. Sin embargo, en el proceso la idea de la proyección de la luz se dirigió hacia una iluminación más expuesta, pero que no sea directa. Así fue como se optó por generar iluminación que rebotara en las paredes de la estructura de la lámpara, lo que contribuía a generar un ambiente más iluminado pero que no genere iluminación directa como lo haría una luminaria de mesa para estudio o lectura.

Figura 55.

Vector representando la dirección de iluminación.



Nota. Freepik. (n.d.). Imagen vectorial. Freepik.

<https://www.freepik.es/vector-premium/imagen-vectorial>

Explicación de tipos de uso, perfil de usuario y lugares donde podría usarse

Este tipo de luminaria suele ser utilizado en espacios de interiores como habitaciones de descanso, salas de espera, salas comunes, salas de estudio, etc. Esto debido a que la iluminación que busca generar tiende a ser más decorativa, pero de igual manera es funcional. Así mismo, se busca iluminar de

forma específica áreas de menor dimensión o generar una iluminación tenue de descanso.

El perfil de usuario que se definió son aquellas personas que buscan generar ambientes que reflejan calma. A su vez, también aquellas personas que busquen una alternativa de iluminación tenue que pueda generar un ambiente de descanso luego de un día agitado laboral y/o académico. Personas con un estilo de vida más reposado y que aprecien y busquen en sus hogares el descanso y el sosiego.

Propuesta estética preliminar del diseño

La propuesta formal de la luminaria surge como una exploración de las posibilidades expresivas del nuevo material reciclado, buscando generar un objeto que no sólo cumpla una función específica, sino que también transmita una presencia escultórica y sensorial dentro del espacio interior.

El diseño está compuesto por dos volúmenes curvos enfrentados que envuelven una fuente de luz puntual. Esta disposición genera una sombra parcial y direccionada, ideal para generar una atmósfera tenue en espacios íntimos como dormitorios o zonas de lectura nocturna. La forma abierta permite al mismo tiempo proyectar y contener la luz, jugando con el contraste entre lo lleno y lo vacío, lo opaco y lo iluminado.

Estéticamente, se plantea una geometría sobria y contemporánea, con líneas suaves y proporciones equilibradas. El acabado mate del material refuerza su carácter sereno y táctil, mientras que el color puede variar según el pigmento natural utilizado en cada lote de producción, otorgándole cierta variabilidad controlada a cada pieza.

A continuación, se presentan los renders iniciales de la luminaria, los cuales servirán como base para las validaciones con usuarios, con el fin de obtener observaciones sobre su estética, interacción y experiencia de uso, que permitan perfeccionar el diseño en futuras iteraciones.

Figura 56.

Render conceptual de luminaria de noche con diseño escultórico.



Nota. Imagen de elaboración propia. El diseño se basa en volúmenes marcados enfrentados que encierran una fuente de luz puntual, generando un efecto de iluminación suave y direccional. Esta representación forma parte de la propuesta estética preliminar y será utilizada en validaciones con usuarios.

Figura 57.

Render de luminaria de noche elaborada con material a base de residuos de construcción y demolición (RCD).



Nota. El diseño propone una forma escultórica que envuelve la fuente de luz para proyectarla de forma direccional y tenue. Imagen de elaboración propia.

Mesa Lateral con compartimiento inferior

Definición de la tipología del producto y porqué se escogió

Dentro de la investigación realizada sobre tipologías de productos más empleadas y con mayor demanda en el sector, se procedió a identificar también

que los muebles auxiliares son productos que se utilizan con frecuencia para la decoración y uso en los espacios interiores

Tabla 9.

Tesis sobre viabilidad de plan de negocio para muebles multifuncionales.

Nº	Tema de tesis	Especialización	Año de aprobación	Integrantes
01	Desarrollo de un plan de negocio para determinar la viabilidad económica y financiera de una empresa dedicada al diseño y suministro de muebles multifuncionales para ambientes de espacio reducido. Está enfocado en darle solución al problema de espacio en Lima, otorgándole muebles con diseños multifuncionales, la venta se realizará a través de la página web y puntos específicos de Lima.	Programa de Maestría en Administración a Tiempo Parcial Weekends 03	Aprobado en 2018 por la Universidad ESAN.	Elaborado por: Delia Galicia Enriquez Almanza, Julio Granados Solís, Mario Alberto Mamani Ticona y Marcos Alcides Yupanqui Cary.

Nota. Extraído de Viabilidad de un plan de negocio para la creación de una empresa de diseño y comercialización de muebles multifuncionales (s.f.), ESAN.

<https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/18c43a3d-caef-48a1-8725-8c80aa62048b/content>

Para entender mejor el contexto, se definirá brevemente qué es un mueble auxiliar y cuál es su función.

Se define como mueble a todo aquel objeto que sirve para la utilidad de actividades esenciales humanas como comer, sentarse, dormir, descansar, leer, etc. Además, estos elementos también pueden contribuir a generar un mayor orden, organización, distribución del espacio, como también contribuyen a generar espacios y ambientes agradables y que puedan transmitir y comunicar sensaciones o estados de ánimo.

Dentro de los tipos de muebles, se encuentran los muebles auxiliares, los cuales son elementos que, a diferencia de los convencionales, tienden a ser más pequeños y versátiles y pueden cumplir diversas funciones, como por ejemplo, servir de apoyo para colocar otros objetos decorativos o utilitarios, como también

para brindar almacenamiento adicional y para separar o dividir zonas de un espacio.

La versatilidad y variedad de diseños que existen de este tipo de objetos, muebles auxiliares, hacen que su uso sea más frecuente, ya que se opta por adquirirlos para implementarlos en espacios domésticos y compartidos, debido a su aporte estético y funcional en dichos espacios de hábitat.

Es preciso mencionar que, existen diversos tipos de muebles auxiliares, tales como, mesas auxiliares, mesas de centro, taburetes, otomanas, estanterías pequeñas, bancos de recibidor, percheros, biombos, aparadores, cubos de almacenamiento e incluso joyeros, entre otros.

En este caso, se optó por la elección de una mesa auxiliar que también contase con un espacio de estantería pequeño.

Presentación de referencias que acompañan el proceso

A continuación, se presenta el proceso que se realizó para llevar a cabo el diseño.

Para esto fue necesario comenzar buscando inspiración en fuentes virtuales como presenciales, tales como tiendas de decoración, tiendas Home Deco, y tiendas por departamento. Luego de esto se procedió a desarrollar formas base como bocetos para generar formas que llevaron al diseño final.

Figura 58.

16 Favorite Organic-Style Outdoor Accent Tables.



Notas. Kelley Nan. (n.d.). Mesa de acento al aire libre [Fotografía]. Kelley Nan.

<https://kelleynan.com/outdoor-accent-tables/>

Figura 59.

20 of the best minimalist side tables.



Nota. Catesthill. (2022, 8 de marzo). Splurge or save: 20 minimalist side tables.

<https://catesthill.com/2022/03/08/splurge-or-save-20-minimalist-side-tables/>

Figura 60.

Mueble auxiliar con portallibros.



Nota. Pinterest. (n.d.). [Imagen de una mesa auxiliar].

<https://www.pinterest.com/pin/2322237302006346/>

Figura 61.

Mueble de diseño de Ferrious Ltd.

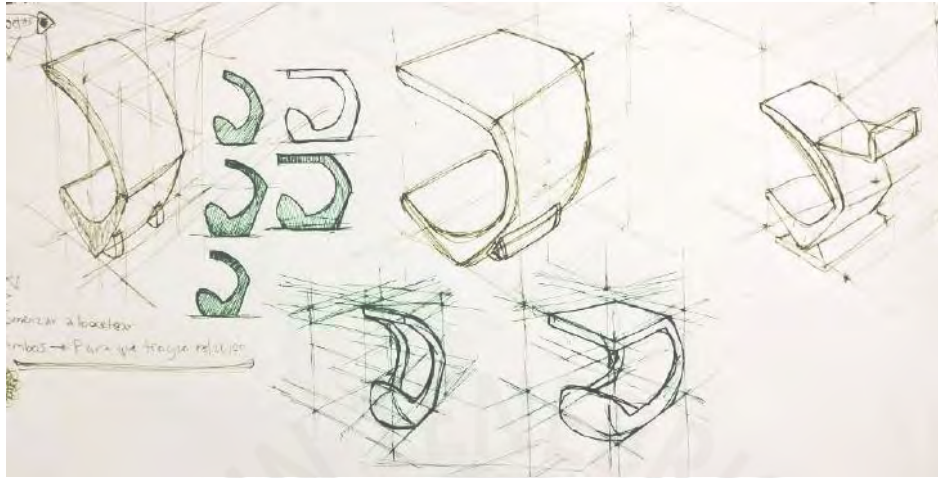


Nota. Pinterest. (n.d.). Imagen de una silla de diseño].

<https://www.pinterest.com/ferrious/>

Figura 62.

Esbozos generales.



Nota. Esbozo elaborado por la autora (2024).

Explicación de tipos de uso, perfil de usuario y lugares donde podría usarse

Este tipo de muebles suele ser utilizado en espacios de interiores, tanto como espacios comerciales y privados. En el caso de espacios de interiores en hogares, se utiliza en áreas como salas de estar, cuartos de estudio, salas de descanso, habitaciones, recepciones, pasadizos. Esto debido a que en estos espacios se busca también generar ambientes decorativos donde este tipo de muebles sirve para apoyo y de almacenamiento de otros objetos decorativos o utilitarios tales como libros, floreros, adornos, esculturas, espejos pequeños, lámparas, etc.

El perfil de usuario que se definió son aquellas personas que buscan generar ambientes que puedan expresar mayor lenguaje visual por medio de objetos que puedan ambientar las áreas y permitan mostrar otros productos, como estantes y repisas que, de forma ordenada, aligeran el espacio y al mismo tiempo almacenan. Este perfil de usuario, busca compartir aspectos personales, recuerdos o gustos que generen interacción con las personas que visiten dicho ambiente. El estilo de decoración depende del ambiente que se quiere crear. Sin embargo, el concepto que se plantea en el diseño de la línea de productos,

donde se encuentra incluido el mueble auxiliar que se menciona actualmente, se adapta a personas que busquen generar ambientes ligeros y con estilo minimalista, donde el producto busca resaltar los objetos que sostiene sobre este. De esta forma se genera un equilibrio visual.

Propuesta estética preliminar del diseño

La propuesta formal de la mesa lateral fue desarrollada a partir de los lineamientos definidos en la etapa de conceptualización, considerando los hallazgos sobre las preferencias del usuario, el comportamiento del nuevo material a base de RCD y la necesidad de integrar soluciones funcionales con valor estético.

Se optó por una forma continua y curvada, que brinda al objeto una identidad visual sobria y elegante, al mismo tiempo que facilita su producción y limpieza. El diseño incorpora un espacio de almacenamiento inferior, que se integra sutilmente al volumen principal, permitiendo al usuario mantener el orden sin necesidad de elementos adicionales que puedan romper con la armonía visual del entorno. La geometría fue pensada para reflejar estabilidad, solidez y fluidez, características vinculadas al material reciclado y a la narrativa simbólica del proyecto. Asimismo, se proyectó un acabado mate que refuerza su presencia serena y contemporánea, alineada con espacios interiores modernos.

A continuación, se presentan los renders del producto preliminar, los cuales servirán como base para las validaciones que se realizarán con usuarios reales con el objetivo de obtener observaciones y mejoras que optimicen la propuesta final.

Figura 63.

Render conceptual de mesa lateral con compartimiento inferior en acabado natural.



Nota. Mueble elaborado por la autora (2024). El diseño presenta una forma curva continua que integra almacenamiento en su base, pensado para espacios interiores contemporáneos. Esta representación forma parte de la propuesta estética preliminar que será validada con usuarios para futuras mejoras.

Figura 64.

Render de mueble auxiliar en interacción con otros objetos.



Nota. Imagen elaborada por la autora (2024).

Figura 65.

Render contextual de mesa lateral en uso doméstico.



Nota. Imagen de elaboración propia. Se muestra la mesa lateral diseñada con compartimiento inferior y superficie útil, acompañada de objetos cotidianos como llaves, libros y una vela. Esta visualización busca representar la integración del producto en un entorno interior realista como parte de la propuesta estética preliminar.

Maceta con sistema de riego por capilaridad

Definición de la tipología del producto y porqué se escogió

Para la definición de la tipología que se escogió para el tercer producto de la línea diseñada

es preciso mencionar que, luego de realizar encuestas para determinar las preferencias, analizar la información recopilada de los focus group, donde se

preguntó también por las preferencias de los consumidores en objetos para el hogar, y por último, luego de realizar investigación de productos más frecuentes en diseño de interiores y en tendencias 2025, se pudo identificar que uno de los productos que se considera frecuentemente preferidos serían los maceteros y macetas para plantas.

Para entender mejor el contexto, se definirá brevemente qué es una maceta y cuales son sus funciones.

Las macetas son productos que tienen la función de contener tierra fértil para el crecimiento de plantas, el cual propicia un espacio delimitado y preciso para generar el crecimiento de las raíces y el desarrollo de la planta. Existen diversos tamaños según el tipo de planta a criar. Las macetas, por lo general, tienen dimensiones más pequeñas que un macetero, ya que están hechas para un mayor alcance de transporte y desplazamiento por diferentes áreas del hogar o de diversos espacios. Su versatilidad al ser portátiles hace que puedan ser fácilmente cuidadas por diversos usuarios, tanto expertos como aficionados en jardinería.

Dentro de los tipos de macetas, se encuentran las macetas de autorriego, macetas con sistemas de drenaje, macetas modulares, macetas apilables, macetas colgantes, macetas suspendidas, macetas de ventana, macetas de pared, macetas de piso, etc.

En este caso, se optó por la elección de macetas de piso, ya que proporciona un mayor rango de usos en diversos espacios.

Sistema de riego y mantenimiento

Para definir el sistema de riego, entre las opciones existentes, previamente mencionadas, se optó por filtrar según utilidad y preferencias. Por lo cual, se determinó profundizar en el sistema de riego por capilaridad, el cual, según el diseñador industrial Diego Madero Margain, *“es aquel donde la humedad trasmite la tierra hasta llegar a la raíz. Este sistema evita accesorios de riego y por esto es el más económico”*.

Este sistema consiste en colocar un contenedor bajo la base donde se ubica la tierra, para, por medio de un cordón, poder enviar la humedad hacia la tierra, lo que proporciona el riego de forma lenta, pero constante. Esto permite que el usuario no tenga que estar realizando el riego de forma periódica, ya que la planta siempre estará alimentándose.

Presentación de Referencias que acompañan el proceso

A continuación, se presentará el proceso que se realizó para llevar a cabo el diseño.

Para esto fue necesario realizar diversas búsquedas de nuevos sistemas de riego para maceta y las preferencias de los consumidores, según la funcionalidad de estos y las facilidades que otorgan al usuario. A su vez, se realizaron búsquedas sobre referencias de estilo y diseño, según las tendencias, que se encontraran acorde al concepto planteado.

Figura 66.

Picos de Riego Automático para Plantas.



Nota. Temu. (n.d.). Ahorrador de 2 pcs automáticos de riego automático para plantas: De riego de inserción para jardines interiores y exteriores [Imagen].

<https://www temu.com/pe/ahorrador-de-2pcs--automaticos-de-riego-automatico-para-plantas--de-riego-de--insercion-para-jardines-interiores-y-exteriores>

Figura 67.

KiwiCo Drip Irrigation.



Nota.KiwiCo. (n.d.). Tinker drip irrigation project kit [Imagen].

<https://www.kiwico.com/us/store/dp/tinker-drip-irrigation-project-kit/4775>

Figura 68.

Effortless Plant Care: Clay Pot Irrigation for Stress-Free Vacations.



Nota. Pinterest. (n.d.).

<https://www.pinterest.com/pin/1094867359396386463/>

Figura 69.

20 of the best minimal plant pots and planters.



20 of the best minimal plant pots
Simple design for house and garden

Nota. Catesthill. (2018, 6 de junio). 20 of the best minimal plant pots and planters.

<https://catesthill.com/2018/06/06/20-of-the-best-minimal-plant-pots-and-planters/>

Figura 70.

Macetas Sekki de Ferm Living.



Nota. Catesthill. (2018, 6 de junio). 20 of the best minimal plant pots and planters.
<https://catesthill.com/2018/06/06/20-of-the-best-minimal-plant-pots-and-planters/>

Figura 71.

Jardineras de metal de Sekki de Ferm Living.



Nota. Catesthill. (2018, 6 de junio). 20 of the best minimal plant pots and planters.
<https://catesthill.com/2018/06/06/20-of-the-best-minimal-plant-pots-and-planters/>

Luego de realizar la recolección de información visual y ordenarla en moodboards que ayudan a direccionar la inspiración del proceso de diseño, se procedió a realizar una serie de esbozos y bocetos donde se pudo plasmar la exploración que se llevó a cabo.

Se realizó una exploración con formas orgánicas que pudiesen transmitir todos los aspectos conceptuales mencionados con anterioridad.

Explicación de tipos de uso, perfil de usuario y lugares donde podría usarse.

Este tipo de macetas suele ser utilizada en espacios donde se busca crear un ambiente que represente bienestar y naturalidad. En muchas ocasiones, se utilizan las plantas para ambientar espacios que necesitan crear atmósferas donde se respire naturaleza, ya sea por salud física y bienestar o por salud mental, como también para generar tranquilidad y por tendencias ambientales. En ocasiones las macetas suelen ser implementadas en patios, lugares abiertos de la casa, balcones, espacios cerca a ventanas o en muros de ventanas y puertas. También se pueden colocar en diversos cuartos del hogar como habitaciones de descanso, salas de estar, habitaciones de estudio, mientras estos espacios cuenten con la ambientación requerida, como iluminación natural, ventilación y espacio para que la planta crezca de forma propicia.

El perfil de usuario que se identificó, son aquellas personas que buscan crear ambientes en sus hogares, que puedan contribuir con otorgarles mayor oxigenación y bienestar. A su vez, también contribuyen con brindar una ambientación visual estéticamente tranquilizante, ya que hace referencia a la naturaleza. Este perfil de usuario tiende a buscar tendencias sostenibles o naturales, como el *garden room*, la cual consiste en llenar un espacio con plantas, en diferentes cantidades, desde saturar todo un ambiente, hasta solo acentuar paredes o rincones, donde el color verde prima y busca destacar o generar contraste.

Según Alexandra Muñoz, en la revista Hola.com, *“Aunque la tendencia decorativa garden room se basa en la idea de disfrutar de la estética de las*

plantas en casa, de su color verde como parte del interiorismo, no hay que olvidar el poder terapéutico que tienen las plantas.” (Alexandra Muñoz, 2021).
Es por esto, y por las tendencias estudiadas y los estudios cuantitativos, que se puede considerar a las macetas como productos con una demanda considerada en el mercado económico en el rubro del interiorismo.

Figura 72.

Lisa Cohen Photography.



Nota. Hola. (2021). Tendencias en decoración: Garden room [Imagen].

<https://www.hola.com/decoracion/galeria/20210722192948/tendencias-decoracion-garden-room-am/3/>

Propuesta estética preliminar del diseño

Como resultado del proceso de conceptualización, el cual integró los hallazgos obtenidos en la investigación, la experimentación de acabados y materialidad, se definieron las formas preliminares del producto. Estas propuestas buscan responder a las necesidades funcionales detectadas, mantener coherencia estética con el lenguaje del material desarrollado, y reforzar el enfoque sostenible del diseño.

A continuación, se presentan renders representativos del producto que permiten visualizar su estética, proporciones y posibles escenarios de uso. Estas representaciones funcionan como un avance proyectual dentro de la etapa conceptual, y serán utilizadas como base para una fase posterior de validación con usuarios reales, donde se evaluará su viabilidad, recepción y posibles mejoras para el resultado del producto final.

Figura 73.

Render conceptual de maceta con sistema de riego por capilaridad en acabado esmaltado



Nota. Render elaborado por la autora (2024).

Figura 74.

Render conceptual de maceta con sistema de riego por capilaridad en acabado mate



Nota. Render elaborado por la autora (2024).

Figura 75.

Render de maceta FR sin fondo.



Nota. Render elaborado por la autora (2024).

Figura 76.

Vista desarmada del sistema de riego por capilaridad de la maceta.



Nota. Se muestran las dos partes principales del diseño: el contenedor superior para la planta y el depósito inferior de agua, conectado mediante cordones absorbentes. Esta estructura permite el mantenimiento de la humedad del sustrato sin riego manual constante. Render elaborado por la autora (2024).

Es preciso mencionar que es factible realizar diversos tipos de acabados con el material, por lo que se plantean dos tipos de texturas para las macetas. Una es liso, esmaltado y no poroso, y el otro es en acabado mate y poroso, lo que ayudaría a lograr que la maceta no retenga el agua. Esto debido a que existen tipos de plantas que requieren esto.

4.2.2. Diseño de materialidad

Conceptualización técnica y estética del material reciclado

Análisis de usuario y enfoque funcional-estético

A través de los focus group y entrevistas realizadas, se identificó una preferencia marcada por acabados lisos y homogéneos, principalmente por razones de higiene, mantenimiento y estética.

Los usuarios manifestaron la necesidad de que los productos sean fáciles de limpiar, evitando superficies rugosas o porosas donde se puedan alojar polvo, residuos u otros agentes contaminantes; no retengan olores o manchas, especialmente en productos que puedan estar en contacto con alimentos, plantas o materiales húmedos; y mantengan una apariencia neutra y elegante, que combine con diferentes espacios y estilos interiores.

Figura 77.

Pruebas con pigmento fraguando.



Nota. Pruebas elaboradas por la autora (2025)

Alineación con tipologías y aplicaciones finales

Luego de variaciones constantes, se logró concluir en el uso base de los RCD, aditivos, superplastificante y pigmentos naturales. A raíz de esto, se identificaron una serie de comportamientos y características relevantes para su futura aplicación en productos utilitarios.

A partir de estos hallazgos, se propuso diseñar una familia de productos de interior como luminarias, macetas y mesas laterales, que respondan a esta demanda, como lo ya mencionado en el estudio anterior.

Con base en ello, se orientó el desarrollo de una mezcla material

específica, optimizada para estas aplicaciones en términos de textura, moldeabilidad, resistencia y estética.

Figura 78.

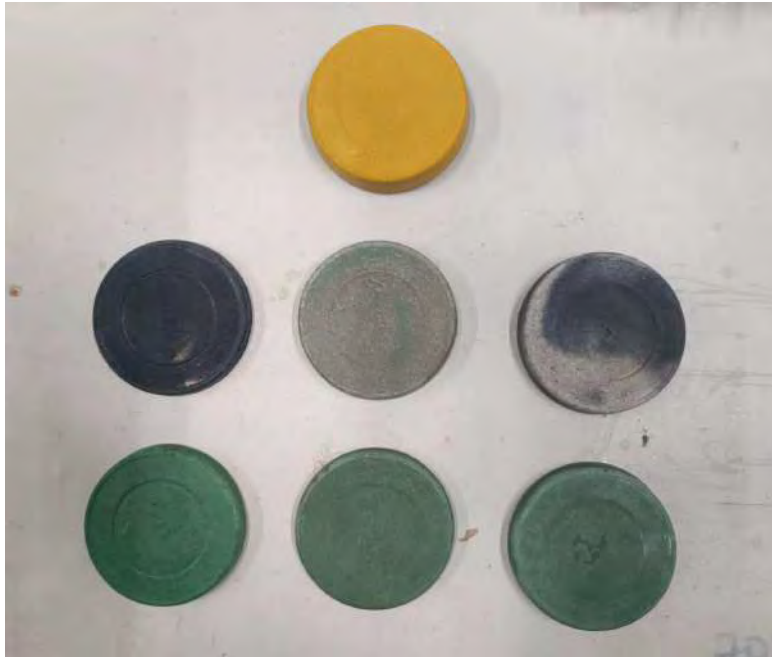
Pruebas de acabados con colores



Nota. Pruebas elaboradas por la autora (2025)

Figura 79.

Agrupación de pruebas de acabados.



Nota. Pruebas elaboradas por la autora (2025)

Comportamiento técnico, sensorial y expresivo del material

Desde un punto de vista físico, la mezcla presenta buena compactación y resistencia para su uso en productos de interior sin requerimientos estructurales exigentes. A su vez, la incorporación de un superplastificante mejora la fluidez en el proceso de colado y permite reproducir detalles con mayor fidelidad y la granulometría fina del RCD pulverizado aporta una textura más homogénea, adecuada para acabados semi-rústicos controlados.

A nivel sensorial, el material transmite una sensación de peso y solidez, con una textura que varía entre lo pétreo y lo terroso, dependiendo del grado de lijado o del acabado superficial que se le pueda dar.

En cuanto a su expresividad, el material conserva ciertos trazos visibles de su origen, como micropartículas o irregularidades leves que lo distinguen de un concreto convencional. Esta condición refuerza su narrativa como “fragmentos que alguna vez formaron parte de un todo”, otorgándole una carga simbólica que resignifica el desecho como elemento valioso.

Al ser sutil, esta expresividad facilita su inserción en diversos ambientes y estilos interiores.

Mejoras, optimización y límites de mezcla

Partiendo de las experimentaciones previas y considerando los requerimientos mencionados por los usuarios, se desarrolló una serie de ensayos y pruebas sucesivas con el objetivo de optimizar la mezcla a base de RCD.

Durante este proceso, se buscó incrementar progresivamente la proporción de material reciclado, evaluando en cada etapa el comportamiento mecánico y la viabilidad de uso del material.

Las mezclas fueron graduadas de forma sistémica, aumentando la cantidad de RCD y ajustando la proporción de aglomerantes y aditivos, hasta alcanzar el límite máximo de resistencia estructural tolerable, sin comprometer la funcionalidad del producto. De esta forma, se identificó el punto óptimo de composición que permite obtener una mezcla con alto contenido reciclado pero que mantiene las condiciones necesarias de resistencia, cohesión y durabilidad para su aplicación en la fabricación de productos utilitarios.

Figura 80.

Pruebas de mezclas con variación de proporciones en material.



Nota. Pruebas elaboradas por la autora (2025)

Figura 81.

Pruebas de mezclas producidas en molde semi cuadrado de 8cm x 6cm



Nota. Pruebas elaboradas por la autora (2025).

Figura 82.

Pruebas de mezclas partidas, producidas en moldes de 18cm x 5cm en estado de fraguado en agua.



Nota. Pruebas elaboradas por la autora (2025)

Composición proyectual de la materialidad

Para mencionar la composición del diseño de mezcla realizado, se puede sostener que se logró oscilar hasta un 70% de material reciclado en la composición. Para generarlo, los aglutinantes y pigmentos utilizados fueron seleccionados por su origen natural y se priorizó el uso de aditivos con bajo impacto ambiental en su formulación, de modo que en conjunto pudieran actuar como material aglutinante por sus propiedades físicas y químicas, manteniendo la coherencia con los principios del diseño sostenible.

4.2.3. Diseño de interacción

Se considera relevante la unificación del desarrollo de interacciones que contribuyan a que las piezas diseñadas puedan llegar al público objetivo, ya que para que puedan ser visibilizadas y existan en el entorno para el que fueron diseñadas, deben ser percibidas y requiere de un proceso de planificación para lograrlo.

Este proceso de inserción puede considerarse como un proceso de adaptación progresiva, la cual necesita transitar una serie de mejoras según se entiende al usuario consumidor. A su vez, también sirve para realizar un estudio de qué necesidades tienen y van teniendo a lo largo del tiempo, ya que las tendencias, las necesidades y los gustos de los usuarios tiende a ser cambiante con el tiempo. Se torna una constante búsqueda de comprensión, para la cual, es indispensable que los productos puedan transitar estos cambios aún así, hayan tenido un estudio previo de construcción.

Es por esto, que se considera importante el desarrollo de servicios que puedan apoyar la inserción de productos al ámbito comercial, en este caso al ciclo de la economía circular, siendo actualmente, un enfoque que está comenzando a abordarse en Perú progresivamente y que por ello, requiere de mayor atención y potencia.

Selección estratégica de la plataforma digital de interacción

Para definir la plataforma a utilizar para la interacción de los usuarios con el sistema sostenible, se planteó considerar páginas web, aplicaciones móviles, flyers digitales, entre otros.

De las opciones mencionadas, se optó por la página web, debido a que, tras recopilar validaciones realizadas con anterioridad en diversos proyectos y en este, se pudo concluir que las aplicaciones requieren de un esfuerzo mayor por parte del usuario para poder utilizar la plataforma, ya que requiere que se busque en la tienda de aplicativos, para luego proceder a descargarlo, lo cual ha sido demostrado, como se mencionó, que al no tener una interacción de uso diario y que no generar motivación suficiente para mantenerlo en los móviles, su inserción tendrá mayor complicación y no logrará el éxito y alcance necesario para generar un flujo de usabilidad.

Por otro lado, una página web consigue que el uso de esta sea accesible y de mayor rotación para un mayor rango de segmento de clientes.

Estrategia de interacción digital y acompañamiento del producto

Para el diseño de una experiencia digital que acompañe y facilite la relación entre el usuario y los productos sostenibles a base de RCD, se implementó la metodología de Human-Centered Design (HCD). Este enfoque permite comprender en profundidad las necesidades, expectativas y comportamientos de las personas usuarias, asegurando que la solución propuesta sea no solo funcional, sino también accesible, atractiva y alineada con sus hábitos. El desarrollo de esta estrategia partió de los hallazgos obtenidos en la etapa de investigación inicial, donde se identificaron patrones de comportamiento vinculados al proceso de búsqueda, selección y compra de productos decorativos para el hogar. Estos datos fueron complementados con insights específicos sobre la interacción digital, especialmente en lo relacionado a la búsqueda de inspiración, la comparación entre alternativas y la toma de decisiones.

A partir de esta información, se diseñó una secuencia de interacción que replica el flujo natural de acciones que las personas usuarias suelen realizar, estructurando un sistema intuitivo que acompañe su recorrido. Esta estrategia de

interacción no solo cumple la función de canal de información y compra, sino que también busca fomentar la apropiación del material reciclado, sensibilizar sobre su valor y reforzar la conexión entre el usuario y el producto desde una experiencia significativa.

Figura 83.

Journey Map de usuario.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2024).

Luego se procedió a plantear la pregunta de investigación, orientada a comprender cómo mejorar la relación entre los usuarios y los productos desarrollados a partir de la mezcla de RCD, especialmente considerando su ciclo de vida y la posibilidad de reincorporarlos al sistema. Para responderla, se estructuró una hipótesis basada en los hallazgos previos relacionados con los hábitos de consumo, la percepción del material reciclado y las expectativas frente a productos sostenibles.

A partir de ello, se diseñó una estrategia de interacción que tuviera como objetivo principal fomentar la circularidad, manteniendo el vínculo con el usuario más allá del momento de la compra. Esta interacción se articula a través de distintos canales, siendo uno de ellos la plataforma digital Fragmento Revier, que cumple un rol clave como espacio de acompañamiento, orientación y activación del servicio de postventa.

La interfaz fue pensada desde un enfoque centrado en el usuario (Human-Centered Design), abordando necesidades como la falta de información clara sobre materiales sostenibles, la necesidad de explorar opciones antes de

adquirir un producto, y la falta de propuestas que permitan dar seguimiento o segundo uso a los objetos una vez deteriorados o en desuso.

Si bien la plataforma permite consultar características de los productos, visualizar combinaciones posibles y adquirirlos, su valor principal está en mantener abierta la posibilidad de retorno, facilitando que el usuario pueda reincorporar su producto al sistema cuando este se desgaste o desee reemplazarlo. A cambio, se ofrecen beneficios como descuentos, recompra o acceso a nuevas ediciones, contribuyendo así a un modelo circular real y activo.

La estructura de la navegación fue validada mediante herramientas como card sorting y matrices de similitud, organizando el contenido de forma intuitiva y alineada con el recorrido natural del usuario. En conjunto, la plataforma actúa como un canal de interacción continua, que acompaña la vida útil del producto y refuerza la propuesta sostenible del proyecto, extendiendo el diseño más allá del objeto, hacia la experiencia y la responsabilidad compartida.

Figura 84.

Esquema de proceso de circularidad.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2024).

Objetivos de la interfaz digital

Como parte de la estrategia de interacción que acompaña la propuesta material, se definieron tres objetivos principales que guían el diseño y funcionamiento de la plataforma digital:

Sensibilizar sobre el valor de los RCD

El primer objetivo es visibilizar la relevancia de los residuos de construcción y demolición (RCD) de forma empática y positiva. A través de imágenes cuidadosamente seleccionadas, se busca mostrar la problemática sin recurrir a una narrativa visual negativa, estableciendo una relación amigable con el usuario desde el primer contacto. Se propone comunicar que estos fragmentos, lejos de ser desechados, tienen el potencial de ser transformados en objetos útiles, estéticos y funcionales.

Fomentar la circularidad y el retorno de productos

La plataforma funciona como un canal clave para activar la circularidad. No solo permite conocer y adquirir productos sostenibles, sino también gestionar su retorno una vez que han cumplido su ciclo de uso. Este sistema de devolución no solo evita que el material vuelva a convertirse en residuo, sino que permite su reintegración como insumo en nuevos productos. De este modo, el usuario no es un consumidor final, sino un actor relevante y partícipe del sistema, capaz de extender la vida útil del material y mantenerlo en circulación.

Motivar la acción y la participación consciente

Finalmente, se busca generar motivación desde la comprensión. La interfaz presenta de forma clara las razones por las que esta actividad existe: la urgencia de recuperar recursos, la posibilidad real de contribuir al cambio desde las decisiones cotidianas, y la importancia de hacerlo a través de productos con sentido. La plataforma conecta a las personas con una experiencia de compra informada y responsable, donde cada elección se suma dentro de un sistema regenerativo.

Figura 85.

Primera versión de diseño de web FR.



Nota. Diseño web elaborado por la autora (2024).

Estructura de la plataforma digital

La propuesta digital cuenta con tres divisiones principales que organizan la experiencia del usuario y refuerzan el modelo circular del sistema:

Showcase de productos

En esta sección, el usuario puede explorar el catálogo de productos derivados del proceso de recuperación y transformación del RCD. La plataforma ofrece una visualización clara de los objetos disponibles, acompañada de opciones para explorar combinaciones de colores y texturas, lo cual facilita la elección según sus preferencias estéticas y funcionales. Este espacio también busca inspirar, mostrando el potencial expresivo del material reciclado a través de su aplicación en productos reales.

Canal de compra personalizada

Esta división permite al usuario solicitar información, realizar compras y pedir un catálogo físico de muestras. El objetivo no es solo facilitar la adquisición, sino también ofrecer una experiencia que se adapte a las elecciones

personales del usuario. Esto permite acercar los productos a distintos estilos y necesidades, fortaleciendo su inserción en el mercado desde un enfoque más consciente y sostenible.

Activación del servicio de retorno

Como parte central de la estrategia circular, esta sección permite a los usuarios gestionar la devolución de productos una vez que estos hayan cumplido su ciclo de uso, estén deteriorados o quieran ser intercambiados por nuevas versiones. La plataforma ofrece incentivos para este retorno, asegurando que los objetos devueltos sean reincorporados al sistema productivo como materia prima. Así, se consolida la participación activa del usuario en la economía circular, permitiendo que cada fragmento vuelva a tener un nuevo uso. Además, la plataforma incluye secciones informativas complementarias, donde el usuario puede conocer más sobre el material base, el proceso de recuperación, los conceptos detrás del proyecto y las motivaciones que lo impulsan. Estas áreas fortalecen el vínculo entre usuario, producto y material, y promueven una relación informada, consciente y continua.

Hipótesis y desarrollo progresivo del servicio digital

Como parte del diseño de la interacción, se formuló una hipótesis de experiencia digital centrada en facilitar el acceso a productos hechos a base de RCD, mejorar la navegación, personalizar la experiencia de compra, y fomentar la sostenibilidad mediante programas de puntos, beneficios y servicios complementarios. Para validar esta hipótesis, se estructuraron dos versiones de MVP (Producto Mínimo Viable), que permiten visualizar la evolución funcional del sistema. Ambas versiones organizan las interacciones del usuario en cuatro acciones clave:

- Buscar (productos, servicios, combinaciones y estilos)
- Crear (espacios de exploración o preferencias)
- Registrar (datos y comportamientos del usuario)
- Compartir (opiniones, puntajes y experiencias)

Resultados del Card Sorting y análisis de agrupación

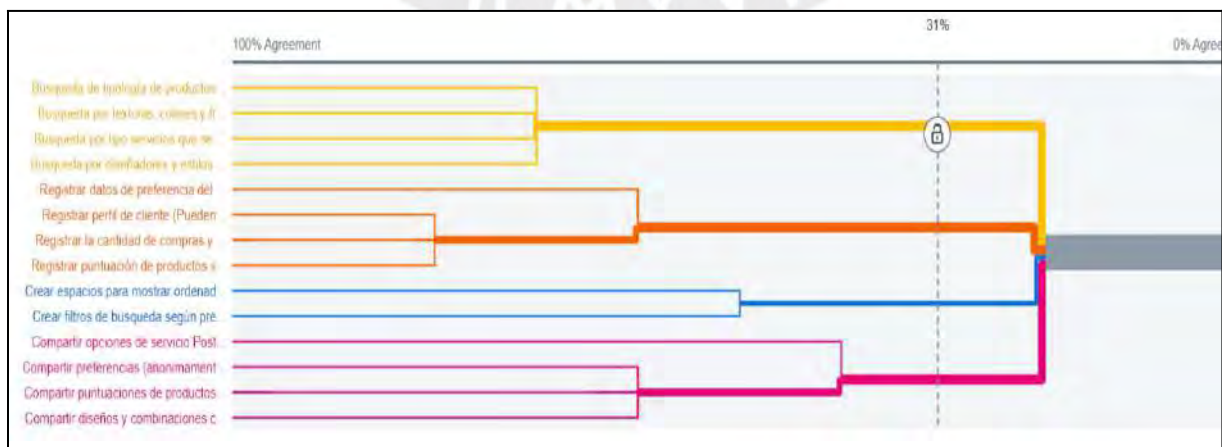
Como parte del proceso de validación y mejora de la arquitectura de la información de la plataforma digital Fragmento Revier, se aplicó la herramienta Card Sorting mediante la plataforma OptimalSort. Esta técnica permitió comprender cómo las personas usuarias agrupan y relacionan intuitivamente las funcionalidades y contenidos esperados en un sistema de este tipo.

El resultado de esta dinámica fue visualizado a través de un dendrograma de acuerdo real, el cual mostró el nivel de coincidencia entre los participantes respecto al ordenamiento de las funciones y categorías propuestas. A partir de estos datos, se identificaron patrones de agrupación que evidenciaron la necesidad de reorganizar algunos contenidos y reestructurar ciertas jerarquías.

Esta información fue clave para dar paso al desarrollo de la versión 2.0 de la arquitectura de la información, la cual fue ajustada en función de los hallazgos obtenidos, priorizando una navegación más intuitiva y coherente con la lógica del usuario. La nueva estructura agrupa de forma más clara las secciones principales (exploración, compra, retorno, información), optimizando la experiencia digital en función del modelo circular propuesto por el proyecto.

Figura 86.

Dendrograma de agrupación funcional generado por card sorting en la plataforma OptimalSort.1

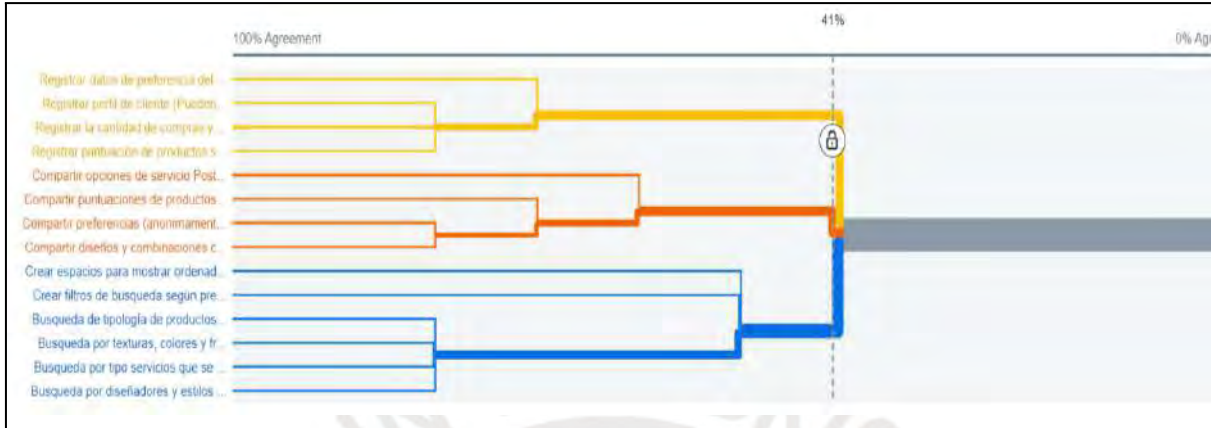


Nota. Imagen generada a partir de la herramienta OptimalSort (Optimal Workshop, 2024).

<https://www.optimalworkshop.com>

Figura 87.

Dendrograma de agrupación funcional generado por card sorting en la plataforma OptimalSort.2



Nota. Imagen generada a partir de la herramienta OptimalSort (Optimal Workshop, 2024).

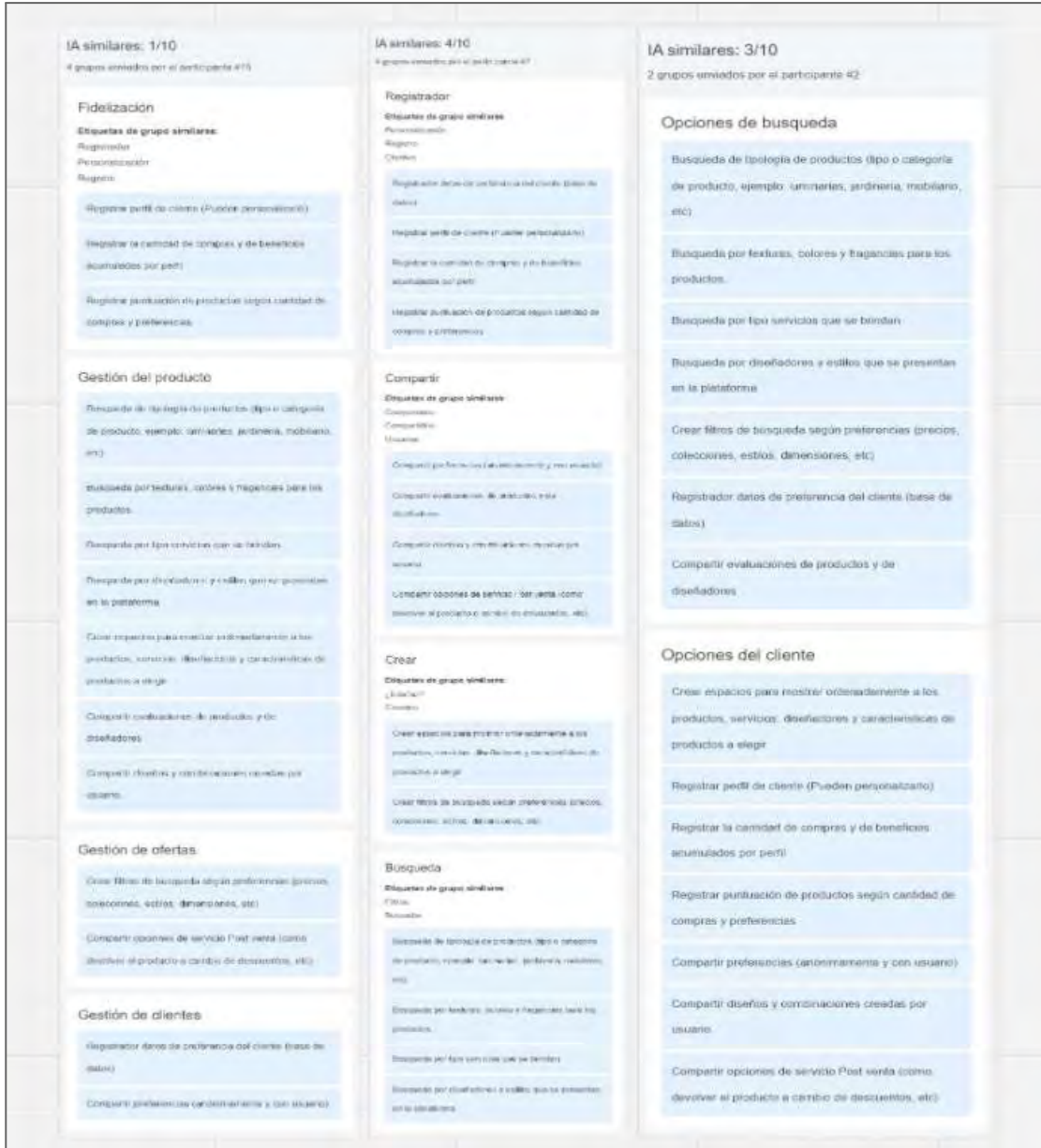
<https://www.optimalworkshop.com>

Además del análisis general a través del dendrograma de acuerdo real, se revisaron también las agrupaciones realizadas individualmente por los participantes durante la dinámica de card sorting. Estas agrupaciones revelaron percepciones específicas sobre cómo los usuarios comprenden y organizan las funcionalidades dentro de una plataforma digital.

Se identificaron patrones frecuentes en la forma de clasificar las opciones. Por ejemplo, varios usuarios vincularon funcionalidades como el registro de preferencias, historial de compras y puntuaciones dentro de categorías como “Fidelización” u “Opciones del cliente”, mientras que otras funciones como la búsqueda por tipología, textura o diseñador fueron organizadas bajo etiquetas como “Gestión del producto” u “Opciones de búsqueda”. Estas observaciones ayudaron a establecer una primera estructura de agrupación basada en comportamiento intuitivo.

Figura 88.

Agrupación de funcionalidades realizada por los participantes durante el estudio de card sorting.



Nota. Captura de pantalla de resultados obtenidos con la herramienta OptimalSort (Optimal Workshop, 2024). <https://www.optimalworkshop.com>

Posteriormente, se realizaron entrevistas individuales con usuarios, en las cuales se les pidió que crearan libremente sus propios grupos de funcionalidades y les asignarían nombres según su criterio. Este ejercicio, más

abierto y cualitativo, reveló que muchas de las categorías iniciales podían simplificarse, fusionarse o eliminarse, ya que no todas resultaban significativas o necesarias desde la perspectiva del usuario.

Este proceso de contraste entre agrupaciones estructuradas y asociaciones libres permitió identificar qué elementos eran realmente relevantes para la experiencia, y cuáles podrían generar ruido o complejidad innecesaria. A partir de estos hallazgos, se propuso una versión 2.0 de la arquitectura de la información, con un sistema más simple, directo y alineado con las expectativas reales de navegación y uso de los participantes.

La arquitectura final agrupa las funcionalidades en bloques conceptuales más intuitivos y accesibles, priorizando la facilidad de exploración, compra personalizada y activación del servicio de retorno, todo dentro de un flujo coherente con el modelo circular del proyecto.

Simplificación de la estructura basada en relaciones de similitud

Como complemento al dendrograma y las agrupaciones manuales realizadas por los participantes, se analizó también la matriz de similitud, la cual muestra el porcentaje de coincidencia entre pares de tarjetas agrupadas por los usuarios. Este análisis permitió identificar de forma cuantitativa qué funcionalidades fueron percibidas como relacionadas entre sí con mayor frecuencia.

Se evidenció una alta relación (80%) entre funcionalidades como “búsqueda por tipología”, “búsqueda por texturas y colores” y “búsqueda por diseñadores”, lo cual validó su agrupación dentro de un mismo bloque funcional en la arquitectura final. Asimismo, se observó afinidad entre opciones relacionadas con el usuario, como “registrar perfil”, “cantidad de compras y beneficios” y “puntuación de productos”, lo que reforzó su integración bajo una categoría simplificada centrada en la experiencia del cliente.

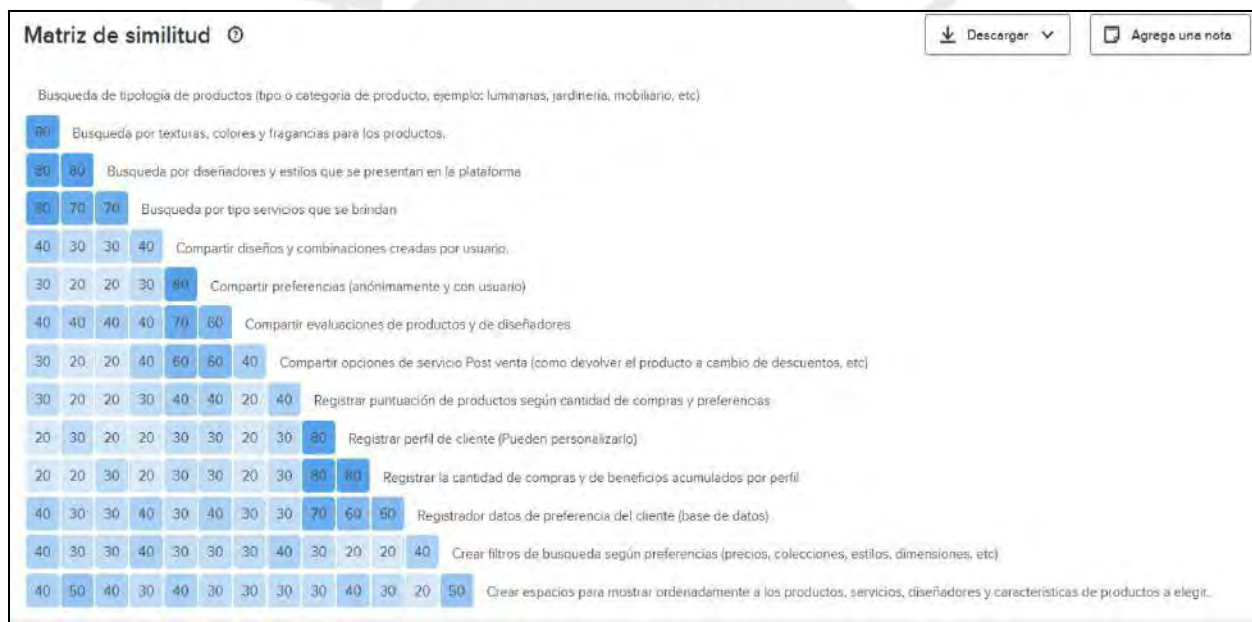
Por otro lado, se identificaron elementos con bajo nivel de coincidencia (20–40%) que no resultaban intuitivos para agrupar desde la perspectiva del usuario, como es el caso de algunas funcionalidades vinculadas al servicio

postventa, lo cual llevó a reestructurar o fusionar dichas funciones en categorías más comprensibles y relevantes.

En conjunto, la información obtenida a través del dendrograma, las agrupaciones libres y la matriz de similitud permitió diseñar una arquitectura 2.0 más simple, lógica y centrada en el usuario, priorizando los bloques funcionales con mayor claridad perceptiva y mejorando la usabilidad general del sistema.

Figura 89.

Matriz de similitud entre funcionalidades agrupadas por los participantes durante el estudio de card sorting.



Nota. Imagen generada con la herramienta OptimalSort (Optimal Workshop, 2024). <https://www.optimalworkshop.com>

La versión 2.0 incorpora mejoras alineadas con los aprendizajes obtenidos donde se puede sintetizar en tres áreas coherentes: Búsquedas más precisas, canal y seguimiento de compras, acumulación de beneficios y un

servicio postventa orientado al retorno de productos, reforzando el principio de circularidad que guía la propuesta del proyecto.

- Buscar (productos, colores, texturas y estilos)
- Solicitar (compras, catálogos físicos y digitales, formularios, servicio de recolección y retorno circular)
- Servicios (Recojo de productos a retornar, beneficios por devolución, seguimiento de re inserción)
- Informar (Sobre RCD, valor ambiental y simbólico, transformación de material, tendencias sostenibles y futuras)

Figura 90.

Comparación entre MVP 1.0 y MVP 2.0 de la plataforma Fragmento Revier, a partir de la hipótesis de diseño inicial.

Hipótesis	MVP - 1.0		MVP - 2.0	
<p>La página web está diseñada para ofrecer una excelente experiencia de usuario y facilitar el acceso a productos de reciclaje de construcción y demolición (RCD). Los usuarios podrán adquirir productos de manera rápida y sencilla, con información clara y detallada, y contar con la asistencia de expertos. La plataforma permite filtrar preferencias y crear perfiles personalizados para una experiencia de compra adaptada. Los usuarios pueden participar en un programa de puntos para obtener descuentos. Además, ofrece beneficios de sostenibilidad y la posibilidad de solicitar servicios de diseñadores de interiores, explorar sus perfiles, y recibir recomendaciones personalizadas mediante un formulario. La web combina la compra de productos RCD con un enfoque en sostenibilidad y diseño personalizado.</p>	<p>BUSCAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de tipología de productos • Búsqueda por texturas, colores y fragancias • Búsqueda por servicios 	<p>CREAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear espacios para mostrar ordenadamente a los productos, servicios, diseñadores y características de productos a escoger. 	<p>BUSCAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de tipología de productos • Búsqueda por texturas, colores y fragancias • Búsqueda por catálogo 	<p>SOLICITAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar productos para compra • Solicitud de catálogo de físico de texturas • Solicitud de catálogo de productos • Formulario de contacto • Solicitar recolección o retorno
	<p>REGISTRAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registrar datos de preferencia del cliente (base de datos) 	<p>COMPARTIR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compartir puntuaciones de productos y de diseñadores • Compartir opiniones de los productos y servicios ofrecidos 	<p>SERVICIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de servicios de retorno • Beneficios por devolución • Seguimiento de proceso de re inserción 	<p>INFORMAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar sobre RCD • Informar sobre valor ambiental y simbólico • Informar sobre cómo se transforma el material • Informar sobre tendencias sostenibles y futuras

Nota. Elaboración propia con base en la evolución funcional de la propuesta digital Fragmento Revier (2024).

Ruta del usuario dentro del ciclo de experiencia y retorno

El proceso de adquisición de los productos fue estructurado en cinco etapas clave que permiten comprender cómo se genera y sostiene la relación entre el usuario y el sistema, desde el primer contacto hasta la participación activa en la circularidad del proyecto. A través de cuadros y diagramas se organizó esta información para facilitar su visualización.

Captación

En esta primera etapa se busca generar un primer punto de contacto con el usuario a través de diferentes canales como redes sociales, medios digitales, eventos, showrooms y tiendas físicas o colaborativas. La intención es despertar curiosidad e interés por la propuesta, utilizando recursos visuales e informativos que permitan conectar de manera empática con el valor del material reciclado y los productos derivados del RCD.

Onboarding informativo

Una vez captada la atención, el usuario es dirigido a espacios oficiales como la página web, plataformas digitales o puntos de venta físicos, donde puede acceder a información clara sobre los productos: su materialidad, características, uso, beneficios y el sistema de retorno asociado. Esta etapa busca facilitar una primera comprensión profunda del producto y su impacto.

Exploración e interacción

En esta fase el usuario realiza acciones específicas como solicitar mayor información, pedir el envío de un catálogo físico o realizar consultas a través de redes sociales o tiendas físicas. También puede interactuar con las características del producto en formatos digitales o físicos, recibiendo una atención más personalizada según sus intereses y estilo de consumo.

Conversión y adquisición

Una vez consolidada la decisión, el usuario selecciona el producto que mejor se alinea a sus preferencias. La transacción puede concretarse por medio de la plataforma web o en espacios físicos habilitados. Esta fase contempla también la elección de combinaciones de textura, color y forma si el producto lo permite, aportando un sentido de personalización en la compra.

Postventa y activación de circularidad

Después de la adquisición, el usuario entra en una nueva etapa de interacción: la postventa. Aquí se plantea una comunicación activa entre la plataforma y el usuario, mediante la cual se ofrecen beneficios como descuentos

por futuras compras, recordatorios sobre el servicio de retorno, y participación en la comunidad Fragmento Revier. Esta fase es esencial para reforzar el modelo de consumo circular, donde los productos no finalizan su vida útil tras la compra, sino que están pensados para volver al sistema y convertirse nuevamente en materia prima.

Figura 91.

Ruta del usuario dentro del sistema circular de adquisición, desde la captación hasta la etapa post transacción.



Nota. Elaboración propia a partir de perfiles de usuario y fases del proceso de compra y retorno del producto. Fragmento Revier, 2024.

El diagrama mostrado arriba (figura 66) representa el recorrido del usuario dentro del sistema de servicio diseñado para la plataforma Fragmento Revier. Se estructura en cinco fases que van desde la captación inicial hasta las acciones post transacción, integrando tanto canales digitales como presenciales para adaptarse a distintos perfiles de usuario. Esta visualización permite comprender cómo las personas interactúan con la propuesta de valor del sistema, acceden a los productos, y participan de forma activa en su adquisición y eventual retorno.

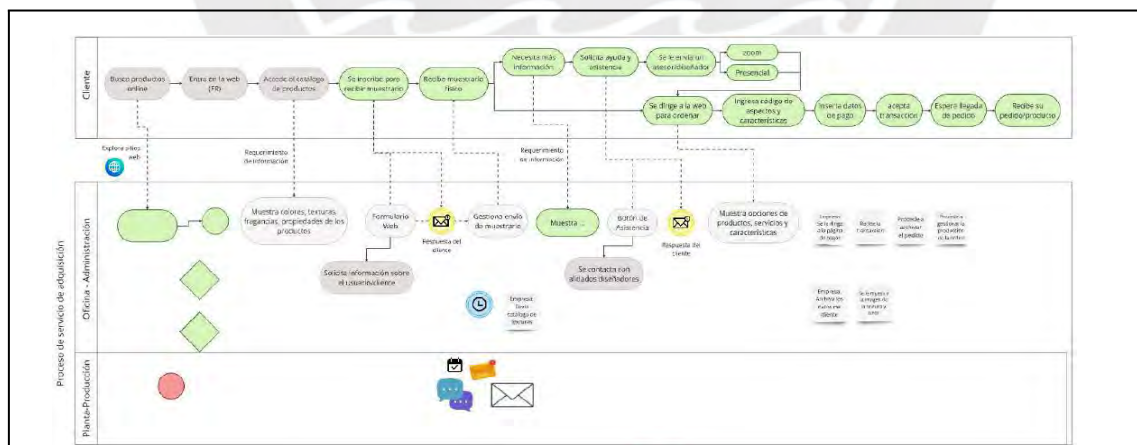
Además, se identifican dos perfiles principales de usuario: personas familiarizadas con entornos digitales y personas que prefieren canales tradicionales. Esta diferenciación sustenta la necesidad de ofrecer una experiencia multicanal y accesible, acorde con los principios del diseño centrado en el usuario (HCD).

La fase final del recorrido destaca la activación del servicio de retorno, en el cual el usuario puede devolver productos adquiridos para que estos sean reincorporados al sistema como materia prima, cerrando así el ciclo de uso y activando el modelo de economía circular que sostiene el proyecto. Esta representación permite visualizar la conexión entre el producto, el usuario y el sistema, consolidando una propuesta de servicio que va más allá del acto de compra para fomentar una relación continua, sostenible y participativa.

A su vez, se estructuró la información para representar de forma más detallada la secuencia de interacción del usuario, desde el primer punto de contacto hasta las etapas de postventa, fidelización y potencial retorno del producto. Esta visualización refuerza la lógica del sistema circular planteado en el proyecto, donde el usuario cumple un rol activo no solo en la adquisición, sino también en la reintegración del producto, contribuyendo a una mejor recepción del material RCD y a una experiencia de uso más significativa y sostenible.

Figura 92.

Flujograma de servicio que representa la interacción del usuario con el sistema Fragmento Revier, desde la búsqueda inicial hasta el retorno del producto.



Nota. Elaboración propia a partir del diseño de servicio planteado para Fragmento Revier (2024).

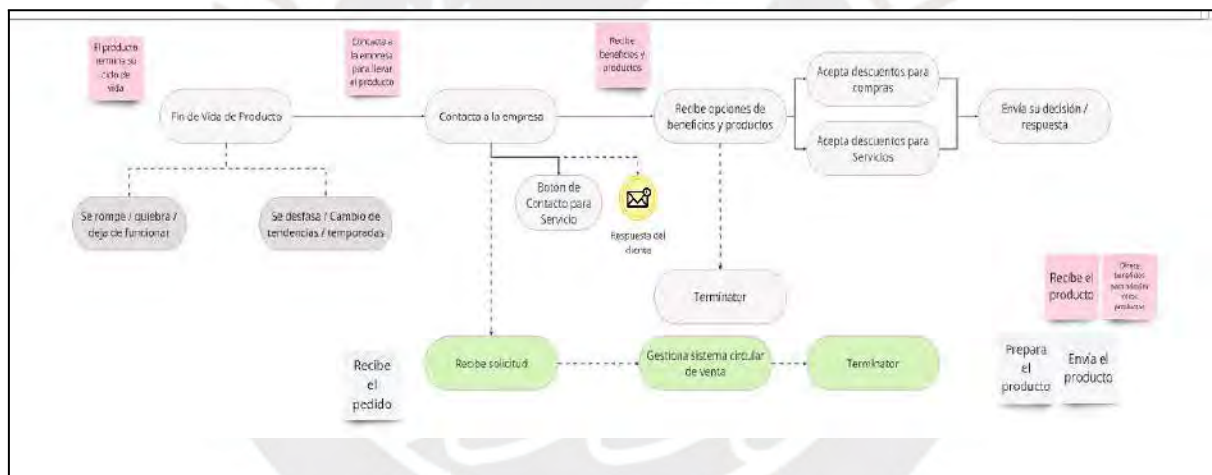
En la figura presentada abajo (figura 93) se presenta el diagrama de cierre y reinicio del ciclo del producto dentro del sistema de Fragmento Revier. Se activa cuando el objeto ha llegado al fin de su vida útil, ya sea por daño,

desgaste o pérdida de vigencia estética. A través del contacto con la plataforma, el usuario puede gestionar la devolución del producto y acceder a beneficios como descuentos en futuras compras o servicios.

Este proceso no solo fomenta la fidelización del cliente, sino que también fortalece el modelo circular, permitiendo que el material del producto devuelto sea reincorporado como insumo para nuevos diseños. Así, el usuario cumple un rol activo en el ciclo regenerativo del sistema, consolidando una relación continua, responsable y sostenible.

Figura 93.

Diagrama de acciones de usuario para el proceso de adquisición de producto y post venta 2.



Nota. Diagrama elaborado por la autora (2024).

4.3. Análisis de estudios de Validación

4.3.1 Presentación de Validaciones de producto

Para la etapa de validación se procedió a realizar presentaciones de los productos, como de las texturas y colores que podrían tener estos objetos producto de la mezcla que se trabajó en conjunto con un equipo de especialistas, tales como Edwin Gudiel, arquitecto especialista de materiales, quien contribuyó al desarrollo de la selección de los materiales a implementar y Kimberly Reyes, quien es diseñadora industrial.

La primera validación de la materialidad se pudo hacer gracias al respaldo del premio FEAPE al que esta tesis pudo acceder y obtener el apoyo necesario para realizar un workshop, en el centro cultural PUCP, donde también pudo exponerse.

Para esto se pudo presentar de forma concisa, el proceso de trituración por el que pasa el RCD, como también muestras finales de las pruebas por los que pasa la materialidad.

Figura 94.

Foto de ordenamiento del proceso de revalorización de los RCD.



Nota. Muestras elaboradas por la autora (2024).

Se presentaron seis pruebas para mostrar la consistencia y la estructura del material. Tres de ellas en quemados de 750° y con diferentes tipos de aditivos utilizados. Las otras tres pruebas siguientes fueron quemados de 980°, con diferentes aditivos utilizados también. Por último, se presentaron otras tres pruebas con acabados de esmaltado diferentes entre sí y en un total de quema de 1100°.

Figura 95.

Muestras de materialidad de la mezcla.



Nota. Muestras elaboradas por la autora(2024).

Figura 96.

Muestras de materialidad de la mezcla 2.



Nota. Muestras elaboradas por la autora (2024).

El material del que están compuestas estas pruebas fueron validadas una a una por medio de un proceso de pruebas de estrés, donde se las pudo someter a caídas e impacto suficiente, similar al que podría estar expuesto un producto. Se tomaron en cuenta también las dimensiones de las piezas, ya que influye en la resistencia. Al tener una mayor dimensión tiende a tener más superficie de quiebre, es decir, es más propensa a fracturarse; en cambio, si el área de la pieza fuese más reducida, esta tiende a ser más resistente.

Figura 97.

Muestras de materialidad de la mezcla 3.



Nota. Muestras elaboradas por la autora (2024).

En el workshop se pudo validar la interacción de los participantes con la materialidad generada tras la investigación realizada. Aquí se pudo validar que la consistencia de la mezcla requería de mayor elasticidad para poder ser intervenida de forma manual por los participantes, ya que había sido probada, hasta el momento, para realizar piezas estáticas y por medio de moldes, tales como rectángulos y formas planas. Esto debido a que se comenzó realizando pruebas de texturas, consistencia base y colores posibles como también acabados.

Los resultados de la materialidad arrojaron feedback necesario para poder seguir trabajando la mezcla, de forma que pueda reforzarse su elasticidad y moldeado al contacto con la interacción de las manos. Sería factible trabajarlo como un material de moldeo cerámico como arcilla.

Figura 98.

Taller para validación de comportamiento de mezcla.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Luego, se pudo realizar presentaciones en programas de desarrollo para seguir con las validaciones. Tales como el PCI, donde se puede trabajar a mayor detalle las herramientas de validación de los productos. Aquí se pudo presentar la luminaria, maceta y revestimientos decorativos para pared como productos a trabajar. A su vez, también se validaron muestras de acabados de texturas y colores que podrían lograrse con el material.

Figura 99.

Presentación de muestras de texturas y acabado de los productos.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Se explicó desde la problemática hasta la ideación final de la propuesta que se buscaba insertar en el mercado. Por medio de un QR se pudo validar el interés de conocer más sobre los productos que se ofrecían obteniendo una recepción positiva, Como también obteniendo contactos de diseñadores de interiores, de usuarios interesados en contribuir al proyecto como de usuarios interesados en ser aliados para insertar los productos en nuevos proyectos de espacios y otros.

También, se pudo presentar en la feria VIVE PUCP organizado por la PUCP, donde se logró validar con usuarios que mostraron interés en la adquisición de los productos. Los usuarios que tuvieron relevancia fueron padres de familia y diversos profesionales. Estos se mostraron interesados en el consumo de los productos que se presentaron por medio de una presentación digital presentada en una tablet para la proyección. A su vez, también se pudo ofrecer macetas con diseño base y simple para obsequiar a los participantes con la finalidad de fomentar su participación y de ver su interacción con el material. De este modo también se contribuye a fomentar la idea de que el RCD también es un material de uso cotidiano y que se adapten a su existencia.

Figura 100.

Presentación para validaciones con usuarios consumidores.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

En este evento se pudo recopilar la siguiente información.

De 100 personas, el 80% de estas tuvo interés en adquirir los productos; el 56% tuvo interés en buscar mayor información y solicitarla; de 40 personas, el 60% quiso dejar sus datos para ser contactado.

Figura 101.

Personas participantes de interacción y explicación.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Posteriormente, se pudo validar en ferias de organización municipal, en este caso, la feria se ubicaba en el parque “voces, acción por el clima”, ubicado en el distrito de Surco, donde se pudo validar la recepción de las personas por el material y el tipo de productos que se busca ofrecer, para lo cual se realizó la elaboración de un pitch que pudiese ordenar la información que se buscaba dar a conocer. De esta interacción se pudo recopilar datos por medio de preguntas que se realizaron. Se pudo concluir que la recepción de la tipología y las formas de los productos sí eran aceptadas por los participantes.

Figura 102.

Presentación y validación de materialidad en productos utilitarios 1.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Figura 103.

Presentación y validación de materialidad en productos utilitarios 2.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Figura 104.

Recopilación de fotos de presentación y validación de materialidad en productos utilitarios.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Como una de las últimas validaciones realizadas se presentó el proyecto, las texturas y colores, así como los productos. En esta feria se planteó realizar exposiciones breves, pre diseñadas con un pitch donde se explica la problemática, su relevancia, los tipo de RCD que se utilizan, los tipos de acabados y colores, y cómo se consiguen, como también qué tipos de productos se pueden hacer con el material y se procede a mostrar los diseños planteados al mencionar las tipologías. Es decir, se presentan a validar la luminaria de mesa, el mueble auxiliar y la maceta. Luego, se procedió a recopilar la información y feedback que se recibía con la intención de realizar mejoras en los diseños y de poder medir la aceptación de los productos y el servicio.

Figura 105.

Mostrario de texturas de material mezcla RCD.

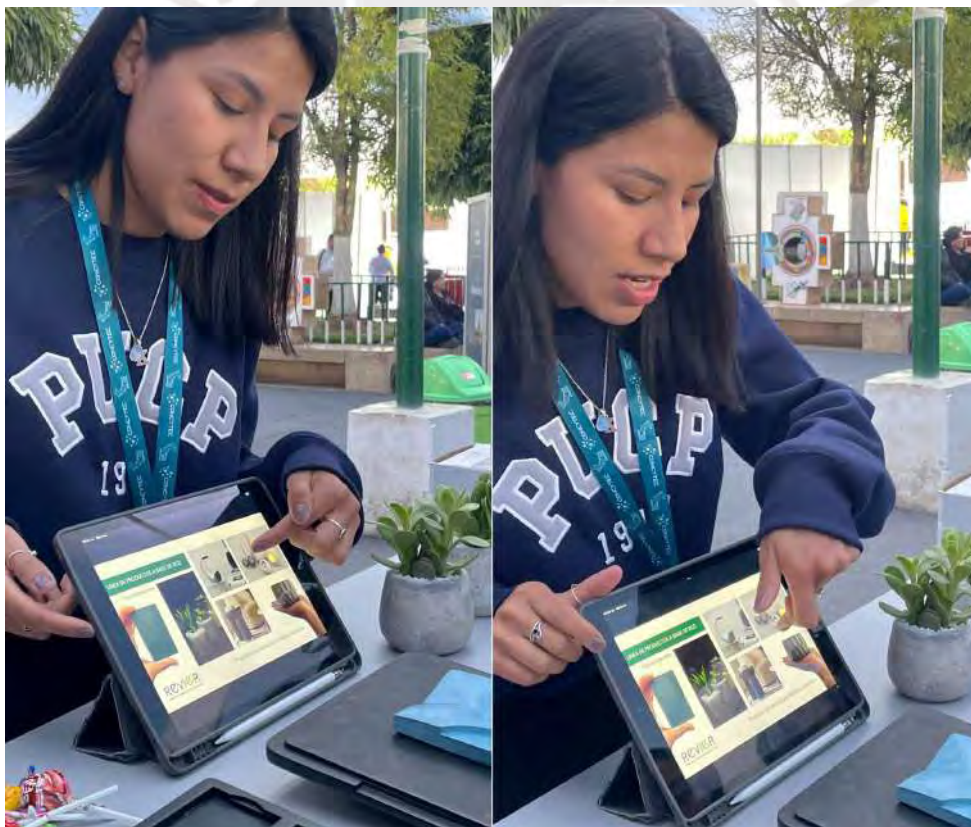


Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Se presentó por medio de una tablet, la cual sirvió de apoyo para presentar las diapositivas elaboradas. Se presentaron exposiciones una tras otra con ayuda de una compañera Kimberly Reyes, quien contribuyó a tomar registro de la cantidad de personas interactuando, ya que las exposiciones se daban de forma colectiva, en grupos de cuatro a quince personas en promedio, donde se estipula que en promedio por grupo se captaba un máximo de tres personas que se encontraban dentro del posible público objetivo. En total se pudo captar un total de 216 personas con las que pudimos corroborar la recepción positiva de las tipologías y los diseños.

Figura 106.

Presentación para validación de productos FR.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Posteriormente, se realizaron entrevistas, charlas y exposiciones donde se pudo presentar el proyecto, lo que permitió que se contacten actores relevantes del medio y del rubro del interiorismo, lo que permitió seguir validando que los productos y el servicio que se buscan ofrecer, tienen un impacto relevante y es de interés de estos actores, quienes buscan distribuir y colocar los productos en sus proyectos. Muchos de los motivos por los que argumentaban tener interés se debieron a su origen como residuo, al ser productos sostenibles y al ser productos de fácil inserción. Estaban de acuerdo con la propuesta.

Figura 107.

Evento virtual donde se presentó FR para contacto con interioristas.

The graphic is a promotional poster for an event. At the top left is the logo for CIDE PUCP, and at the top right is the logo for FAST ENTREPRENEUR TRIP. The main title is 'INNOVACIÓN VERDE' in large blue letters. Below it is a dark blue banner with the text 'Cómo Crear un Futuro Sostenible con GREEN FET'. The central focus is a circular portrait of Midori Nuñez, with her name and title 'Especialista en Diseño y del Ecosistema de Sociedades BIC en el Perú' to her right. Below this is the logo for REVIER, with the tagline 'Innovación con Residuos de Construcción y Demolición'. At the bottom, there are three circular portraits of other speakers: Kimberly Loayza, Enrique Carrillo, and Kelly Rodriguez, with their names written below each.

Nota. Elaborado por CIDE PUCP (2024).

Posteriormente, se continuó realizando validaciones centradas en la presentación de los productos, luego de haber completado las iteraciones correspondientes. Este proceso de validación se mantuvo como un ejercicio constante de observación y retroalimentación, que aún deja abiertas posibilidades para futuras exploraciones y mejoras.

Los productos fueron presentados en entornos digitales, mediante reuniones vía Zoom, donde se recopilaban opiniones respecto a la estética visual, la integración del diseño en espacios reales y el desempeño funcional de cada propuesta. Las sesiones contaron con la participación de diseñadores de interiores, como Pierina Asmat, quien valoró la versatilidad estética de los productos, destacando su potencial para ser implementados en diversos proyectos sin comprometer la armonía visual del espacio.

En cuanto a la funcionalidad, se resaltaron aportes clave. Por ejemplo, en el caso de las macetas, se valoró positivamente el hecho de que incluyan su propio contenedor en la base, evitando el uso de platos adicionales que suelen romper con la estética general. Respecto a la mesa lateral, se consideró un valor agregado el compartimiento inferior, ya que responde a una necesidad real de los usuarios de almacenar objetos a nivel del suelo sin recurrir a soluciones improvisadas que alteren la composición visual del espacio.

Con respecto a la luminaria, surgieron observaciones relacionadas al componente lumínico. Se sugirió que el foco de luz debería permanecer completamente oculto y que la luminaria podría incorporar un regulador de intensidad o mecanismos de cambio de luz, para brindar mayor adaptabilidad al ambiente.

Estas validaciones permitieron fortalecer la propuesta desde una mirada práctica y profesional, asegurando que los productos no solo sean sostenibles y técnicamente viables, sino que también respondan a expectativas reales de uso y armonía espacial.

Figura 108.

Presentación de la lámpara de noche como parte del proceso de validación de diseño con usuarios expertos.



Nota. Captura de pantalla de la sesión virtual con la diseñadora de interiores Pierina Asmat Villadroña, realizada a través de Zoom, 2024. Imagen elaborada para la validación del producto dentro del proyecto Fragmento Revier.

Figura 109.

Presentación del diseño de maceta para plantas y retroalimentación sobre funcionalidad y estética.



Nota. Captura de pantalla de sesión de validación realizada con la diseñadora de interiores Pierina Asmat Villadroña, vía Zoom. Imagen elaborada para evaluar la propuesta de producto dentro del proyecto Fragmento Revier (2024).

Figura 110.

Presentación de la mesilla de noche (mesa lateral) como propuesta de diseño funcional validada con usuarios expertos.



Nota. Captura de pantalla de la sesión de retroalimentación realizada por videollamada con Pierina Asmat Villadroña, en el marco del proyecto Fragmento Revier (2024). Imagen utilizada para evaluar aspectos funcionales y estéticos del producto elaborado con material reciclado.

Posteriormente se validó con diseñadores del medio con mayor enfoque en la producción de piezas, como Jorge Santivañez, quien contribuyó a reestructurar y plantear el modo de fabricación según las formas y procesos de vaciado. Se pudo entender mejor que ciertas piezas requieren un proceso en partes, como la luminaria, por su forma compleja. Como también que se requiere de estructuras internas para mayor resistencia y ensamble de las partes.

A su vez, se realizó una validación más interactiva mediante el uso de un prototipo impreso en 3D de la maceta, lo cual permitió observar y analizar la percepción de las dimensiones en contextos reales de uso. Para este proceso se desarrollaron dos versiones.

En la primera iteración, se utilizó un modelo de 32 cm de altura, que fue percibido por los usuarios como una maceta de gran tamaño, adecuada para plantas de jardín, patios o uso en suelo exterior. Si bien la escala se consideró útil por su versatilidad, también se señaló que no resultaba tan adecuada para espacios interiores reducidos, donde se prefieren formatos más compactos.

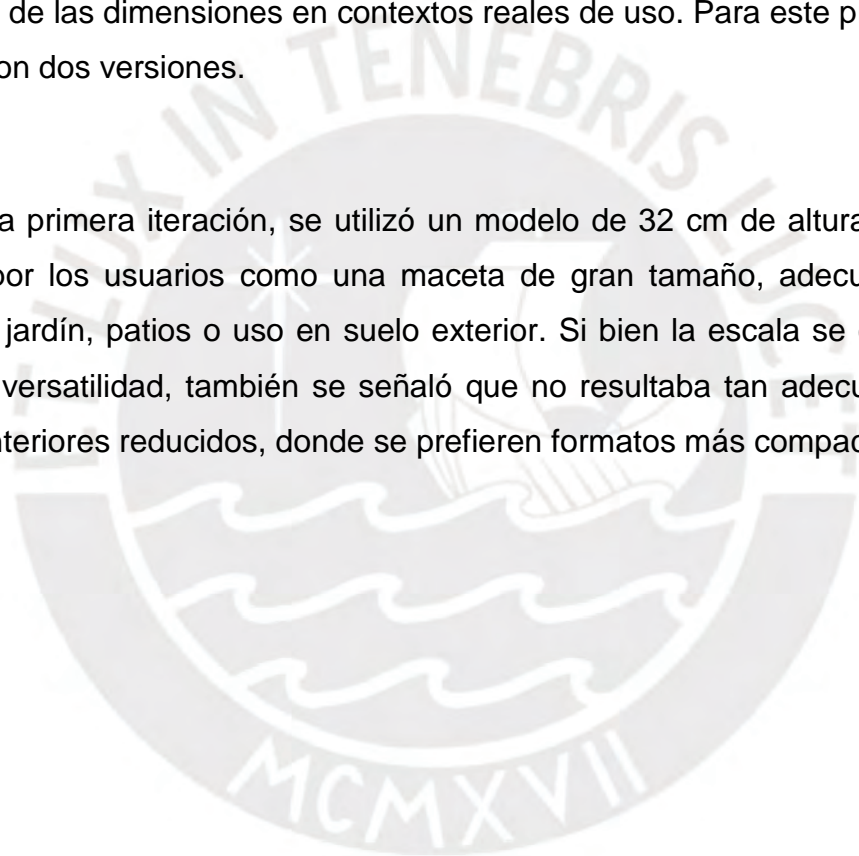


Figura 111.

Registro fotográfico del prototipo impreso en 3D de la maceta en su versión de validación dimensional.



Nota. Fotografías propias del modelo a escala fabricado para validar ergonomía, volumen y funcionalidad. Proyecto Fragmento Revier (2024).

Durante esta fase también se identificó que la capacidad del depósito inferior de agua —diseñado para el riego por capilaridad— estaba sobredimensionada, lo que generaba una acumulación de agua innecesaria. Se observó que, tras una semana, el agua estancada comenzaba a generar olores desagradables. En respuesta a esta observación, se recalculó la capacidad del compartimiento de agua a un máximo de un litro, y se redujo la altura total del producto a 22 cm, ajustando así el diseño a un formato más equilibrado, funcional y adecuado para su uso en espacios interiores.

Figura 112.

Prototipo final de maceta impresa en 3D con sistema de riego por capilaridad integrado.



Nota. Fotografías del segundo prototipo validado, con modificaciones en altura (22 cm) y en la capacidad del contenedor inferior de agua (1 litro). Elaboración propia en el marco del proyecto Fragmento Revier (2024).

Segunda etapa de validación con expertos

Posteriormente, se llevaron a cabo sesiones de validación con los productos desarrollados, luego de haber realizado las iteraciones necesarias a nivel de diseño. Para ello, se organizaron entrevistas virtuales a través de la plataforma Zoom con profesionales del sector, como el arquitecto Juan Luis Andrade y la arquitecta Giulia Vanni, quienes aportaron valiosas observaciones desde una mirada enfocada en el usuario y las tendencias actuales.

Durante estas validaciones, se confirmó de forma positiva la estética de los productos, resaltando su coherencia formal y adaptabilidad a distintos entornos. Sin embargo, también se señalaron aspectos funcionales a considerar, como el peso de las piezas, dado que este factor podría afectar ciertos tipos de superficies o pisos en interiores. En ese sentido, se recomendó evitar dimensiones excesivamente pesadas que dificulten su manipulación o traslado.

Asimismo, se sugirió explorar la incorporación de funcionalidades “smart” en productos como la luminaria y la mesa lateral, lo que permitiría ampliar el público objetivo e incrementar su valor percibido. En el caso de la maceta, se planteó profundizar en el análisis de los tipos de plantas compatibles con el sistema de riego por capilaridad, ya que no todas requieren hidratación frecuente y podrían necesitar un ajuste en el diseño o en las recomendaciones de uso.

Figura 113.

Sesión de validación con experto.



Nota. Validación de diseño del producto con el arquitecto Juan Luis Andrade a través de una reunión por Zoom. Se presentaron los productos desarrollados por Fragmento Revier para recibir retroalimentación profesional. Imagen generada por la autora.

Figura 114.

Validación estética final con expertos.



Nota. Captura de pantalla de la sesión de validación estética realizada vía Zoom con el arquitecto Juan Luis Andrade, donde se presentan los productos finales del proyecto Fragmento Revier: maceta, luminaria y mesa lateral. Imagen generada por la autora.

Producción y proceso de fabricación del prototipo final

Tras completar la primera validación con usuarios y recopilar los respectivos comentarios y observaciones, se procedió a realizar los ajustes pertinentes en el diseño de los productos. Una vez implementadas estas mejoras, se llevó a cabo una segunda validación, cuyos resultados fueron positivos, lo que permitió avanzar hacia la etapa de fabricación de uno de los productos seleccionados.

Con base en una estrategia enfocada en la optimización de recursos y tiempos, se optó por seleccionar uno de los tres productos desarrollados para llevar a cabo su fabricación completa. El producto elegido fue la maceta con sistema de riego por capilaridad, debido a su potencial de impacto en el contexto doméstico, su funcionalidad técnica y el interés manifestado por los usuarios durante las etapas de validación.

Para iniciar el proceso de fabricación, se realizaron ensayos con un molde de yeso como primera alternativa. Sin embargo, esta opción no resultó viable debido a que el material que se desea verter es más líquido que la barbotina, material con el que se suele trabajar cuando se emplean moldes de yeso, es decir, para productos cerámicos, por su rapidez de secado. Al absorber el líquido de la mezcla a base de RCD no es factible conseguir un mayor espesor como el que se requiere.

Figura 115.

Primeros moldes a base de yeso.



Nota. Elaboración propia (2025).

Figura 116.

Primeros moldes a base de yeso despiezados.



Nota. Elaboración propia (2025)

Por ello, se decidió optar por un molde de silicona RTV, el cual permite mayor flexibilidad y facilidad para reproducir formas complejas. Para lograr un vaciado adecuado, se diseñó y fabricó un contramolde rígido mediante impresión 3D, el cual permitió mantener la forma de la matriz durante el proceso de colado de la silicona.

La maceta está compuesta por dos partes: la base inferior, que contiene el agua, y la parte superior, donde se deposita la tierra y se ubica la planta. Se realizaron moldes de silicona para ambas secciones. Se procedió a realizar el armado de la base, pegado de matriz y de contramoldes para realizar el vaciado de la silicona dejando los espacios necesarios para el desmoldado. Una vez realizado el vaciado de la silicona con la matriz dentro, se esperó el tiempo de curado y posteriormente se procedió al desmolde.

Figura 117.

Contramolde en impresión 3D y matriz para vaciado en silicona.



Nota. Fotografía elaborada por la autora. (2025)

Figura 118.

Vaciado de silicona en contramolde parte de arriba.



Nota. Fotografía elaborada por la autora. (2025)

Figura 119.

Vaciado de silicona en contramolde parte de abajo.



Nota. Fotografía elaborada por la autora. (2025)

Figura 120.

Desmoldado de molde de silicona parte baja.



Nota. Fotografía elaborada por la autora. (2025)

Figura 121.

Desmoldado de molde de silicona parte de arriba.



Nota. Fotografía elaborada por la autora. (2025)

Durante este proceso, se presentaron complicaciones al retirar la matriz, lo que obligó a realizar incisiones en los moldes para facilitar el desmolde. En la base se efectuaron tres cortes estratégicos y, en la parte superior, cuatro cortes adicionales. Esto permitió la extracción de las piezas sin dañarlas, aunque evidenció la necesidad de mejorar la distribución y espesor del molde, particularmente en la parte superior, para evitar el uso excesivo de fuerza.

Una vez finalizados los moldes, se procedió al vaciado de la mezcla a base de RCD. Se dejaron fraguar durante dos días, tras los cuales se realizó el desmolde. Las piezas fueron luego sumergidas en agua para continuar con el proceso de curado, una etapa crucial para asegurar la resistencia estructural del material. Posteriormente, las piezas se dejaron secar al ambiente antes de aplicar el sellado e impermeabilización.

Figura 122.

Vaciado en material RCD de la parte alta.



Nota. Fotografía elaborada por la autora. (2025)

Figura 123.

Detalles de parte baja de la maceta en material RCD.



Nota. Fotografía elaborada por la autora. (2025)

Cabe señalar que, si bien el secado inicial se logra en pocos días, el proceso de adquisición de resistencia completa del material requiere un promedio de 28 días, lo que se alinea con los tiempos estándar del curado de materiales cementicios. Esta etapa permite que el producto alcance su máxima capacidad estructural y se encuentre listo para su uso y posterior evaluación funcional.

4.3.2. Presentación de Validaciones de la plataforma

Para validar el servicio que se busca brindar, se planteó una serie de estrategias, tales como asistir a ferias, eventos, realizar abordaje a los

diseñadores de interiores y a posibles consumidores, tener exposición en la web, entre otros.

Uno de ellos, fue una visita a la feria Expo Deco, donde se pudo realizar abordaje a los diseñadores participantes en sus stands, con la finalidad de presentarles los productos, su origen y validar la aceptación de éstos y su usabilidad e inserción en sus proyectos. Para esto se propuso visitar a los stand que se presentan como marcas personales o estudios de diseño, tales como Ximena Tuesta, los diseñadores de Trez interioristas, Ingrid Mamani, entre otros.

Figura 124.

Abordaje y presentación de propuestas a los interioristas para validaciones.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

En estas entrevistas que se realizaron se pudo validar que la recepción de los productos para insertarlos en sus proyectos era bien recibida. De 35 diseñadores, el 80% (28 diseñadores) estaban interesados en la usabilidad de los productos en sus proyectos y en proponerlos principalmente. Es relevante

mencionar que la mayoría de ellos hacía énfasis en que aún así, sobre sus sugerencias, se encontraba como decisión final la opinión y decisión del cliente consumidor quien decidiría entre las propuestas planteadas qué es lo que se implementa al final, sin embargo, acentuaron que al ser espacios residenciales, depende mucho de cada tipo de preferencia, pero dada la síntesis de los productos, tiende a ser más accesible su inserción.

Figura 125.

Entrevistas y presentación de propuestas a los interioristas para validaciones.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Por otro lado también se pudo recopilar contactos en esta visita, tanto como a la vista de otras exposiciones como Casacor, donde también se pudo recopilar el contacto de diversos diseñadores de interiores y estudios de diseño a quienes se les solicitó agendar una reunión y se les consultó si podía brindar su tiempo para una entrevista breve en otro momento o espacio, dado que se

encontraban en un espacio de interacción constante con los asistentes a la exposición que se acercaban a ver sus espacios.

A su vez, se pudo contactar a la asociación Diprap (asociación de diseñadores de interiores, arquitectos, diseñadores industriales y Moda), quienes promueven y buscan fortalecer el diseño en el Perú. A través de Diprap, se pudo contactar a Paula Meritxell y Bastian Fajardo.

Por medio de charlas adicionales se pudo contactar a diseñadores con quienes ya se había tenido un primer contacto en etapas previas, pero con los que se volvió a coincidir dada la naturaleza del rubro, como con Pierina Asmat, quien mostró interés relevante en los productos y su origen.

Figura 126.

Entrevistas y presentación de propuestas a los interioristas 2.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

CAPÍTULO V. Resultados y Discusión

5.1. Concepto y tipología

Con respecto a los resultados de los estudios inductivos y de conceptualización se pudo concluir que la problemática a validar sobre los RCD y su usabilidad en productos en el rubro de diseño de interiores sí consiguió tener una validación positiva al respecto, ya que de una muestra total de participantes, el 85% de estos, mostraron un interés positivo al uso y adquisición de los productos. Esto se confirmó en los focus group que se realizaron, donde se validó la tipología junto con las investigaciones de las tendencias y los tipos de productos que se usarían con mayor frecuencia y que tendrían por ende mayor rotación. Esto fue validado por los participantes de los estudios.

La línea de productos, la cual consiste en una lámpara de mesa, un contenedor de plantas y una mueble auxiliar, han demostrado cumplir con los criterios de creatividad y funcionalidad establecidos en el marco conceptual. Durante las evaluaciones, los productos diseñados fueron receptivos a la aprobación, indicando una coherencia con las expectativas predefinidas. Según José Cavero, un experto en diseño de interiores, "La integración armoniosa de funcionalidad y estética es fundamental para un espacio bien diseñado". Los productos provenientes de este estudio reflejan las tendencias contemporáneas y se encuentran alineados hacia lo emergente del diseño de interiores previsto para el año 2025.

A su vez, también se plantea unificar a los conceptos tendenciales previamente mencionados, la teoría de ¿qué sucede con lo sostenible y lo disruptivo en el lenguaje de los productos reciclados? De esta forma, se plantea que existe una relación entre los productos reciclados y el pensamiento en ascenso de que la actividad propia de segregar, y reciclar, es lo importante, y que la adquisición de productos provenientes de estas actividades es parte de la cultura de sostenibilidad. Pero qué sucede si se busca generar una inserción de estos productos a espacios donde lo sostenible no sea una tendencia forzosa o

una elección por moda, sino un estilo parte de lo habitual. Es decir, que se normalice la sostenibilidad como parte de la industria y que los estilos de decoración puedan adaptarse al ecosistema sostenible y no ser considerado como un “estilo ecológico o verde”, en donde incluso los colores se rigen por los de la naturaleza encasillándolos en ciertos aspectos.

Es por todo lo mencionado anteriormente, que se plantean formas sutiles que sólo presentan detalles que puedan insertar el material a diversos espacios y tendencias. De esta forma, la información recaudada sobre las tendencias 2025 son una guía para entender los conceptos, más no encasillan los productos, lo que nos lleva a que puedan emplearse con total adaptabilidad a posibles tendencias 2026, en adelante.

Para sumar, se plantea también que las formas determinadas sean una exploración entre contrastes, como curvas y rectas en un mismo lenguaje. Esto busca demostrar la integración que se plantea fomentar y que nada es excluyente sino sistémico.

Así, el concepto general se basa en la idea de “un nuevo ecosistema” donde la materialidad RCD existe como parte de lo habitual sin ser abrupta visualmente. Se introduce en la cotidianidad de los hogares y progresivamente toma un significado en la mente de las personas que coexisten con ellos (productos a base de RCD)”

Estos hallazgos demuestran la importancia de la conceptualización en el diseño de productos, resaltando la importancia de mantenerse al margen con las dinámicas cambiantes del mercado y las demandas, las necesidades y las expectativas de los consumidores.

De esta forma, se pudo aproximar cada vez más a la propuesta final de diseño, la cual se buscó que tuviese la base de desarrollo bien planteada para evitar una iteración integral.

5.2 Propuesta final

A continuación, se presentará la propuesta final desarrollada a lo largo del proyecto Fragmento Revier, la cual articula el resultado del proceso

experimental, los productos diseñados y el sistema de servicio que acompaña su implementación.

La propuesta se estructura en tres niveles complementarios:

En primer lugar, se presenta el nuevo material desarrollado a base de RCD, que constituye el punto de partida de toda la exploración. Su creación representa un avance en sí mismo, tanto por su composición técnica como por su potencial de aplicación en productos sostenibles.

Posteriormente, se detallan los tres productos de interiorismo diseñados con este material, cada uno con una función específica, una narrativa asociada y un enfoque en la estética, la usabilidad y la circularidad.

Para finalmente, introducir el sistema de servicio y plataforma digital Fragmento Revier, concebido para fomentar la interacción entre usuario, producto y material, facilitando no sólo la adquisición, sino también la devolución y reintegración del producto dentro de un modelo circular.

El primer resultado tangible y significativo de este proyecto es la creación de un nuevo material compuesto a partir de residuos de construcción y demolición (RCD). Su desarrollo responde a la necesidad de proponer una alternativa sostenible que permita reincorporar estos residuos al ciclo productivo, reduciendo el impacto ambiental y otorgándoles un nuevo valor en el campo del diseño de productos.

5.2.1. Propuesta del nuevo material a base de RCD

El proceso de creación implicó una serie de pruebas y ajustes en la mezcla, hasta alcanzar una fórmula final compuesta por aditivos, RCD pulverizado (75% de la mezcla), pigmentos naturales y superplastificantes. Esta combinación logra una masa moldeable, con una textura fina y compacta, adecuada para aplicaciones en objetos de interiorismo no estructurales.

La granulometría del RCD utilizada —obtenida mediante tamizado con malla #40 (partículas menores a 0.425 mm)— permitió obtener una mezcla homogénea con buena cohesión superficial y baja porosidad, facilitando la obtención de acabados suaves y versátiles. A su vez, el uso de pigmentos naturales permite

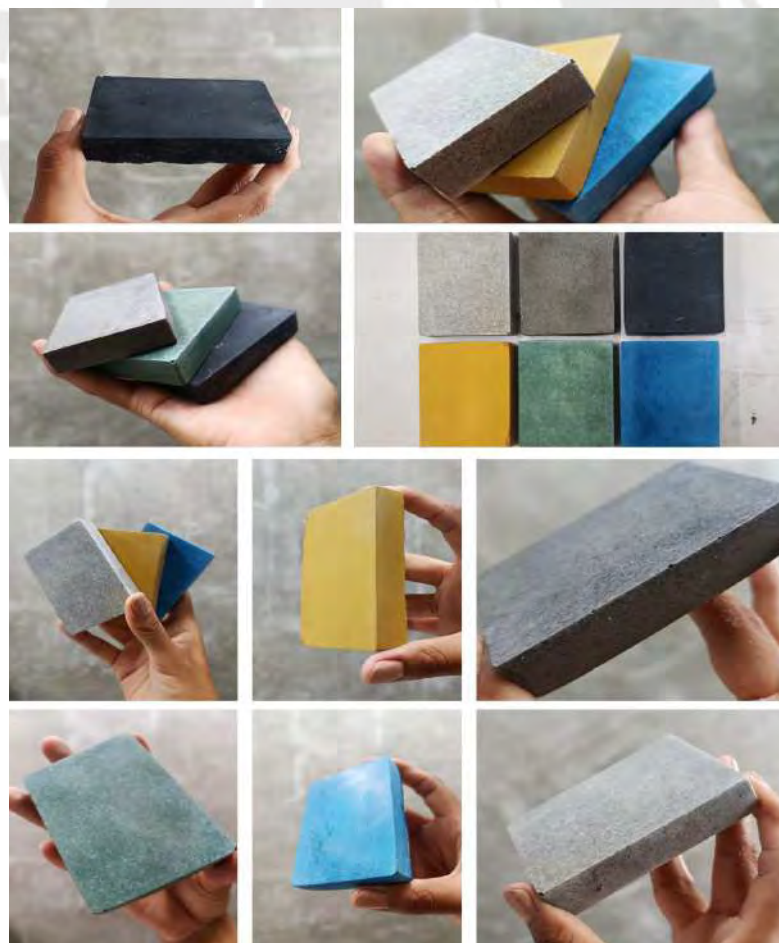
integrar una paleta cromática cálida y neutra, que refuerza la estética del producto sin comprometer la composición ecológica del material.

Desde el punto de vista expresivo, este nuevo material conserva ciertos rastros visibles de su origen, como pequeñas partículas o variaciones tonales sutiles. Estas imperfecciones refuerzan su narrativa de recuperación y transformación, otorgándole un carácter simbólico que se alinea con los principios de la economía circular.

Este material no solo constituye la base técnica de la propuesta, sino que también define su identidad. Al desarrollarlo, se establecieron criterios para su uso responsable, asegurando que los productos diseñados con este compuesto puedan volver a integrarse como materia prima una vez concluyan su ciclo de vida.

Figura 127.

Recopilación de muestras, acabados y texturas.



Nota. Pruebas elaboradas por la autora (2025)

5.2.2. Propuesta de productos diseñados

Para poder materializar todos los aspectos previamente mencionados, se procederá a explicar el desarrollo de cada producto que compone la familia de productos Fragmento Renacer, conformado por una luminaria de mesa, una mesa lateral y una maceta con sistema de riego por capilaridad.

Para introducir en cada uno de los productos, es preciso mencionar que se parte del concepto de “nuevo ecosistema”, el cual plantea que el lenguaje que se transmitirá buscará insertar los productos dentro de todo el ecosistema de estilos y tendencias, volviendolo no excluyente sino introduciendolo a diversos espacios donde no se destaque como primera impresión su origen como residuo, sino su aporte sutil, armonioso y flexible.

De cierto modo, puede ser considerado como una inmersión estratégica, ya que todo lo mencionado, debe responder a los objetivos planteados. Introducir el RCD como materia prima a lo habitual.

5.2.2.1. Luminaria de mesa

Explicación de aspectos físicos del producto

Las dimensiones del producto oscilan entre 28 cm de base, 32 cm de alto y 20 cm de ancho aproximadamente y se plantea que el producto cuente con un peso de 4 kilos en promedio, por lo que para su traslado será de fácil manipulación.

Con respecto al sistema de conexión del producto, cuenta con conexión por medio de cable y enchufe, por lo que requiere de conexión eléctrica para su funcionamiento.

Presentación de renders:

El material a base de RCD permite generar acabados tanto brillantes esmaltados, como acabados mates. A continuación se presentarán variaciones del producto mencionado.

Figura 128.

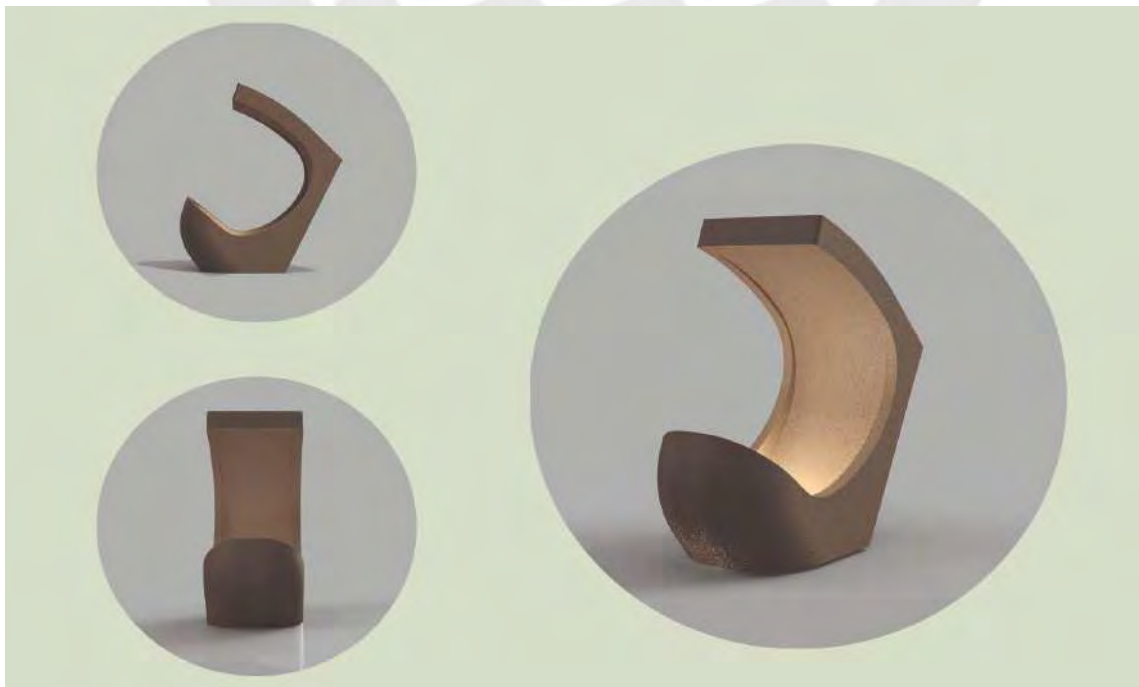
Render de diseño de luminaria Fragmento Revier en espacio.



Nota. Elaborado por la autora (2024).

Figura 129.

Vistas de Luminaria Fragmento Revier con luz cálida.



Nota. Elaborado por la autora (2024)

Figura 130.

Render de luminaria Fragmento Revier en dos texturas 1.



Nota. Elaborado por la autora (2024)

Figura 131.

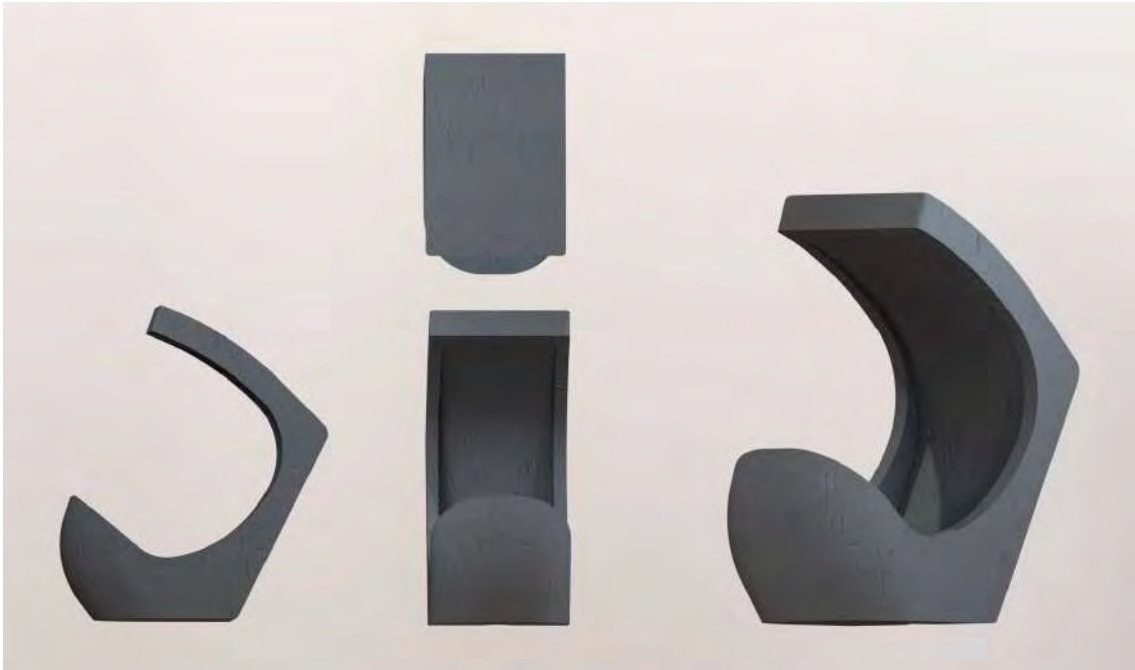
Render de luminaria Fragmento Revier en dos texturas 2.



Nota. Elaborado por la autora (2024)

Figura 132.

Vistas ortográficas del diseño de luminaria.



Nota. Render digital del diseño conceptual de la luminaria desarrollada para el proyecto Fragmento Revier. Imagen elaborada por la autora.

Presentación de costos estimados

Estimado de costos promedio por producción de 100 unidades

- Costo matriz promedio: S/.300.00
- Costo por cantidad de material promedio: S/.17.00
- Costo de tiempo de fabricación estimado: S/.80.00
- Costo total de producción por unidad: S/.100.00

5.2.2.2. Mesa lateral con compartimiento inferior

La mesa lateral fue diseñada como un objeto utilitario para el hogar que integra un espacio de almacenamiento inferior, respondiendo a la necesidad de orden y multifuncionalidad dentro de ambientes contemporáneos. La propuesta surge de los hallazgos obtenidos en entrevistas y focus groups, donde se

mencionó la importancia de que los productos aporten soluciones prácticas sin romper con la estética del espacio.

El diseño mantiene una línea visual sobria y curva, alineada con el lenguaje formal del material a base de RCD, y busca integrarse fácilmente en distintos contextos, como salas, dormitorios o estudios. Además, permite una organización discreta y accesible de objetos personales como libros, dispositivos o elementos cotidianos, evitando el uso de canastos u organizadores adicionales que interrumpan la composición del entorno.

Durante la conceptualización, se priorizó una geometría continua y una forma envolvente, que aporta estabilidad y facilita su reproducción en molde. Esta propuesta refuerza la versatilidad del material y promueve una forma de consumo más reflexiva, alineada con el enfoque circular del proyecto.

Aspectos físicos y funcionales del producto

La mesa presenta un formato compacto y robusto, con dimensiones aproximadas de 435 mm de base, 550 mm de altura y 375 mm de ancho, y un peso estimado de 9 kg en vacío, lo que implica que su traslado requiere un esfuerzo moderado, sin comprometer la facilidad de uso en el hogar. Su estructura fue pensada para proporcionar estabilidad y resistencia, permitiendo una ubicación segura en distintos entornos domésticos.

Integra un compartimiento inferior abierto, ideal para el almacenamiento accesible de objetos cotidianos, sin alterar su función principal como superficie de apoyo. El diseño busca mantener una estética continua, libre de uniones visibles, lo que además facilita su limpieza y mantenimiento.

El producto cuenta con resistencia a la humedad y a variaciones de temperatura, lo que asegura su durabilidad y adaptabilidad a distintos contextos. Todas sus superficies han sido diseñadas para ser accesibles al usuario, garantizando una limpieza adecuada sin necesidad de herramientas adicionales. Fabricada con el nuevo material a base de RCD y aditivos naturales, esta mesa no solo aporta valor funcional, sino que también transmite una propuesta estética

sólida y contemporánea, alineada con los principios de sostenibilidad del proyecto.

Presentación de renders

A continuación se presentarán variaciones del diseño de producto mencionado.

Figura 133.

Render 3D de mesa lateral.



Nota. Imagen de elaboración propia

Figura 134.

Vistas ortogonales de mesa lateral: vista superior, frontal, lateral y perspectiva.



Nota. Imagen propia a partir del modelado 3D y visualización propia (2025).

Figura 135.

Render de mesa lateral en contexto de uso con elementos decorativos.



Nota. Imagen de elaboración propia. Se utilizó un render modelado previamente por la autora y se ambientó digitalmente con elementos de uso cotidiano (vela, llaves y libros) y un entorno visual adecuado para representar su aplicación en un espacio real con asistencia de inteligencia artificial

Presentación de costos estimados

Estimado de costos promedio por producción de 100 unidades

- Costo matriz promedio: S/.300.00
- Costo por cantidad de material promedio: S/.32.00
- Costo de tiempo de fabricación estimado: S/.80.00
- Costo total por unidad: S/. 124.00

5.2.2.3. Maceta con sistema de riego por capilaridad

La maceta diseñada integra un sistema de riego por capilaridad, que permite mantener la tierra constantemente hidratada a través de un compartimiento inferior de agua conectado al sustrato mediante cordones absorbentes. Esta solución responde a las necesidades de usuarios que buscaban reducir el mantenimiento sin comprometer la estética, evitando el uso de platos externos que suelen romper la armonía visual del entorno.

Durante el proceso de validación, se desarrollaron dos versiones del producto en impresión 3D. La primera, de 32 cm de alto, fue percibida como adecuada para espacios exteriores, aunque se observó que el depósito de agua era demasiado grande, lo que generaba acumulación prolongada y posibles olores. En una segunda iteración, se ajustó la altura a 23 cm y se limitó la capacidad del depósito a 1 litro, logrando una mejor proporción para interiores y una funcionalidad más equilibrada. El diseño final fue validado positivamente por usuarios y expertos, quienes destacaron la integración del sistema de riego, la limpieza visual y su adaptabilidad a diversos contextos.

Aspectos físicos y funcionales del producto

La maceta presenta dimensiones aproximadas de 154 mm de base, 230 mm de altura y 239 mm de ancho máximo, con un peso estimado de 2 kg en vacío, lo que facilita su manipulación sin requerir esfuerzo excesivo. Su forma ha sido diseñada para garantizar estabilidad y ergonomía, permitiendo un buen agarre y traslado.

El producto cuenta con resistencia a la humedad y a variaciones de temperatura, lo que asegura su durabilidad en distintos entornos. Además, todas sus partes han sido pensadas para ser accesibles a la mano humana, permitiendo una limpieza sencilla sin herramientas adicionales. El compartimiento inferior es removible, lo que facilita tanto el mantenimiento como la higiene del sistema de riego.

Presentación de renders

Figura 136.

Ambientación de maceta con planta integrada en contexto de uso.



Nota. Imagen generada a partir de modelo propio por elaboración propia, con fines de visualización del contexto de uso del producto.

Figura 137.

Vista explotada del diseño de maceta con sistema de riego por capilaridad.



Nota. Imagen generada digitalmente a partir de modelo propio, con fines explicativos del funcionamiento y distribución de componentes del producto. Elaboración propia.

Figura 138.

Componentes funcionales de la maceta con sistema de riego por capilaridad.



Nota. Elaboración propia a partir de render modelado en 3D y ambientado gráficamente para fines explicativos.

Figura 139.

Corte transversal de la maceta mostrando el sistema de riego por capilaridad.



Nota. Imagen generada a partir de modelado 3D elaborado por el usuario y editada por IA para efectos de visualización. Elaboración propia, 2025.

Figura 140.

Vistas ortogonales de la maceta con sistema de riego por capilaridad: vista superior, frontal, lateral y perspectiva.



Nota. Imagen de elaboración propia a partir del modelado 3D y visualización propia (2025).

Presentación de costos estimados

Estimado de costos promedio por producción de 100 unidades

- Costo matriz promedio: S/. 450.00
- Costo por cantidad de material promedio: S/8.30
- Costo de tiempo de fabricación estimado: S/ 80.00
- Costo total por unidad: S/. 92.80

Renders de familia de productos

Figura 141.

Propuesta estética de productos en contexto con tonalidades grises y oscuras.



Nota. Imagen generada a partir de modelos propios y ambientación digital elaboración propia (2025).

Figura 142.

Propuesta estética de productos sostenibles en contexto, en tonalidades beige y grises.



Nota. Imagen generada a partir de modelos propios y ambientación digital elaboración propia (2025).

Figura 143.

Propuesta estética final de los tres productos desarrollados en tonalidades claras.



Nota. Imagen generada a partir de modelos propios y ambientación digital elaboración propia (2025).

Figura 144.

Prototipo a escala de propuesta estética final de los tres productos desarrollados



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2025).

5.2.3. Propuesta de interacción: Servicio de acompañamiento circular

Como parte de la propuesta, el diseño de interacción no solo se enfoca en la experiencia directa con el producto, sino también en el sistema de servicios que permite su correcta inserción en los espacios, su uso adecuado y su eventual retorno.

Este servicio ha sido concebido como una herramienta clave para garantizar que los productos no sean entendidos como objetos aislados, sino

como parte de un sistema circular. A través de estrategias de acompañamiento al usuario, se facilita la adopción y el uso prolongado de los productos, brindando información clara sobre su funcionalidad, cuidados y posibilidades de devolución o intercambio una vez finalizado su ciclo de vida útil.

De este modo, se fomenta una relación consciente entre usuario, producto y material, cerrando el ciclo de manera eficiente y permitiendo que los residuos de construcción y demolición reintegrados en nuevos diseños mantengan su valor en el tiempo.

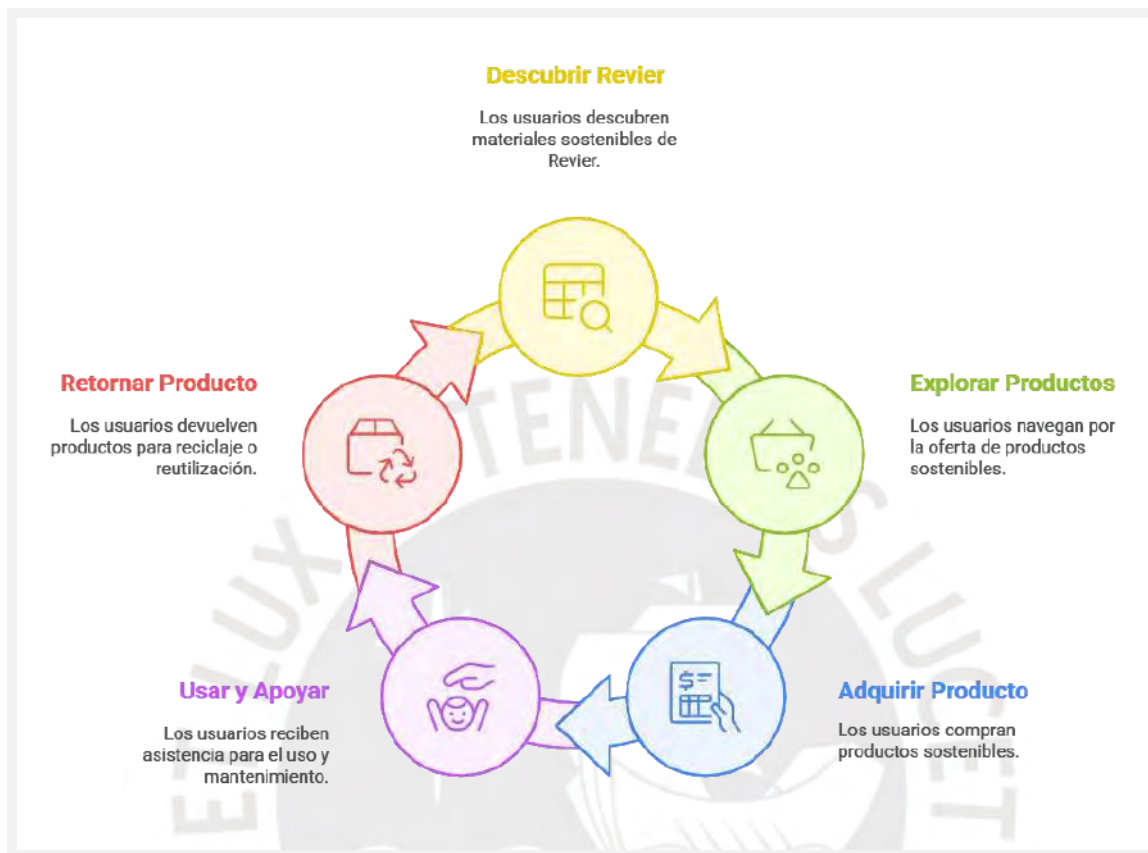
Estrategia de Servicio

Para facilitar la correcta inserción de los productos fabricados a base de RCD en el mercado, se implementará una estrategia de servicio centrada en la comunicación, la interacción y la conexión con actores clave. Se utilizarán canales digitales como redes sociales y campañas de sensibilización que redirigirán al usuario a una plataforma web. Esta plataforma no solo servirá como vitrina de productos y del material, sino también como un espacio de interacción donde el usuario podrá informarse, adquirir productos y conocer su trazabilidad.

Además, se buscará establecer vínculos con emprendimientos y negocios del rubro de la decoración, promoviendo la comercialización colaborativa de las piezas de diseño y fomentando una red de actores comprometidos con la economía circular.

Figura 145.

Viaje del usuario en la economía circular de Fragmento Revier.



Nota. Elaboración propia a partir de la propuesta de diseño de interacción del sistema circular de Fragmento Revier (2025).

Redes sociales

Para generar un primer acercamiento con los usuarios, se utilizarán plataformas sociales de carácter visual como Instagram, Pinterest y Facebook, debido a su impacto relevante en la conexión y estética con el consumidor. Estas redes permitirán visibilizar los productos, mostrar su materialidad y transmitir el valor del uso de RCD a través de contenido atractivo y narrativo.

El objetivo principal de estos canales es despertar el interés inicial del usuario mediante imágenes, videos y microhistorias, y luego redirigirlo hacia la plataforma principal del proyecto, la página web, donde podrá profundizar en la información, explorar el catálogo completo y acceder a los servicios complementarios que forman parte del sistema circular.

Figura 146.

Presentación de página de instagram.



Nota. Fotografía elaborada por la autora (2024).

Diseño del sistema de interacción

El sistema de interacción propuesto para Revier busca conectar de forma clara, amigable y eficiente a los usuarios con los principios de sostenibilidad y circularidad del proyecto. Este diseño se estructura en tres momentos clave dentro de la plataforma web, funcionando como eje principal del servicio digital:

1. Visualización y adquisición de productos

Los usuarios podrán explorar un catálogo interactivo que no solo muestra los productos disponibles, sino que también comunica su valor sostenible. Cada pieza estará acompañada de información sobre el origen del material (RCD), el proceso de fabricación, sus beneficios ambientales y sugerencias de uso en distintos espacios. El objetivo es sensibilizar desde el primer contacto y generar una conexión significativa con el usuario.

Personalización limitada

Con el fin de asegurar la eficiencia en la producción sostenible, la personalización del producto está restringida únicamente a la selección de colores, los cuales también se presentan como parte de una gama cromática predefinida. Esta paleta de colores está organizada por colección y será previamente formulada mediante códigos específicos. En la medida en que se continúe con el desarrollo de nuevas tonalidades, se ampliará progresivamente la gama disponible para futuras colecciones.

2. Acompañamiento postventa

Una vez adquirido el producto, el usuario podrá acceder a una sección exclusiva donde encontrará recomendaciones para su correcto uso, limpieza y mantenimiento. Además, tendrá acceso a un sistema de soporte personalizado, con la posibilidad de agendar asesorías con diseñadores aliados para potenciar el aprovechamiento de las piezas en su espacio. Esta etapa refuerza el vínculo con el usuario y fortalece el compromiso con el ciclo de vida prolongado de los productos.

3. Sistema de retorno e intercambio

La plataforma también contempla un sistema claro para gestionar el retorno de los productos cuando ya no sean útiles o hayan cumplido su ciclo de vida.

A través de una interfaz sencilla, los usuarios podrán solicitar el recojo o informarse sobre puntos de entrega, obteniendo beneficios por su participación en la economía circular. Esta acción reafirma el compromiso ambiental y permite que el material regrese como recurso dentro del mismo sistema.

Uno de los ejes fundamentales del diseño de interacción es la implementación de este sistema de retorno e intercambio de productos, que responde a los principios de circularidad y sostenibilidad. Este sistema contempla dos modalidades de retorno:

Retorno por rotura o daño del producto

- El usuario puede retornar el producto en cualquier momento a partir de la primera semana de uso.
- Se acepta únicamente material **fragmentado**, con un tamaño máximo de 5 cm por fragmento, con el fin de facilitar su procesamiento.
- Una vez verificada la cantidad y peso del material retornado, el usuario podrá adquirir un producto nuevo de peso similar o aproximado, con un pago adicional del 30% del valor del nuevo producto.
- En este caso, no se ofrece la opción de personalización (ni de forma ni color), ya que el producto entregado pertenece a la línea estándar de catálogo.

Retorno por renovación de temporada o estilo

- Esta modalidad permite que el usuario actualice su producto después de un mínimo de seis meses de uso, siempre que el nuevo producto

tenga un peso similar o equivalente.

- El usuario deberá realizar un pago del 50% del valor del nuevo producto al momento del intercambio.
- Al igual que en el caso anterior, se excluyen productos personalizados y se ofrecen únicamente las versiones estándar del catálogo vigente.

Este sistema que cierra la segunda circularidad no solo prolonga la vida útil de los materiales, sino que promueve un consumo responsable, al incentivar el retorno y la reutilización del material original. La interacción se da de manera digital principalmente, desde la plataforma web, donde el usuario puede gestionar sus pedidos, conocer las condiciones del programa de intercambio y recibir instrucciones para el retorno del material. También es factible realizarlo en espacios físicos como ferias, showroom y vitrinas.

Web en funcionamiento

Figura 147.

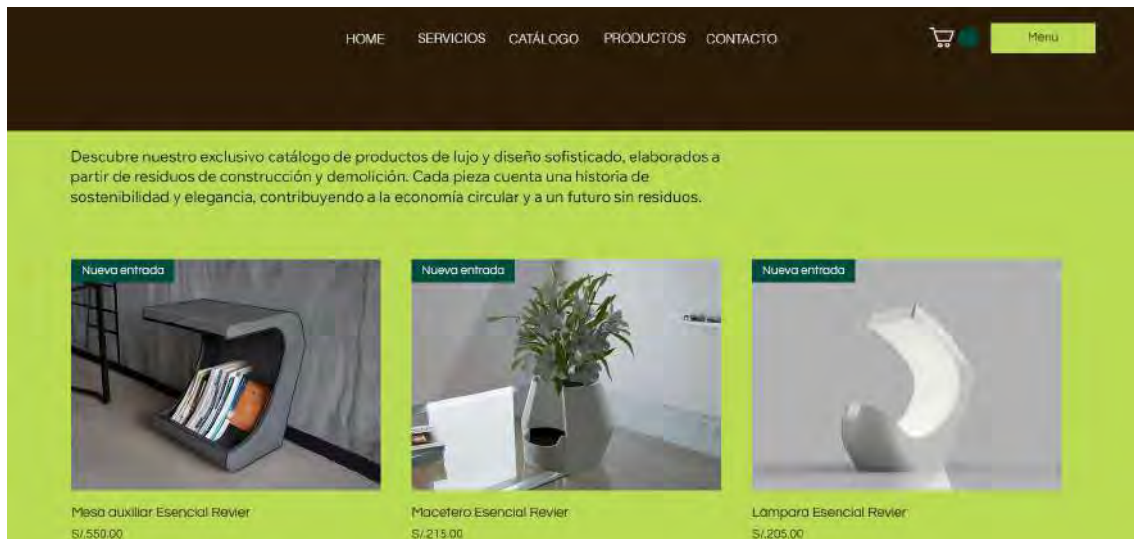
Aspectos de la página web - exploración del RCD.



Nota. Diseño web elaborado por la autora (2024). www.revierlab.com

Figura 148.

Aspectos de la página web - Catálogo - Showcase de productos RCD.



Nota. Diseño web elaborado por la autora (2024). www.revierlab.com

Figura 149.

Aspectos de la página web - Presentación de la problemática e impacto.



Nota. Diseño web elaborado por la autora (2024). www.revierlab.com

5.3. Requerimiento de diseño

Fragmento Revier está compuesto por tres productos principales: una luminaria de mesa, una mesa lateral para interiores y una maceta con sistema de riego por capilaridad, todos diseñados para su uso en espacios interiores. Para garantizar su coherencia con los principios del proyecto y su correcta implementación en el sistema circular propuesto, es necesario establecer una serie de exigencias de diseño.

Estas exigencias abarcan tres dimensiones fundamentales: Técnico-funcionales, orientadas a la usabilidad, durabilidad y calidad del producto; estético-emocionales, centradas en la experiencia del usuario, la percepción visual y la conexión simbólica; socio-ambientales, que responden a los principios de sostenibilidad, circularidad y accesibilidad social.

A continuación, se presentan los lineamientos clave que rigen el desarrollo de cada componente del sistema Fragmento Revier y generar valor a partir de residuos, facilitar su inserción en contextos de uso reales y activar la economía circular desde el diseño.

5.3.1. Requerimiento Estéticos - Emocionales

La propuesta busca transmitir los principios de sostenibilidad sin que esto condicione negativamente la percepción visual de los productos. Se evita un lenguaje formal forzado o estereotipos estéticos vinculados al “reciclado visible”, priorizando una estética contemporánea y funcional que permita la inserción en diversos entornos de interiorismo.

Desde una perspectiva conceptual, se toma como referencia la teoría del diseño emocional, que plantea que los objetos deben responder no solo a funciones prácticas, sino también a necesidades emocionales. Esta visión se articula con la pirámide de necesidades de Maslow, considerando que los productos diseñados pueden promover bienestar, seguridad, pertenencia y autorrealización. La forma, textura y lenguaje visual de cada pieza están pensados para generar empatía, conexión sensorial y una narrativa de transformación positiva del residuo.

Figura 150.

Pirámide de Abraham Maslow.



Nota. Gráfico Aula Virtual, Reyna Borzino.

<https://comunicasanamente.wordpress.com/niveles-de-la-piramide-de-maslow/>

5.3.2. Requerimientos técnico- funcionales

Para presentar la sección de las exigencias técnico-funcionales del proyecto, se abordarán los tres aspectos principales: Diseño de materialidad, diseño de productos y diseño de interacción y servicio, los cuales, al estar articulados, generan un sistema que tiene como finalidad fomentar la circularidad.

5.3.2.1. Requerimientos técnicos-funcionales de la mezcla a base de RCD

Para esta parte, se considera como base la materialidad derivada de residuos de construcción y demolición (RCD), cuya obtención se proyecta mediante alianzas estratégicas que aseguren una recolección adecuada y limpia, apta para su transformación en nuevos productos. Este tipo de residuos, al provenir de elementos como cemento, ladrillo y otros agregados, presenta propiedades físicas compatibles con las del concreto, lo cual permite su exploración como base estructural en piezas de uso interior.

Composición técnica del material

Para el desarrollo de los productos se trabajó con una mezcla experimental a base de residuos de construcción y demolición (RCD), cuyo procesamiento incluyó trituración, pulverización y tamizado. La fracción utilizada corresponde a un grano fino pasado por malla #40 (menor a 0.425 mm), lo que permitió obtener una granulometría controlada, clave para garantizar una buena compactación del material y reducir vacíos estructurales. Esta condición mejora la calidad superficial de las piezas, su resistencia y su comportamiento a largo plazo.

La mezcla está compuesta por:

- RCD pulverizado (hasta 75%)
- Aglutinante estructural
- Pigmentos naturales, seleccionados por su compatibilidad y baja toxicidad
- Aditivo superplastificante, cuya función es incrementar la fluidez de la mezcla sin necesidad de añadir más agua

El uso del superplastificante es un componente técnico esencial, ya que este aditivo permite obtener una mezcla más trabajable y moldeable, facilitando el llenado de moldes complejos, generando una textura más uniforme y contribuyendo a reducir la porosidad del material. Esto repercute directamente en la durabilidad, la resistencia a la humedad y la estabilidad estructural de los productos.

Relación agua-material seco y proceso de mezclado

La proporción de agua utilizada fue controlada cuidadosamente para mantener un equilibrio entre fluidez y resistencia. A diferencia de otras mezclas convencionales, aquí se evitó el exceso de agua gracias al superplastificante, lo que mejora la cohesión interna del material y evita la formación de fisuras o zonas débiles. El agua fue incorporada de forma progresiva y en cantidades

distribuidas, como parte de un protocolo de mezclado que asegura homogeneidad y control del comportamiento del material en estado fresco.

Curado y desarrollo de propiedades

Los productos fueron sometidos a un proceso de curado de 28 días en condiciones estables, etapa necesaria para el correcto fraguado del material y el desarrollo completo de sus propiedades mecánicas. Este tiempo fue clave para asegurar la resistencia a la compresión y minimizar cambios dimensionales futuros. El curado lento también favorece la integridad de los pigmentos y la fijación del color en la masa del material.

Acabado superficial y sellado (opcional)

Dado el origen reciclado del material, se contemplan tratamientos superficiales como selladores o recubrimientos protectores. Estos se aplican según el producto y su exposición, con el fin de mejorar la resistencia al desgaste, al contacto con la humedad o la limpieza constante. Sin embargo, este tratamiento se considera un paso opcional, ya que una de las intenciones de diseño es también visibilizar la materialidad del residuo y aprovechar sus cualidades expresivas, pero sutilmente, como texturas, micropartículas visibles no sensoriales y colores terrosos. En estos casos, se busca equilibrar la protección técnica con la autenticidad del acabado visual.

Tabla 10. *Ficha técnica de la mezcla a base de RCD utilizada en los productos de Fragmento Revier.*

Parámetro	Descripción técnica
Material base	RCD pulverizado (cemento, ladrillo, agregados), pasado por malla #40 (< 0.425 mm).
Proporción de RCD en la mezcla	Aproximadamente 75% del total de la mezcla.

Aglomerante	Material aglutinante de composición cementicia (sin especificar).
Aditivo	Superplastificante – mejora fluidez, permite menor uso de agua y reduce porosidad.
Pigmentos	Naturales (minerales o vegetales), compatibles con la mezcla, sin alterar propiedades.
Relación cemento–agua	1:0.5. El agua se incorpora de forma progresiva en incrementos del 10% del total.
Método de mezclado	Secuencial: aditivos + RCD + agua por partes. Mezclado hasta lograr homogeneidad.
Métodos de fabricación	Vaciado en moldes, prensado manual/mecánico, lijado y curado.
Curado	28 días en condiciones estables.
Tratamientos superficiales	Opcionales: selladores naturales o de bajo impacto ambiental, según función del producto.
Comportamiento de la mezcla	Buena compactación, baja porosidad, aceptable resistencia a humedad y temperaturas.
Estética resultante	Acabado mate, textura ligeramente rugosa, presencia controlada de partículas visibles.

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo experimental del proyecto Fragmento Revier (2025).

5.3.2.2. Requerimientos técnicos-funcionales – Luminaria de escritorio

La luminaria de escritorio forma parte de la propuesta de diseño de productos sostenibles desarrollados con RCD. Su configuración material, técnica y de uso ha sido pensada para cumplir con criterios de resistencia, fabricación, mantenimiento y adaptabilidad en entornos interiores.

Fabricación y ensamblaje

La luminaria se fabrica mediante el vaciado de la mezcla en moldes de silicona flexible, que permiten reproducir con fidelidad la geometría del producto. Para asegurar estabilidad dimensional, se utiliza un contramolde impreso en 3D (PLA o PETG), que mantiene la forma externa durante el vertido y el curado.

El vaciado se realiza en dos mitades, lo cual facilita el desmolde y reduce el riesgo de defectos superficiales o atrapamiento de aire. Una vez fraguada y curada, las piezas se unen o ensamblan si el diseño lo requiere, y se realiza el acabado superficial mediante lijado suave o aplicación de sellador (en caso de requerirse un tratamiento adicional).

El sistema eléctrico —compuesto por cable, portalámparas y foco LED— se integra en una etapa posterior, mediante un ensamblaje manual sencillo, sin necesidad de herrajes complejos. La conexión eléctrica se ubica en la parte trasera o inferior de la pieza, de forma discreta y accesible para facilitar el mantenimiento o el reemplazo del foco.

Estabilidad y manipulación

El diseño tiene un centro de gravedad equilibrado y base sólida para garantizar su estabilidad sobre superficies planas, minimizando el riesgo de vuelco. Su peso, cercano a los 2.5 kg, proporciona firmeza sin dificultar su manipulación. Las proporciones están pensadas para integrarse a escritorios o mesas auxiliares sin generar interferencia visual o espacial.

Accesibilidad y mantenimiento

Todos los componentes visibles de la luminaria son accesibles para su limpieza manual sin herramientas, lo cual responde al principio de facilidad de uso. En caso de componentes desmontables (como difusores o base de foco), estos pueden ser extraídos sin alterar la estructura principal.

Tabla 11.

Recomendaciones de mantenimiento – Luminaria de escritorio

Aspecto	Descripción
Limpieza externa	Puede realizarse con un paño húmedo. No se recomienda el uso de productos abrasivos.
Cambio de foco	Accesible desde la parte superior. Permite un reemplazo sencillo y directo.
Reparación del sistema eléctrico	El sistema eléctrico es externo y de fácil acceso. Puede ser intervenido por técnicos o el propio usuario.

Nota. Elaboración propia.

Compatibilidad con sistemas eléctricos

Se proyecta el uso de un sistema eléctrico intercambiable, que permita mantenimiento o actualización sin necesidad de desechar toda la pieza. Esto contribuye al principio de circularidad extendida del producto. La integración con tecnología Smart también se considera una posibilidad futura, como se sugirió durante las validaciones con usuarios expertos.

Usabilidad

La luminaria está diseñada para un uso doméstico o de oficina, proporcionando una iluminación puntual. Su diseño ergonómico, con una base ancha y un cuerpo vertical simple, asegura estabilidad sobre mesas o escritorios.

El cableado eléctrico se integra de forma discreta para no interferir visualmente ni dificultar la manipulación.

Tabla 12. *Especificaciones de uso – Luminaria de escritorio*

Aspecto	Descripción
Encendido/apagado	Sistema simple con interruptor lateral o incorporado en el cable de alimentación.
Compatibilidad de foco	Compatible con focos tipo E27. Se recomienda el uso de luces LED por su bajo consumo y baja emisión térmica.

Nota. Elaboración propia.

5.3.2.3. Requerimientos técnicos-funcionales – Mesa lateral

La mesa lateral está diseñada como un mueble auxiliar de uso interior, pensado para integrarse a ambientes como salas, habitaciones o zonas de lectura. Responde a exigencias técnicas orientadas a la estabilidad, funcionalidad, fabricación y mantenimiento, manteniendo una estética sobria y coherente con el resto de la familia de productos.

Fabricación y ensamblaje

La mesa lateral se produce mediante un proceso de vaciado monolítico, en el que la pieza completa se obtiene como una sola unidad estructural, sin necesidad de uniones posteriores. Esto permite asegurar una mayor resistencia mecánica, coherencia formal y una estética limpia y continua.

Diseño del molde y estructura de vaciado

Dado el tamaño del producto (altura aproximada de 55 cm) y su geometría en “C”, se propone la utilización de un molde de silicona flexible, reforzado

externamente por un contramolde rígido en fibra de vidrio, material elegido por su rigidez, durabilidad y capacidad para mantener la forma durante el vaciado de piezas voluminosas. El molde se divide en dos o tres secciones, lo cual facilita tanto el llenado como el desmolde de la pieza sin comprometer su integridad.

Durante el proceso de vaciado, se incorporan varillas delgadas de refuerzo (por ejemplo, de acero inoxidable o varillas plásticas recicladas), especialmente en zonas estructuralmente críticas como la parte vertical que conecta la base con la superficie superior. Estas varillas se colocan en el molde antes del vertido y quedan embebidas en el material, proporcionando mayor estabilidad y resistencia a la flexión o impacto sin alterar la forma externa del producto.

Tabla 13. *Ficha técnica de fabricación – Mesa lateral*

Aspecto	Descripción
Método de fabricación	Vaciado monolítico en molde flexible de silicona con contramolde rígido de fibra de vidrio.
División del molde	2 o 3 partes para facilitar el vertido y desmolde.
Material base	Mezcla a base de RCD (75%), aditivo superplastificante, aglutinante cementicio, pigmentos naturales.
Refuerzo estructural	Varillas delgadas (acero o plástico reciclado) embebidas en zonas críticas, especialmente el tramo vertical.
Vaciado	Progresivo por capas, con vibración ligera entre vertidos para eliminar aire y asegurar compactación.

Curado inicial	24 horas en molde cerrado.
Curado final	28 días a temperatura ambiente para desarrollar resistencia total.
Acabado superficial	Lijado fino (manual o mecánico) + aplicación opcional de sellador protector de bajo impacto ambiental.
Ensamblajes posteriores	No requiere. Opcional: incorporación de almohadillas antideslizantes u otros detalles menores.

Nota. Elaboración propia (2025).

La mesa no requiere ensamblaje posterior. Puede incorporarse directamente al espacio donde se utilizará. Como complemento, pueden añadirse elementos funcionales como almohadillas antideslizantes o bases de protección, sin necesidad de herramientas ni fijaciones.

Estabilidad y manipulación

La mesa lateral está diseñada para ofrecer estabilidad estructural y una manipulación cómoda en espacios interiores. Su estructura sólida y bien distribuida garantiza un soporte firme incluso cuando se utilizan objetos pesados sobre su superficie, como lámparas, libros o elementos decorativos.

Con un peso aproximado de 9 kg, proporciona una base suficientemente estable para evitar movimientos no deseados o deslizamientos accidentales. Este peso permite también que el producto pueda ser manipulado sin dificultad por una persona adulta, sin comprometer la seguridad durante su uso diario.

El centro de gravedad ha sido planificado cuidadosamente para asegurar equilibrio en distintas posiciones, mientras que los acabados del producto permiten un buen contacto con distintas superficies, como madera, cerámica o alfombra. Además, se contempla la incorporación opcional de almohadillas antideslizantes o topes protectores, lo que favorece tanto la estabilidad como la conservación de los pisos.

Desde el punto de vista físico, la superficie exterior del producto ha sido tratada para obtener un acabado liso, sin aristas filosas, lo que facilita el agarre, desplazamiento ocasional y limpieza sin necesidad de herramientas ni cuidados especiales.

Accesibilidad y mantenimiento

Todos los componentes del producto son accesibles sin necesidad de herramientas, ya que se trata de una estructura monolítica sin partes móviles ni ensamblajes posteriores. Esto permite que el usuario pueda trasladarla, limpiarla y utilizarla sin barreras físicas ni técnicas.

En cuanto al mantenimiento, el producto ha sido concebido con un acabado superficial liso y de baja porosidad, lo cual evita la acumulación de polvo y residuos. Esto facilita su limpieza periódica con un paño húmedo o seco, sin necesidad de productos abrasivos ni procesos especiales.

Usabilidad

El diseño de la mesa considera funcionalidad y estabilidad como ejes principales. Tiene una forma en “C” que permite ser colocada sobre alfombras o parcialmente sobre sofás sin interferir con la comodidad del usuario. Además, incluye un compartimiento inferior que permite almacenar objetos de uso cotidiano como libros o revistas, lo cual suma valor funcional sin añadir elementos externos.

Tabla 14. Especificaciones físicas – Mesa lateral

Parámetro	Valor / Descripción
Dimensiones	435 mm (base) x 550 mm (alto) x 375 mm (ancho)
Peso promedio	9 kg. Estable pero manipulable por una persona sin esfuerzo excesivo
Capacidad de carga	Hasta 10 kg distribuidos sobre la superficie

Nota. Elaboración propia.

5.3.2.4. Requerimientos técnicos-funcionales – Maceta con sistema de riego por capilaridad

La maceta forma parte de la familia de productos diseñados a partir de RCD, y está pensada para su uso en interiores. Integra un sistema de riego por capilaridad, lo que mejora la autonomía del usuario en el cuidado de plantas y contribuye a la funcionalidad del objeto sin comprometer su estética.

Fabricación y ensamblaje

La maceta se produce a través de un proceso de vaciado individual de cada componente, permitiendo obtener una pieza resistente, funcional y con buen acabado, sin necesidad de ensamblajes estructurales posteriores.

Diseño de moldes

Para la fabricación se emplean dos moldes principales, uno para el cuerpo superior (contenedor de tierra y planta) y otro para la base inferior (depósito de agua). Ambos moldes están hechos de silicona flexible, lo cual permite un

desmolde fácil sin dañar bordes o detalles. Estos moldes cuentan con un refuerzo externo mediante contramolde rígido, fabricado mediante impresión 3D. Cada pieza de la maceta (superior e inferior) se obtiene en un solo bloque, sin necesidad de ensamblaje adicional. El contramolde está dividido en dos partes, lo que permite una apertura controlada y segura durante el desmolde. Las mitades del contramolde se unen mediante un sistema de ganchos de sujeción, garantizando estabilidad durante el vertido de la mezcla y evitando deformaciones.

Tabla 15. *Proceso de fabricación – Maceta con sistema de riego por capilaridad*

Etapa	Descripción
1. Preparación del molde	Aplicación de desmoldante y cierre del contramolde rígido mediante ganchos de sujeción.
2. Vertido de la mezcla	Vertido progresivo de la mezcla en el molde, asegurando una distribución uniforme.
3. Vibrado	Vibrado constante durante aproximadamente 5 minutos para eliminar burbujas y asegurar compactación.
4. Fraguado y curado	Fraguado inicial en molde cerrado (24 horas) y curado completo durante 28 días a temperatura ambiente.
5. Acabado final (opcional)	Lijado suave de las superficies visibles y aplicación opcional de sellador ecológico.

6. Montaje funcional	Ensamblaje de ambas piezas y colocación manual del cordón absorbente del sistema de riego.
-----------------------------	--

Nota. Elaboración propia.

Montaje funcional

Una vez finalizado el proceso de curado, las dos partes se ensamblan de forma mecánica. El cordón absorbente del sistema de riego por capilaridad se introduce manualmente entre ambas piezas. Este componente es reemplazable por el usuario, lo que permite un mantenimiento sencillo y prolonga la vida útil del producto.

Estabilidad y manipulación

La maceta presenta un diseño compacto y equilibrado, con un peso aproximado de 2 kg y una altura de 22 cm, lo que le otorga estabilidad suficiente para su uso en superficies interiores como mesas, estantes o repisas, sin riesgo de vuelco accidental. Su base ancha y centro de gravedad bajo refuerzan esta seguridad.

Para facilitar la manipulación, la parte superior de la maceta, donde se aloja la tierra y la planta, cuenta con una entrada posterior ergonómica, diseñada para facilitar el agarre al momento de retirarla. Esto permite al usuario separar con facilidad la parte superior del depósito inferior, especialmente cuando se desea limpiar o rellenar el compartimento de agua.

Además, la base plana de esta parte superior ha sido pensada para que pueda colocarse de forma estable sobre otra superficie mientras se limpia o manipula la parte inferior. Esta cualidad garantiza que el usuario pueda operar el sistema de forma segura y ordenada.

Por su parte, la base inferior, donde se encuentra el depósito de agua, cuenta con una entrada lateral que permite verter el agua sin desmontar todo el sistema, haciendo el proceso más práctico. Asimismo, se ha incorporado una línea guía visible desde el exterior, que indica el nivel máximo de llenado, ayudando al usuario a evitar derrames o excesos de agua que puedan comprometer el funcionamiento del sistema capilar o generar malos olores.

Accesibilidad y mantenimiento

Tabla 16. *Accesibilidad y mantenimiento – Maceta con sistema de riego por capilaridad*

Aspecto	Descripción
Limpieza externa	Puede realizarse con un paño húmedo. No requiere productos abrasivos.
Depósito de agua	Accesible desde la parte inferior para vaciado y limpieza periódica.
Cordón de riego	Intercambiable y de fácil instalación por el propio usuario.
Acabado superficial	Sellado opcional que mejora la resistencia a la humedad, manchas y facilita el mantenimiento.

Nota. Elaboración propia.

Usabilidad

El diseño responde a usuarios que buscan funcionalidad y bajo mantenimiento en el cuidado de plantas. El sistema de riego por capilaridad utiliza un cordón absorbente que conecta el depósito inferior con la tierra, manteniéndola hidratada por varios días sin intervención del usuario.

Esto reduce la frecuencia de riego y evita el uso de platos adicionales para contener el agua sobrante, mejorando la experiencia de uso y la estética del entorno.

5.3.2.5. Requerimientos técnico-funcionales del servicio

La propuesta de servicio planteada tiene como objetivo acompañar, facilitar y prolongar el ciclo de vida de los productos diseñados, permitiendo su correcta inserción y eventual retorno para asegurar su circularidad. Para ello, se han establecido una serie de exigencias técnico-funcionales que aseguran la usabilidad, trazabilidad y eficiencia del sistema.

Multicanalidad y accesibilidad

La propuesta plantea que el servicio esté disponible a través de distintos dispositivos, como computadoras, tablets y smartphones, para asegurar el acceso desde cualquier entorno. Se propone una estructura clara, intuitiva y fácil de navegar, aplicando criterios de accesibilidad digital como contraste adecuado, jerarquía visual, y tipografías legibles. Esto permite que cualquier usuario, independientemente de sus capacidades o nivel de experiencia digital, pueda interactuar con el sistema sin barreras.

Autogestión del usuario

Se propone que el sistema permita al usuario gestionar por sí mismo acciones fundamentales como la exploración del catálogo, la solicitud de asesorías, la descarga de material informativo o el registro de devoluciones. Estas funcionalidades estarían disponibles de forma directa y sin intermediarios, garantizando una experiencia fluida, accesible y autónoma. La navegación

estaría acompañada por elementos visuales y mensajes claros que orienten al usuario en cada paso.

Tiempo de respuesta y gestión de solicitudes

La propuesta plantea establecer un tiempo máximo de respuesta de 48 horas hábiles para solicitudes vinculadas al servicio, tales como asesorías, devoluciones o consultas. Esta definición busca mantener una comunicación ágil, mejorar la experiencia del usuario y consolidar la confianza en el sistema, reforzando el compromiso con un modelo de atención eficiente y responsable.

Estos tres aspectos, la accesibilidad multicanal, la autogestión del usuario y la gestión eficiente de tiempos de respuesta, conforman el núcleo técnico-funcional del servicio propuesto. Lejos de ser elementos aislados, cada uno responde a las necesidades detectadas durante la investigación y se alinea con el propósito central del proyecto, el cual es facilitar la inserción de productos sostenibles en la vida cotidiana de las personas, promoviendo una experiencia de uso accesible, eficiente y coherente con los principios de circularidad. La implementación de estas condiciones funcionales garantiza que el servicio no sólo complemente los productos, sino que potencie su impacto en el entorno y consolide una relación continua entre el usuario y el sistema.

5.3.3. Requerimientos socio- ambientales

La propuesta también responde de manera activa a los desafíos sociales y ambientales vinculados al uso de materiales reciclados. Para ello, se han considerado las siguientes exigencias socio-ambientales que guían el desarrollo y operación del sistema:

Promoción de la economía circular

El sistema plantea que los productos no tengan un fin de vida útil definitivo, sino que puedan retornarse, transformarse y reincorporarse como

materia prima en nuevos ciclos productivos. Esta lógica circular se mantiene mediante el diseño del servicio de retorno, que garantiza que los productos no terminen desechados, sino revalorizados dentro del sistema.

Revalorización de un residuo invisible

El uso de RCD (residuos de construcción y demolición) como material base contribuye a dar visibilidad a un tipo de desecho normalmente excluido de los circuitos de reciclaje. Se transforma así un residuo invisibilizado en un recurso tangible, útil y estéticamente aceptable para el entorno doméstico. Esta revalorización busca generar conciencia ambiental y cambiar la percepción social sobre los residuos.

Impacto ambiental positivo

Se establece como exigencia que el contenido de material reciclado alcance como mínimo un 75% del total de la mezcla, reduciendo la necesidad de extraer nuevos recursos. Además, se prioriza el uso de aditivos y pigmentos de bajo impacto ambiental, lo que refuerza el compromiso con una producción consciente y respetuosa del entorno.

Generación de redes colaborativas

La propuesta considera que el sistema requiere de la participación de diversos actores para operar: recolectores de RCD, entidades procesadoras, diseñadores, fabricantes, aliados en comercialización y usuarios comprometidos. Esta estructura colaborativa genera empleo, valor compartido y una red activa que promueve la sostenibilidad desde lo social y lo económico.

Educación y sensibilización ambiental

Desde su plataforma y canales de difusión, el proyecto propone informar, educar y sensibilizar al usuario sobre el impacto de los residuos, el valor de su reutilización y su rol activo en el sistema circular. Esto permite que no solo adquiera un producto, sino que participe de una cultura ambiental más consciente y transformadora.

CAPÍTULO VI. Conclusiones

- Acompañar los productos con un servicio complementario permite ampliar su valor percibido y mejorar su aceptación en el mercado. Esta estrategia construye un ecosistema alrededor del objeto, facilitando su inserción, seguimiento y eventual retorno.
- La articulación de un sistema producto–servicio (PSS) permite estructurar modelos de negocio circulares, sostenibles y autónomos. En este contexto, la rotación y retorno de productos se convierte en un eje clave para mantenerlos dentro del ciclo económico sin generar nuevos residuos.
- Para diseñadores que operan de forma independiente, contar con herramientas que integren no solo el objeto, sino también el canal de comercialización y los mecanismos de postventa, resulta esencial. Este enfoque sistémico les permite llevar sus propuestas directamente al usuario final, sin depender de estructuras externas.
- El uso de materiales reciclados como el RCD requiere de adaptaciones específicas según el tipo de producto. A lo largo del desarrollo, se evidenció que cada función demanda cualidades técnicas diferentes, por lo que es necesario ajustar proporciones, acabados y procesos según cada aplicación.
- La circularidad del sistema no se limita al uso de material reciclado, sino que se fortalece al garantizar el retorno del producto al sistema productivo. Este principio se cumple mediante el servicio de postventa, que permite al usuario devolver piezas deterioradas o en desuso a cambio de beneficios o nuevos productos.
- La interacción constante con los productos fabricados en RCD permite al usuario desarrollar una relación emocional y cotidiana con el material. Esta convivencia facilita su aceptación progresiva, visibiliza su origen y transforma su percepción social como un recurso valioso, no como desecho.

- La estética visual juega un rol estratégico. Se concluye que una aproximación sutil y neutral en la apariencia del producto facilita su inserción, sin necesidad de enfatizar de manera literal su origen reciclado. Esto genera una conexión más natural con el entorno del usuario.
- Los modelos de negocio que impulsan productos sostenibles deben evitar imponer rupturas en los hábitos del consumidor. Por ello, se concluye que tanto el producto como el servicio deben insertarse de manera progresiva y amigable, generando cambios sostenibles a largo plazo.
- Finalmente, la generación de alianzas, con municipios, centros de acopio, empresas recicladoras, diseñadores y comercializadores, resulta indispensable. Estas colaboraciones permiten sostener el flujo circular del material y consolidan una red de trabajo colaborativo, con impacto ambiental, social y económico positivo.
- e concluye que no existe una metodología única que pueda considerarse superior o universalmente válida en los procesos de diseño. Cada proyecto requiere un enfoque metodológico que se ajuste al perfil del diseñador, al contexto específico de intervención y a la naturaleza del problema a resolver. La clave está en la capacidad de adaptar y combinar herramientas que respondan de manera efectiva a los objetivos planteados, haciendo del diseño un proceso flexible, reflexivo y situado.

CAPÍTULO VII. Limitaciones

En el contexto que se trabajó, al contar con poco nexo con empresas que produzcan la materia prima (RCD) en presentación limpia y segregada, no se pudo realizar prototipos para probar las propiedades que se podrían generar como aporte para los productos.

A su vez, realizar experimentaciones con diversas mezclas que podrían lograrse, reflejadas en la fabricación de un producto funcional, no fue posible debido a lo mencionado. En contexto, es preciso mencionar que para poder producir las dimensiones de los productos planteados, se requiere de una cantidad prudente de RCD, el cual para poder conseguirlo, se procedió a realizar una cantidad de trámites relevante, y una constante perseverancia para poder conseguir aprobaciones positivas, ya que no existen empresas en Perú que accedan a vender su material a personas naturales. Sin embargo, se ha podido realizar acuerdos con entidades para poder acceder en pequeñas cantidades a estas, con lo cual se pudo trabajar experimentaciones, pero es preciso mencionar que se requieren más cantidades, por lo que se sigue a día de hoy haciendo el seguimiento para que en el futuro se pueda seguir trabajando.

A su vez, también es preciso mencionar que se trató de procesar este material de diversas formas, tanto de forma manual, como progresivamente con maquinaria que se ha ido adquiriendo a través del desarrollo del proyecto, con lo cual es factible llevar a cabo el desarrollo de experimentaciones y fabricación de productos a futuro. Se conoce que generar un proceso de tratamiento de material no es una tarea que a nivel de costos sea tan accesible para todos, por lo que requiere de segregación, trituración, tamizado, etc. Por ello, un camino más coherente es la alianza con empresas y entidades que permitan mayor acceso al RCD con el que trabajan.

Ha sido un trabajo progresivo de mucha constancia y seguimiento, realizando la búsqueda de contactos y actores que puedan contribuir a que se hagan realidad los objetivos del proyecto, y así poder sostener que es factible que el material pueda introducirse al ciclo de la economía circular y pueda ser

factible su utilización sin mayores trabas y logre ser más accesible. Esto contribuye a su visibilización.

También, es relevante mencionar que los diversos procesos de vaciado y de producción con respecto a moldes de los diseños planteados, que puedan ser aptos para la materialidad de la mezcla, ha sido un proceso complejo de aterrizar, partiendo de una primera etapa de experimentación para esta tesis, por lo que se presentan en teoría y no con la producción con la que se hubiese querido estimar los costos cotizados.

Si bien es cierto, se ha realizado trabajo de campo y se ha decidido buscar oportunidades contactando empresas y entidades públicas como privadas para la generación de alianzas y de apoyo de experimentaciones, se han podido obtener respuestas positivas como negativas. Estas últimas han sido una limitante para acercarse más a validar la factibilidad de las propiedades de los productos.

En ocasiones ha habido falta de acceso a ciertos actores que se consideran relevantes para un resultado más preciso, sin embargo, se ha tratado de llevar a cabo la investigación con toda la muestra posible que se ha podido recopilar.

El esfuerzo realizado al coordinar a más actores involucrados, como los diseñadores de interiores, ha sido de cierta formar parte de los retos que se han tenido y uno de los pasos que mayor esfuerzo ha demandado, ya que para acceder a ellos, se ha tenido que realizar un constante seguimiento de networking, entre otros.

Así mismo, las muestras que se han podido recopilar de actores, como diseñadores de interiores, solía ser repetitiva, ya que tener mayor alcance a diversos diseñadores de interiores requiere de la organización y armado de una agenda para poder tener reuniones y estas tienden a salir de las fechas entregables del trabajo.

Para poder realizar una mejora de la investigación de la mezcla de la materialidad se requiere continuar con la experimentación activa y constante, ya que este proceso requiere de bastante investigación de diversos materiales

aglutinantes que puedan emplearse y contribuir con la construcción de esta mezcla.

A su vez, también se considera relevante el apoyo de profesionales especializados en materiales, que contribuyan a agilizar el entendimiento de otros tipos de aglutinantes de origen sostenible también, que puedan adherirse al RCD y de esta forma se consiga una fórmula con mejores resultados tanto en consistencia, durabilidad, propiedades, como en costos y producción.

Es necesario que para lograr insertar los productos diseñados, en el círculo comercial y generar el retorno y revalorización de los productos para crear un sistema circular, estos puedan ser visibilizados por medio de estrategias de marketing como aliados y personas influyentes en el rubro.

También se recomienda trabajar y entablar alianzas con empresas que ya trabajan en la recolección y segregación de los RCD, ya que de esta forma se podrá lograr que se siga obteniendo la materia procesada de forma constante.

Las estrategias que podrían usar para introducir los productos al mercado pueden ir desde campañas de marketing digital, ferias de diseño, exposiciones de diseño sostenible, ponencias, conferencias sobre sostenibilidad, hasta el posicionamiento del SEO de la plataforma web de ventas.

Sobre el diseño de interacción y servicio, se plantea seguir con el desarrollo y mayor indagación de gustos específicos y claves del usuario identificado como el *user persona*, para poder brindarle un servicio más enfocado en sus necesidades. Se plantea también mejorar la propuesta de el retorno de los productos una vez que se perciba que se finalizó el ciclo de vida útil de estos, para de esta forma brindar una circularidad activa visibilizada en las plataformas digitales y que esta pueda ser de fácil acceso.

CAPÍTULO VIII. Trabajo a futuro

Como trabajo a futuro, se plantea validar la viabilidad técnica, funcional y productiva de los productos inicialmente planteados: la luminaria, la mesa lateral y la maceta con sistema de riego. Debido a las limitaciones abordadas durante el desarrollo de esta propuesta, aún no ha sido posible su fabricación completa y final. Por ello, los siguientes pasos se enfocan en su desarrollo experimental, pruebas de resistencia, afinación de moldes y mejora en los procesos de producción.

Para alcanzar estas validaciones, se plantea la colaboración con profesionales especializados en el estudio y formulación de materiales sostenibles. En este sentido, se propone retomar el trabajo junto al docente Edwin Rodríguez del Departamento de Arquitectura, con quien ya se han sostenido conversaciones previas sobre el futuro de esta investigación. Su experiencia resulta clave para la optimización de la mezcla y la adaptación de la misma a los requerimientos específicos de cada producto.

Asimismo, se proyecta fortalecer el vínculo con diseñadores de interiores y profesionales del sector de decoración y hábitat, con el fin de obtener retroalimentación directa sobre la viabilidad estética, funcional y comercial de los productos. Se espera continuar participando en eventos, ferias o exposiciones del rubro, no solo para visibilizar el proyecto, sino también para recoger insumos valiosos que retroalimenten el diseño desde la experiencia del usuario y el mercado real.

El proceso de introducir un nuevo material en el contexto peruano, con el objetivo de convertirlo en una alternativa viable y reconocida, implica un camino de constancia y compromiso. Por ello, uno de los objetivos a mediano plazo es restituir el valor entregado por los actores que participaron en esta investigación, como profesionales, entidades y usuarios, ofreciéndoles una experiencia tangible con los productos desarrollados, tal como manifestaron su interés durante las validaciones.

Solo una vez validados estos primeros productos, se podrá evaluar con fundamento si la mezcla base tiene el potencial necesario para ampliarse hacia

nuevas aplicaciones. Este paso se realizará con criterios técnicos y estratégicos, considerando el desempeño real, la capacidad de producción y la aceptación del usuario.

RECOMENDACIONES

Como resultado del desarrollo del presente proyecto y del análisis realizado durante el proceso de investigación y validación, se han identificado una serie de aspectos clave que podrían fortalecer su implementación futura.

A continuación, se presentan recomendaciones orientadas a mejorar la viabilidad técnica, fortalecer el modelo circular propuesto y ampliar el alcance e impacto de la iniciativa en contextos reales. Estas sugerencias están dirigidas tanto a quienes continúen el proyecto como a instituciones interesadas en replicar o apoyar propuestas similares.

- Validar técnicamente los productos diseñados antes de escalar la propuesta hacia nuevas tipologías. Es necesario comprobar la viabilidad estructural y funcional de la mezcla a través de prototipos físicos y pruebas de resistencia, para asegurar que los productos cumplan con las exigencias reales de uso.
- Incorporar profesionales especializados en materiales y procesos productivos para optimizar la mezcla, mejorar los métodos de curado y explorar tratamientos de acabado que potencien su rendimiento estético y funcional.
- Establecer alianzas estratégicas con entidades municipales, recicladoras, talleres de producción y actores logísticos para activar el flujo de retorno de productos e insumos, garantizando así la permanencia del material dentro del ciclo circular.

- Diseñar e implementar un sistema piloto de devolución de productos usados, que permita evaluar la participación real de los usuarios en el modelo circular y ajustar aspectos técnicos o comunicacionales del servicio postventa.
- Aplicar pruebas de laboratorio bajo normativas técnicas que respalden el desempeño del material a base de RCD. Ensayos como resistencia mecánica, durabilidad, absorción y toxicidad permitirán sustentar su uso en contextos comerciales o reglamentarios.
- Ampliar las validaciones con usuarios reales y en contextos de uso cotidiano. El testeo con prototipos físicos permitirá observar la percepción del material, la ergonomía del producto y la experiencia general del usuario en condiciones reales.
- Fortalecer las estrategias de comunicación visual y conceptual para sensibilizar al usuario sobre el valor del material RCD, evitando enfoques que lo vinculen visualmente con el desecho. Una aproximación estética equilibrada contribuirá a su aceptación progresiva.
- Promover espacios de formación, colaboración e intercambio entre disciplinas afines. La articulación entre diseño, ingeniería, arquitectura y gestión ambiental puede consolidar propuestas más sólidas, viables y con mayor impacto a largo plazo.
- Fortalecer la presencia en plataformas de diseño, sostenibilidad e innovación, mediante participación en ferias, concursos o convocatorias que permitan visibilizar el proyecto y abrir puertas a financiamiento o incubación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias en texto

About — sissy + Marley Interior Design. (s/f). Sissy + Marley Interior Design.
Recuperado febrero de 2024, de <https://www.sissyandmarley.com/about>

Aldana Vitores, Á. (2019). Diseño de luminaria (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

ALEJANDRA MUÑOZ. (2021). ¿Conoces la tendencia 'garden room'? Las plantas son las protagonistas de la decoración. *Hola.com*
<https://www.hola.com/decoracion/galeria/20210722192948/tendencias-decoracion-garden-room-am/1/>

Aguirre, E., Ferrer, M., Bustos, B. y Méndez, R. (2020). Diseño UX: una metodología para el diseño de proyectos digitales eficientes centrados en los usuarios. *Espacios*, 41 (5), 1-9.

Ayu. (s.f.). Te acompañamos en tu construcción. <https://www.ayu.pe/>

Bao, X., & Zhou, B. (2018). A sustainable recycling technology for construction waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 214-222.

Bovea, M. D., et al. (2009). Construction and demolition waste management in Spain: Review of current situation, challenges and opportunities. *Waste Management*, 29(10), 2542-2553.

Cajas Ecológicas. (s.f.). Gestión de residuos de construcción y productos ecológicos.
<https://www.cajasecológicas.pe/>

Carson, R. (2021). *El sentido del asombro* (Vol. 84). Encuentro.

Cossu, R., et al. (2016). An overview on the current methods for the recycling of construction and demolition waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 113, 155-164.

European Commission. (2003). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from the Extractive Industries. European Commission.

Defensoría del Pueblo. (2024, mayo 13). Defensoría del Pueblo: urge que Lima cuente con escombreras para residuos de construcción y demolición.
<https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-urge-que-lima-cuente-con-escombreras-para-residuos-de-construccion-y-demolicion/>

Ellen MacArthur Foundation. (2012). Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation.

EMF & McKinsey. (2015). Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe. Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company.

Faleschini, F., et al. (2013). Characteristics of construction and demolition waste in the context of selective demolition in Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 71, 1-10.

Folke, C. (2006). Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-Ecological Systems Analysis. *Global Environmental Change*, 16(3), 253-267.

Flanagan, K. (2021, noviembre 15). *A guide to minimalist interior design — the pared-back aesthetic that's more than just leaving blank space*. Livingetc.com; Livingetc. <https://www.livingetc.com/features/minimalism-in-interior-design>

Ghisellini, P., et al. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.

Grupo Birrak. (s.f.). Gestión y transformación de RCD para la industria de la construcción. <https://www.grupobirrak.com/>

Hatton, H. (2022, febrero 1). *16 cozy living room ideas that will make you want to curl up in front of the fireplace*. Livingetc.com; Livingetc. <https://www.livingetc.com/spaces/interior-inspiration/cosy-living-room-ideas-184301>

Hollowood, K. (2023, enero 27). *9 kitchen sink trends for 2023 that make our editor want to re-do his new kitchen*. Livingetc.com; Livingetc. <https://www.livingetc.com/ideas/kitchen-sink-trends>

Huber, S. (2021). What is Planet-Centric Design? Medium. Recuperado de [\https://medium.com/goodpatch-global/what-is-planet-centric-design-8d1754b52fba

Informe Brundtland (1987). Nuestro Futuro Común: Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
[https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMA D-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMA_D-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)

Ígneo Colombia. (s.f.). Materiales reciclados para arquitectura y diseño.
<https://www.igneocolombia.com/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). Condiciones de vida en el Perú: Capítulo 3. INEI.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1637/cap03.pdf

Junta de Castilla y León. (s.f.). Definición y tipos de residuos. Recuperado de <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/definicion-tipos-residuo.html>

Kirchherr, J., et al. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, 127, 221-232.

La jerarquía de necesidades de Abraham Maslow, [en línea], disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/18/jerarquia.htm> 10 Ibid.

Leiserowitz, AA, Kates, RW y Parris, TM (2006). Valores, actitudes y comportamientos de sostenibilidad: una revisión de las tendencias multinacionales y globales. *Año. Rev. Medio Ambiente. Recurso.* , 31 , 413-444.

Leopoldo, A. (2003). De un almanaque del condado de Sand. En *Esta Tierra Sagrada* (págs. 36-38). Rutledge.

Margain, D. M. Huerto Urbano.

Ministerio del Ambiente. (2024, 16 de mayo). Más de 148 500 toneladas de residuos sólidos municipales son valorizados en el país .
<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/955458-mas-de-148-500-toneladas-de-residuos-solidos-municipales-son-valorizados-en-el-pais>

Mont, O. (2002). Clarifying the concept of product–service system. *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 237-245.

Moreno, M., De los Ríos, C., Rowe, Z. y Charnley, F. (2016). Un marco conceptual para el diseño circular. *Sostenibilidad* , 8 (9), 937.
<https://www.mdpi.com/2071-1050/8/9/937>

Molina Sánchez, R. L. (2024). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Lima Metropolitana: Diagnóstico y propuestas de mejora [Tesis de título profesional, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV.
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/9032>

MP Recicla. (s.f.). CICLO: Materiales reciclados para la construcción.

<https://www.mprecicla.com/>

Nascimento, D., et al. (2019). Analysis of construction and demolition waste management in Portugal and evaluation of its potential to promote sustainability. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 48-57.

O'Connor, D., & McCabe, B. (2016). A review of construction and demolition waste legislation in the European Union and Ireland. *Resources, Conservation and Recycling*, 113, 59-71.

Pérez, F., et al. (2012). Chemical stabilization/solidification of a high organic content industrial waste using portland cement and lime. *Journal of Hazardous Materials*, 199, 322-330.

Perú, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2013). Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA: Reglamento para la gestión y manejo de los residuos de las actividades de la construcción y demolición. *Diario Oficial El Peruano*.

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/237245-003-2013-vivienda>

Pinaud y Julien Schwartzmann, H. (s/f). *Heju - Studio*. Heju.fr. Recuperado febrero de 2024, de <https://www.heju.fr/studio>

Poleac, D. (2022, May). Responsive Design Thinking: Transitioning from Human-Centered to a Planetary-Centric Approach to Innovation. *Principles and*

Perspectives. In *International Conference on Modern Trends in Business Hospitality and Tourism* (pp. 1-13). Cham: Springer International Publishing.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-19656-0_1

Reid, W. V., & Chen, D. (2010). Biodiversity conservation, land use, and sustainable development. In D. B. Lindenmayer, G. E. Likens, & S. J. Hobbs (Eds.), *Effective Conservation Science: Data Not Dogma* (pp. 162-181). CSIRO Publishing.

Reim, W., Parida, V., & Örtqvist, D. (2015). Product–Service Systems (PSS) business models and tactics—a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 61-75.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652614006830>

Rodríguez Cáceres, K. K., & Reyes Morales, S. K. (2021). RENACER: Diseño de set productos home office que revaloriza los RCD de espacios públicos y privados de Los Olivos [Tesis de bachiller no publicada, Facultad de Diseño Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú]

Santos Marián, D., Delgado, B. M., & Martínez, A. G. (2013). Gestión de residuos en obras de construcción y demolición. Volviendo al punto.

http://libreria.fundacionlaboral.org/ExtPublicaciones/Gestion_residuos_2013_FINAL.pdf

Sousa, J., et al. (2017). Recycling of construction and demolition waste materials: a sustainable approach. *Procedia Engineering*, 180, 46-53.

Schluep, M., et al. (2015). From Linear to Circular: Accelerating a proven concept. Solving the E-waste Problem (StEP) Initiative.

Shure, C. (s/f). *About* —. SHURE DESIGN STUDIO. Recuperado febrero de 2024, de <https://www.shuredesignstudio.com/about>

Smith, A. B., & Jones, C. D. (2018). Revalorización de residuos: estrategias para la gestión sostenible de los desechos. *Revista de Gestión Ambiental*, 25(3), 123-136.

Steffen, W., et al. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.

Stories. (s/f). Tomdixon.net. Recuperado febrero de 2024, de https://www.tomdixon.net/en_gb/story/category/our-studio/?utm_medium=Affiliate&utm_source=Future+Publishing.&sv1=affiliate&sv_campaign_id=103504&awc=17990_1737941877_586c6d284513dd75b51aa5565e1ea265

Tam, V. W., & Tam, C. M. (2015). Performance of structural concrete with recycled plastic waste as a partial replacement for sand. *Construction and Building Materials*, 84, 492-499.

Tukker, A., & Tischner, U. (2006). Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of cleaner production*, 14(17), 1552-1556.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652606000862>

Tukker, A., et al. (2008). Environmental Impact of Products (EIPRO): Analysis of the life cycle environmental impacts related to the total final consumption of the EU25. European Commission - Joint Research Centre.

industrial [Diapositivas].

<http://dpweb.com.ar/wp-content/uploads/2015/05/Morfologia2012-2.pdf>

Vezzoli, C., & Manzini, E. (2008). *Design for environmental sustainability* (p. 4).

London: Springer.

Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers.

Wells, L. A. (2022, octubre 19). *5 lighting trends that our editors think will be everywhere in early 2025*. Livingetc.com; Livingetc.

<https://www.livingetc.com/features/lighting-trends>

Wong, A. M. (2021, noviembre 29). *How to use colored concrete – 5 homes that make a case for this new industrial trend*. Livingetc.com; Livingetc.

<https://www.livingetc.com/ideas/colored-concrete>

Yachachi-Elguera, A. I., Segovia Luna Victoria, G. J., Orosco-Chiclla, N., & Iannacone, J. (2022). Impacto de los residuos de construcción y demolición en la zona de

reglamentación especial de los Pantanos de Villa de Lima, Perú. *Paideia XXI*, 12(2), 263–276. <https://doi.org/10.31381/paideiaxxi.v12i2.5033>

Referencias en Imágenes

1stdibs. (n.d.). Les Ateliers Courbet.

<https://www.1stdibs.com/introspective-magazine/les-ateliers-courbet/>

Ayu. (s.f.). Imagen de ejemplo del servicio Ayu. <https://www.ayu.pe/>

Bert, M. (2016, 4 de agosto). Del design thinking al diseño centrado en las personas.

Mariano S. Bert.

<https://marianosbert.net/2016/08/04/del-design-thinking-al-diseno-centrado-en-las-personas/>

Borzino, R. (n.d.). Niveles de la pirámide de Maslow [Gráfico]. Aula Virtual.

<https://comunicasanamente.wordpress.com/niveles-de-la-piramide-de-maslow/>

Bozzano, M. C. (2021). Planet-centric design: ¿Es por ahí o no?. Globant – Medium.

<https://medium.com/design-globant/planet-centric-design-es-por-ah-o-no-207371dcb5e4>

Catesthill. (2022, marzo 8). Splurge or save: 20 minimalist side tables.

<https://catesthill.com/2022/03/08/splurge-or-save-20-minimalist-side-tables/>

Catesthill. (2018, junio 6). 20 of the best minimal plant pots and planters.

<https://catesthill.com/2018/06/06/20-of-the-best-minimal-plant-pots-and-planters/>

CICLO Perú. (s.f.). Publicación institucional sobre materiales sostenibles [Publicación en LinkedIn]. LinkedIn.
<https://www.linkedin.com/company/cicloperu/?originalSubdomain=pe>

ESAN. (n.d.). Viabilidad de un plan de negocio para la creación de una empresa de diseño y comercialización de muebles multifuncionales.
<https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/18c43a3d-caef-48a1-8725-8c80aa62048b/content>

Findeli, A. (2018). La metamorfosis del proceso de diseño: Modelo Doble Diamante propuesto por el Design Council. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/>

Freepik. (n.d.). Imagen vectorial [Vector]. Freepik.
<https://www.freepik.es/vector-premium/imagen-vectorial>

Heju. (s.f.). Estudio de diseño [Imagen]. Heju. <https://www.heju.fr/studio>

Hola. (2021). Tendencias en decoración: Garden room [Imagen].
<https://www.hola.com/decoracion/galeria/20210722192948/tendencias-decoracion-garden-room-am/3/>

Kelley Nan. (n.d.). 16 favorite organic-style outdoor accent tables [Fotografía]. Kelley Nan. <https://kelleynan.com/outdoor-accent-tables/>

KiwiCo. (n.d.). Tinker drip irrigation project kit [Imagen].
<https://www.kiwico.com/us/store/dp/tinker-drip-irrigation-project-kit/4775>

Livingetc. (n.d.). Minimalismo en el diseño de interiores. Livingetc.
<https://www.livingetc.com/features/minimalism-in-interior-design>

Livingetc. (n.d.). Colored concrete. Livingetc.
<https://www.livingetc.com/ideas/colored-concrete>

Livingetc. (n.d.). Cozy living room ideas [Imagen]. Livingetc.
<https://www.livingetc.com/spaces/interior-inspiration/cosy-living-room-ideas-184301>

López Poveda, Ó. (s.f.). Doble diamante. Formiux. <https://formiux.com/doble-diamante/>

López, A. (2023). Análisis de la generación de residuos de construcción y demolición en Lima Metropolitana. Revista Paideia XXI, 14(32).
<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/5033>

Livingetc. (2023). Tendencias de iluminación. Livingetc.
<https://www.livingetc.com/features/lighting-trends>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2023). Gestión adecuada de residuos sólidos de las actividades de construcción: Retos y oportunidades [Presentación en PowerPoint].

Optimal Workshop. (2024). OptimalSort [Herramienta de software].
<https://www.optimalworkshop.com>

Pinterest. (n.d.). Roman model lamp [Imagen].
<https://www.pinterest.com/pin/429249408245828913/>

Pinterest. (n.d.). [Imagen de una mesa auxiliar].
<https://www.pinterest.com/pin/2322237302006346/>

Pinterest. (n.d.). [Imagen de una silla de diseño de Ferrious Ltd.].
<https://www.pinterest.com/ferrious/>

Pinterest. (n.d.). Effortless plant care: Clay pot irrigation for stress-free vacations [Imagen]. <https://www.pinterest.com/pin/1094867359396386463/>

Romo Mendoza, N. (2019, octubre 8). Ígneo, la empresa que transforma escombros en diseño y arte urbano. El Heraldo. <https://www.elheraldo.co/economia/mas-negocios/>

Rodríguez Cáceres, K. K. (2024). Exploración del RCD [Diseño web].
www.revierlab.com

Temu. (n.d.). Ahorrador de 2 pcs automáticos de riego automático para plantas: De riego de inserción para jardines interiores y exteriores [Imagen].
<https://www temu.com/pe/ahorrador-de--2pcs--automaticos-de-riego-automatico-para-plantas--de-riego-de--insercion-para-jardines-interiores-y-exteriores>

Tom Dixon. (n.d.). Página principal. Tom Dixon. https://www.tomdixon.net/en_gb/

UXDesign. (2023). Metodología para proyectos digitales [Imagen].
<https://www.uxdesign.com/imagen>

Verny, P. (s.f.). Luminaria con variaciones del color oro, Kirkby Design x Eley Kishimoto
[Fotografía]. Magic Circus Editions.

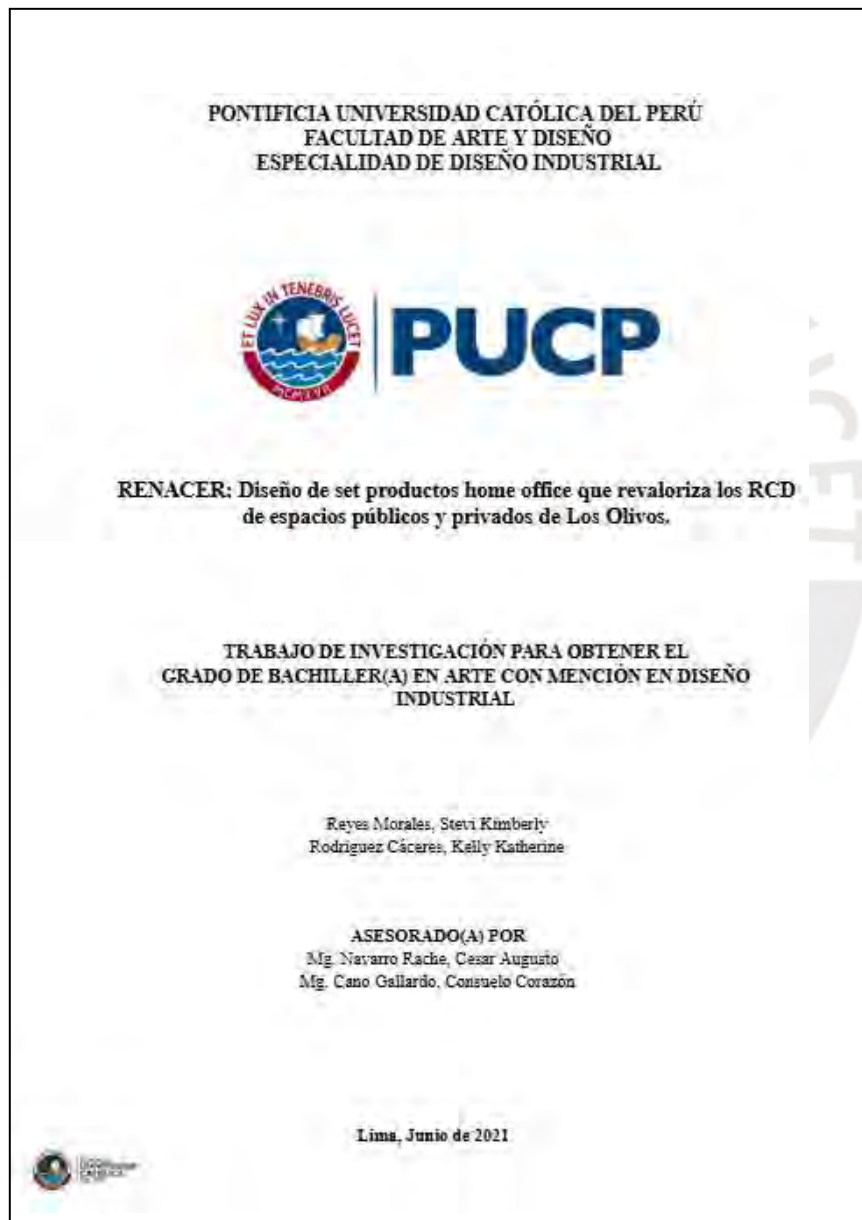


ANEXOS

Documentos, datos adicionales o materiales complementarios.

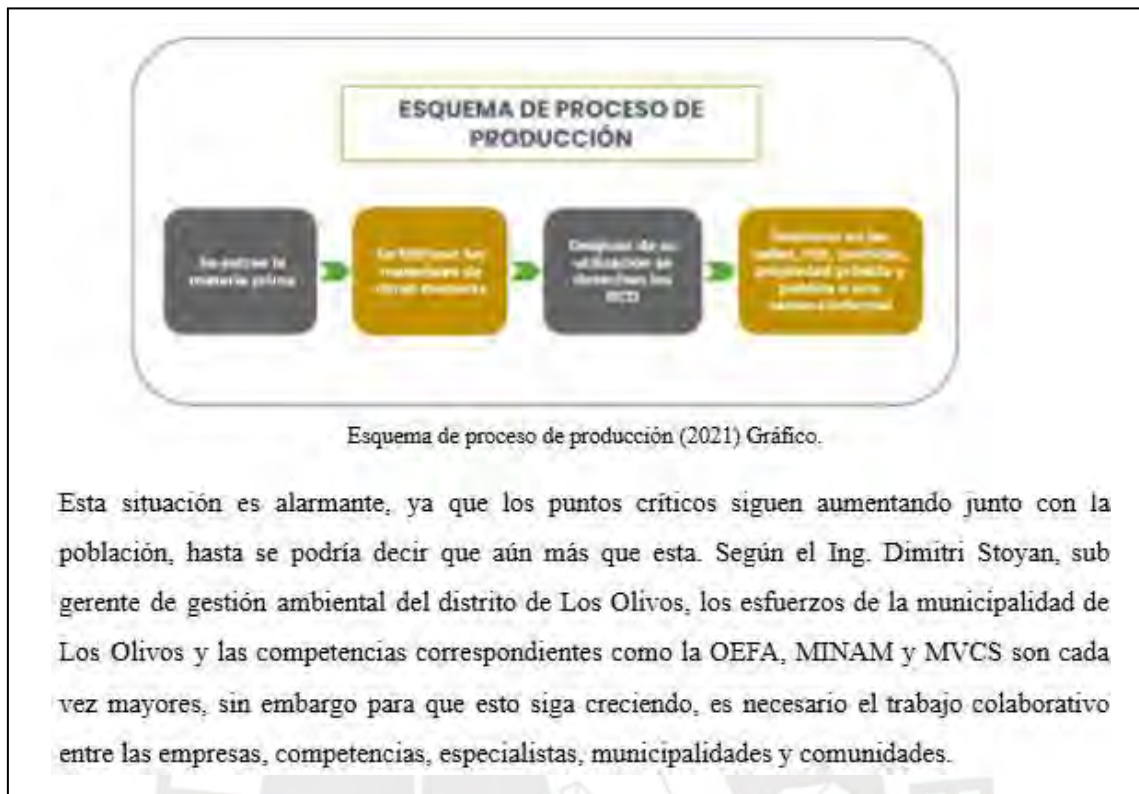
Figura 151.

Documento realizado en el 2021 donde se realiza una investigación previa sobre la problemática



<https://docs.google.com/document/d/1C5Zp1iuVtQ7IEEZKZ902-LiclZxEAyH96m6tKIA45Hg/edit?tab=t.0>

Figura 152. Esquema de producción.



Esta situación es alarmante, ya que los puntos críticos siguen aumentando junto con la población, hasta se podría decir que aún más que esta. Según el Ing. Dimitri Stoyan, sub gerente de gestión ambiental del distrito de Los Olivos, los esfuerzos de la municipalidad de Los Olivos y las competencias correspondientes como la OEFA, MINAM y MVCS son cada vez mayores, sin embargo para que esto siga creciendo, es necesario el trabajo colaborativo entre las empresas, competencias, especialistas, municipalidades y comunidades.

Nota. Elaboración propia (2023).



Figura 153. Plan de MPV 1.0.



Nota. Elaboración propia.

Figura 154. Esquema MVP 2.0.

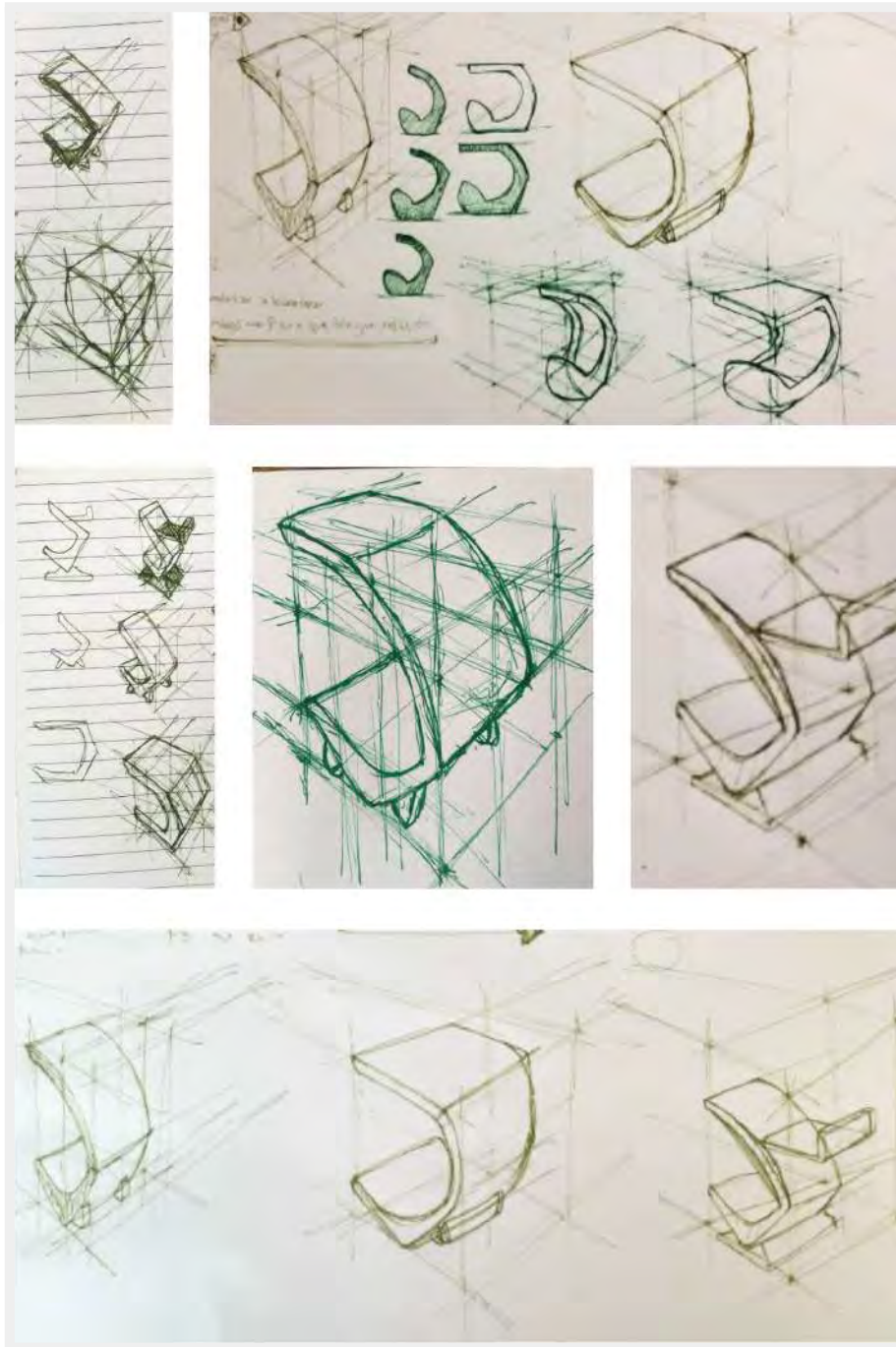


Nota. Elaboración propia.

Proceso de diseño

Figura 155.

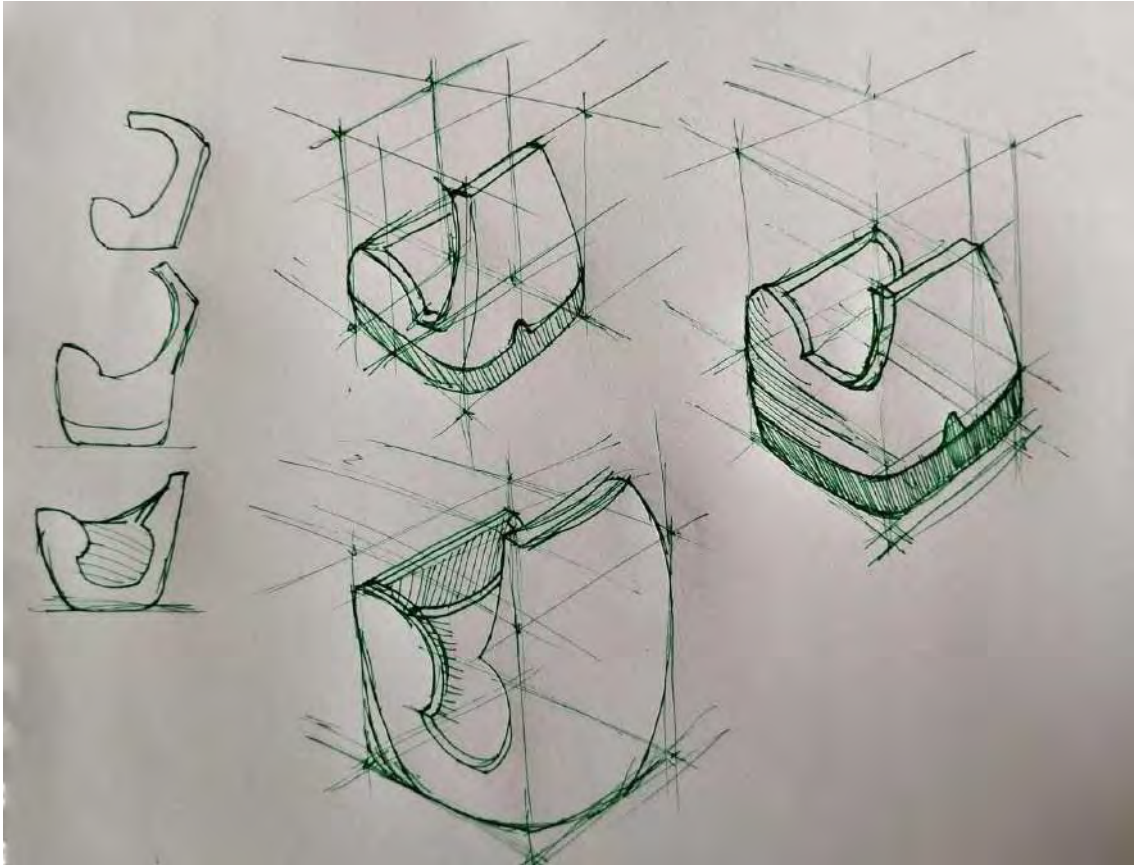
Bocetos del proceso de diseño de la mesa lateral.



Nota. Elaboración propia a partir de registros del proceso creativo.

Figura 156.

Bocetos exploratorios del proceso de diseño volumétrico y funcional de la luminaria.

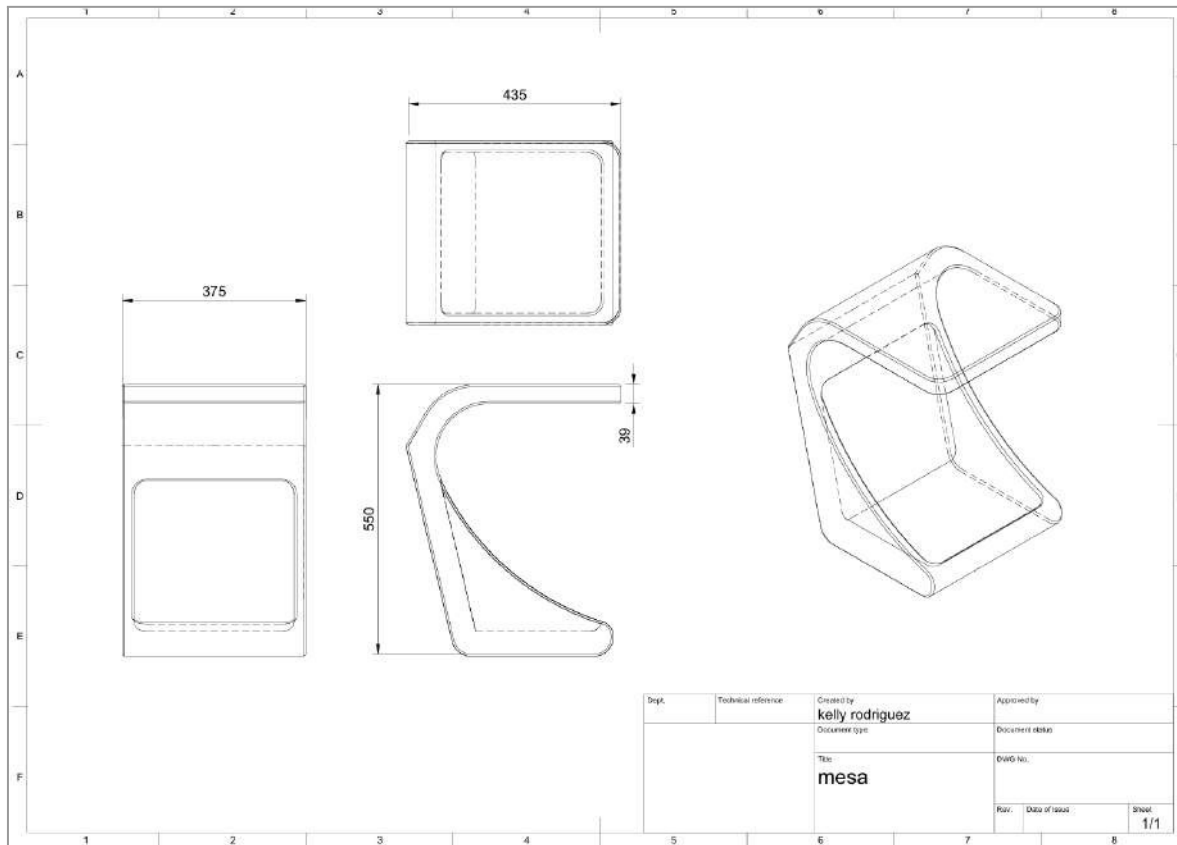


*Nota.*Elaboración propia (2025).

MCMXVII

Figura 157.

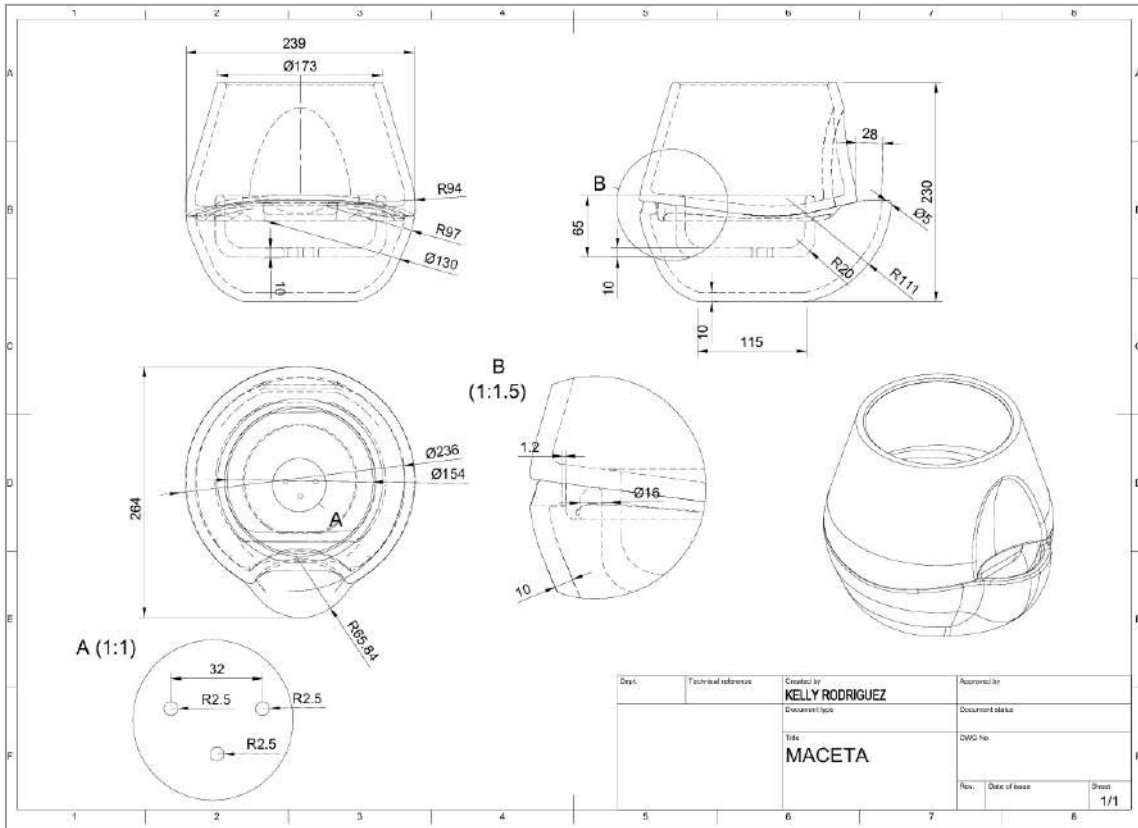
Plano técnico de mesa lateral con vista isométrica y proyecciones ortogonales (frontal, lateral y superior).



Nota. Elaboración propia por Kelly Rodriguez, 2025.

Figura 158.

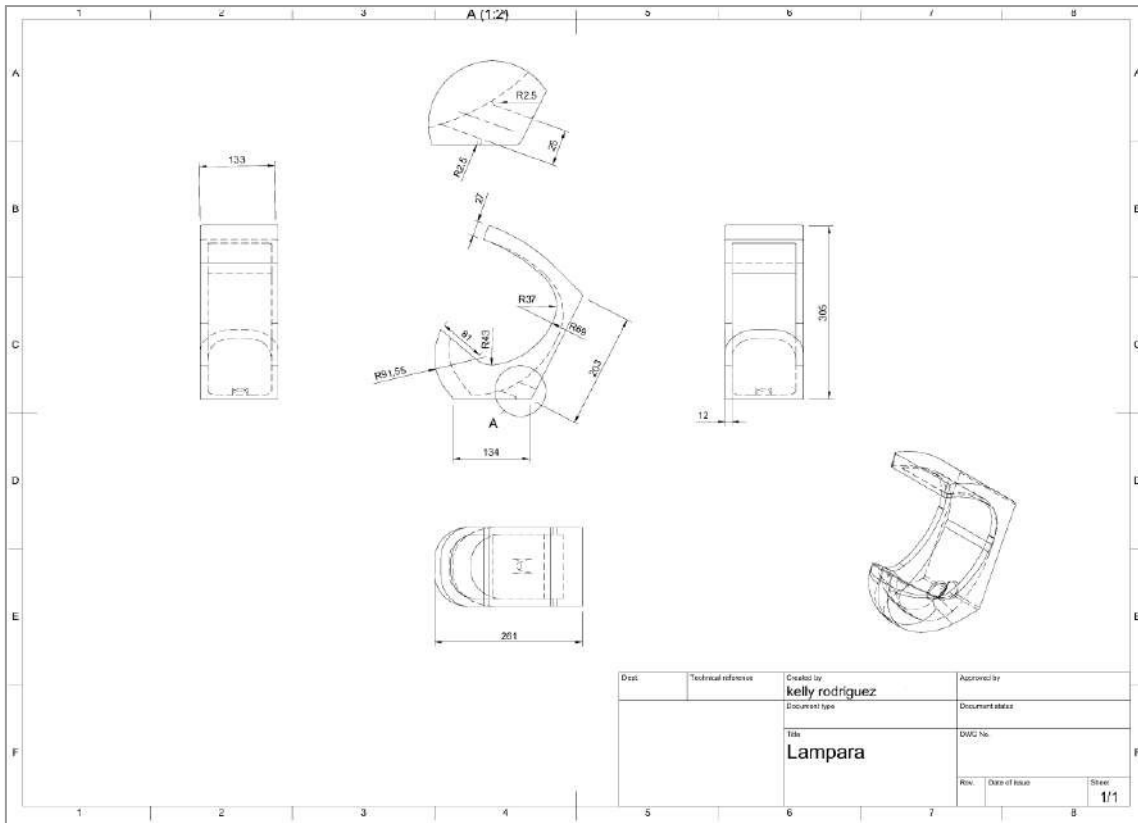
Plano técnico de maceta con sistema de riego por capilaridad. Se muestran vistas ortogonales, detalles dimensionales, cortes y despieces.



Nota. Elaboración propia por Kelly Rodriguez, 2025.

Figura 159.

Plano técnico de luminaria de escritorio. Se presentan vistas ortogonales, medidas clave, radios de curvatura y detalles técnicos para fabricación y ensamblaje.



Nota. Elaboración propia por Kelly Rodriguez, 2025.

Imágenes de contexto problemática

Figura 160. *Desmante informal.*



Nota. Elaboración propia.

Figura 161. *Maquinaria de derrumbe/desmonte.*



Nota. Elaboración propia.

