



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

TEMA

**DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA REHABILITACIÓN DEL MUELLE
DE SAN LORENZO PROVINCIA DE ESMERALDAS.**

TUTOR

MGTR, JOSE ALEXANDER MENDOZA BENNETT

AUTOR

CARLOS ALFREDO ARCE CABEZAS

GUAYAQUIL

2024

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Diseño arquitectónico para rehabilitación del muelle de San Lorenzo provincia de Esmeraldas.

AUTOR:

Carlos Alfredo Arce Cabezas

TUTOR:

Arq. José Alexander Mendoza Bennett

INSTITUCIÓN:

Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil

Grado obtenido:

Tercer grado, Arquitecto

FACULTAD:

Ingeniería, Industria Y
Construcción

CARRERA:

Arquitectura

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2024

N. DE PÁGS:

150

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción.

PALABRAS CLAVE: Planificación urbana, instalación portuaria, manglar, diseño arquitectónico, muelle.

RESUMEN:

El proyecto de tesis se centra en la rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, Ecuador. Partiendo de la premisa de crear un espacio arquitectónico que no solo restaure la infraestructura del muelle, sino que también revitalice la vida comunitaria y promueva el desarrollo económico y turístico en la región, se han establecido objetivos específicos. Estos incluyen determinar la ubicación del proyecto mediante análisis del sitio, aplicar criterios de arquitectura pasiva y colaborativa en el diseño, y presentar los resultados de manera clara. Inspirado en la forma orgánica del pez y elementos históricos del ferrocarril, el diseño propuesto fusiona la funcionalidad del muelle flotante con la narrativa cultural y la conexión con el entorno marino. Se han seleccionado materiales duraderos y resistentes, como la madera plástica y el

concreto reforzado, para garantizar la estabilidad estructural y la armonía estética. Además, se han integrado elementos de energía renovable, como paneles solares y generadores eólicos sin turbinas, para disminuir la dependencia de la energía eléctrica convencional. La propuesta también incluye áreas comerciales, infantiles y de pesca, así como un museo para preservar la historia marítima local. En resumen, este proyecto representa un enfoque innovador y holístico para la rehabilitación de infraestructuras costeras, que busca no solo recuperar un patrimonio histórico, sino también promover el bienestar y el progreso de la comunidad local.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (Web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR/ES:

Carlos Alfredo Arce Cabezas

Teléfono:

0968826849

E-mail:

carcec@ulvr.edu.ec

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

PhD. Marcial Sebastián Calero Amores
Decano de Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción.

Teléfono: (04) 25965000 Ext. 241

E-mail: mcaleroa@ulvr.edu.ec

Mgtr. Arq. Lissette Carolina Morales
Robalino

Directora de Carrera de Arquitectura.

Teléfono: (04) 25965000 Ext. 260

E-mail: lmoralesr@ulvr.edu.ec

CERTIFICADO DE SIMILITUD

TESIS CARLOS ARCE

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

2

de.slideshare.net

Fuente de Internet

<1%

3

worldwidescience.org

Fuente de Internet

<1%

4

Submitted to Universidad Internacional de la
Rioja

Trabajo del estudiante

<1%

5

portal.amelica.org

Fuente de Internet

<1%

6

www.ulvr.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

7

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1%

8

Submitted to Pontificia Universidad Catolica
del Ecuador - PUCE

Trabajo del estudiante

<1%

9	alponente.com Fuente de Internet	<1 %
10	www.emhs.com Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
12	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
13	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
14	www.prnewswire.com Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	tecnologiaambiental.mx Fuente de Internet	<1 %
18	www.estadistico.com Fuente de Internet	<1 %
19	www.sfmta.com Fuente de Internet	<1 %

20	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
21	urbiotica.com Fuente de Internet	<1 %
22	www.siagua.org Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Instituto de Altos Estudios Nacionales Trabajo del estudiante	<1 %
24	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
25	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
26	www.plataformaarquitectura.cl Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad de San Buenaventura Trabajo del estudiante	<1 %
28	gibralfaro.eumed.net Fuente de Internet	<1 %
29	www.scilit.net Fuente de Internet	<1 %
30	"Práticas Pedagógicas e Inclusivas no Ensino de Ciências", Editora Científica Digital, 2023	<1 %

31	bibing.us.es Fuente de Internet	<1 %
32	colindancias.uvt.ro Fuente de Internet	<1 %
33	columbustelegram.com Fuente de Internet	<1 %
34	dewey.uab.es Fuente de Internet	<1 %
35	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
36	journals.ucjc.edu Fuente de Internet	<1 %
37	prehco.rcm.upr.edu Fuente de Internet	<1 %
38	www.aperam.com Fuente de Internet	<1 %
39	www.conafovi.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
40	www.conanp.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
41	www.elmarques.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
42	www.frankstudio.com.uy	

Fuente de Internet

<1 %

43

www.fundacioniberdrola.org

Fuente de Internet

<1 %

44

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

45

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

46

www.tulane.edu

Fuente de Internet

<1 %

47

www.visitscotland.org

Fuente de Internet

<1 %



Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado **CARLOS ALFREDO ARCE CABEZAS**, declara bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, **DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA REHABILITACIÓN DEL MUELLE DE SAN LORENZO PROVINCIA DE ESMERALDAS**, corresponde totalmente a él suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor

Firma: _____

CARLOS ALFREDO ARCE CABEZAS

C.I. 0803058338

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación **DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MUELLE DE SAN LORENZO PROVINCIA DE ESMERALDAS**, designado por el Consejo Directivo de la Facultad De Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: Diseño arquitectónico para la rehabilitación del muelle de San Lorenzo provincia de Esmeraldas, presentado por el estudiante **CARLOS ALFREDO ARCE CABEZAS** como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.

Firma: 

JOSE ALEXANDER MENDOZA BENNETT

C.C. 1003161609

AGRADECIMIENTO

En este momento significativo de mi trayectoria académica, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a las personas que han sido fundamentales en este viaje. A mi querida madre, Rocío Cabezas, y a mi padre, José Mina, les agradezco de todo corazón por ser fuentes inquebrantables de inspiración y apoyo a lo largo de toda mi vida. A mi madrina, prima y amiga Glenda Vargas, así como a mis dos amados hijos, les estoy eternamente agradecido por ser mi constante motivación y razón para esforzarme al máximo en cada paso que doy. A toda mi familia, a mi tutor José Mendoza, a los dedicados docentes y a la Universidad ULVR, les expreso mi más sincero agradecimiento por su invaluable contribución en este viaje académico que hoy culmina con éxito.

Carlos Alfredo Arce Cabezas

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, Rocío Cabezas y José Mina, cuyo amor, apoyo incondicional y ejemplos de perseverancia han sido la fuerza motriz detrás de mi educación y mi inspiración a lo largo de todos estos años de esfuerzo y sacrificio. A mis amados hijos, quienes son mi constante recordatorio de por qué me esfuerzo cada día por ser un mejor ser humano. A mi querida familia, agradezco profundamente su inquebrantable apoyo y amor, que han dejado su huella indeleble en cada página de este logro académico.

Carlos Alfredo Arce Cabezas

RESUMEN

Este proyecto arquitectónico de tesis se centra en la rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, Ecuador. Partiendo de la premisa de crear un espacio arquitectónico que no solo restaure la infraestructura del muelle, sino que también revitalice la vida comunitaria y promueva el desarrollo económico y turístico en la región, se han establecido objetivos específicos. Estos incluyen determinar la ubicación del proyecto mediante análisis del sitio, aplicar criterios de arquitectura pasiva y colaborativa en el diseño, y presentar los resultados de manera clara. Inspirado en la forma orgánica del pez y elementos históricos del ferrocarril, el diseño propuesto fusiona la funcionalidad del muelle flotante con la narrativa cultural y la conexión con el entorno marino. Se han seleccionado materiales duraderos y resistentes, como la madera plástica y el concreto reforzado, para garantizar la estabilidad estructural y la armonía estética. Además, se han integrado elementos de energía renovable, como paneles solares y generadores eólicos sin turbinas, para disminuir la dependencia de la energía eléctrica convencional. La propuesta también incluye áreas comerciales, infantiles y de pesca, así como un museo para preservar la historia marítima local. En este contexto, se ha priorizado la selección de materiales de alta calidad y durabilidad, como la madera plástica y el concreto reforzado, para garantizar tanto la estabilidad estructural como la estética arquitectónica deseada. Además, se ha integrado cuidadosamente tecnología de energía renovable, como paneles solares y generadores eólicos sin turbinas, con el fin de reducir significativamente el consumo energético tradicional.

Palabras clave: Planificación urbana, instalación portuaria, manglar, diseño arquitectónico, muelle.

ABSTRACT

This architectural thesis project focuses on the rehabilitation of the pier in the San Lorenzo Canton, Esmeralda's province, Ecuador. Starting from the premise of creating an architectural space that not only restores the infrastructure of the pier, but also revitalizes community life and promotes economic and tourism development in the region, specific objectives have been established. These include determining the location of the project through site analysis, applying passive and collaborative architecture criteria in the design, and presenting the results in a clear manner. Inspired by the organic shape of the fish and historical elements of the railway, the proposed design fuses the functionality of the floating dock with the cultural narrative and connection to the marine environment. Durable and resistant materials, such as plastic wood and reinforced concrete, have been selected to ensure structural stability and aesthetic harmony. In addition, renewable energy elements, such as solar panels and turbine-free wind generators, have been integrated to reduce dependence on conventional electricity. The proposal also includes commercial, children's and fishing areas, as well as a museum to preserve local maritime history. In this context, priority has been given to the selection of high-quality and durable materials, such as plastic wood and reinforced concrete, to ensure both structural stability and the desired architectural aesthetics. In addition, renewable energy technology, such as solar panels and turbine-free wind generators, has been carefully integrated in order to significantly reduce traditional energy consumption.

Keywords: Urban planning, port facilities, mangroves, architectural design, dock.

ÍNDICE GENERAL

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	ii
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	ii
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	ii
CERTIFICADO DE SIMILITUD.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES.....	ix
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR.....	x
AGRADECIMIENTO	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
ENFOQUE DE LA PROPUESTA.....	2
1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Formulación del Problema:	4
1.4 Objetivo General	4
1.5 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Idea a Defender / Hipótesis.....	4
1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.....	5
2.1.1 Referentes Análogos.....	14
2.1.1.1 Internacional.....	14
2.1.1.2 Nacional	17
2.1.2 Antecedentes	18
2.2 Marco Legal	34
CAPÍTULO III.....	40
MARCO METODOLÓGICO	40
3.1 Enfoque de la investigación	40
3.2 Alcance de la investigación.....	40
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	40
3.4 Población y muestra.....	41
CAPÍTULO IV	43

PROPUESTA O INFORME	43
4.1 Presentación y análisis de resultados	43
4.2 Propuesta.....	46
4.2.1 Diagnóstico	47
4.2.1.1 Generalidades	48
4.2.1.2 Variables físico-bióticas o socio- culturales	48
4.2.2.1 Matriz de relaciones	51
4.2.2 <i>Conceptualización y principios de diseño</i>	51
4.2.3 <i>Zonificación</i>	60
4.2.4 <i>Implantación</i>	61
4.2.5 <i>Plantas arquitectónicas</i>	62
4.2.6 <i>Cortes/detalles</i>	66
4.2.7 <i>Renders</i>	69
4.2.8 <i>Memoria constructiva en función del tema</i>	92
CONCLUSIONES	109
RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción	5
<i>Tabla 2.</i> Lista de plantas ornamentales autóctonas de la Región de San Lorenzo ..	99

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1.</i> Proyecto Muelle Hastings	14
<i>Ilustración 2.</i> Proyecto Muelle de Mimbres	16
<i>Ilustración 3.</i> Proyecto Muelle y mirador "Kaymanta"	17
<i>Ilustración 4.</i> Ubicación Geográfica.....	20
<i>Ilustración 5.</i> Ubicación San Lorenzo	20
<i>Ilustración 6.</i> Clima de San Lorenzo.....	22
<i>Ilustración 7.</i> Temperatura promedio de San Lorenzo	22
<i>Ilustración 8.</i> Nubosidad en San Lorenzo.....	23
<i>Ilustración 9.</i> Precipitación en San Lorenzo	24
<i>Ilustración 10.</i> Promedio Mensual de Lluvias en San Lorenzo	24
<i>Ilustración 11.</i> Horas de luz natural en San Lorenzo	25
<i>Ilustración 12.</i> Niveles de comodidad de la Humedad de San Lorenzo	25
<i>Ilustración 13.</i> Velocidad del viento de San Lorenzo.....	26
<i>Ilustración 14.</i> Arquitectura Pasiva	29
<i>Ilustración 15.</i> Mapa de Especies Representativas en la REMACAM.....	34
<i>Ilustración 16.</i> Mapa de Especies Representativas en la REMACAM.....	35
<i>Ilustración 17.</i> Proyectos Análogos Internacionales y Nacionales	49
<i>Ilustración 18.</i> Programa Arquitectónico.....	50
<i>Ilustración 19.</i> Matriz de relaciones	51
<i>Ilustración 20.</i> Idea central	56
<i>Ilustración 21.</i> Distribución de espacios	56
<i>Ilustración 22.</i> Arquitectura Pasiva	57
<i>Ilustración 23.</i> Conceptos de Arquitectura Pasiva	57
<i>Ilustración 24.</i> Propuesta de toldas	58
<i>Ilustración 25.</i> Pérgolas.....	58
<i>Ilustración 26.</i> Mirador.....	59

<i>Ilustración 27. Primera Planta</i>	59
<i>Ilustración 28. Ingreso al muelle</i>	59
<i>Ilustración 29. Arquitectura Inclusiva</i>	60
<i>Ilustración 30. Aleta de tiburón</i>	60
<i>Ilustración 31. Zonificación</i>	60
<i>Ilustración 32. Pilotes en el medio acuático</i>	95
<i>Ilustración 33. Tipos de corrosión en la armadura</i>	96
<i>Ilustración 34. Tabla de proporciones</i>	96
<i>Ilustración 35. Ambientes marinos</i>	96
<i>Ilustración 36. Tipos de vidrios para ventanas</i>	97
<i>Ilustración 37. Pisos de polipropileno</i>	98
<i>Ilustración 38. Estructura</i>	98
<i>Ilustración 39. Energía solar</i>	102
<i>Ilustración 40. Energía renovable</i>	103
<i>Ilustración 41. Análisis Solar</i>	105
<i>Ilustración 42. Incidencia Solar</i>	105

ÍNDICE DE PLANOS

<i>Plano 1. Implantación General</i>	61
<i>Plano 2. Plano Arquitectónico (Escenario – Patio de comida)</i>	62
<i>Plano 3. Plano Arquitectónico (Muelle Flotante de Embarcaciones)</i>	63
<i>Plano 4. Plano Arquitectónico (Muelle para barco de alto calado)</i>	64
<i>Plano 5. Plano estructura</i>	65

ÍNDICE DE CORTES

<i>Corte 1. Cortes</i>	66
------------------------------	----

ÍNDICE DE DETALLES

<i>Detalle 1. Detalles</i>	67
<i>Detalle 2. Detalles</i>	68

ÍNDICE DE RENDERS

<i>Render 1. Acceso peatonal y vehicular.</i>	69
<i>Render 2. Parqueaderos.</i>	70
<i>Render 3. Parqueaderos.</i>	71
<i>Render 4. Acceso peatonal.</i>	72
<i>Render 5. Acceso principal.</i>	73
<i>Render 6. Edificio principal.</i>	74
<i>Render 7. Planta baja – Edificio principal.</i>	75
<i>Render 8. Planta baja – Edificio principal.</i>	76
<i>Render 9. Primera planta – Edificio principal.</i>	77
<i>Render 10. Primera planta – Edificio principal.</i>	78
<i>Render 11. Atraque y amarre.</i>	79
<i>Render 12. Atraque y amarre.</i>	80
<i>Render 13. Atraque y amarre.</i>	81
<i>Render 14. Atraque y amarre.</i>	82
<i>Render 15. Embarque y desembarque.</i>	83
<i>Render 16. Embarque y desembarque.</i>	84
<i>Render 17. Juegos infantiles.</i>	85
<i>Render 18. Mirador.</i>	86
<i>Render 19. Caminerías.</i>	87
<i>Render 20. Patio de comidas.</i>	88
<i>Render 21. Patio de comidas.</i>	89
<i>Render 22. Muelle.</i>	90
<i>Render 23. Vista General.</i>	91

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Preguntas para las entrevistas.</i>	115
<i>Anexo 2. Entrevistas realizadas a la comunidad.</i>	118
<i>Anexo 3. Estado actual del muelle.</i>	122
<i>Anexo 4. Fotos históricas.</i>	129
<i>Anexo 5. Fotos recopiladas del muelle en buen estado.</i>	131

INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda la rehabilitación y revitalización del muelle en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, Ecuador. Este proyecto surge ante la necesidad de recuperar un importante patrimonio histórico y cultural, cuya relevancia trasciende lo meramente arquitectónico para convertirse en un símbolo de identidad para la comunidad local y un potencial motor de desarrollo económico y turístico en la región costera.

El muelle de San Lorenzo, además de ser un punto crucial en la historia marítima del país al facilitar el comercio con otras naciones, ha perdido parte de su esplendor y funcionalidad a lo largo del tiempo debido a la falta de mantenimiento y la carencia de infraestructuras adecuadas. Esta situación no solo socava la reputación y el atractivo turístico del área, sino que también tiene un impacto significativo en el bienestar y la prosperidad de los residentes de esta comunidad.

En este contexto, este trabajo de titulación se propone diseñar un nuevo muelle que no solo responda a las necesidades funcionales de la comunidad, sino que también integre principios de arquitectura pasiva, sostenibilidad ambiental y participación comunitaria. A lo largo de los capítulos, se analizará la situación actual del lugar, se desarrollarán los criterios de diseño, se propondrán soluciones innovadoras y se presentará una memoria constructiva detallada, con el objetivo de ofrecer una propuesta integral que contribuya a la revitalización del muelle y al fortalecimiento del tejido social y económico de San Lorenzo.

CAPÍTULO I

ENFOQUE DE LA PROPUESTA

1.1 Tema

Diseño arquitectónico para rehabilitación del muelle de San Lorenzo provincia de Esmeraldas.

1.2 Planteamiento del Problema

La falta de un muelle funcional en el cantón San Lorenzo de la provincia de Esmeraldas está generando graves consecuencias para la comunidad, particularmente para la identidad cultural, el turismo y la economía local. Esto está provocando desorden en las operaciones pesqueras y ha perjudicado la actividad turística en la región. Los visitantes ya no pueden disfrutar de la belleza escénica que sustentaba el muelle y las actividades relacionadas con él, lo que ha impactado negativamente en la afluencia de turistas y, por ende, en la economía local.

La situación se agrava debido al deterioro total del muelle, causando desorden entre las embarcaciones y los pescadores que necesitan un lugar seguro y organizado para llevar a cabo sus tareas. El menoscabo de un adecuado muelle ha generado un impacto significativo en la economía local y el sector turístico. El cantón San Lorenzo tiene sus raíces históricas en torno al muelle, y su deterioro ha afectado profundamente a la comunidad.

La población sanlorenceña conmemora con desolación los tiempos en que acostumbraban a visitar el muelle después de la misa, los partidos de fútbol o al finalizar las clases de educación física en las escuelas y colegios. Las familias acudían los fines de semana para nadar y disfrutar de la caída del sol a partir de las 16:30 horas. El turismo, en especial, se ve gravemente afectado al haber perdido su principal atractivo. Este era una parada obligada de los visitantes y un importante atractivo turístico y parte de la historia de la comunidad, ya que San Lorenzo tuvo sus inicios en este lugar considerado emblemático.

En general, la falta de un muelle en el cantón San Lorenzo de la provincia de Esmeraldas afecta la vida cotidiana, el turismo y la economía local. Se evidencia un déficit de equipamiento de espacios públicos para el turismo y la recreación al aire libre. Además, algunos de los existentes se han deteriorado debido al abandono. Esta situación es preocupante debido a que la historia de Ecuador y Esmeraldas se origina en el muelle de San Lorenzo, antes conocido como El Pailón.

La profunda preocupación de los habitantes refleja la importancia del muelle, el río nadadero, las 5 esquinas y la estación de ferrocarril en San Lorenzo. A lo largo del tiempo, estas construcciones se han convertido en símbolos representativos de su crecimiento, formando parte esencial de su identidad, la cual se encuentra en peligro de desaparecer. Estos espacios eran fundamentales para la internacionalización de productos ecuatorianos como la tagua y el azúcar. La pérdida de estos elementos no solo afecta la imagen urbana, sino también impacta negativamente el desarrollo económico y cultural.

El cantón San Lorenzo contaba con el muelle como un espacio que fortalecía el desarrollo del turismo y que integraba a la comunidad con sus diversas ofertas. En el recorrido por el muelle, se podrán encontrar opciones gastronómicas, áreas de recreación para todas las edades y una maravillosa vista. Lo que más llamó la atención era la tradición de ir a ver la caída del sol. Sin embargo, en la actualidad, solo quedan escombros de lo que alguna vez fue un lugar vibrante.

El cantón San Lorenzo ha perdido un valioso recurso turístico y comunitario con la deterioración del muelle. Este espacio solía ser un motor para el desarrollo del turismo, al ofrecer una amplia variedad de opciones gastronómicas, áreas de recreación para todos los miembros de la comunidad y una vista espectacular. La tradición de presenciar la caída del sol era especialmente destacada. Lamentablemente, en la actualidad, solo se pueden encontrar escombros de lo que alguna vez fue un lugar lleno de vida y actividad. Esta pérdida no solo afecta al turismo y a la economía local, sino también a la identidad de la comunidad.

La corrosión del óxido ha debilitado altamente la estructura del muelle, generando la caída de escombros que consecuentemente se presentan como un peligro para los viajeros de las parroquias aledañas. La población no ha dejado de asistir a este muelle e intentar recrearse a pesar de sus condiciones. La exposición al óxido del hierro, que está presente en un 95%, puede generar cortes en la piel e intoxicación, lo que exige una atención inmediata por la seguridad de la población.

1.3 Formulación del Problema:

¿Qué impacto tendrá en los moradores del cantón San Lorenzo la rehabilitación del muelle?

1.4 Objetivo General

Diseñar un muelle en el cantón San Lorenzo provincia de Esmeraldas, aplicando arquitectura pasiva y colaborativa.

1.5 Objetivos Específicos

- Determinar la ubicación del proyecto mediante análisis del sitio.
- Analizar los criterios de arquitectura pasiva y colaborativa, con el fin de implementarlos en el diseño arquitectónico del muelle.
- Diseñar el proyecto arquitectónico de un muelle.
- Presentar de forma ordenada y clara los resultados y productos obtenidos.

1.6 Idea a Defender / Hipótesis

La rehabilitación del muelle del cantón San Lorenzo permitirá recuperar su identidad histórica, estimular el desarrollo económico y promover el turismo en el área.

1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.

Tabla 1. Líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción

Dominio	Línea institucional	Línea de Facultad	Sub-línea de investigación facultad
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industrial y desarrollo de energías renovables.	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	Territorio.	Hábitat, Diseño y Construcción Sustentable.

Fuente: (ULVR, s.f.)

Se ha elegido esta línea de investigación en base a las necesidades y posibles soluciones del presente proyecto, con la expectativa de cumplir con los requerimientos de diseño y de sustentabilidad.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

En el contexto de nuestro estudio, exploraremos referentes fundamentales que influyen en el diseño arquitectónico del proyecto en cuestión. En este análisis detallado, nos sumergiremos en los aspectos clave de la arquitectura participativa y pasiva, así como en los referentes específicos relacionados con muelles. Estos referentes serán pilares inspiradores y guías esenciales en la creación de un diseño integral y contextualmente significativo.

Este proyecto se enfoca en la optimización de sistemas de climatización, dado su papel crucial en la comodidad de las edificaciones. De acuerdo con investigaciones, el 40% del consumo energético mundial está destinado a la climatización, lo que resalta su relevancia como un área clave para intervenir. En este contexto, los arquitectos desempeñan un papel esencial al desarrollar soluciones pasivas que no solo mitiguen el impacto ambiental, sino que también brinden confort a las viviendas mediante el aprovechamiento de recursos naturales. Entre las diversas técnicas empleadas en este proyecto, se ha elegido un enfoque en técnicas pasivas, tales como la incorporación de vegetación para limitar la transferencia de calor y el diseño bioclimático para reducir el sobrecalentamiento. Estas estrategias no solo buscan eficiencia energética, sino que también pretenden establecer un equilibrio armonioso.

Este proyecto se orienta hacia la implementación de elementos perforados, destacando especialmente el cobogó, una técnica originaria de Brasil. El cobogó se presenta como un elemento arquitectónico que no solo aporta un toque estético distintivo, sino que también desencadena beneficios funcionales y ambientales. Esta técnica permite la entrada de luz natural y la ventilación, al mismo tiempo que reduce la radiación solar directa, contribuyendo significativamente al cuidado ambiental y al bienestar de los ocupantes. Además, su impacto se extiende al ámbito económico al brindar confort y eficiencia energética, generando un ahorro a largo plazo. En la materialización del proyecto, se optará por la utilización del cobogó para crear ambientes confortables que integren iluminación y ventilación natural, no solo

potenciando la estética arquitectónica, sino también promoviendo un entorno sostenible y económicamente eficiente.

Gang, (2019), Este innovador proyecto en Manhattan, Nueva York, es una torre que va más allá de la simple construcción de un edificio. La visión detrás de este proyecto abarcó la creación de un entorno arquitectónico que no solo albergara espacios funcionales, sino que también se convirtiera en un modelo de autosuficiencia energética. Desde su concepción, el enfoque principal fue la integración de un sistema de producción de energía solar que permitiera al edificio satisfacer sus necesidades energéticas de manera autónoma. La arquitectura se diseñó estratégicamente para aprovechar al máximo la luz solar, utilizando ángulos frontales que permiten la entrada de la luz del sol en las habitaciones de manera eficiente y adaptable según las estaciones y la hora del día. Este proyecto no se limita a erigir un edificio, sino que establece un estándar para la integración de soluciones sostenibles y eficientes desde la fase inicial del diseño arquitectónico, transformando la torre en un espacio que no solo cumple con funciones prácticas.

García & Zelaya (2021), en el proyecto presentado sobre el diseño del muelle flotante en Quintana Roo, México, se pueden extraer varias lecciones y consideraciones que podrían aplicarse al proyecto de construcción del muelle en San Lorenzo. En primer lugar, la selección de materiales resistentes a la corrosión es crucial dada la ubicación del muelle en un entorno marino. El uso de acero inoxidable o galvanizado con recubrimiento anticorrosivo, así como la elección de madera dura de la región para la cubierta, garantizaría la durabilidad y la integridad estructural del muelle a largo plazo.

Abdel , (2020), El proyecto "The Valley" redefine la eficiencia energética al adoptar un enfoque inspirado en la naturaleza. La torre se distingue por su núcleo central de servicios, estratégicamente diseñado para aprovechar el calor residual en la refrigeración y la energía solar para calefacción. Inspirado en la observación de la adaptación de los animales a su entorno, el diseño emula la eficacia de la regulación térmica natural. La centralización de servicios facilita la eficiencia, ya que el calor residual, una vez utilizado para refrigerar, se distribuye a los diferentes niveles, maximizando la reutilización de la energía generada en todo el edificio. Destaca por

su enfoque holístico en la sostenibilidad y eficiencia energética. Además de la centralización inteligente de servicios, el diseño se inspira en la adaptación de la naturaleza para lograr un equilibrio térmico óptimo. La torre incorpora tecnologías innovadoras para aprovechar al máximo las fuentes de energía renovable, y su arquitectura refleja un compromiso con prácticas respetuosas con el medio ambiente.

Carrasco y otros, (2020), el proyecto de rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, Ecuador, encuentra resonancias en el proceso de revitalización del muelle de levante en la ciudad de Huelva, España. La relación histórica entre la ciudad, su puerto y la ría ha sido fundamental a lo largo del tiempo, aunque en ocasiones ha estado marcada por usos industriales que han relegado su potencial para el disfrute ciudadano. Sin embargo, avances recientes en la coordinación de las administraciones competentes están permitiendo una transformación significativa, que busca hacer compatible la actividad socioeconómica con la valoración del espacio para la comunidad. La experiencia de rehabilitación de zonas portuarias en Huelva, como el paseo de la ría, demuestra la viabilidad de crear espacios compartidos que integren el ocio ciudadano y actividades portuarias compatibles.

Díaz, V., García, R., & Miralles, R (2023), este enfoque interdisciplinario permite a los profesionales explorar las problemáticas y aspiraciones de la comunidad desde diversas perspectivas. Promueve un proceso colaborativo en el que múltiples actores participan en la toma de decisiones, lo que permite que los proyectos respondan de manera más efectiva a las necesidades de la comunidad local. Este cambio de paradigma implica un rol profesional más orientado hacia la coordinación y facilitación de procesos participativos, en lugar de la centralización de decisiones por parte de un único diseñador.

Castellano & Cueto (2023), al igual que los casos de estudio analizados, este proyecto busca aprovechar un recurso natural disponible en el entorno, en este caso, la energía eólica. La elección de la energía eólica se justifica por su sostenibilidad ambiental y su potencial para generar electricidad de manera limpia y renovable. Al relacionar este trabajo con el estudio mencionado, se evidencia una preocupación compartida por la integración de la energía en el paisaje desde una perspectiva

sociocultural y paisajística, así como un enfoque común en la elección de tecnologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Dolz de Espejo (2021), el estudio de los espejos fotovoltaicos en la arquitectura representa un avance significativo hacia la integración de tecnologías sostenibles y eficientes en el diseño de edificaciones. Estos espejos no solo cumplen una función estética, sino que también aprovechan la luz natural como fuente de energía renovable, contribuyendo así a la reducción del consumo de energía en los edificios. Mediante la comparación de diferentes tipos de vidrios fotovoltaicos, como el cristalino y el amorfo, junto con un nuevo prototipo, este trabajo analiza sus aplicaciones prácticas en la arquitectura. Destaca sus características, soluciones propuestas y su impacto en la iluminación interior y la generación de energía solar.

Vélez De León & Téllez (2017), al emplear formas orgánicas y curvas suaves, el proyecto busca fusionar la naturaleza con la historia local, creando un espacio arquitectónico que evoca la fluidez del mar y la esencia marina de San Lorenzo. La elección de materiales sostenibles y la integración de tecnologías energéticamente eficientes refuerzan el compromiso con la preservación del medio ambiente, mientras se rinde homenaje a la tradición pesquera y la mitología marina de la región. En resumen, esta propuesta de diseño no solo revitaliza el muelle, sino que también celebra la identidad única de San Lorenzo como un pueblo arraigado en las profundidades del mar.

Arenas & González (2023), la arquitectura participativa y adaptada al paisaje rural se basa en una colaboración estrecha entre los equipos técnicos y la comunidad local para desarrollar infraestructuras que respeten las formas de vida y las necesidades de los habitantes. La metodología propuesta se compone de cuatro etapas: reconocimiento, proyección, construcción y legitimación, que involucran la interacción activa entre la comunidad y los equipos técnicos para asegurar un proceso participativo y adaptado a las necesidades locales. Este enfoque proporciona una base sólida para la creación de un proyecto arquitectónico que refleje la identidad histórica y las ideas de los usuarios.

Ordoñez (2017), los principales hallazgos del proyecto apuntaron a establecer la localización geográfica de Puerto Asís como su principal fortaleza a nivel urbano y rural. Su relación con las cuencas hídricas y microcuencas abastecedoras le permitió mantener una estructura abierta en relación con el entorno y seguir los procesos de funcionamiento de estos elementos biológicos, reconociendo así los potenciales de actuación del lugar a partir de espacios de oportunidad sin que fueran en contra de los procesos naturales. En cuanto a "Reacciones", se trató acerca de los sistemas, de cómo conocerlos y protegerlos. La estructura ecológica, de la cual se pudieron establecer las zonas de protección y conservación, así como las áreas expuestas a amenazas, formó parte de este análisis.

Alonso (2023), en el desarrollo de esta investigación se muestra el proceso de diseño que se llevó a cabo mediante una metodología que analiza el área de trabajo en diferentes escalas. Comienza con una escala macro que abarca la ciudad de Leticia y el río Amazonas, luego se enfoca en una escala meso que comprende la zona urbana de Leticia, particularmente la ribera habitada del río. Cada escala incluye cuatro fases: investigación, análisis sistémico (descripción, análisis y conclusiones), conceptualización y propuesta. Finalmente, se llega a una escala micro en el área de diseño, específicamente en el malecón turístico.

Atoche (2020), este trabajo tuvo como objetivo principal determinar los requerimientos urbano-arquitectónicos para el diseño de un puerto turístico artesanal en la playa "El Dorado". Se identificó una causa de impacto primordial en el desarrollo de cómo intervenir en un entorno natural: las deficiencias del equipamiento en su relación con el entorno circundante, para lo cual se consideraron varias teorías de autores sobre paisaje, relación objeto-entorno, arquitectura paisajista y bordes costeros. Además, se analizaron casos internacionales relevantes que se relacionaban con las características de la investigación, proporcionando un sustento adicional. Para recopilar datos, se elaboraron fichas de observación de la playa "El Dorado", analizando aspectos como su superficie, topografía, accesibilidad y recursos naturales.

Pacheco & Yucra (2023), las estrategias pasivas de arquitectura bioclimática proporcionan valiosos criterios sobre cómo aprovechar los recursos naturales para

mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad en la construcción. Se destacan cuatro pilares de intervención: captación, acumulación, distribución y conservación de recursos naturales, como la energía solar y los vientos dominantes, para lograr un diseño arquitectónico que garantice el confort térmico y visual de los usuarios. Estos principios de diseño pasivo pueden ser aplicados al proyecto del muelle en San Lorenzo, considerando la selección cuidadosa de materiales y la ubicación estratégica de las estructuras para maximizar la eficiencia energética y el confort de los usuarios.

Temoche (2023), empleó una metodología cualitativa, básica, de diseño no experimental y etnográfico, con el propósito de proporcionar información relevante sobre la arquitectura en relación con la identidad cultural. El escenario de estudio fue Paita, con la participación de 10 habitantes del área, con edades comprendidas entre los 30 y 70 años, junto con 4 profesionales, entre arquitectos y funcionarios públicos. Estos participantes colaboraron en la aplicación de instrumentos como entrevistas y fichas de observación, los cuales fueron considerados bajo un riguroso enfoque científico en la investigación. Los instrumentos utilizados se clasificaron en las subcategorías: Contexto urbano-arquitectónico, Contexto social-cultural, Memoria cultural y Monumento histórico. Los resultados obtenidos indican que la arquitectura cumple una función protagonista en la consolidación de la identidad portuaria a través de la revalorización de esta infraestructura patrimonial.

Chavesta & Laaz (2013), en su investigación, tuvo como objetivo el diseño de un centro de información turística en la zona del muelle de Manta. El desarrollo de la investigación comprende cuatro fases principales. En la primera fase, se describió la situación actual del puerto de Manta, identificando el problema. Se realizaron análisis de los aspectos demográficos y turísticos del cantón. En la segunda fase, se planteó el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto. Se llevó a cabo la matriz de marco lógico para obtener una visión global del proyecto propuesto. En la tercera fase, se elaboró la viabilidad técnica, detallando las características físicas y técnicas de los materiales, suministros y servicios que conformarían los componentes del proyecto. Se llevó a cabo un estudio técnico para evaluar la viabilidad económica, determinando los gastos que generarían la construcción y el equipamiento del centro de información turística. Finalmente, en la cuarta fase, se estableció la estructura operativa del centro de información turística.

Ecuador, por su ubicación estratégica en la costa del Pacífico, cuenta con una red de puertos que desempeñan un papel crucial en el desarrollo económico y comercial del país. Los principales puertos ecuatorianos se destacan por sus instalaciones de muelles, que son fundamentales para el movimiento eficiente de mercancías y el impulso de la economía. Sus muelles modernos y bien equipados facilitan el comercio internacional, siendo un punto estratégico para la importación y exportación de productos. La constante modernización y expansión de sus instalaciones subrayan la importancia de adaptarse a las demandas cambiantes del comercio global.

El puerto de Manta también desempeña un papel vital, especialmente como punto de enlace a destinos en el hemisferio norte y Asia. Sus muelles han sido objeto de inversiones significativas para aumentar su capacidad y eficiencia, consolidándolo como un puerto competitivo a nivel internacional. Además, el puerto marítimo de Esmeraldas destaca por su relevancia estratégica. Como punto de conexión con la Amazonía y un vínculo vital para el comercio con Colombia, su desarrollo continuo resalta la importancia de considerar las diversas necesidades logísticas y geográficas del país. En conclusión, los muelles y puertos en Ecuador son esenciales para el desarrollo económico al facilitar el comercio internacional y conectar al país con el resto del mundo. La mejora constante de estas instalaciones subraya la importancia de la adaptación y modernización para mantener la competitividad en el ámbito global.

Crespo (2005), siguiendo el ejemplo de otras importantes ciudades en Ecuador que han revitalizado su identidad a través de proyectos de desarrollo urbano, el municipio del cantón Ibarra ha propuesto el "Plan de manejo sustentable de la laguna de Yahuarcocha", que incluye la construcción de infraestructura hotelera, recreativa, deportiva, comercial, cultural y de servicios dentro de la cuenca, específicamente en las riberas de la laguna. La propuesta de tesis consiste en dotar a la laguna de Yahuarcocha de un muelle deportivo que albergue instalaciones para una variedad de deportes y actividades acuáticas, como esquí, vela, kayak, lanchas y wave runner. Además, se pretende promover el turismo local, nacional y extranjero mediante el desarrollo de un malecón-paseo. Este espacio complementario al área deportiva

incluiría infraestructura hotelera, comercial, cultural, de ocio, restaurantes, parques y jardines, entre otros servicios.

Zambrano (2019), en la obtención de toda la información necesaria para la implementación del muelle tipo en los recintos rurales a las riberas del cantón Samborondón, se llegó a varias conclusiones. El crecimiento urbano experimentado por la cabecera cantonal de Samborondón a lo largo de los años revela su identidad. Dentro del estudio, se destacó la importancia de los muelles para el traslado de pobladores y productos desde la cabecera cantonal, punto urbano del cantón, hacia los recintos rurales circundantes. El análisis del muelle tipo para los recintos rurales en las riberas de Samborondón confirmó la hipótesis inicial de la investigación, al corroborar la necesidad de este equipamiento en los recintos rurales estudiados, lo que contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes locales.

Niama (2021), planteó su proyecto en la ciudad de Durán, cabecera del cantón Durán en el centro-sur de la región litoral de Ecuador, se conecta con Guayaquil a través del puente de la unidad nacional, bordeada por el río Guayas. Conocida como la ciudad de Eloy Alfaro Durán en honor al presidente General Eloy Alfaro Delgado y a José Durán Maristany, este proyecto busca fortalecer la inclusión social y la movilidad multimodal mediante la proyección de un muelle que brinde actividades recreativas para personas con capacidades especiales, así como el rediseño inclusivo del malecón para satisfacer la nueva ola de desarrollo poblacional y urbano del cantón.

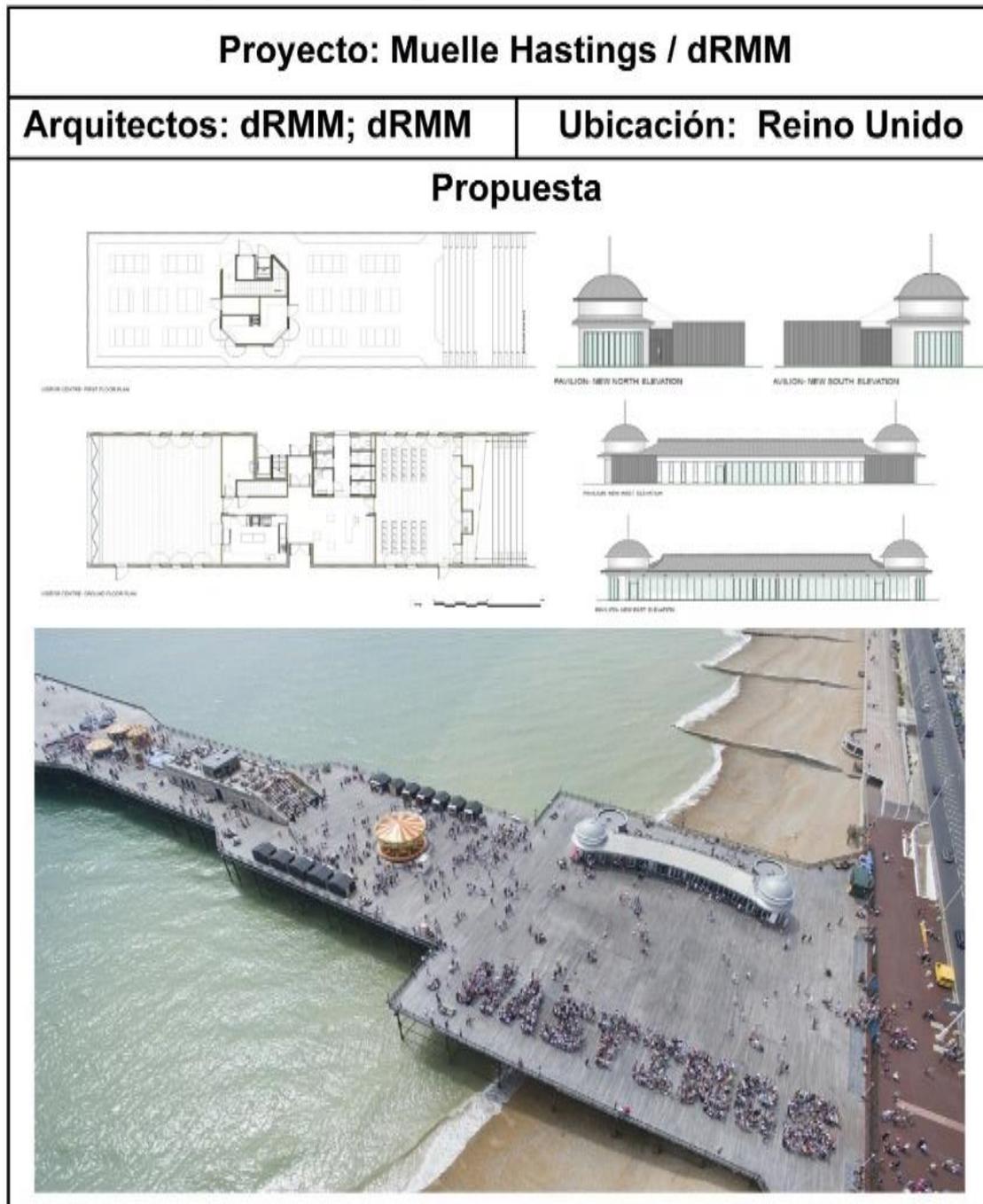
Chica (2023), el diseño propuesto para el muelle sigue una línea similar de satisfacer las necesidades del cliente al proporcionar un espacio adecuado para el atraque de embarcaciones, facilitando el flujo de bienes y personas. Al igual que en el ejemplo mencionado, se ha diseñado una estructura robusta con múltiples pilotes para resistir las fuerzas del entorno acuático de manera efectiva. Además, la inclusión de un flotador de hormigón en el diseño aumenta la estabilidad del muelle y garantiza su durabilidad a largo plazo, alineándose con las restricciones económicas establecidas por el cliente.

2.1.1 Referentes Análogos

2.1.1.1 Internacional

Proyecto Análogo Reino Unido

Ilustración 1. Proyecto Muelle Hastings



Elaborado por: Arce, C. (2024)

El referente seleccionado comparte similitudes con mi proyecto de tesis, ya que ambos tienen como objetivo la recuperación de un espacio que representa un valioso patrimonio histórico. A partir de este referente, he identificado aspectos relevantes que pueden inspirar y enriquecer mi propio diseño. He optado por utilizar madera plástica, una alternativa que conserva las propiedades estéticas de la madera, pero con beneficios adicionales en términos de durabilidad y sostenibilidad. Además, la creación de sensaciones al aire libre es un elemento clave que también incorporo en mi diseño. Busco no solo rehabilitar el espacio físico del muelle, sino también generar experiencias significativas para la comunidad y los visitantes.

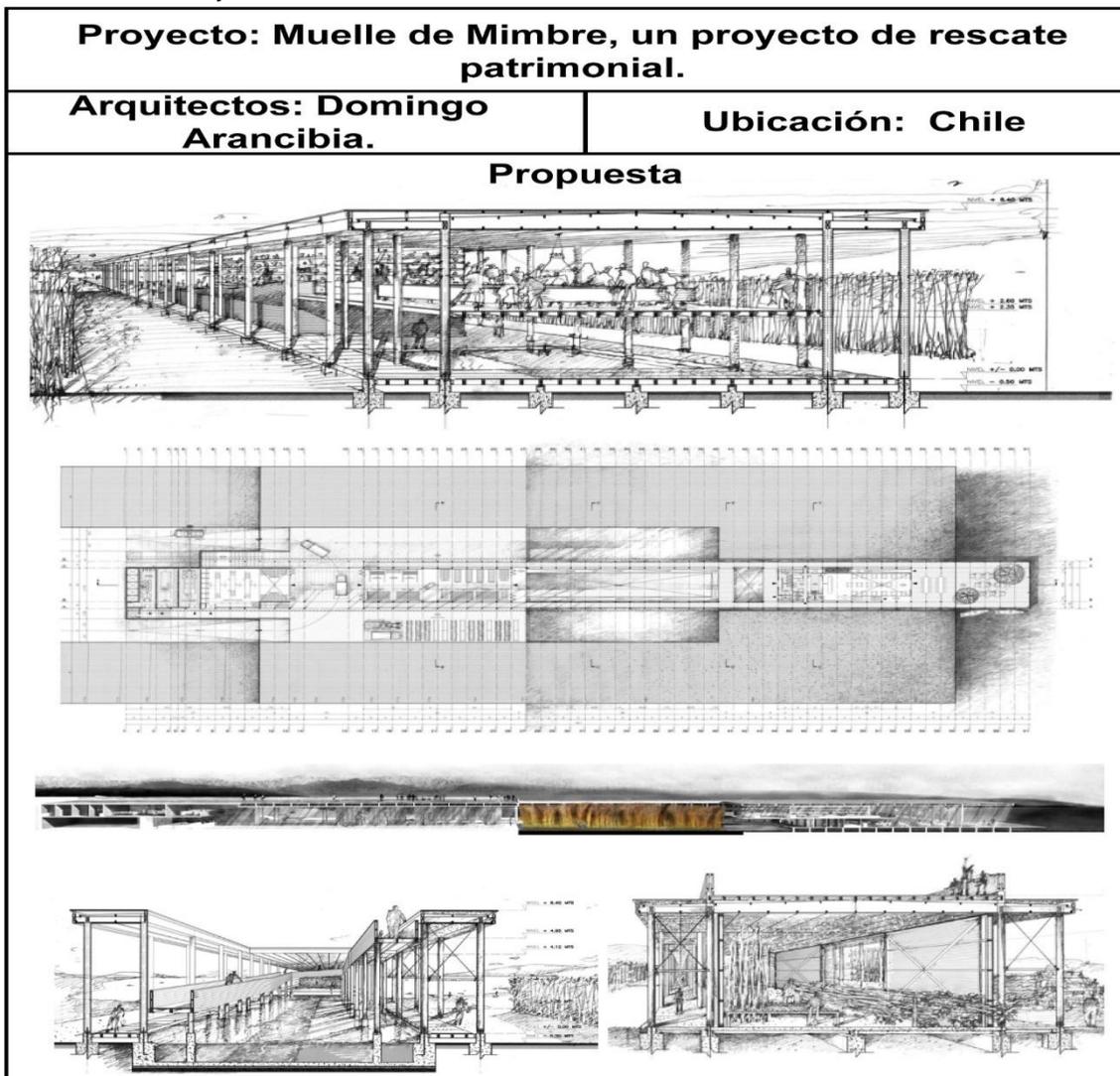
La utilización del vidrio como un elemento complementario para brindar seguridad y permitir una visualización directa es otro aspecto que he adaptado de manera consciente. Busco integrar este material de manera estratégica para maximizar la conexión con el entorno marino, al tiempo que garantizo la seguridad y transparencia en el diseño arquitectónico. En resumen, este referente ha influido positivamente en mi enfoque hacia la recuperación del espacio, brindándome ideas valiosas sobre la elección de materiales, la creación de experiencias al aire libre y la incorporación de elementos visuales para mejorar la conexión con el entorno. Estas adaptaciones son esenciales para garantizar que mi proyecto sea adecuado para las condiciones específicas de San Lorenzo, provincia de Esmeraldas.

Proyecto Análogo Chile

Este referente análogo proveniente de Chile es de suma importancia para el proyecto, ya que comparte la aspiración de rescatar un sitio que se ha convertido en un patrimonio, al igual que el muelle de San Lorenzo, que es un icono fundamental en la historia de Ecuador. La descripción de la situación en Chimbarongo destaca los desafíos a los que se enfrenta la actividad del mimbre, enfrentando riesgos que podrían afectar su permanencia. Este análisis sirve como referencia para comprender los diversos factores que pueden influir en la viabilidad y sostenibilidad de un proyecto, no solo desde el punto de vista arquitectónico, sino también desde la perspectiva económica y cultural.

La identificación de oportunidades en Chimbarongo, como la revalorización de lo natural y su ubicación estratégica en una ruta turística, inspira a buscar soluciones similares para el muelle de San Lorenzo. Considerando la importancia histórica del muelle como punto de partida para el envío de materias primas a destinos como España, se pueden explorar estrategias que no solo restauren el lugar, sino que también lo posicionen como un atractivo turístico y cultural. En resumen, este referente análogo no solo proporciona información técnica y estratégica valiosa para el proyecto, sino que también motiva a explorar soluciones creativas y sostenibles para revitalizar y preservar el muelle de San Lorenzo, en línea con la experiencia de Chimbarongo con el mimbre.

Ilustración 2. Proyecto Muelle de Mimbre



Elaborado por: Arce, C. (2024)

2.1.1.2 Nacional

Proyecto Análogo Ecuador

Ilustración 3. Proyecto Muelle y mirador "Kaymanta"

<h2>Proyecto: Muelle y mirador 'Kaymanta': arquitectura participativa en Otavalo, Ecuador</h2>	
Arquitectos: Agnese Grigis, Chiara Oggioni y Marta Petteni-	Ubicación: Ecuador
<h3>Propuesta</h3>	

Elaborado por: Arce, C. (2024)

El referente nacional, representado por el Muelle y Mirador 'Kaymanta' en Otavalo, Ecuador, ha sido una fuente valiosa de inspiración para mi proyecto de tesis. La aplicación de conceptos de arquitectura participativa en este muelle ha sido especialmente relevante y ha influido significativamente en mi enfoque de diseño. En todo momento, he considerado crucial no solo basarme en observaciones técnicas, sino también en la opinión y el sentir de la comunidad de San Lorenzo.

La utilización de materiales autóctonos de la zona, tal como se hizo en el referente, ha sido incorporada en mi propuesta como una estrategia para mitigar impactos ambientales. Esta elección no solo contribuye a la sostenibilidad del proyecto, sino que también refleja un profundo respeto por la identidad local y la integración armoniosa con el entorno. Los criterios arquitectónicos empleados en el referente, como la creación de experiencias al aire libre y la inclusión de un muelle flotante, han sido una fuente de inspiración constante en mi proceso de diseño.

Se busca no solo rehabilitar físicamente el muelle, sino también generar experiencias significativas para la comunidad y visitantes, emulando el espíritu participativo y la conexión con la naturaleza que se observa en el referente. En resumen, este referente local ha desempeñado un papel fundamental en la concepción de mi proyecto, guiándome hacia una arquitectura participativa, sostenible y en sintonía con las necesidades y aspiraciones de la comunidad de San Lorenzo.

2.1.2 Antecedentes

Se examinará la historia del muelle, su importancia cultural y económica para la comunidad, así como los factores que han contribuido a su deterioro. Además, se revisarán investigaciones previas sobre rehabilitación de muelles y proyectos similares tanto a nivel nacional como internacional. El análisis de estos antecedentes proporcionará un contexto sólido para comprender la relevancia y la necesidad de abordar la rehabilitación del muelle en San Lorenzo.

Historia

Pedro Vicente Maldonado tomará posesión en 1735 a nombre de la Corona Española, era "El Pailón". Sin embargo, la localidad es renombrada según el santoral católico, el 10 de agosto, fecha que conmemora al mártir de la hoguera: San Lorenzo. Su consolidación política se inicia en 1738, cuando se posesiona del cargo de gobernador de la provincia de Esmeraldas, el sabio 'riobambeño' Don Pedro Vicente Maldonado. El mismo que tenía como encargo, abrir un camino a El Pailón y construir un puerto de enlace a Quito con Panamá, que era el mayor centro comercial, cultural y político de la época. El 22 de marzo de 1978 se designa a la localidad como cantón (Ciget, 2019).

San Lorenzo del Pailón es un cantón y puerto marítimo de la provincia Esmeraldas, este se llamaba en principios el Pailón, nombrada así por Pedro Vicente Maldonado en honor a la corona española, no obstante tiempo después gracias al catolicísimo y en honor al santo Mártir Lorenzo de Roma se cambió el nombre del lugar a San Lorenzo del Pailón. Con la construcción del ferrocarril el 26 de agosto de 1957, surgió la necesidad de construir un muelle y finalmente el 2 de marzo de 1978 se consolidada como cantón.

Origen

El presente proyecto tiene como objetivo realizar un diseño definitivo para rehabilitar el muelle del cantón San Lorenzo, el cual pasó a ser competencia del Municipio a inicios del año 2022. Se destaca que, durante la visita técnica realizada, el muelle se encontraba en total deterioro debido a la falta de mantenimiento, habiendo alcanzado su vida útil con más de 60 años de haber sido construido. El propósito de esta iniciativa es mejorar las condiciones de operación del muelle de San Lorenzo.

Actualmente se encuentra fuera de servicio y sin condiciones para su reparación estructural, además se desea realizar construcciones complementarias al muelle, para garantizar su operatividad, el estado actual del muelle ha impedido la utilización del mismo por parte de los habitantes del sector y usuarios en general, lo

que a su vez afecta la aspiración de los residentes de convertir este lugar en una opción de desarrollo turístico, motivo por el cual se estima necesario dotar de una solución integral que cumpla con todos los requerimientos técnicos y modernos para uso pertinente de la comunidad.

Ubicación Geográfica

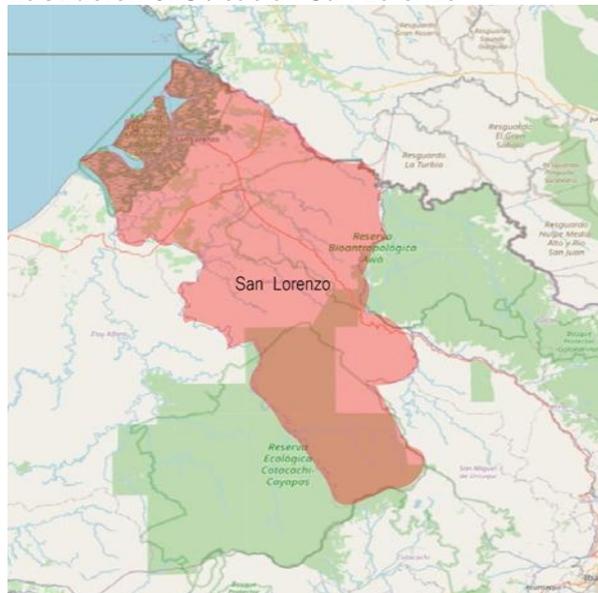
Ilustración 4. Ubicación Geográfica



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ubicación de San Lorenzo

Ilustración 5. Ubicación San Lorenzo



Fuente: (Google Maps, s.f.)

Modificado por: Arce, C. (2024)

San Lorenzo se sitúa en la región septentrional de Esmeraldas, marcando sus límites al norte con el departamento de Nariño en Colombia, al sur con el cantón Eloy Alfaro, al este con la provincia de Imbabura, y al oeste con el Océano Pacífico.

Pendiente

Se nota una predominancia de pendientes superiores al 70%, lo que indica áreas montañosas cercanas al límite cantonal con Ibarra. Estas áreas abarcan una superficie de 82,110.358 hectáreas, lo que equivale al 27.04% del territorio total.

Superficie

La parroquia de San Lorenzo abarca una superficie de 251.85 kilómetros cuadrados, lo que resulta en una densidad poblacional de aproximadamente 99.65 habitantes por kilómetro cuadrado, según los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del año 2010.

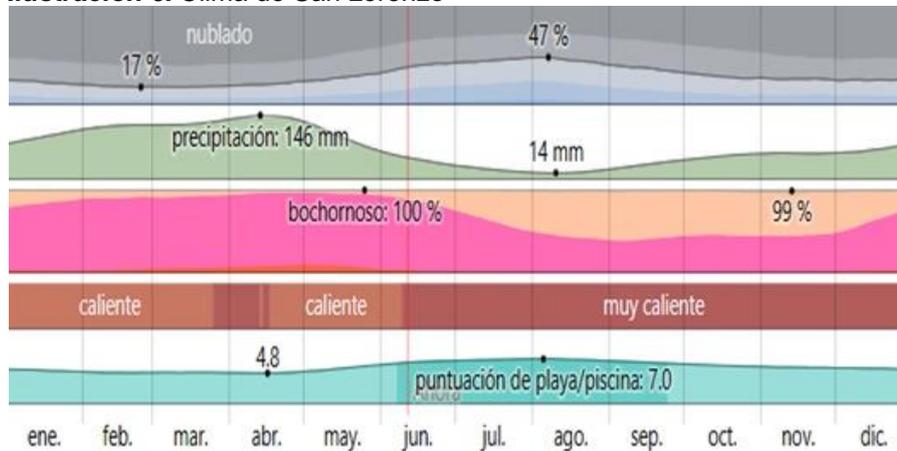
Población

Esta región alberga una población estimada de 42,486 habitantes, según el censo del 2022. Se destaca que aproximadamente el 35% de los residentes no tiene origen nativo en el cantón, y al analizar la composición demográfica, se observa que el 47.9% de la población corresponde al género femenino, mientras que el 51.1% pertenece al género masculino.

Aspectos físicos y naturales

Clima

Ilustración 6. Clima de San Lorenzo



Fuente: (Weather Spark, 2023)

San Lorenzo, marcado por su diversidad climática, ofrece un paisaje caracterizado por veranos breves y mayormente nublados, así como inviernos cortos, húmedos, y cálidos, adornados con una agradable cobertura de nubes. Las temperaturas fluctúan entre los 23°C y 31°C, proporcionando un ambiente acogedor durante gran parte del año.

Temperatura

Ilustración 7. Temperatura promedio de San Lorenzo



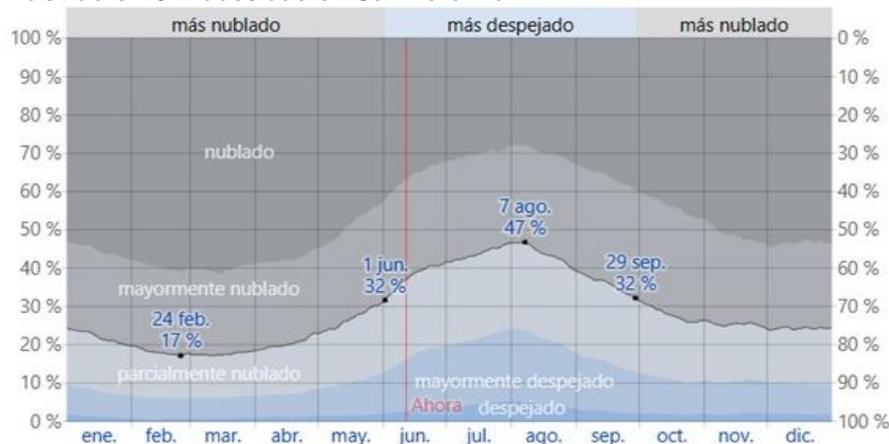
Fuente: (Weather Spark, 2023)

Un análisis basado en la puntuación de playa/piscina revela que los momentos ideales para disfrutar de estos espacios son al inicio de junio y hacia finales de septiembre. Estas fechas ofrecen condiciones climáticas óptimas, permitiendo a los visitantes sumergirse en las playas y piscinas de San Lorenzo con comodidad. Ya sea para explorar las costas o relajarse en las aguas refrescantes, estas épocas destacan como periodos propicios para experimentar plenamente la belleza natural y la oferta recreativa que este destino climáticamente variado tiene para ofrecer.

La temperatura en San Lorenzo se distingue por sus periodos más cálidos, extendiéndose desde el 6 de agosto hasta el 3 de octubre, con una temperatura máxima diaria promedio de 31°C. Septiembre destaca como el mes más caluroso del año. En contraste, la temporada más fresca abarca desde el 28 de diciembre hasta el 25 de marzo, con una temperatura de alrededor de 29°C. El mes más frío es enero, presentando oscilaciones térmicas entre 24°C y 29°C.

Nubosidad

Ilustración 8. Nubosidad en San Lorenzo

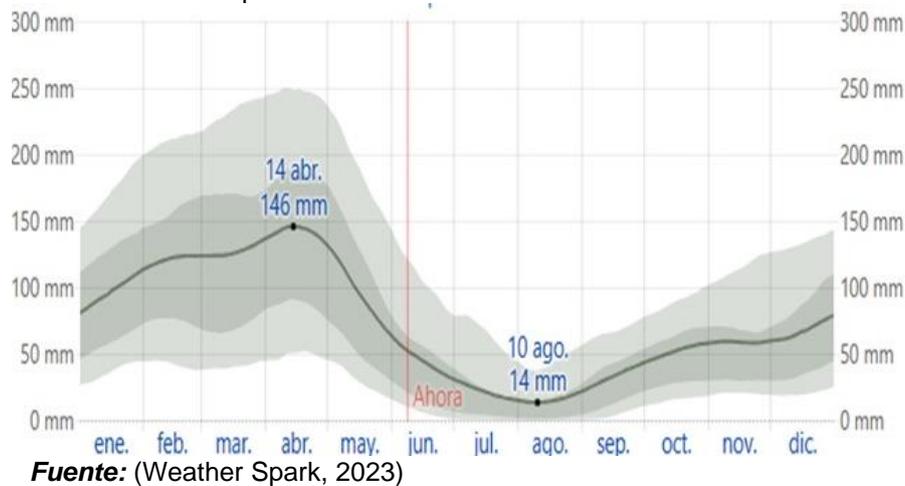


Fuente: (Weather Spark, 2023)

La cantidad promedio de nubosidad en San Lorenzo experimenta variaciones a lo largo del año. El periodo más despejado abarca desde junio hasta septiembre, siendo julio el mes más claro con un 44% de tiempo nublado. Por otro lado, la temporada más nublada se extiende desde septiembre hasta junio, alcanzando su punto máximo en marzo con un 82% de cobertura nubosa.

Precipitación

Ilustración 9. Precipitación en San Lorenzo



Respecto a la precipitación en el cantón, los días más lluviosos solo experimentan lluvias. El mes que registra la mayor cantidad de días húmedos es abril, con un promedio de 18,6 días de lluvia. La temporada seca abarca desde octubre hasta mayo, presentando un promedio de 3,3 días lluviosos con una precipitación mínima de un milímetro.

Lluvias

Ilustración 10. Promedio Mensual de Lluvias en San Lorenzo



Las lluvias de estas zonas son con mayor frecuencia en el mes de abril, con un porcentaje de 146 milímetros de lluvia, y el mes con menos presencia de lluvias es en agosto, con un porcentaje de 15 milímetros de lluvias.

Asolamiento

Ilustración 11. Horas de luz natural en San Lorenzo

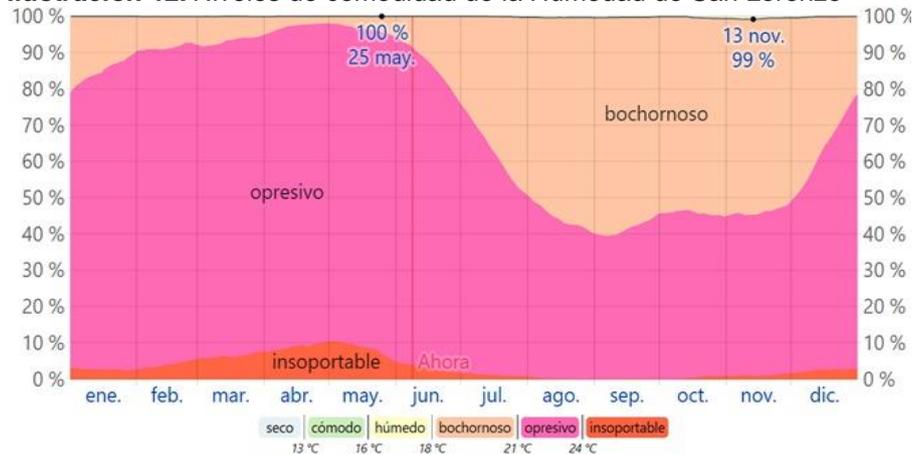


Fuente: (Weather Spark, 2023)

La duración de la exposición solar varía a lo largo del año, siendo el día más breve el 21 de diciembre, con 12 horas y 3 minutos de luz natural, mientras que el día más extenso se registra el 21 de junio, con una duración de 12 horas y 12 minutos de luz natural.

Humedad

Ilustración 12. Niveles de comodidad de la Humedad de San Lorenzo

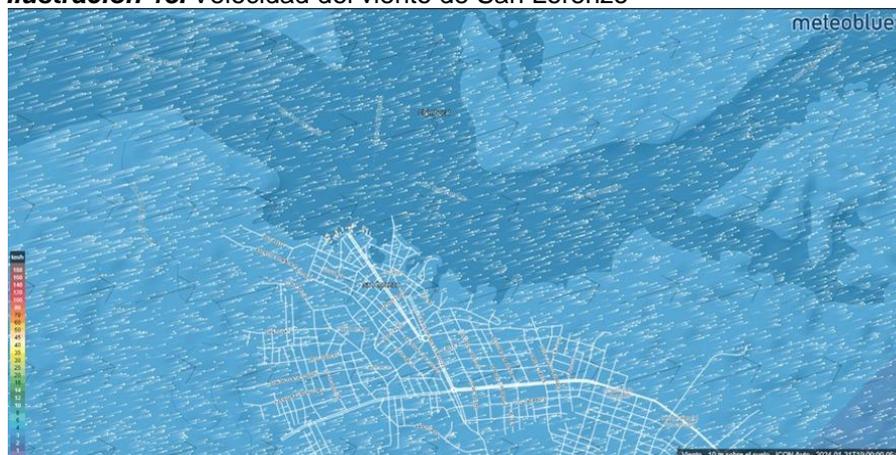


Fuente: (Weather Spark, 2023)

La humedad en San Lorenzo se caracteriza por mantenerse constantemente en niveles bochornosos, opresivos o incluso insoportables, marcando un 100% a lo largo de todo el año sin experimentar variaciones significativas.

Vientos

Ilustración 13. Velocidad del viento de San Lorenzo



Fuente: (Meteoblue, 2023)

La velocidad promedio del viento en el cantón fluctúa tanto por hora como por estación del año. El periodo más ventoso se extiende desde el 20 de mayo hasta enero, alcanzando una velocidad de 11,7 kilómetros por hora. En contraste, la temporada más tranquila abarca desde el 11 de enero hasta el 20 de mayo, con una duración aproximada de 4,3 meses, y una velocidad del viento de 138 kilómetros por hora.

Excluyendo las zonas de manglares con altitudes que varían entre 46 y 16 metros sobre el nivel del mar, San Lorenzo presenta relieves exteriores al cantón que oscilan entre 50 y 150 metros, caracterizados por suelos arcillosos. La diversidad de flora abarca árboles maderables como tagua, chanul, ceibos, guayacán, balsa, y frutales como banano, fruta de pan, almendros, caimito, guaba, entre otros.

Fauna

La fauna en esta región es rica, albergando desde osos hormigueros, armadillos, pericos, guacamayos, loros, piqueros, zorros, serpientes venenosas, guantas, tatabras, entre otras. En la zona céntrica, la presencia de golondrinas y palomas es notoria, mientras que el mar alberga diversas variedades de peces y moluscos. San Lorenzo enfrenta desafíos climáticos, con lluvias que pueden

deteriorar las instalaciones de baja calidad lo cual afecta primordialmente en el sistema educativo de la zona.

Contexto urbano

Conectado con actividades económicas como pesca y agricultura, la región también experimenta problemas ambientales y sociales, incluyendo tala ilegal de árboles, expansión de plantaciones de palma y crecimiento acelerado de camaroneras sin dejar de lado a la minería ilegal irresponsable que son el factor más fuerte de contaminación en los ríos.

Tipologías de Muelles en Ingeniería Civil y Arquitectura

Los muelles son elementos fundamentales en la ingeniería civil y la arquitectura, diseñados para proporcionar soporte, estabilidad y resistencia a diferentes estructuras, especialmente aquellas ubicadas en entornos marítimos o fluviales. Estos componentes son utilizados para absorber fuerzas, tales como cargas de viento, oleaje, tráfico de vehículos, y variaciones en el nivel del agua. Los muelles pueden variar en forma, tamaño y material, desde pilotes de madera hasta complejas estructuras de hormigón o acero. Su función principal es asegurar la integridad y seguridad de las construcciones, facilitando el acceso y el atraque de embarcaciones, así como la carga y descarga de mercancías. La comprensión de los diferentes tipos y clasificaciones de muelles es crucial para el diseño y la construcción de proyectos que requieran de una sólida infraestructura en ambientes costeros o fluviales.

Muelles de pilotes:

Clasificación:

- Pilotes de madera.
- Pilotes de acero.
- Pilotes de hormigón.

Tipología:

- **Pilotes de fricción:** Transfieren la carga al suelo principalmente a través de la fricción lateral entre el pilote y el suelo circundante.
- **Pilotes de punta:** Transfieren la carga al suelo principalmente a través de una punta resistente.
- **Pilotes de punta y fuste:** Transfieren la carga tanto a través de la punta como del fuste del pilote.

Muelles flotantes:

Clasificación:

- Muelles de concreto flotante.
- Muelles de pontones.

Tipología:

- **Muelles de plataforma abierta:** Sin cubierta superior, utilizados para el acceso de embarcaciones pequeñas.
- **Muelles de plataforma cerrada:** Con cubierta superior, utilizados para áreas de carga y descarga, así como para el acceso peatonal.

Muelles de plataforma fija:

Clasificación:

- Muelles de plataforma de hormigón.
- Muelles de plataforma de acero.

Tipología:

- **Muelles de plataforma simple:** Consisten en una única plataforma de apoyo para el acceso y la carga.
- **Muelles de plataforma múltiple:** Con múltiples niveles o plataformas para distintos propósitos, como carga, descarga y acceso peatonal.

Muelles de amarre:

Clasificación:

Muelles de amarre de pilotes.

Tipología:

- **Muelles flotantes de amarre:** Utilizan pontones o estructuras flotantes para permitir el amarre de las embarcaciones.
- **Muelles de plataforma fija de amarre:** Utilizan una plataforma fija para el amarre de las embarcaciones.

Muelles de atraque:

Clasificación:

Muelles de atraque de hormigón.

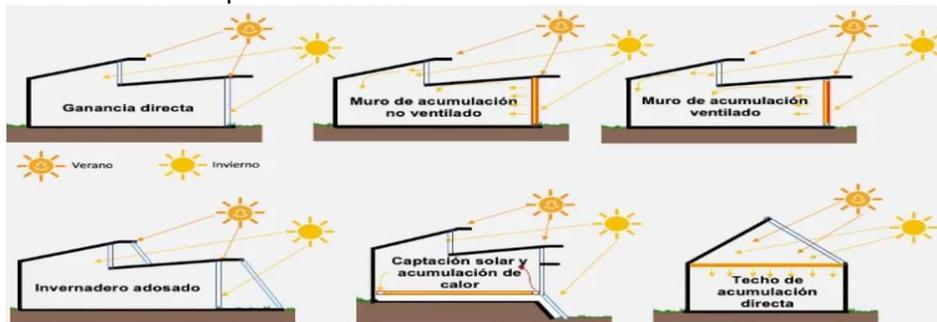
Tipología:

- **Muelles con defensas:** Equipados con defensas para proteger las embarcaciones y la infraestructura durante el atraque y el desatraque.
- **Muelles sin defensas:** Sin protecciones especiales, utilizados en áreas donde el riesgo de colisión es bajo.

Arquitectura Pasiva

La arquitectura pasiva, un enfoque innovador en el diseño de edificaciones, se ha convertido en una opción atractiva y sostenible para enfrentar los desafíos ambientales y energéticos en la construcción. Este enfoque se basa en aprovechar de manera inteligente los recursos naturales disponibles en el entorno, como la luz solar, el viento y la ventilación natural, para lograr un ambiente interior confortable y reducir la dependencia de sistemas artificiales de climatización y calefacción.

Ilustración 14. Arquitectura Pasiva



Fuente: (Fotocasalife, 2022)

Ventajas

Una de las principales ventajas de la arquitectura pasiva es su capacidad para maximizar la eficiencia energética de los edificios, lo que se traduce en un menor

consumo de energía y, por lo tanto, en menores costos operativos a largo plazo. Además, al reducir la necesidad de sistemas de climatización activos, se minimiza la emisión de gases de efecto invernadero y se contribuye a la mitigación del cambio climático.

Otra ventaja importante es el confort térmico y visual que ofrece este tipo de arquitectura. Al diseñar edificaciones con orientaciones adecuadas, ventilación cruzada y protección solar estratégica, se crea un ambiente interior agradable durante todo el año, sin necesidad de recurrir a aire acondicionado o calefacción artificial. Esto no solo mejoraría las condiciones de los ocupantes, sino que también promueve su bienestar y productividad.

Además, la arquitectura pasiva suele incorporar materiales de construcción naturales y de bajo impacto ambiental, lo que contribuye a la salud de los ocupantes y al cuidado del medio ambiente. Estos materiales, como la madera, el barro y el adobe, tienen la capacidad de regular la humedad y mantener un ambiente interior saludable y libre de toxinas.

Principios de la Arquitectura Pasiva

Los principios fundamentales de la arquitectura pasiva se centran en el diseño inteligente y la optimización de los recursos naturales disponibles para crear edificaciones eficientes y sostenibles. Algunos de estos principios incluyen:

- **Orientación adecuada:** Diseñar edificaciones considerando la ubicación geográfica y la trayectoria del sol para maximizar la entrada de luz natural y minimizar la ganancia de calor en verano y la pérdida de calor en invierno.
- **Aislamiento térmico:** Utilizar materiales de construcción con altos niveles de aislamiento térmico para reducir la pérdida de calor en invierno y el ingreso de calor en verano, manteniendo así una temperatura interior confortable.
- **Ventilación natural:** Diseñar sistemas de ventilación que aprovechen corrientes de aire naturales para refrescar los espacios interiores, eliminando el aire caliente y viciado y promoviendo la circulación de aire fresco.

- **Protección solar:** Integrar elementos de sombreado como aleros, persianas o vegetación para evitar la entrada directa de luz solar en verano y reducir la carga térmica en los espacios interiores.
- **Aprovechamiento de la luz natural:** Diseñar espacios con ventanas estratégicamente ubicadas para maximizar la entrada de luz natural.
- **Inercia térmica:** Utilizar materiales con alta capacidad de almacenamiento térmico, como el hormigón o la piedra, para absorber y liberar calor de manera gradual, estabilizando así la temperatura interior.
- **Eficiencia energética:** Incorporar sistemas y equipos de bajo consumo energético, como iluminación LED, electrodomésticos eficientes y sistemas de calefacción y refrigeración de alta eficiencia, para minimizar el uso de energía no renovable.

Estos principios, cuando se aplican de manera integral en el diseño y la construcción de edificaciones, permiten crear espacios cómodos, saludables y energéticamente eficientes, reduciendo así el impacto ambiental y los costos operativos a largo plazo.

Mitos sobre la Arquitectura Pasiva

La arquitectura pasiva es un enfoque de diseño sostenible que busca maximizar el confort interior y minimizar el consumo de energía mediante el uso inteligente de los recursos naturales. Sin embargo, existen algunos mitos comunes que rodean a este enfoque. Aquí hay algunos de los mitos más frecuentes sobre la arquitectura pasiva:

- **Es solo para climas cálidos:** A menudo se piensa que la arquitectura pasiva solo es efectiva en regiones con climas cálidos. Sin embargo, los principios de diseño pasivo pueden aplicarse en una variedad de climas, adaptando las estrategias según las condiciones locales.
- **Es costosa de implementar:** Si bien algunos aspectos de la arquitectura pasiva pueden requerir una inversión inicial más alta, como la instalación de

aislamiento de alta calidad o sistemas de ventilación eficientes, a largo plazo puede resultar en ahorros significativos en costos de energía y operativos.

- **No es estéticamente atractiva:** Existe la percepción de que los edificios diseñados con principios de arquitectura pasiva carecen de estética o estilo. Sin embargo, muchos proyectos exitosos demuestran que es posible combinar eficiencia energética con diseño atractivo y contemporáneo.
- **No es adecuada para edificios existentes:** Si bien la planificación pasiva es más fácil de implementar en nuevos proyectos, muchos de sus principios también pueden aplicarse en la renovación de edificios existentes para mejorar su eficiencia energética y confort interior.
- **Requiere sacrificios en comodidad:** Algunas personas creen erróneamente que la arquitectura pasiva implica vivir en espacios incómodos o poco funcionales. En realidad, el diseño pasivo busca maximizar la comodidad interior al aprovechar al máximo la luz natural, el aire fresco y el aislamiento térmico.
- **No es efectiva en edificios grandes:** Se piensa que la arquitectura pasiva solo es aplicable en estructuras pequeñas o residenciales. Sin embargo, los principios de diseño pasivo pueden adaptarse con éxito a edificios de gran escala, como oficinas, escuelas o centros comerciales.

Materiales y elementos por usar

Es fundamental seleccionar materiales y elementos que maximicen la eficiencia energética y el confort interior, materiales y elementos a considerar:

- **Aislamiento térmico de alta calidad:** Utilizar materiales como lana de roca, espuma de poliuretano o celulosa para reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior del edificio, manteniendo una temperatura estable.
- **Ventanas de alto rendimiento:** Optar por ventanas de doble o triple vidrio con marcos de PVC o madera con rotura de puente térmico para minimizar las pérdidas de calor y maximizar la entrada de luz natural.

- **Sistemas de ventilación controlada:** Instalar sistemas de ventilación mecánica con recuperadores de calor para prevenir la pérdida excesiva de energía durante la ventilación, manteniendo la calidad del aire interior.
- **Materiales de construcción sostenibles:** Priorizar el uso de materiales de construcción ecológicos y reciclables, como madera certificada, hormigón reciclado, ladrillos de arcilla o adobe, que reducen la huella de carbono del proyecto.
- **Cubiertas verdes:** Integrar techos verdes o jardines en la cubierta del edificio para mejorar la eficiencia energética, proporcionar aislamiento adicional y reducir el efecto isla de calor urbano.
- **Control solar pasivo:** Utilizar elementos arquitectónicos como aleros, brise-soleils o persianas orientables para controlar la entrada de luz solar directa y evitar el sobrecalentamiento en verano, mientras que permites la entrada de luz en invierno.
- **Pavimentos térmicos:** Emplear materiales como hormigón termo activo o suelos radiantes para aprovechar la inercia térmica del suelo y mantener una temperatura confortable en el interior del edificio.
- **Iluminación LED de bajo consumo:** Instalación de sistemas de iluminación LED eficientes que reduzcan el consumo de energía eléctrica y minimicen el calor generado en el interior del edificio.

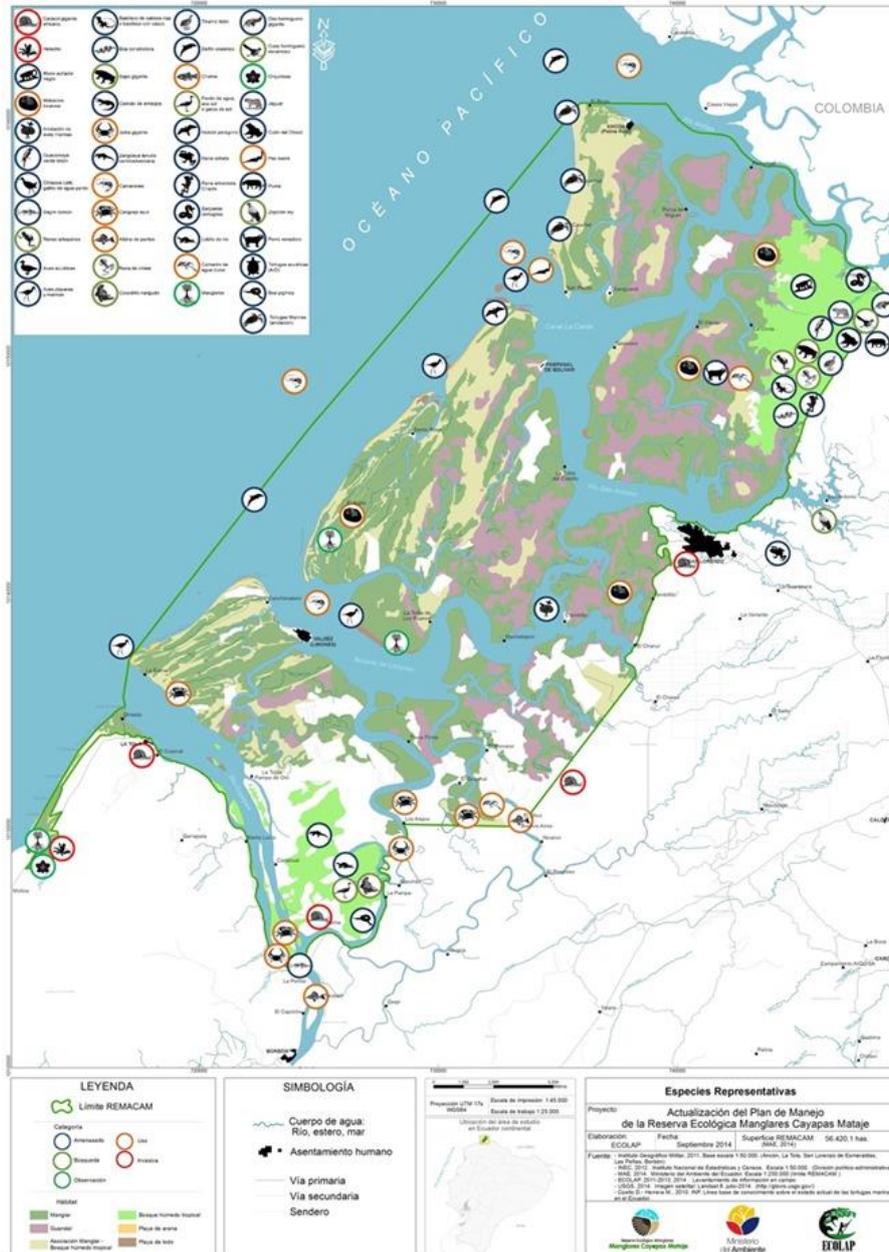
2.2 Marco Legal

Normativas Ambientales

Plan de manejo reserva ecológica manglares Cayapas Mataje

Mapa especies representativas en la REMACAM

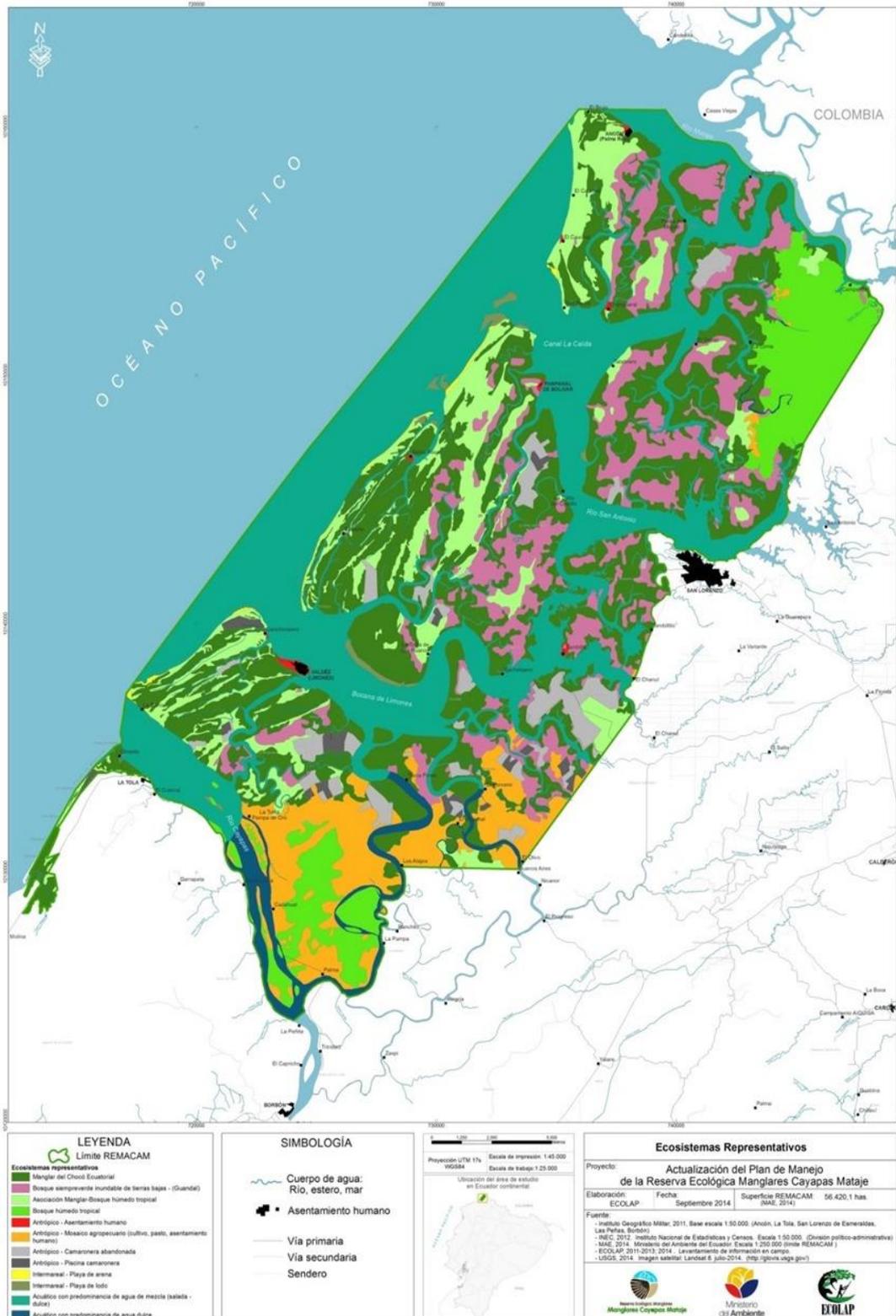
Ilustración 15. Mapa de Especies Representativas en la REMACAM



Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2014)

Mapa ecosistemas representativos de la REMACAM

Ilustración 16. Mapa de Especies Representativas en la REMACAM



Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2014)

El Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje se centra en la conservación y gestión sostenible de este ecosistema único en la región. Con un enfoque integral, aborda la protección de la biodiversidad, la preservación de hábitats acuáticos y terrestres, así como la promoción de prácticas sostenibles para las comunidades locales. El plan busca equilibrar las necesidades de desarrollo con la conservación de los manglares, destacando la importancia de la educación ambiental, la investigación y la participación comunitaria en la preservación de este valioso patrimonio natural.

Ley Orgánica del Ambiente (LOA)

Artículos relevantes

Art. 3.- Principios Ambientales.

Art. 12.- Manejo Sostenible de Áreas Verdes.

Reglamento Ambiental para el Manejo de Áreas Verdes y Biodiversidad

Artículos relevantes

Art. 5.- Protección de la Biodiversidad en Espacios Públicos.

Ordenamiento del Territorio

Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS)

Artículos relevantes

Art. 10.- Zonificación.

Art. 15.- Uso de Suelo en Áreas Portuarias.

Normativa Municipal para la Zonificación y Uso de Suelo en Áreas de Muelles

Artículos relevantes

Art. 4.- Permisos de Construcción en Zonas de Muelles.

Protección del Patrimonio Histórico

Ley de Patrimonio Cultural (LPC).

Artículos relevantes

Art. 25.- Protección de Sitios Históricos.

Art. 30.- Autorización para Intervenciones en Bienes Patrimoniales.

Reglamento de Protección de Sitios Históricos y Museos.

Artículos relevantes

Art. 8.- Protección de Elementos Arquitectónicos en Museos.

Iluminación Pública y Arte Lumínico

Normas Técnicas de Iluminación Exterior.

Artículos relevantes

Art. 5.- Requisitos de Iluminación en Áreas Públicas.

Reglamento para la Implementación de Elementos Artísticos en Espacios Públicos.

Artículos relevantes

Art. 10.- Instalación de Elementos Artísticos en Muelles.

Infraestructura Portuaria y Náutica

Ley de Puertos y Transporte Marítimo.

Artículos relevantes

Art. 20.- Condiciones de Construcción de Muelles.

Art. 30.- Normas de Amarre.

Normativa para Construcción y Mantenimiento de Muelles Flotantes.

Artículos relevantes:

Art. 8.- Requisitos de Construcción de Muelles Flotantes.

Código Técnico de la Construcción de Ecuador

- **Áreas verdes.** - La normativa señala que deben haber al menos 20 m² de área verde por habitante. La zona de área verde debe ser adecuada para el desarrollo de actividades de recreación, deporte, turismo y ocio.
- **Barrera verde.** - La normativa establece que una barrera verde debe tener una altura mínima de 1,5 m y una anchura de no menos de 3 m. Las barreras verdes deben estar diseñadas para soportar vientos de no más de 35 km/h.
- **Garita.** - en el cual la normativa indica que las garitas deben tener una altura mínima de 2 m, y una anchura mínima de 1 m. Las garitas deben estar diseñadas para soportar vientos de no más de 35 km/h.
- **Zonas comerciales.** - La norma indica que las zonas comerciales deben tener una densidad de 5 - 10 locales comerciales por 1000 m². Además, se deben considerar las reglas de uso del suelo y el código de construcción de la región en cuestión.
- **Museo Histórico.** - La normativa indica que se debe considerar un área de al menos 200 m², con un mínimo de servicios y zonas acondicionadas para la preservación de las colecciones y la exposición de los objetos históricos.
- **Punto de encuentro.** - La normativa indica que se debe tener una superficie mínima de 400 m², con una altura mínima de 3 metros y señalización clara y acorde con el carácter histórico de la zona.
- **Baños.** - La normativa indica que se deben tener los servicios sanitarios necesarios para los visitantes y se deben considerar la disponibilidad de agua y saneamiento en la zona.
- **Recepción.** - La normativa indica que se debe tener una superficie mínima de 50 m², con servicios para la recepción de personas y servicios necesarios para la venta de tickets, libros, mapas y otras publicaciones.
- **Observatorio.** - Indica que se debe considerar una superficie mínima de 200

m², con servicios necesarios para la exhibición de objetos y documentos, así como de venta de artículos relacionados con la temática del observatorio. La superficie deberá ser adaptada a los requisitos ambientales y se debe considerar el carácter histórico de la zona.

- **Zona de atraque o amarre.** - La normativa indica que la superficie del muelle de atraque debe ser proporcional al volumen de tráfico, y debe tener un área dedicada a servicios básicos y otras áreas dedicadas a servicios de apeadero y sanitarios.
- **Muelle flotante.** - Indica que se debe considerar una longitud adecuada para el apeadero de embarcaciones y la carga y descarga de productos. Se debe tener en cuenta la superficie total y la superficie cubierta, así como los servicios de electricidad, agua y saneamiento necesarios.

Ventilación natural de edificios INEN 1 126

Esta norma establece los requisitos mínimos para la ventilación natural de edificios y viviendas, y especifica los casos en que deberá usarse ventilación mecánica.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

Este proyecto de investigación se realizará empleando un enfoque cualitativo centrado en la arquitectura participativa y pasiva, basado exclusivamente en entrevistas para recopilar datos cualitativos. La investigación se centrará en la percepción y experiencias de la comunidad local con respecto a la rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo. A través de la arquitectura participativa, se buscará incorporar las opiniones y necesidades de los residentes en el diseño del muelle, asegurando así un enfoque colaborativo y comunitario. Además, se aplicarán principios de arquitectura pasiva para maximizar la eficiencia energética y minimizar el impacto ambiental del proyecto. La investigación se enfocará en las entrevistas para capturar las perspectivas subjetivas y las preferencias de la comunidad, permitiendo una comprensión profunda de las implicaciones culturales y sociales de la rehabilitación del muelle.

3.2 Alcance de la investigación

La elección del alcance correlacional en esta investigación proporciona la oportunidad de explorar las relaciones entre diferentes variables relevantes para el proyecto de rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo. Este enfoque permitirá comprender la naturaleza de las asociaciones entre diversos aspectos, como las preferencias de la comunidad, la eficiencia energética del diseño, y el impacto ambiental. Al emplear el análisis correlacional, se busca identificar conexiones significativas que orientarán la toma de decisiones y contribuirán a un diseño de muelle más informado y adaptado a las necesidades específicas de la comunidad local.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

La técnica seleccionada para la recopilación de datos será la entrevista, empleando un cuestionario estructurado que constará de diez preguntas. Estas preguntas se diseñarán específicamente para explorar las necesidades y

perspectivas de la comunidad con respecto al proyecto de rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo. A través de estas entrevistas, se buscará obtener información detallada y contextual sobre las expectativas, preferencias y sugerencias de los entrevistados, con el objetivo de informar de manera integral el proceso de diseño y garantizar la incorporación efectiva de las voces de la comunidad en el proyecto.

Para complementar la técnica de entrevistas, se realizará una observación visual en el campo, siguiendo un enfoque metodológico riguroso. Esta observación se llevará a cabo de manera sistemática y estructurada, centrándose en aspectos relevantes para el proyecto de rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo. Se registrarán datos visuales sobre el estado actual del muelle, la utilización del espacio por parte de la comunidad, la interacción con el entorno circundante y cualquier otra observación relevante para el diseño arquitectónico propuesto.

Esta observación visual proporcionará una perspectiva complementaria a las entrevistas, permitiendo una comprensión más holística de las necesidades y expectativas de la comunidad, y facilitando la identificación de oportunidades y desafíos para la rehabilitación del muelle. Los datos recopilados a través de esta observación se integrarán con los resultados de las entrevistas para informar el proceso de diseño de manera integral y garantizar que el proyecto refleje las verdaderas necesidades y deseos de la comunidad.

3.4 Población y muestra

Población

Según el último censo que se realizó en el cantón San Lorenzo Esmeraldas se determinó que existe una población de 42,486 habitantes según el censo del 2022. En la investigación cualitativa el muestreo responde a diversas opciones que permitirán analizar y profundizar a los sujetos, situaciones o documentos de estudio, sin que ello implique ninguna pérdida de rigurosidad científica.

Muestra

Cuando se llevan a cabo entrevistas, es esencial determinar la proporción de la población a la que se realizarán las entrevistas. En este proceso, se utiliza una fórmula que considera variables clave para el proyecto y proporciona información sobre la cantidad óptima de residentes que pueden ser entrevistados. A continuación, se presenta el resultado del cálculo de esta fórmula aplicada a las circunstancias específicas del proyecto en consideración.

Empleando el enfoque de entrevistas, la ecuación nos arroja un resultado de 381 entrevistas necesarias para obtener una muestra representativa. Este cálculo, basado en la fórmula aplicada a factores específicos del proyecto, establece la cantidad óptima de participantes que proporcionará una perspectiva significativa sobre las necesidades y expectativas de la comunidad con respecto a la rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA O INFORME

Se expondrán los resultados y análisis derivados de la investigación llevada a cabo, en consonancia con el marco metodológico previamente establecido y los objetivos claramente definidos. La información recopilada a través de entrevistas, centradas en la participación de la comunidad y la arquitectura pasiva, ha proporcionado una comprensión profunda de las necesidades y expectativas de los habitantes del cantón San Lorenzo con respecto a la rehabilitación del muelle.

En este contexto, se presenta una propuesta integral que aborda el problema identificado, considerando no solo las perspectivas de los residentes, sino también principios sostenibles y colaborativos en el diseño arquitectónico. Esta propuesta busca no solo revitalizar el muelle, sino también preservar la identidad histórica, estimular el desarrollo económico y promover el turismo en la región.

4.1 Presentación y análisis de resultados

En esta sección, se detallarán los resultados logrados a través de las entrevistas realizadas como parte de la metodología aplicada. Los datos recopilados se presentarán de manera organizada, utilizando tablas, gráficos y esquemas que faciliten la comprensión visual de los hallazgos. Se prestará especial atención a los temas clave identificados en las entrevistas, destacando las tendencias y patrones emergentes.

El análisis subsecuente se centrará en las percepciones y opiniones expresadas por la comunidad con respecto a la rehabilitación del muelle, destacando las áreas de consenso y aquellas que requieren atención especial. Este análisis proporcionará una base sólida para la propuesta de solución al problema identificado, integrando de manera efectiva las voces de la comunidad y las consideraciones arquitectónicas para lograr una rehabilitación significativa y sostenible del muelle en el cantón San Lorenzo.

Pregunta 1.

¿Qué representa el muelle para usted?

La respuesta unánime entre los entrevistados destaca la diversidad de significados que el muelle tiene para la comunidad. El muelle es percibido como un símbolo histórico que encarna la identidad del cantón San Lorenzo, sirviendo como un vínculo tangible con el pasado y las raíces de la localidad. Además, se destaca su importancia turística, siendo un atractivo para visitantes y un espacio para la recreación y la diversión. La conexión familiar y las experiencias compartidas en el muelle emergen como aspectos significativos, subrayando su papel como un lugar de encuentro y creación de recuerdos.

Desde una perspectiva práctica, se reconoce su relevancia en términos de trabajo y como un medio esencial para acceder a comunidades ubicadas a lo largo de la Costa. La riqueza y diversidad de estas respuestas enfatizan la multidimensionalidad del muelle, destacando su papel integral en la vida de la comunidad. Este análisis proporciona una base sólida para informar el diseño y la rehabilitación del muelle, asegurando la incorporación de elementos que respeten y realcen sus diversos significados para la población local.

Pregunta 2.

¿Con qué frecuencia visitaba el muelle?

La diversidad en las respuestas refleja la frecuencia variable con la que la comunidad visita el muelle. Las respuestas indican que hay una parte significativa de la población que lo visita con regularidad, ya sea diariamente, semanalmente, o en días específicos como los sábados y domingos. Este patrón sugiere que el muelle no solo es un lugar ocasional, sino que forma parte regular de las rutinas y actividades de la comunidad.

Además, la visita al muelle se asocia con eventos específicos, como después de salir de misa, citas o actividades deportivas, subrayando su papel como un punto

focal para diversas actividades sociales y recreativas. También es notable que algunas personas lo visitan más esporádicamente, como una vez al mes, indicando que su frecuencia de visita puede depender de factores específicos o compromisos en sus vidas. Este análisis resalta la importancia del muelle como un espacio recurrente en la vida cotidiana de la comunidad y subraya la diversidad en la naturaleza de estas visitas. Estos datos son esenciales para comprender la dinámica de uso del muelle y deben ser considerados en la planificación de su rehabilitación.

Pregunta 3.

¿Qué espacios considera usted que debería tener el muelle?

La variedad de respuestas refleja la diversidad de expectativas y necesidades de la comunidad en relación con el diseño y las instalaciones del muelle. Las respuestas apuntan a la multifuncionalidad deseada del muelle, destacando su potencial para servir como un espacio integral que abarca diversas actividades y experiencias. La inclusión de un lugar para pesca familiar resalta la importancia de las actividades tradicionales y familiares en el muelle, mientras que la mención de un patio de comida, quioscos, área comercial y turística indica un interés en el desarrollo económico y la atracción de visitantes.

La propuesta de un museo y un área para barcos sugiere un enfoque cultural e histórico, respetando la identidad local y su conexión con el pasado marítimo. Además, la solicitud de un mirador, acuario y monumento simbólico refleja la apreciación por elementos estéticos y simbólicos que enriquecerían la experiencia del muelle. Aspectos prácticos también son considerados, como la necesidad de seguridad, baños, áreas de embarque y desembarque, y parqueaderos. La solicitud de juegos para niños y una zona de estancia con asientos demuestra la preocupación por la inclusividad y el disfrute familiar. Este análisis resalta la importancia de un diseño integral y versátil del muelle que satisfaga las diversas necesidades de la comunidad, equilibrando elementos prácticos con características culturales, turísticas y de recreación.

Pregunta 4.

En una palabra, ¿Qué se viene a su mente cuando escucha del muelle?

Las respuestas encapsulan una rica gama de emociones, experiencias y atributos asociados con el muelle. La palabra "historia" sugiere la profunda conexión del muelle con el pasado y la herencia cultural de la comunidad. "Recuerdos" y "diversión" resaltan el papel del muelle como un espacio donde se han forjado experiencias memorables y momentos alegres.

La mención de "vista al mar" y "brisa" enfatiza la relación íntima del muelle con el entorno marítimo, sugiriendo que es percibido como un lugar que ofrece experiencias sensoriales únicas. "Identidad" y "familia" sugieren que el muelle no es solo un lugar físico, sino un componente integral de la identidad comunitaria y un espacio que fortalece los lazos familiares.

Las palabras "unión" y "punto de encuentro" indican el muelle como un lugar de reunión y conexión social. "Atardecer", "tranquilidad" y "pesca" resaltan aspectos específicos de la experiencia del muelle, subrayando su atractivo como un lugar para la relajación, la contemplación y la actividad pesquera.

Este análisis revela que el muelle no es simplemente una infraestructura física, sino un lugar cargado de significado emocional y social para la comunidad. Estas palabras clave proporcionan una visión profunda de cómo se percibe el muelle y guiarán la conceptualización y diseño futuro.

4.2 Propuesta

La propuesta de diseño para el nuevo muelle se concibe con la premisa de satisfacer no solo las necesidades físicas, sino también las culturales, sociales y turísticas de la comunidad. Se propone una infraestructura que abrace la diversidad de actividades y experiencias asociadas con el muelle. Para atender las necesidades recreativas y familiares, se incluirá un área infantil y una zona específica para la pesca, permitiendo que estas actividades tradicionales se integren de manera

armoniosa. Además, se plantea la incorporación de un área comercial para fomentar el desarrollo económico local y un mirador que aproveche las vistas panorámicas al mar.

La propuesta también incluye un museo para preservar y compartir la rica historia marítima del lugar, así como paseos en lancha para ofrecer experiencias turísticas emocionantes. El muelle se concibe como un punto de encuentro social, promoviendo la unión comunitaria. Se contemplan áreas específicas para la pesca, el atracado de barcos, y el embarque y desembarque, asegurando la funcionalidad del muelle para diversas actividades náuticas.

En términos de materiales, se adoptará una perspectiva eco-amigable, utilizando madera plástica, sistemas fotovoltaicos para la energía, tubos de ventilación natural, madera reciclada, y concreto reforzado. Esta elección de materiales no solo garantiza la sostenibilidad del proyecto, sino que también refleja el compromiso con la preservación del entorno marítimo y la identidad cultural de la comunidad. La propuesta se presenta como una integración armoniosa de elementos funcionales, culturales y turísticos, destinada a convertirse en un muelle emblemático que revitalice la vida comunitaria en el cantón San Lorenzo.

4.2.1 Diagnóstico

El sitio del muelle en el cantón San Lorenzo se caracteriza por su ubicación costera y su importancia histórica y cultural para la comunidad. La topografía del lugar, con relieves que varían entre 46 y 150 metros sobre el nivel del mar, ofrece oportunidades para vistas panorámicas y experiencias visuales únicas. La presencia de manglares y su diversidad de suelos arcillosos en la zona proporcionan un entorno natural valioso.

El análisis de la infraestructura educativa muestra desafíos relacionados con la calidad de las instalaciones, particularmente afectadas por las condiciones climáticas. La conexión del área urbana con actividades económicas como la pesca y la agricultura destaca la importancia económica del lugar, pero también señala la

presencia de problemáticas ambientales, como la tala ilegal de árboles y la expansión de plantaciones.

En este contexto, el muelle no solo se presenta como una estructura física, sino como un punto central que refleja la identidad histórica, económica y cultural de San Lorenzo. El diagnóstico del sitio destaca la necesidad de revitalizar el muelle para abordar desafíos y aprovechar las oportunidades únicas que ofrece el entorno. La propuesta de rehabilitación debe considerar cuidadosamente estos aspectos para integrarse de manera efectiva en la vida comunitaria y mejorar la calidad de vida en la región.

4.2.1.1 Generalidades.

Ubicación Geográfica

La selección de la ubicación para la ejecución de mi proyecto se sitúa en San Lorenzo, provincia de Esmeraldas. Concretamente, la zona de intervención abarca el área donde aún permanecen los restos de lo que fue en su día el muelle de San Lorenzo. Este lugar se caracteriza por su entorno predominantemente residencial y su proximidad al muelle, destacándose como un espacio utilizado para encuentros, actividades familiares y paseos en lancha, entre otras experiencias.

4.2.1.2 Variables físico-bióticas o socio- culturales.

La flora, que incluye árboles maderables como tagua, chanul, ceibos, guayacán, y frutales como banano y guaba, contribuye a la riqueza biológica del entorno. La fauna, con osos hormigueros, armadillos, aves y diversas especies marinas, destaca la biodiversidad presente en la región.

4.2.1.3 Análisis Tipológico.

Ilustración 17. Proyectos Análogos Internacionales y Nacionales



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Dentro de las categorías seleccionadas, se han considerado ocho ejemplos arquitectónicos investigados a nivel global, internacional y nacional, con el fin de realizar una observación más completa y descriptiva de todos los elementos, características y funciones que contribuirán a enriquecer el diseño propuesto. A continuación, se detallan de manera general los proyectos analizados. Los muelles son estructuras diseñadas para absorber y almacenar energía elástica, la cual puede liberarse en forma de movimiento al aplicarles una fuerza.

Programa Arquitectónico

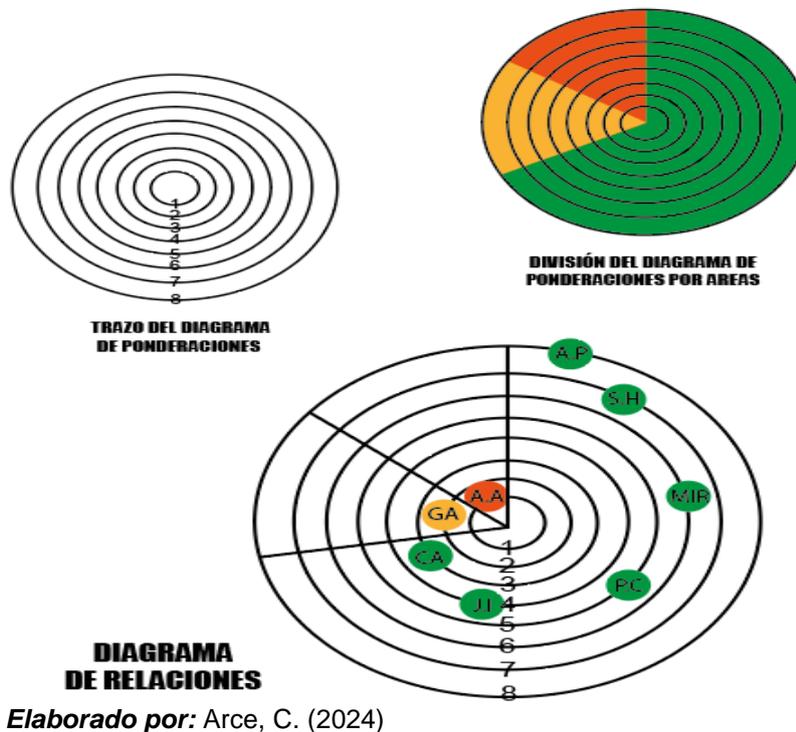
Ilustración 18. Programa Arquitectónico

ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ANCHO	LARGO
PÚBLICA	ACCESO PRINCIPAL	1	25,00 mt	25,00 mt
	SS-HH	2	9,82 mt	2,30 mt
	MIRADOR	1	13,00 mt	4,00 mt
	PATIO DE COMIDAS	1	8,00 mt	36,00 mt
	A. JUEGOS INFANTIL	1	50,00 ml	-
	EDIFICIO PRINCIPAL	1	13,00 mt	32,00 mt
SERVICIO	GARITA	2	1,70 mt	3,68 mt
SEMI PRIVADA	AMARRE Y ATRAQUE	5	-	-

Elaborado por: Arce, C. (2024)

4.2.2.1 Matriz de relaciones.

Ilustración 19. Matriz de relaciones



4.2.2 Conceptualización y principios de diseño

La concepción arquitectónica de este proyecto fusiona la elegante forma orgánica del pez con elementos históricos del ferrocarril y la funcionalidad del muelle flotante. Esta síntesis única busca no solo crear un espacio físico, sino tejer una narrativa viva que celebre la identidad marina y la rica historia de un pueblo pesquero. A través de la arquitectura pasiva y la cuidadosa selección de materiales, se pretende no solo lograr una estética cautivadora, sino también establecer una conexión sostenible y armoniosa con el entorno. Este proyecto se erige como un testimonio tangible que integra naturaleza, historia y funcionalidad, ofreciendo un espacio que trasciende su propósito edificatorio para convertirse en un reflejo auténtico y significativo de su contexto.

1. Inspiración en la Forma Orgánica del Pez

Forma y Morfología:

- Describir cómo la forma del pez se refleja en la estructura y distribución de espacios.
- Resaltar curvas, líneas y elementos que imitan la naturaleza orgánica del pez.

Integración con el Entorno:

- Detallar cómo el diseño se integra armoniosamente con el entorno marino y la atmósfera del pueblo pesquero.
- Considerar la paleta de colores y texturas que complementen la estética del mar.

2. Homenaje a la Historia del Ferrocarril

Elementos Ferroviarios:

- Incorporar elementos visuales que hagan referencia al ferrocarril, como rieles, travesaños, o incluso el diseño de fachadas que recuerden estaciones de tren.
- Puede ser sutil, pero significativo para la conexión histórica.

Narrativa Visual:

- Crear una narrativa visual que guíe a los visitantes a través de la historia del ferrocarril mediante artefactos, imágenes o información visual.

3. Muelle Flotante

Diseño Funcional:

- Considerar la función práctica del muelle flotante y cómo se integra con el

diseño general.

- Garantizar la seguridad y estabilidad estructural mientras se mantiene la estética.

Accesibilidad y Uso:

- Planificar la accesibilidad y el uso del muelle para actividades relacionadas con la pesca, recreación o transporte.

4. Arquitectura Pasiva

Eficiencia Energética:

- Detallar estrategias para maximizar la eficiencia energética, como la orientación solar, ventilación natural y el uso de materiales térmicamente eficientes.

Sostenibilidad:

- Incluir prácticas sostenibles en la selección de materiales y en la gestión de residuos de construcción.
- Explorar la posibilidad de energías renovables y tecnologías verdes.

5. Materiales

Selección de Materiales:

- Identificar y justificar los materiales específicos que utilizarás en el proyecto.
- Considerar durabilidad, resistencia a la corrosión (dada la ubicación cercana al mar) y la capacidad de envejecer de manera estética.

Armonía Estética:

- Asegurar que los materiales seleccionados contribuyan a la estética general y

refuercen la conexión con la temática marina y ferroviaria.

6. Funcionalidad y Experiencia del Usuario:

Distribución Espacial:

- Planificar la distribución de espacios de manera eficiente y funcional, considerando las necesidades de los usuarios.

Experiencia del Visitante:

- Diseñar áreas que inviten a la exploración y ofrezcan experiencias memorables, como miradores, zonas de descanso temáticas, etc.

La integración de los criterios de diseño propuestos conlleva la creación de un proyecto arquitectónico que trasciende la mera función edificatoria para convertirse en una expresión integral y significativa. Al combinar la forma orgánica del pez con elementos visuales que rinden homenaje a la rica historia del ferrocarril y la funcionalidad del muelle flotante, se busca lograr una simbiosis entre la estética natural y la narrativa cultural.

El diseño, en su esencia, busca armonizar con el entorno marino y la identidad del pueblo pesquero, convirtiéndose en una extensión orgánica de la naturaleza circundante. Al incorporar elementos ferroviarios, no solo se celebra la historia del lugar, sino que se genera un diálogo visual que conecta el pasado con el presente de manera sutil pero impactante.

La inclusión del muelle flotante, además de su función práctica, enriquece la experiencia del usuario al proporcionar un espacio interactivo y conectado con las actividades marítimas. La arquitectura pasiva, con su enfoque en la eficiencia energética y la sostenibilidad, no solo refleja un compromiso con el medio ambiente, sino que también contribuye a la funcionalidad a largo plazo y a la estabilidad del proyecto.

La cuidadosa selección de materiales, orientada a la durabilidad y la estética en armonía con la temática marina y ferroviaria, asegura que el proyecto no solo sea visualmente atractivo, sino también resistente a las condiciones desafiantes del entorno costero.

Innovación

Este enfoque se compromete con la creación de un espacio que no solo rehabilitara el muelle, sino que también celebre la identidad histórica y cultural de esta comunidad, en este proyecto, se integró una variedad de elementos innovadores que abordan necesidades; físicas, sociales, culturales y medioambientales de la comunidad. Una de las características más distintivas de este enfoque es la incorporación de la arquitectura participativa, que ha permitido que la voz de la comunidad influya en cada etapa del proceso de diseño. Además, se priorizó la sostenibilidad y la eficiencia energética en mi diseño, utilizando tecnologías avanzadas como paneles solares, energía eólica y materiales eco-amigables para reducir nuestra huella ambiental y promover un estilo de vida más sostenible.

El diseño también se inspira en la naturaleza y la historia del lugar, con elementos que reflejan la forma orgánica del pez y se reconoce la importancia del ferrocarril en la región. Creo firmemente que, al conectar el pasado con el presente, pude crear un espacio que no solo sea funcional, sino también significativo y emocionante para la comunidad.

En resumen, este proyecto busca no solo rehabilitar un muelle, sino también revitalizar una comunidad, promoviendo el desarrollo económico, social y turístico en el cantón San Lorenzo. Estoy emocionado de compartir este trabajo con ustedes, esperando que este proyecto sirva como un ejemplo inspirador de lo que es posible cuando combinamos la innovación con el compromiso por el bienestar de una comunidad

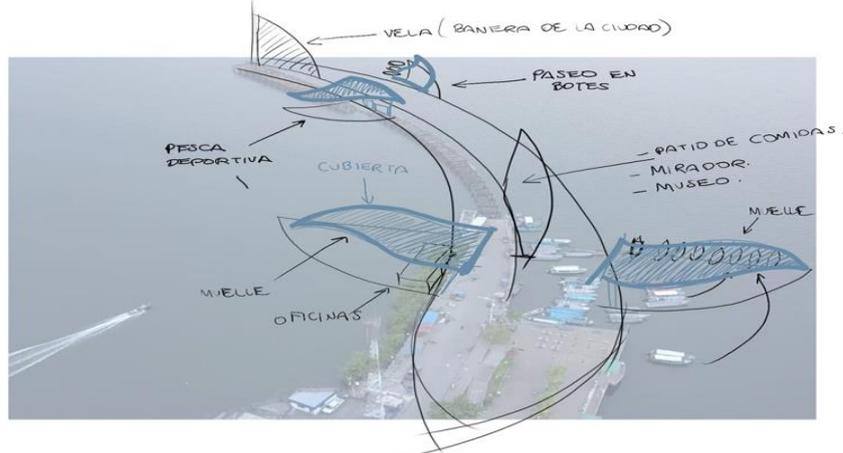
Bocetos de la conceptualización del diseño

Ilustración 20. Idea central



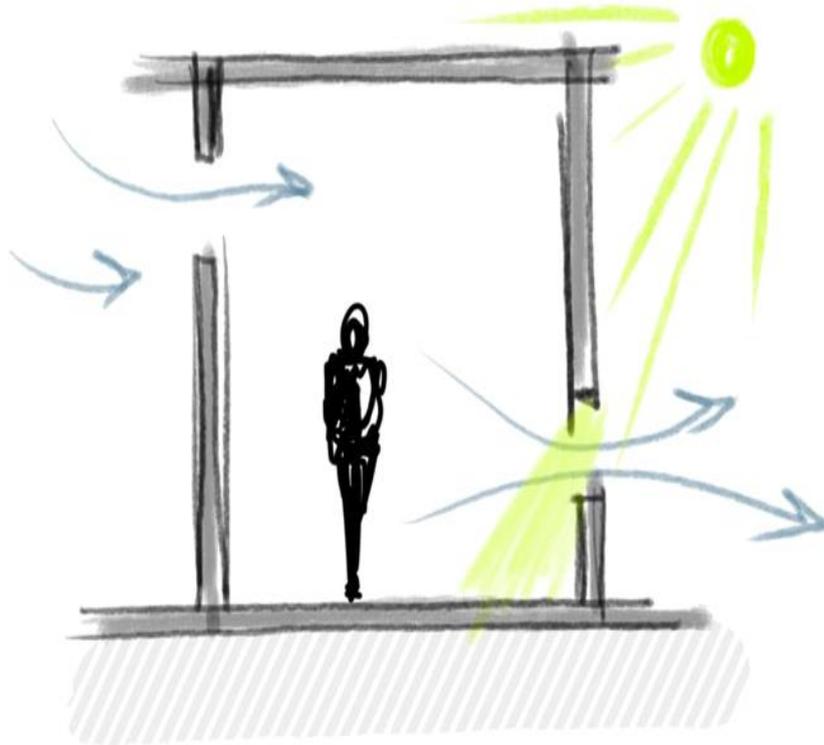
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 21. Distribución de espacios



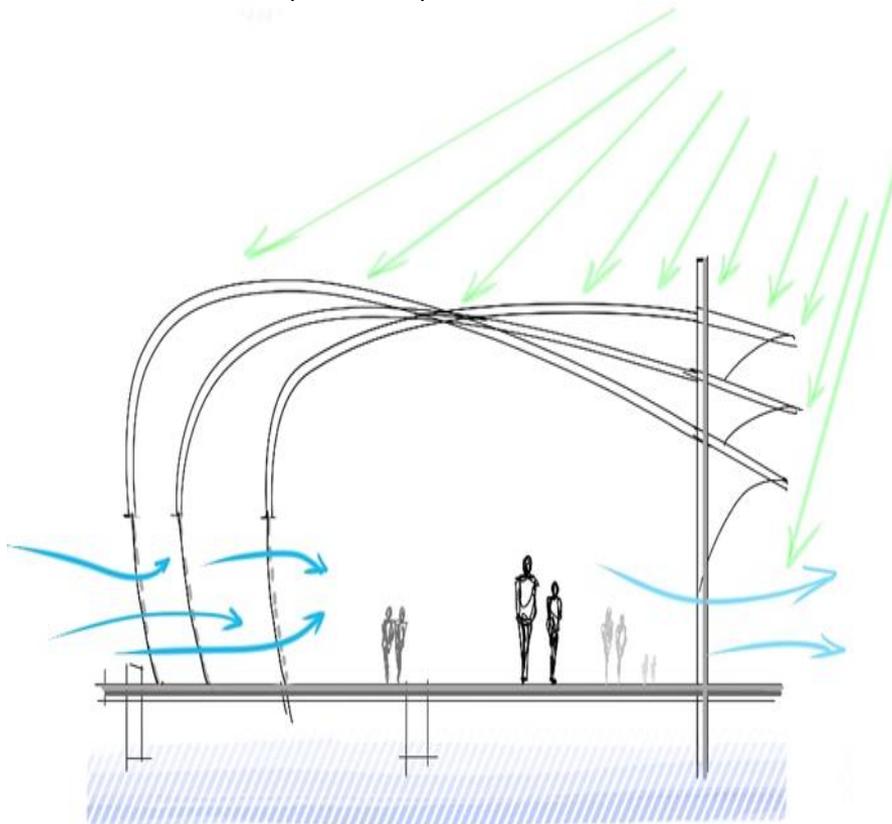
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 22. Arquitectura Pasiva



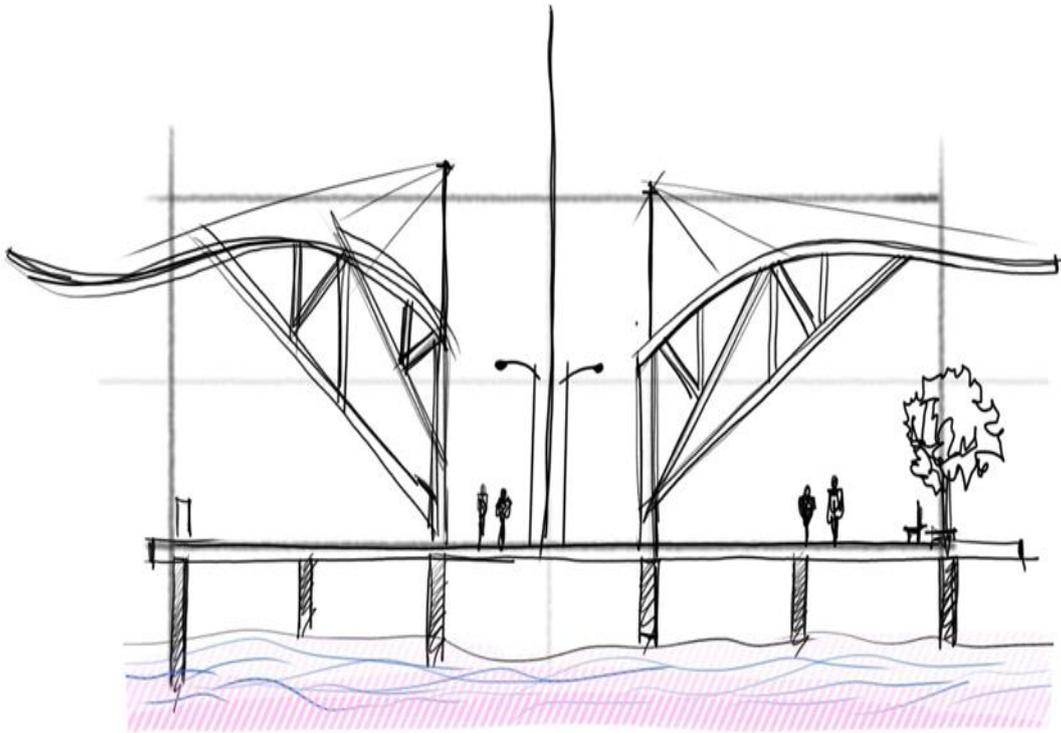
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 23. Conceptos de Arquitectura Pasiva



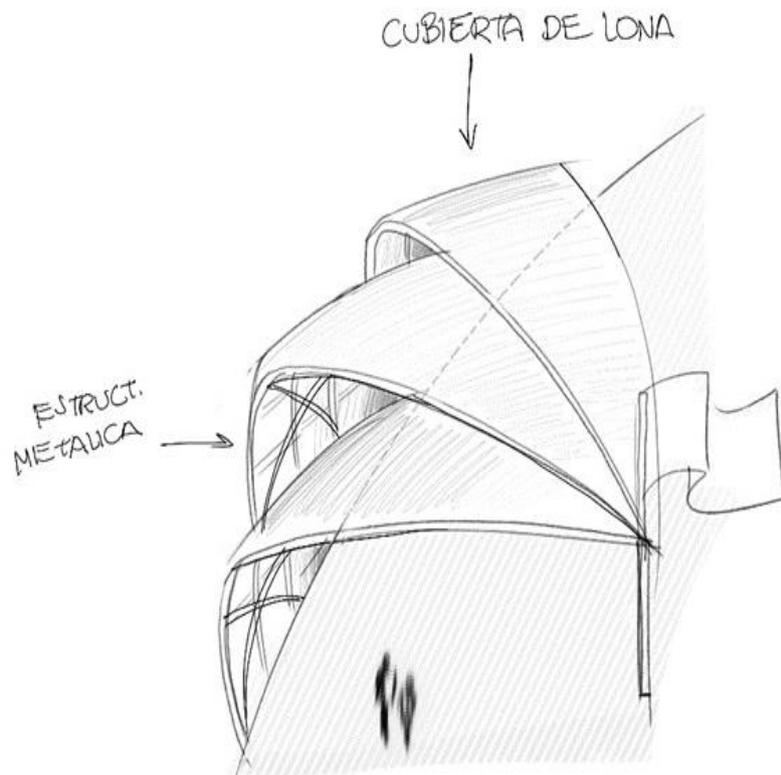
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 24. Propuesta de toldas



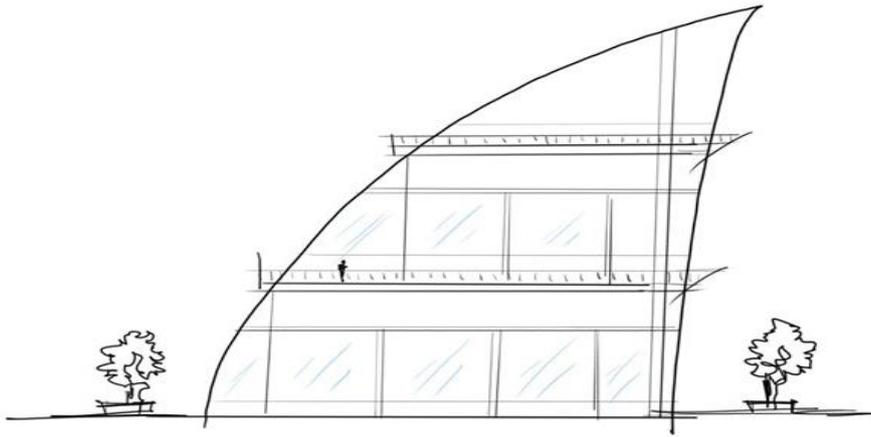
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 25. Pérgolas



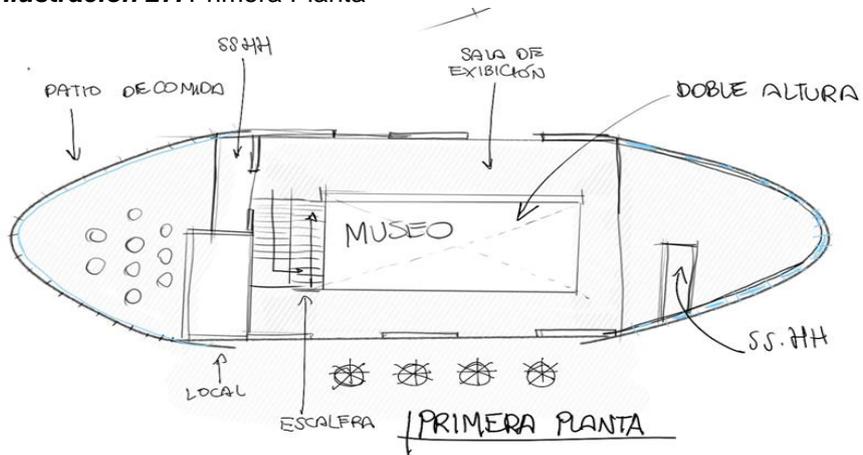
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 26. Mirador



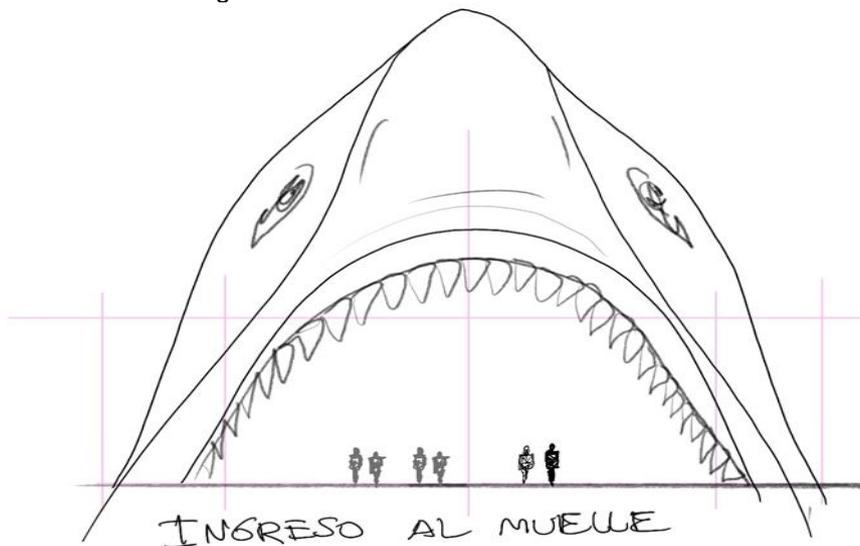
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 27. Primera Planta



Elaborado por: Arce, C. (2024)

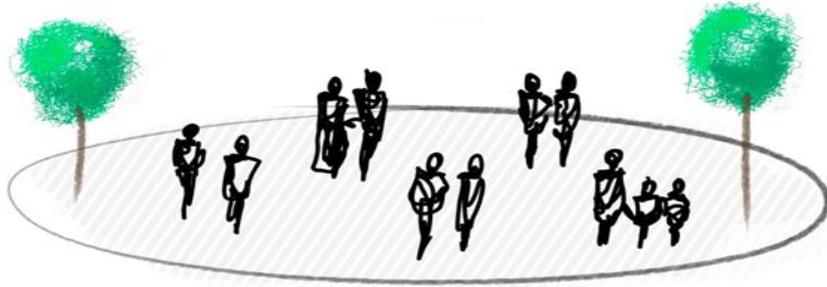
Ilustración 28. Ingreso al muelle



Elaborado por: Arce, C. (2024)

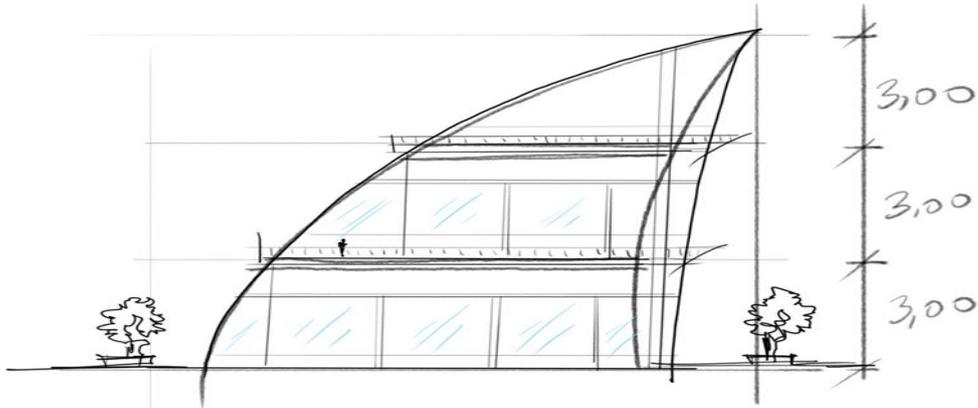
Ilustración 29. Arquitectura Inclusiva

ARQ. INCLUSIVA



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 30. Aleta de tiburón

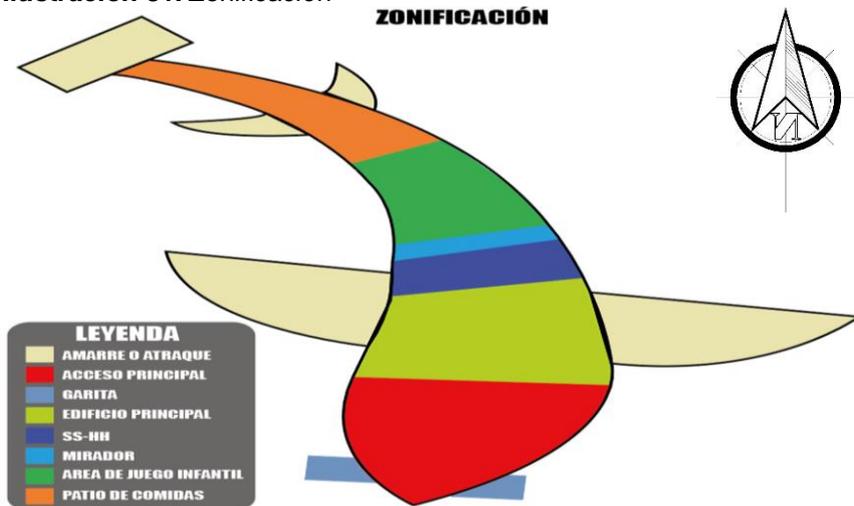


ALETA DE TIBURÓN

Elaborado por: Arce, C. (2024)

4.2.3 Zonificación

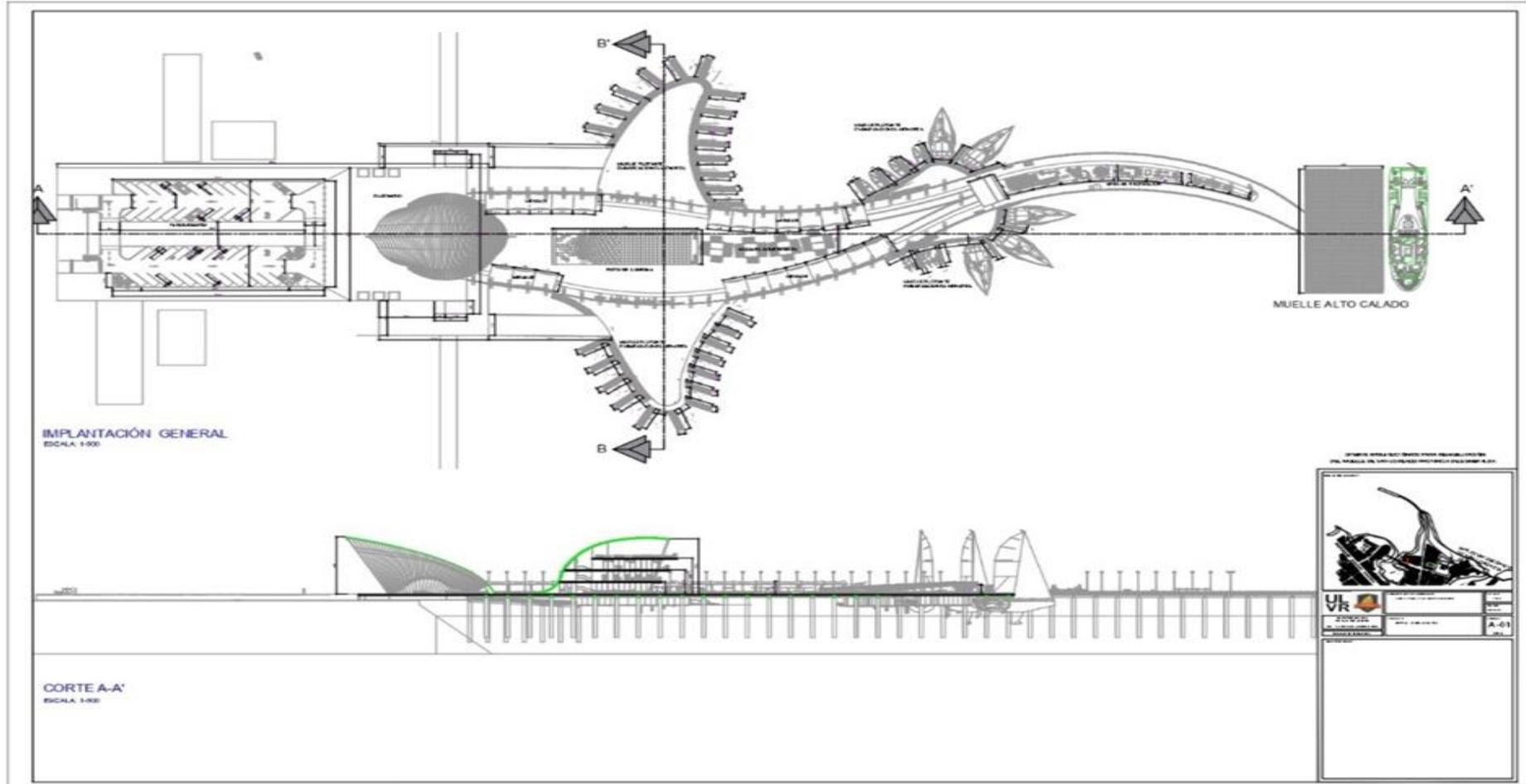
Ilustración 31. Zonificación



Elaborado por: Arce, C. (2024)

4.2.4 Implantación

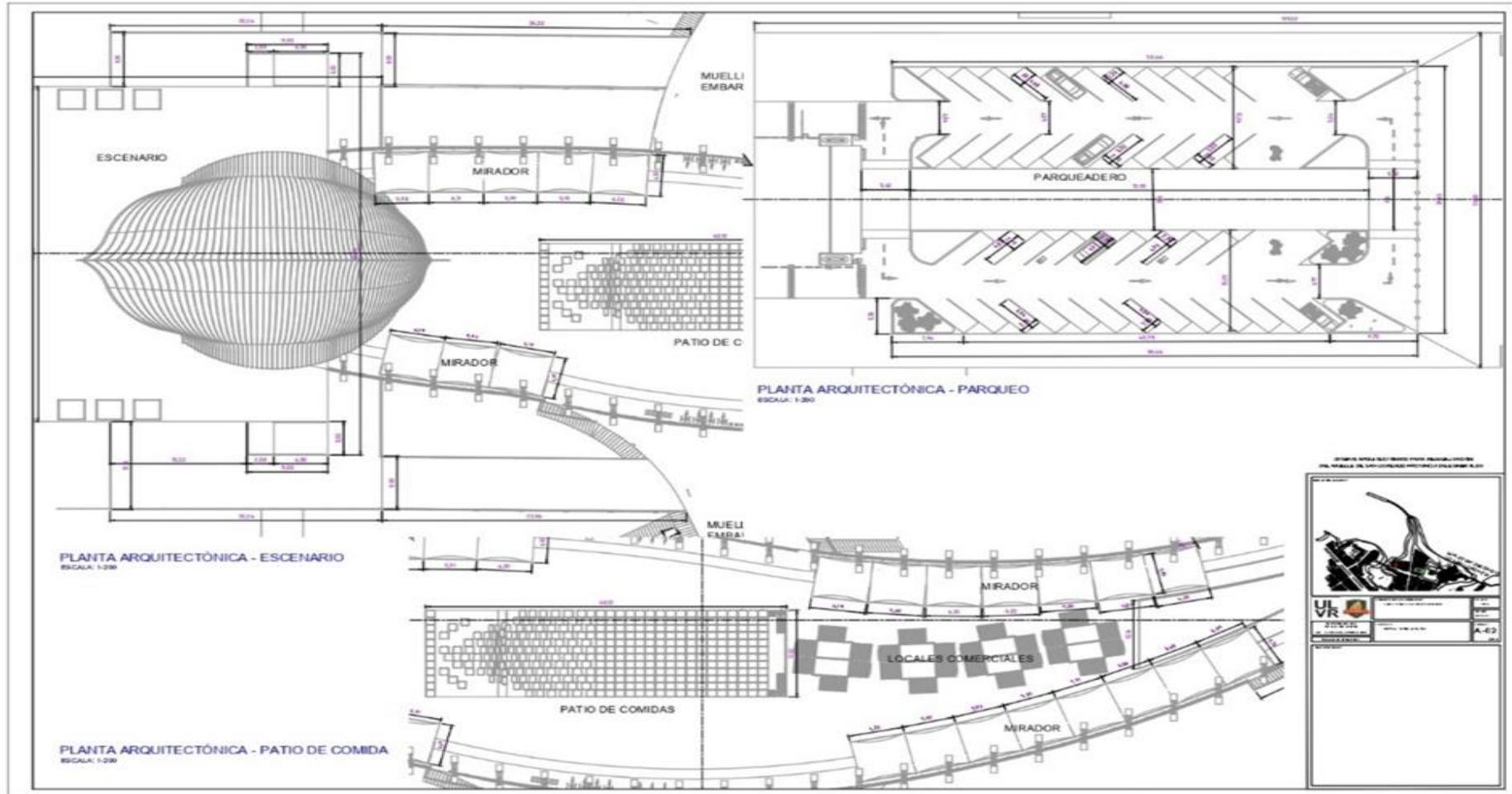
Plano 1. Implantación General



Elaborado por: Arce, C. (2024)

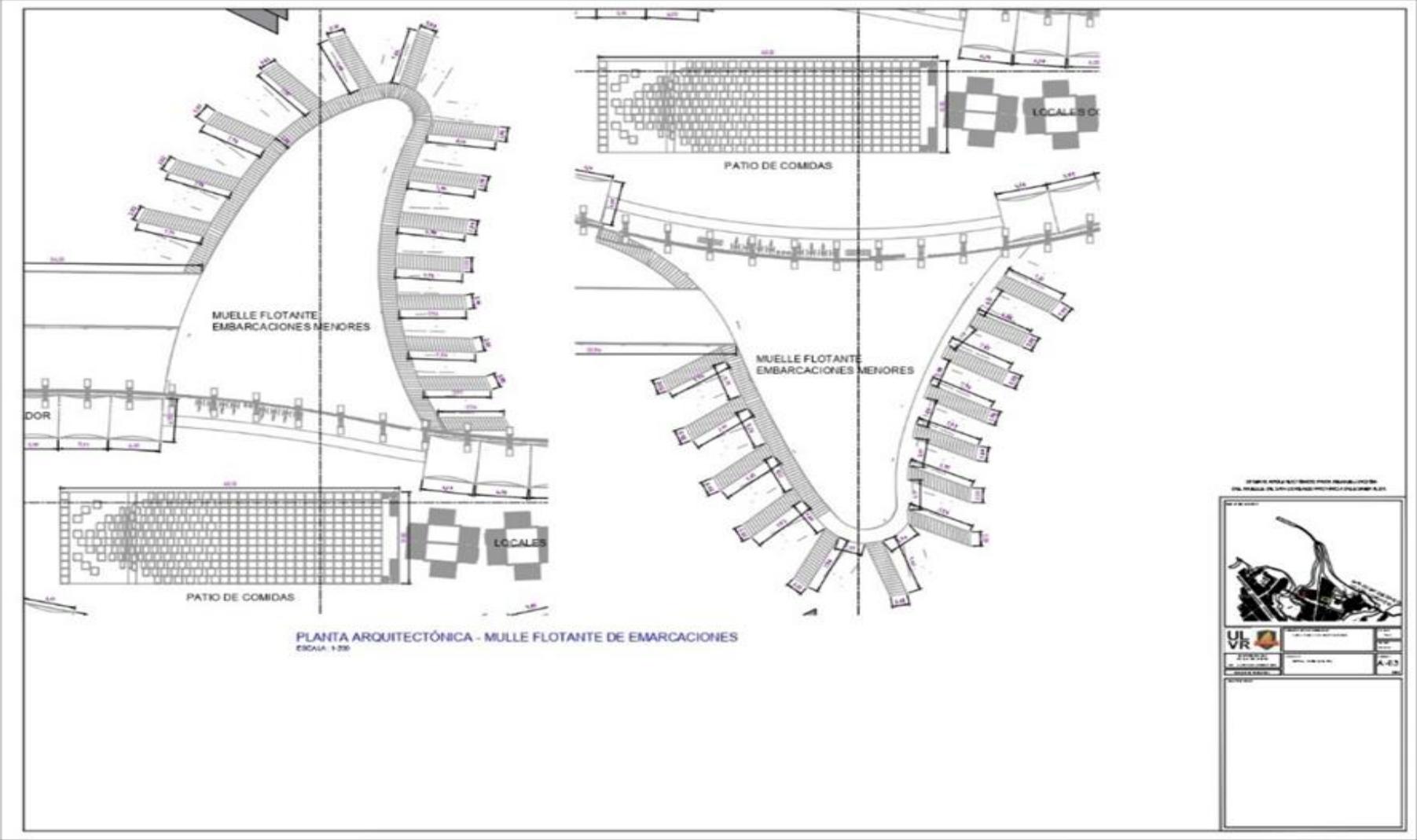
4.2.5 Plantas arquitectónicas

Plano 2. Plano Arquitectónico (Escenario – Patio de comida)



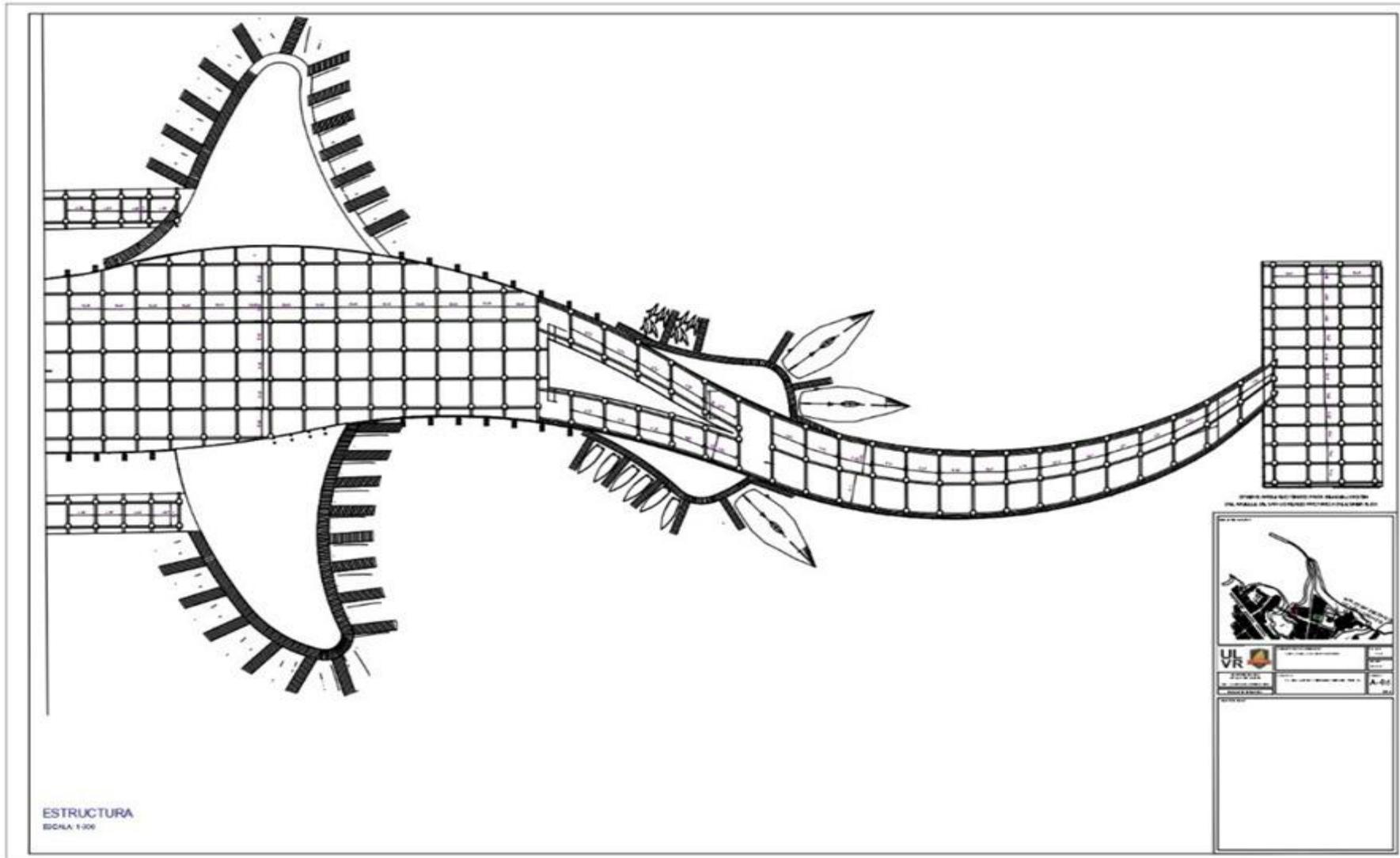
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Plano 3. Plano Arquitectónico (Muelle Flotante de Embarcaciones)



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Plano 5. Plano estructural de cimentación y columnas

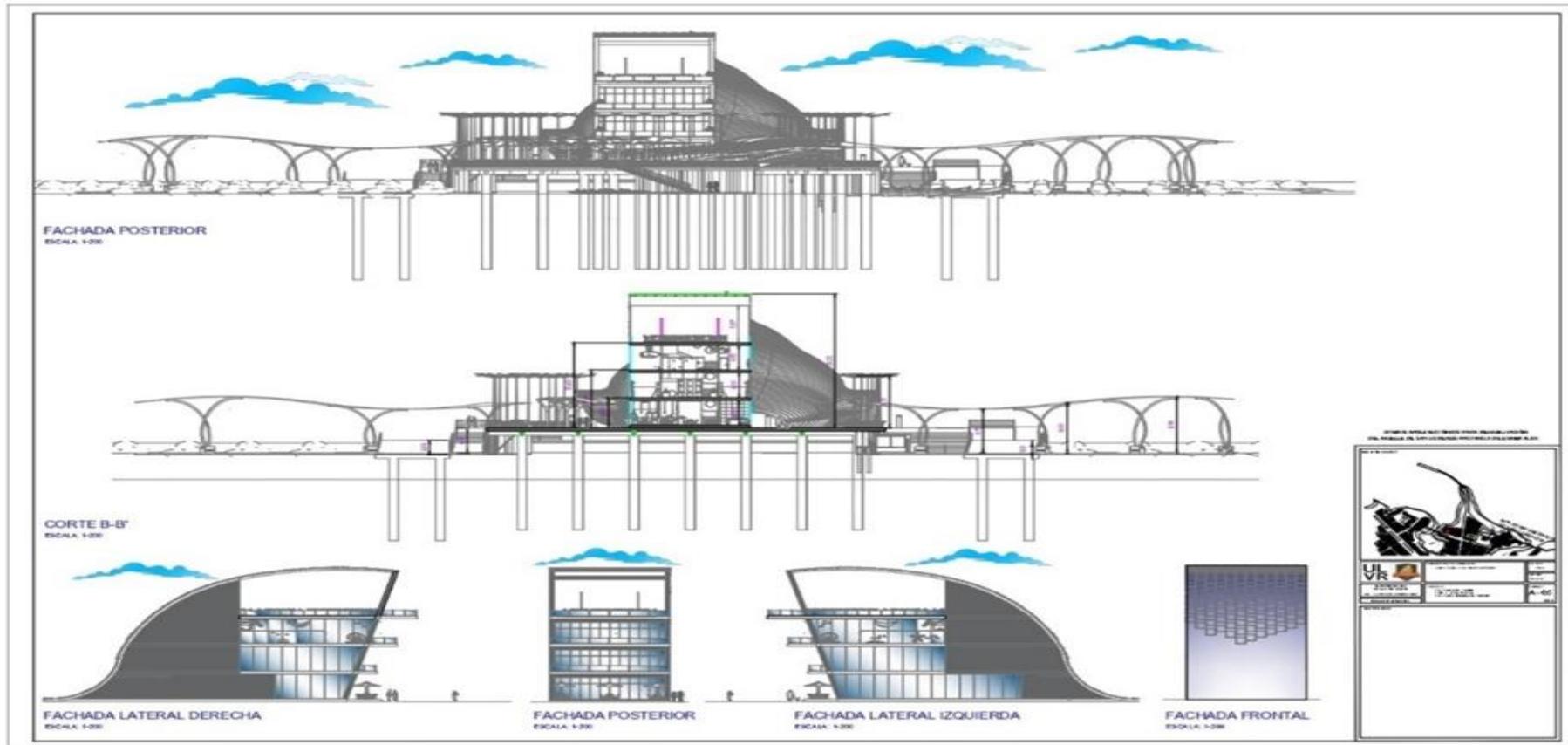


Elaborado por: Arce, C. (2024)

4.2.6 Cortes/detalles

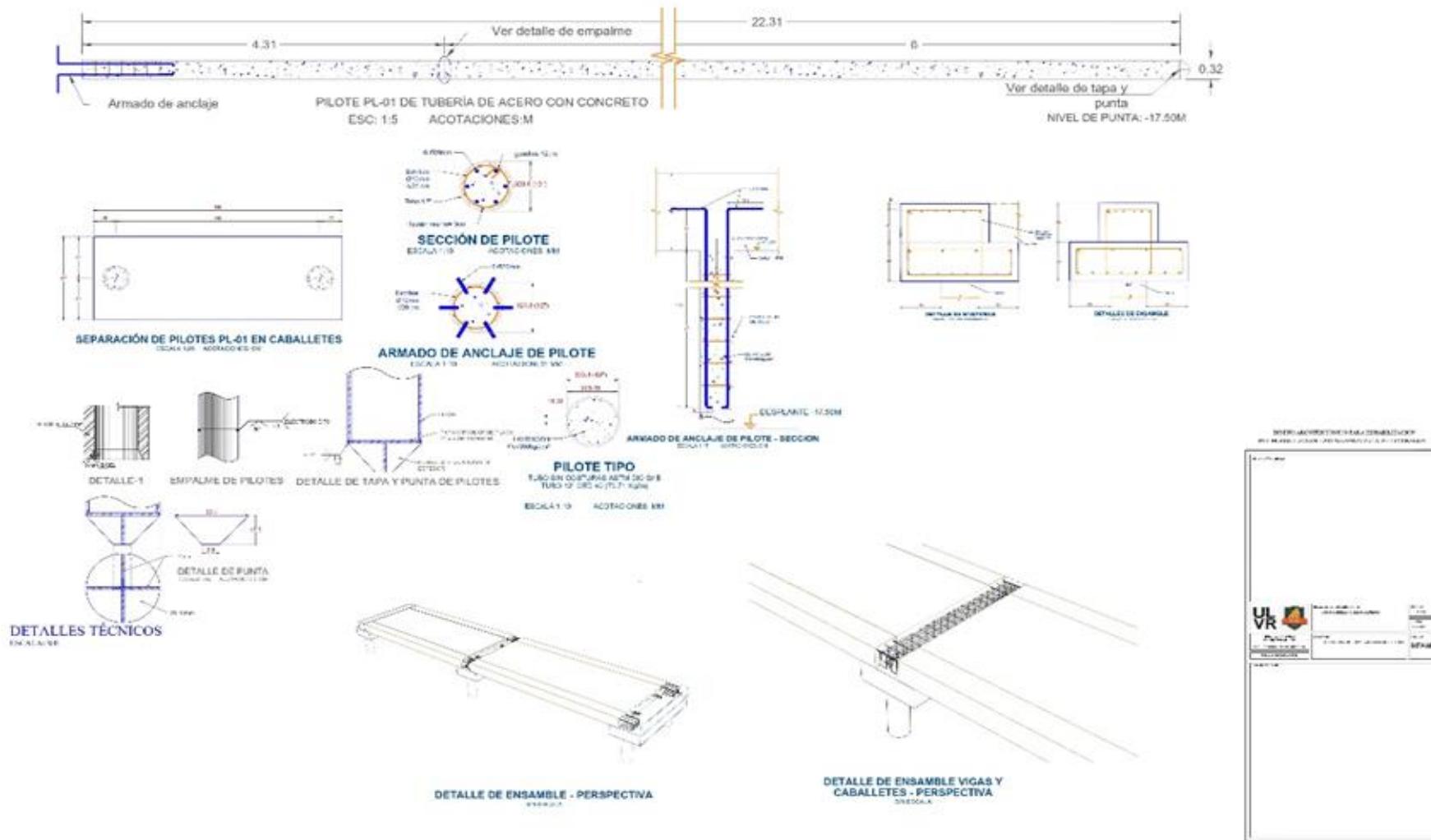
Cortes

Corte 1. Cortes



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Detalle 2. Detalles



Elaborado por: Arce, C. (2024)

4.2.7 Renders

Render 1. Acceso peatonal y vehicular.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 2. Parquederos.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 3. Parqueaderos.



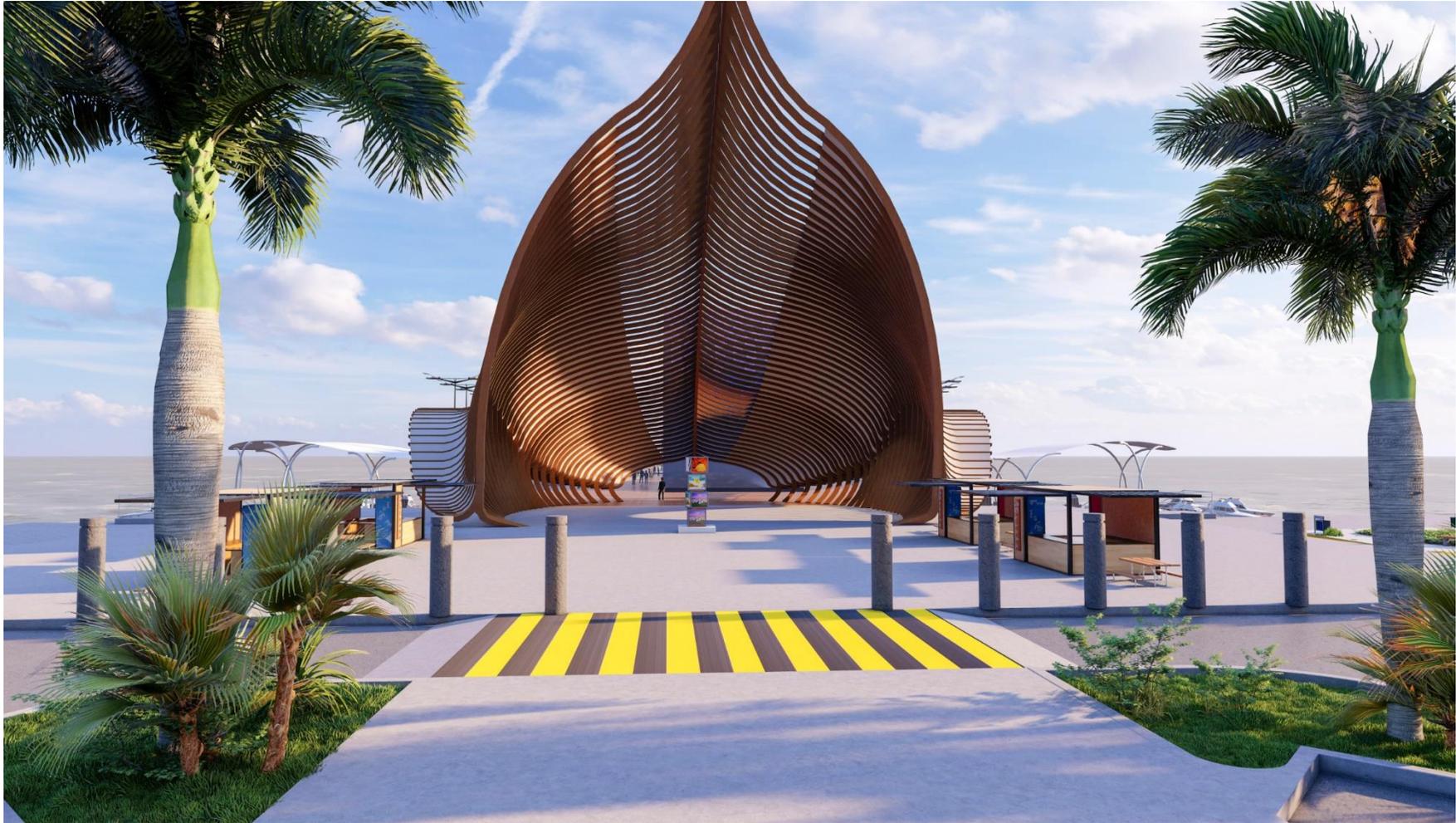
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 4. Acceso peatonal.



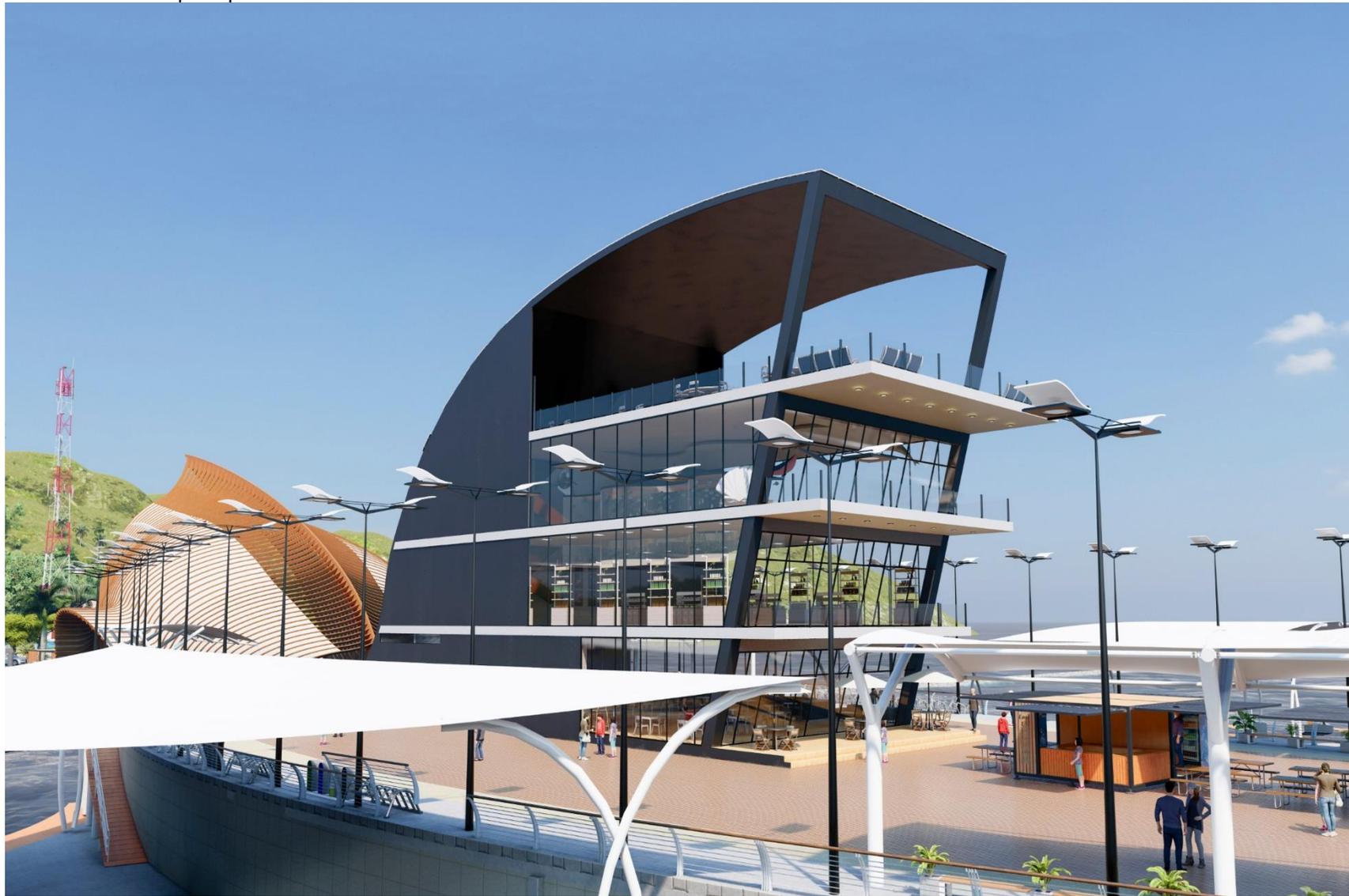
Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 5. Acceso principal.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 6. Edificio principal.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 7. Planta baja – Edificio principal.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 8. Planta baja – Edificio principal.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 9. Primera planta – Edificio principal.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 10. Primera planta – Edificio principal.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 11. Atraque y amarre.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 12. Atraque y amarre.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 13. Atraque y amarre.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 14. Atraque y amarre.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 15. Embarque y desembarque.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 16. Embarque y desembarque.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 17. Juegos infantiles.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 18. Mirador.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 19. Caminerías.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 20. Patio de comidas.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 21. Patio de comidas.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 22. Muelle.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Render 23. Vista General.



Elaborado por: Arce, C. (2024)

4.2.8 Memoria constructiva en función del tema

Rehabilitación del Muelle de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas

La rehabilitación del muelle de San Lorenzo surge como respuesta a la necesidad de revitalizar un elemento central en la identidad histórica, cultural y económica del cantón. Este proyecto busca integrar la forma orgánica del pez, elementos ferroviarios y la funcionalidad del muelle flotante, combinando arquitectura pasiva y materiales sostenibles para lograr una simbiosis armoniosa con el entorno marino.

Ubicación y Contexto

La ubicación del muelle, en San Lorenzo, destaca por su entorno residencial y su proximidad al mar. El diseño se integra cuidadosamente con la topografía y la flora circundante, respetando la riqueza biológica y visual del área.

Inspiración en la Forma Orgánica del Pez

- **Forma y Morfología:** La estructura del muelle imita la naturaleza orgánica del pez, incorporando curvas y líneas que reflejan su forma.
- **Integración con el Entorno:** La paleta de colores y texturas se elige para armonizar con el mar, resaltando la estética marina.

Homenaje a la Historia del Ferrocarril

- **Elementos Ferroviarios:** Se integran rieles y travesaños de manera sutil en elementos decorativos, recordando la importancia histórica del ferrocarril.
- **Narrativa Visual:** Un museo en el muelle guía a los visitantes a través de la historia ferroviaria mediante artefactos y exposiciones visuales.

Muelle Flotante

Diseño Funcional

El muelle flotante se concibe con un enfoque funcional que prioriza la seguridad y estabilidad, proporcionando un entorno adecuado para actividades pesqueras y recreativas. Su estructura se basa en módulos fabricados con aluminio de grado marino series 6005A T6, un material ligero pero resistente que garantiza durabilidad y un rendimiento óptimo en ambientes marinos.

Accesibilidad y Uso

La planificación del muelle flotante se centra en garantizar un fácil acceso y versatilidad de uso. Diseñado para acomodar tanto actividades pesqueras como turísticas, se incorporan rampas y áreas específicas para diversas funciones. La elección del aluminio no solo asegura su durabilidad frente a las condiciones marinas, sino que también responde a criterios de sustentabilidad al ser 100% reciclable.

La elección del aluminio está respaldada por beneficios significativos:

- **Ligereza:** Facilita la manipulación y reduce los costos de transporte.
- **Resistencia:** Cumple con estándares de construcción duradera.
- **Sustentabilidad:** Forma una capa natural que lo protege de la corrosión, requiriendo mínimo mantenimiento y ofreciendo una vida útil de más de cincuenta años.
- **Reciclabilidad:** Contribuye a la sostenibilidad del proyecto y del entorno.

Para la cubierta del muelle, se ofrecen opciones como la cubierta Ecostyle, compuesta por losas de polipropileno, y la cubierta de madera compuesta de Ecoteck. Ambas opciones brindan resistencia a climas extremos, fácil mantenimiento y son 100% reciclables. La variedad de colores y texturas permite adaptarse a la estética deseada, garantizando durabilidad y seguridad.

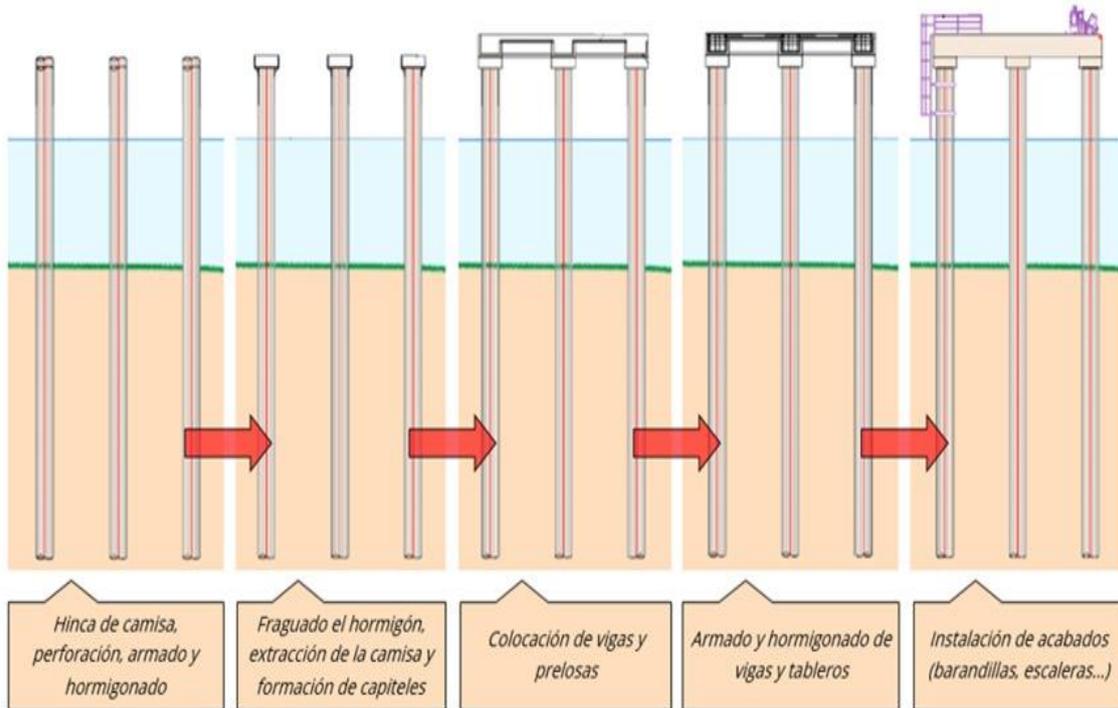
Arquitectura Pasiva:

- **Eficiencia Energética:** Orientación solar estratégica, ventilación natural y materiales térmicos contribuyen a la eficiencia energética.
- **Sostenibilidad:** Se priorizan materiales reciclados y renovables, con gestión de residuos durante la construcción.

Selección de Materiales:

- **Madera Plástica:** Se opta por la madera plástica debido a su resistencia a la corrosión y su capacidad para soportar la exposición constante a la salinidad del entorno marino. Esta elección no solo garantiza una larga vida útil sino que también minimiza el mantenimiento requerido, siendo una opción sostenible.
- **Concreto reforzado:** Especialmente diseñado para los pilotes del muelle, constituye una parte fundamental de la infraestructura, garantizando una base resistente y duradera en el entorno marino. Este material, compuesto por una mezcla de hormigón tipo 5 de alta resistencia a los sulfatos y refuerzos de acero, se selecciona meticulosamente para enfrentar las condiciones desafiantes del medio ambiente marino. Con una resistencia característica superior a 250 kg/cm², estos pilotes aseguran una capacidad estructural excepcional, capaz de soportar cargas pesadas y resistir la corrosión a largo plazo. Mediante la aplicación de este concreto especialmente formulado y reforzado, se busca garantizar la estabilidad y seguridad del muelle, proporcionando una base sólida que cumpla con los estándares de calidad y durabilidad requeridos para su función.

Ilustración 32. Pilotes en el medio acuático



Fuente: (DOBIM, 2020)

Como arquitecto, se considera que el proceso constructivo detallado para la instalación de pilotes en el medio acuático presenta una serie de desafíos y soluciones ingeniosas que merecen ser destacadas. La necesidad de disponer de una base sólida y resistente en un entorno tan dinámico como el agua requiere una cuidadosa planificación y ejecución. La técnica de hinca de camisas metálicas seguida por la perforación vertical y colocación de armaduras dentro de las camisas demuestra una combinación de precisión técnica y eficiencia logística. Es impresionante observar cómo se superan las limitaciones del medio acuático para garantizar la estabilidad y durabilidad de la infraestructura.

Además, la selección de materiales impermeables y resistentes a la corrosión para el hormigón utilizado en los pilotes refleja una consideración cuidadosa de las condiciones ambientales adversas. La utilización de aditivos especiales asegura que el hormigón mantenga su integridad a pesar del contacto constante con el agua de mar o de ríos. La logística detrás de la realización de capiteles y otros elementos estructurales ya sea prefabricados o in situ, utilizando pontonas como plataforma de trabajo, destaca la adaptabilidad y la creatividad necesarias en entornos no convencionales.

Ilustración 33. Tipos de corrosión en la armadura



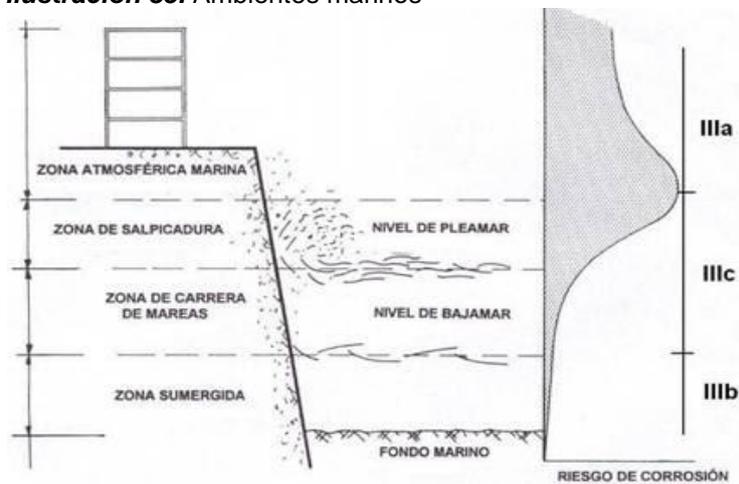
Fuente: (Tecnología del Hormigón Armado, s.f.)

Ilustración 34. Tabla de proporciones

Tabla de proporciones:					
	Muros y Pisos	Trabes, Castillos y Dalas	Losas y Zapatas	Columnas y Losas Especiales	Alta Resistencia
Resistencia con grava 3/4"	100 kg/cm ²	150 kg/cm ²	200 kg/cm ²	250 kg/cm ²	300 kg/cm ²
Para 1m ² hacerlo	5 veces	6 veces	7 veces	8 veces	9 veces
1 Saco Cemento Portland CPC 30 R de 50 kg +					
Agua Botes de 18 Litros	■ ■ ■ 2 1/2	■ ■ 2	■ ■ 1 3/4	■ ■ 1 1/2	■ ■ 1 1/4
Arena Botes de 18 Litros	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 7	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 5 1/2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 4 1/2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 3 1/2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 2 1/2
Grava Botes de 18 Litros	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 8	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 6 1/2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 5 1/2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 5	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 4
Las proporciones de arena y grava sugeridas pueden variar de acuerdo a la calidad de los materiales que estés utilizando.					

Fuente: (Ing. Daniel RG, 2020)

Ilustración 35. Ambientes marinos

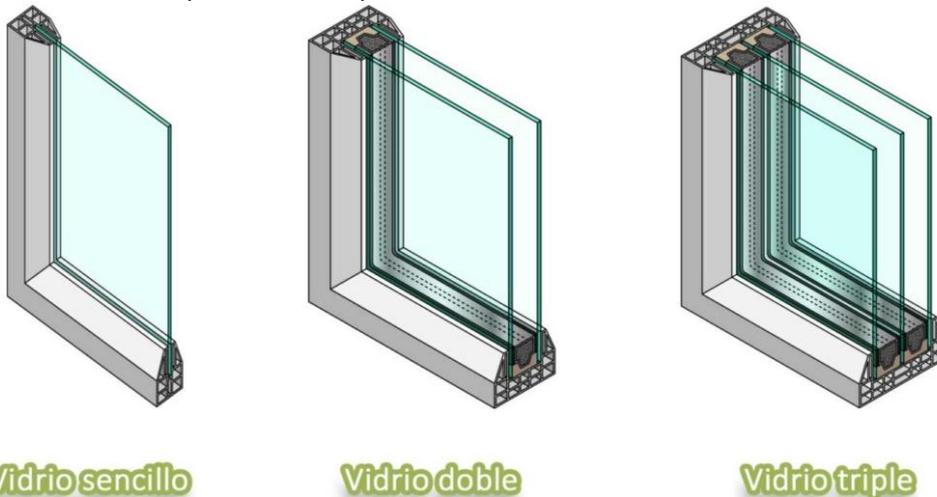


Fuente: (Tecnología del Hormigón Armado, s.f.)

- **Estructuras Metálicas Galvanizadas:** Se incorporan estructuras metálicas galvanizadas en elementos expuestos a la intemperie para prevenir la oxidación causada por la exposición constante al ambiente marino. La galvanización proporciona una capa protectora que prolonga la vida útil de las estructuras metálicas, asegurando su integridad estructural.
- **Vidrios para Ventanales:** Considero que la elección de vidrios de alta calidad para un proyecto en un entorno marino es fundamental para garantizar tanto la funcionalidad como la estética del diseño. La resistencia a la corrosión y la durabilidad son aspectos críticos a tener en cuenta debido a la exposición constante a la humedad y la salinidad del ambiente marino.

La utilización de vidrios laminados no solo ofrece seguridad adicional al proyecto, sino que también contribuye a reducir la transmisión de ruido, lo que puede ser especialmente beneficioso en un entorno con actividades náuticas cercanas. Además, la claridad visual proporcionada por estos vidrios permite a los usuarios disfrutar plenamente de las vistas del entorno marino, lo que enriquece la experiencia espacial del diseño.

Ilustración 36. Tipos de vidrios para ventanas



Fuente: (OnVentanas, 2021)

La incorporación de vidrios con tratamiento antirreflejo demuestra una atención al detalle que va más allá de lo puramente funcional, considerando también el confort visual de los usuarios. Minimizar el deslumbramiento y mejorar la calidad de la luz natural en el interior del espacio contribuye a crear ambientes agradables y acogedores que invitan a la contemplación y la conexión con el entorno circundante.

Pisos de Polipropileno para Áreas de Juegos Infantiles

La selección de pisos de polipropileno para las áreas de juegos infantiles se basa en su resistencia al desgaste, fácil mantenimiento y su capacidad para amortiguar impactos, brindando un entorno seguro para los niños. Además, su resistencia a la humedad y la salinidad del entorno marino garantiza durabilidad a largo plazo.

Ilustración 37. Pisos de polipropileno

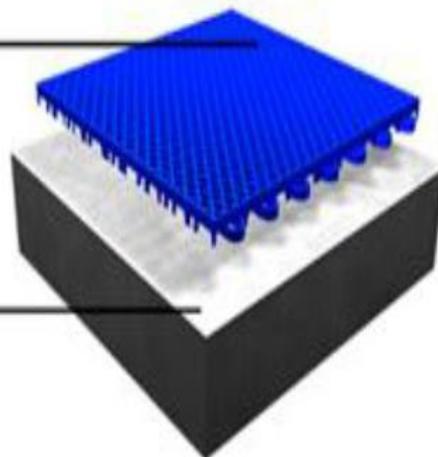


Fuente: (Geoglass, s.f.)

Ilustración 38. Estructura

Placa de pavimento deportivo
para exterior en polipropileno
con estabilizador UV

Base sólida y plana,
con una pendiente mínima
necesaria para el drenaje
adecuado de las aguas



Fuente: (Geoglass, s.f.)

Propuesta vegetal

Tabla 2. Lista de plantas ornamentales autóctonas de la Región de San Lorenzo

Lista de plantas ornamentales autóctonas de la región de San Lorenzo			
			
Palma de montaña	Heliconia	Bromelias	Ginger
Altura Puede alcanzar alturas de hasta 30 metros.	Altura Las Heliconias varían en altura dependiendo de la especie y pueden oscilar entre 1 metro y 6 metros.	Altura La altura de las bromelias varía según la especie y puede oscilar entre 15 centímetros y 2 metros.	Altura El jengibre rojo puede crecer hasta alcanzar alturas de 1,5 a 3 metros.
Diámetro del tronco El tronco puede tener un diámetro de aproximadamente 30-40 centímetros.	Flores Las flores son el rasgo más distintivo de las Heliconias, con colores brillantes que van desde el rojo, naranja y amarillo hasta el verde y rosa.	Flores Las bromelias producen flores de diversos colores y formas, que pueden ser vistosas y durar varias semanas.	Flores Produce vistosas inflorescencias de color rojo brillante que emergen en racimos terminales en la punta de los tallos.
Follaje Las hojas son grandes y en forma de abanico,	Follaje Tienen hojas grandes, lanceoladas u	Follaje Tienen hojas largas y arrosetadas que	Follaje Presenta hojas grandes, lanceoladas y de

con longitudes que pueden superar los 3 metros.	ovales, dispuestas en espiral alrededor del tallo.	crecen en espiral alrededor del centro de la planta, formando un receptáculo en el que se retiene el agua.	color verde intenso, que crecen en forma de espiral alrededor de los tallos.
Agua Necesita un suministro constante de agua, especialmente durante los períodos de sequía. Se beneficia de la humedad ambiental alta.	Agua Necesitan un riego regular para mantener el suelo constantemente húmedo, pero no encharcado.	Agua Las bromelias tienen un sistema de recolección de agua en el centro de la roseta de hojas, por lo que solo necesitan riego ocasional para mantener este depósito lleno.	Agua Requiere un riego regular para mantener el sustrato húmedo, pero no encharcado. Evita el exceso de agua, ya que puede provocar la pudrición de los rizomas.
Cuidados especiales Requiere podas regulares de las hojas muertas y el mantenimiento adecuado para prevenir enfermedades y plagas comunes en las palmas.	Cuidados especiales Requieren fertilización regular durante la temporada de crecimiento y poda de las flores marchitas para fomentar la floración continua.	Cuidados especiales Requieren un ambiente húmedo y protección contra heladas y vientos fuertes. La poda de las hojas muertas o marchitas ayuda a mantener la salud de la planta.	Cuidados especiales Asegúrate de proporcionarle humedad ambiental suficiente y protección contra vientos fuertes. Retira las flores marchitas para fomentar una floración continua.
Uso paisajístico	Uso paisajístico	Uso paisajístico	Uso paisajístico

Debido a su gran tamaño, se utiliza como elemento focal en paisajes tropicales y subtropicales, así como en proyectos de restauración ecológica. Se puede plantar en grupos o como ejemplares individuales para crear impacto visual.	Las Heliconias son populares en jardines tropicales y se utilizan en paisajismo para agregar color y textura. Se pueden plantar en grupos o como bordes en jardines y senderos. También son adecuadas para la decoración floral en arreglos y ramos.	Las bromelias son populares en jardines tropicales y se utilizan en paisajismo para agregar color y textura. Se pueden plantar en macetas, jardines de rocalla, y como plantas de borde o acento.	El jengibre rojo se utiliza comúnmente en jardines tropicales como planta ornamental de acento o como cobertura de tierra en áreas sombreadas. Sus flores vistosas atraen a los polinizadores y añaden un toque de color exótico al paisaje.
---	--	---	--

Elabora por: Arce, C. (2024)

Áreas Verdes con Césped y Plantas Nativas

Las áreas verdes se diseñan con césped resistente a la salinidad y plantas nativas de la zona que requieren poco mantenimiento y son resistentes al entorno marino. El césped actúa como superficie permeable, contribuyendo a la absorción de agua y reduciendo la escorrentía. La elección de plantas locales fomenta la biodiversidad y mejora la adaptabilidad al clima.

Funcionalidad y Experiencia del Usuario

- **Distribución Espacial:** La distribución se planifica eficientemente para satisfacer las necesidades de la comunidad y los visitantes.
- **Experiencia del Visitante:** Áreas temáticas, miradores y opciones gastronómicas se incorporan para crear experiencias memorables.

Generación de Energía Sostenible

Energía Solar

La propuesta incluye la integración de espejos fotovoltaicos en las cubiertas del muelle. Estos dispositivos aprovechan la radiación solar para generar electricidad de manera eficiente. La selección de este tipo de paneles se basa en su capacidad para maximizar la captación de energía solar y convertirla en electricidad, contribuyendo así a la sostenibilidad del proyecto.

Ilustración 39. Energía solar



Fuente: (EcolInventos, 2023)

Energía Eólica sin Turbinas

Adicionalmente, se incorporarán generadores de energía eólica sin turbinas. Esta innovadora tecnología capta la energía cinética del viento sin la necesidad de turbinas, ofreciendo una solución estéticamente discreta y de bajo impacto ambiental. La elección de esta tecnología se fundamenta en su eficiencia para generar energía eólica de manera silenciosa y sin interferir con la estética del muelle.

Importancia de la Energía Renovable

La inclusión de paneles solares y generadores de energía eólica es crucial para reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales y disminuir el consumo de electricidad proveniente de la red pública. Esta medida no solo contribuye a la autosuficiencia energética del muelle, sino que también tiene un impacto positivo en la reducción de emisiones de carbono y en la mitigación del cambio climático.

Ventajas de la Energía Renovable

- **Sostenibilidad Ambiental:** Utilización de fuentes de energía limpias y renovables, disminuyendo la huella de carbono.
- **Eficiencia Energética:** Aprovechamiento de recursos naturales para generar electricidad de manera eficiente.
- **Independencia Energética:** Menor dependencia de la red eléctrica convencional, aumentando la autonomía del muelle.

Ilustración 40. Energía renovable



Fuente: (Avatarenergía.com, s.f.)

La memoria constructiva del proyecto de rehabilitación del muelle en San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, refleja un enfoque integral y sostenible para revitalizar este espacio emblemático. A lo largo de la planificación y diseño, se han considerado cuidadosamente diversos aspectos que abarcan desde la identidad histórica y cultural hasta la funcionalidad y sostenibilidad del muelle.

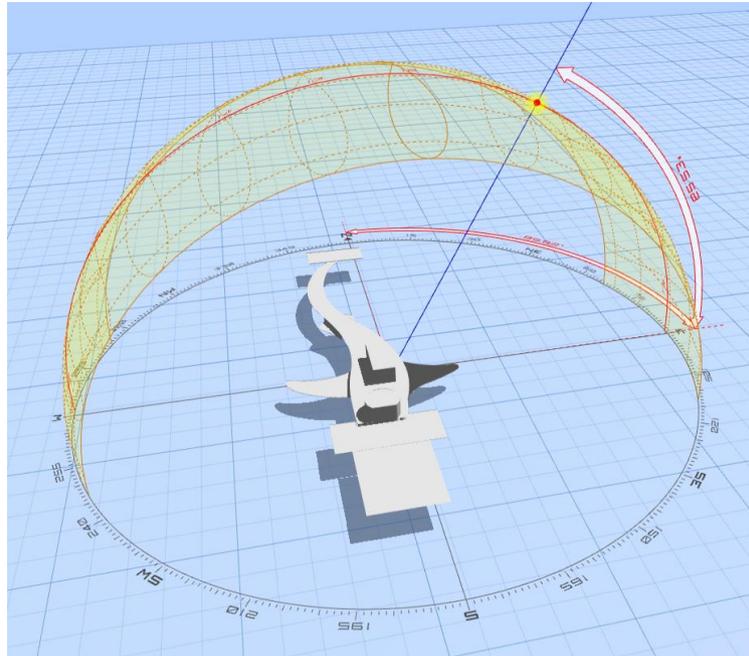
La propuesta arquitectónica fusiona la forma orgánica del pez con elementos históricos del ferrocarril, creando así una narrativa viva que celebra la identidad marina y la rica historia de San Lorenzo como pueblo pesquero. La integración de espejos fotovoltaicos, generadores de energía eólica sin turbinas y otros elementos de eficiencia energética subraya el compromiso del proyecto con prácticas sustentables y la reducción de la dependencia de fuentes de energía convencionales.

En cuanto a la selección de materiales, se ha priorizado la durabilidad, resistencia y armonía estética. Desde el uso de madera plástica y concreto reforzado hasta la incorporación de estructuras metálicas galvanizadas para resistir la corrosión del ambiente marino, cada elección ha sido guiada por la búsqueda de soluciones sostenibles y de bajo mantenimiento. La inclusión de espacios multifuncionales, como áreas infantiles, zonas de pesca, miradores y áreas comerciales, demuestra la adaptabilidad del diseño para satisfacer las diversas necesidades de la comunidad y fomentar la participación social. La creación de un museo que preserve la historia marítima local y la introducción de paseos en lancha para experiencias turísticas emocionantes destacan el enfoque en la valorización del patrimonio cultural y el estímulo del turismo en la región.

En síntesis, este proyecto no solo aspira a devolver la vida al muelle de San Lorenzo, sino también a convertirlo en un ícono de sostenibilidad, identidad cultural y desarrollo comunitario. Al abordar de manera integral los desafíos y oportunidades presentes en el sitio, se propone un espacio arquitectónico que no solo cumple con funciones prácticas, sino que también se convierte en un testimonio duradero de la interacción armoniosa entre la naturaleza, la historia y las necesidades contemporáneas de la comunidad de San Lorenzo.

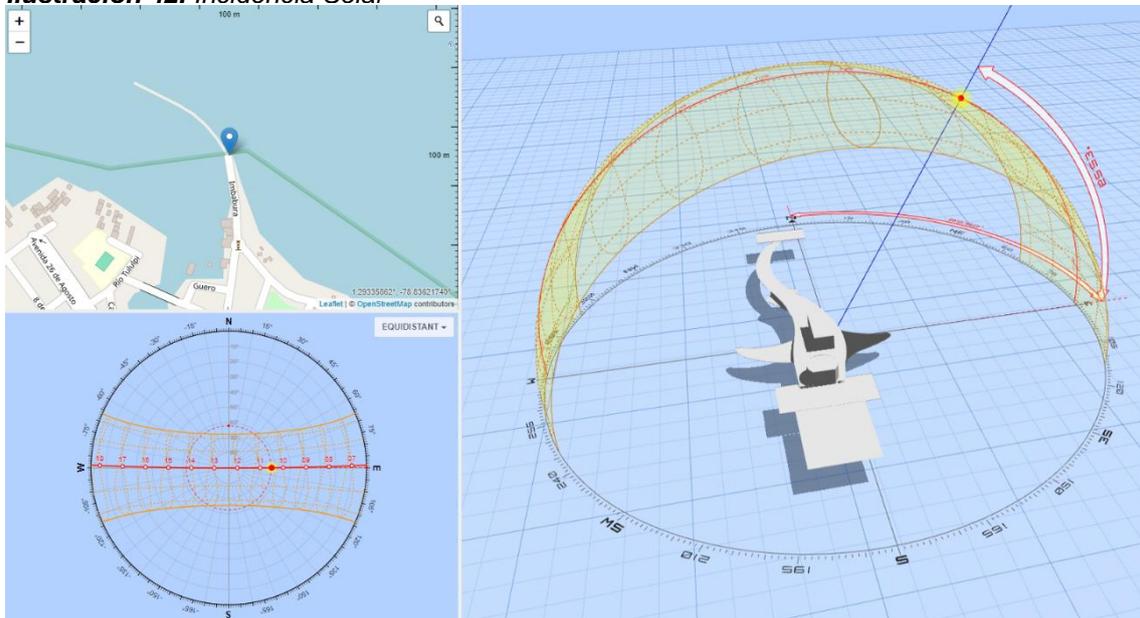
Análisis Solar

Ilustración 41. Análisis Solar



Modificado por: Arce, C. (2024)

Ilustración 42. Incidencia Solar



Modificado por: Arce, C. (2024)

Plan de gestión de residuos

El muelle de San Lorenzo, siendo un sitio de alta producción de residuos, se enfrenta a desafíos significativos en términos de impacto ambiental y salud comunitaria. Este plan de gestión de residuos tiene como objetivo principal mitigar estos problemas, estableciendo prácticas efectivas de clasificación, recolección y tratamiento de residuos, en línea con las normativas establecidas por el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de San Lorenzo del Pailón.

Objetivos

Reducción del Impacto Ambiental:

- Implementar estrategias de clasificación de residuos para reducir el impacto ambiental negativo asociado con su disposición inadecuada.

Mejora del Bienestar de Trabajadores y Vecinos:

- Asegurar un ambiente de trabajo seguro y saludable para los empleados del muelle y contribuir a la calidad de vida de los residentes cercanos.

Estrategias

Clasificación y Almacenamiento:

- Establecer un sistema de clasificación de residuos en el muelle, proporcionando contenedores específicos para diferentes tipos de residuos, como orgánicos, reciclables y no reciclables.

Horarios de Recolección:

- Programar horarios regulares para la recolección de residuos, asegurando una eliminación oportuna y eficiente.

Centro de Acopio y Tratamiento:

- Colaborar con un centro de acopio autorizado por el GAD de San Lorenzo del Pailón para el tratamiento adecuado de los residuos, cumpliendo con las normativas ambientales vigentes.

Formación de Trabajadores:

- Facilitar programas de formación periódicos para los trabajadores del muelle sobre prácticas de gestión de residuos, concienciando sobre la importancia de su contribución al medio ambiente.

Fomento del Reciclaje:

- Implementar iniciativas para fomentar el reciclaje, promoviendo la participación activa de los trabajadores y la comunidad local en la separación de materiales reciclables.

Fórmula

Para estimar la cantidad de desechos sólidos generados en un área específica, se puede emplear la siguiente fórmula:

$$\text{Desecho por persona} = (\text{Población del área}) \times (\text{Desperdicio promedio por persona})$$

Esta fórmula permite calcular el promedio de desperdicio generado por cada individuo en el área considerada.

Para aplicar esta fórmula, se requieren los siguientes datos:

- Población del área en cuestión: 60 personas
- Desperdicio promedio por persona en dicha área: 0.7 kg

Aplicando la fórmula, tenemos:

60 personas x 0.7 kg de desechos diarios por persona, lo que nos da un total de 42 kg de desechos diarios. Al multiplicar este valor por 30 (el número de días en un mes), obtenemos un total de 1,260 kg de desechos mensuales.

Para calcular la generación anual de desechos, multiplicamos el desecho mensual por 12 (el número de meses en un año), lo que resulta en una estimación de 15,120 kg de desechos anuales.

Esta estimación nos proporciona una idea del volumen de desechos sólidos que podría generarse en el área durante un año.

Monitoreo y evaluación

Indicadores de Rendimiento:

- Establecer indicadores cuantitativos para evaluar la eficacia del plan en términos de reducción de residuos, cumplimiento normativo y participación comunitaria.

Revisiones Periódicas:

- Realizar revisiones regulares del plan, ajustándolo según sea necesario para garantizar su relevancia y eficacia a lo largo del tiempo.

CONCLUSIONES

El plan de manejo propuesto para el muelle de San Lorenzo se centra en convertirlo en un modelo de prácticas sostenibles, con el objetivo de mejorar el medio ambiente y contribuir al bienestar de la comunidad que lo utiliza. El éxito de estas iniciativas depende en gran medida de la colaboración activa de los trabajadores y del compromiso de la comunidad. En términos de cumplimiento de los objetivos específicos planteados, se ha logrado una comprensión profunda de las necesidades y expectativas de la comunidad en relación con la rehabilitación del muelle, identificando criterios arquitectónicos clave y proponiendo soluciones que integran aspectos funcionales, estéticos y sostenibles en el diseño. En cuanto al impacto de los resultados, se destaca la oportunidad de revitalizar tanto la infraestructura como la vida comunitaria en San Lorenzo, fomentando el desarrollo económico a través del turismo mientras se preserva la identidad histórica y cultural de la región. Este enfoque innovador, que incorpora criterios arquitectónicos pasivos, participativos y sostenibles, junto con el uso de materiales eco-amigables y tecnologías renovables, demuestra un genuino compromiso con el desarrollo integral y sostenible del entorno costero.

- Respecto al cumplimiento de los objetivos específicos planteados e hipótesis en esta investigación, se ha logrado una profunda comprensión de las necesidades y expectativas de la comunidad del cantón San Lorenzo en relación con la rehabilitación del muelle. Se han identificado criterios arquitectónicos clave, se ha analizado el entorno urbano y se han propuesto soluciones que integran aspectos funcionales, estéticos y sostenibles en el diseño del nuevo muelle.
- En cuanto al impacto de los resultados obtenidos en el contexto analizado, se destaca la oportunidad de revitalizar no solo la infraestructura del muelle, sino también la vida comunitaria en San Lorenzo. La propuesta arquitectónica y participativa busca fomentar el desarrollo económico a través del turismo, preservando al mismo tiempo la identidad histórica y cultural de la región. Se

vislumbra un efecto positivo en la calidad de vida de los habitantes y en la proyección del cantón como destino turístico sostenible.

- Finalmente, se enfatiza la relevancia de la propuesta planteada y su carácter innovador en el contexto local y nacional. La integración de criterios arquitectónicos pasivos, participativos y sostenibles representa un enfoque pionero en la rehabilitación de infraestructuras costeras en el país. Además, el uso de materiales eco-amigables, la implementación de tecnologías renovables y la consideración de las necesidades de la comunidad en todas las etapas del proceso demuestran un compromiso genuino con el desarrollo integral y sostenible del entorno.

RECOMENDACIONES

Dada la complejidad y la importancia del proyecto arquitectónico propuesto para la rehabilitación del muelle en el cantón San Lorenzo, se sugiere realizar un estudio estructural exhaustivo a cargo de un ingeniero estructural calificado. Este estudio adicional permitirá evaluar con mayor precisión la integridad de las estructuras existentes, así como la viabilidad de las propuestas de diseño arquitectónico en términos de estabilidad, resistencia y seguridad.

El análisis estructural debería abordar aspectos como la capacidad de carga del muelle, la resistencia a los movimientos sísmicos y las condiciones de corrosión debido a la proximidad al entorno marino, diseño de la cimentación. Además, se recomienda realizar pruebas de resistencia y evaluaciones detalladas de los materiales existentes, especialmente aquellos que han estado expuestos a la corrosión y el desgaste.

Este estudio estructural proporcionará una base sólida para la implementación del proyecto arquitectónico, asegurando que las nuevas estructuras sean seguras, duraderas y capaces de soportar las demandas ambientales y operativas del entorno marino. Asimismo, permitirá identificar posibles áreas de mejora y optimización en el diseño, garantizando la integridad y la longevidad del muelle rehabilitado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel , H. (2020). *ArchDaily*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from ArchDaily:
<https://www.archdaily.com/989217/valley-towers-mvrdv>
- Alonso, Y. (15 de Jul de 2023). Diseño arquitectónico terminal fluvial mixto de Leticia Victoria Regia. [*Tesis de Pregrado*]. Pasto, Nariño, Colombia: Universidad de Nariño. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/12282>
- Arenas, D. S., & Gonzalez, Y. A. (2023). Adaptación UXAR: metodología del campo ux como complemento en el diseño de arquitectura participativa. [*Tesis de Pregrado*], 143. Bogotá, Colombia: Universidad La Gran Colombia. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://hdl.handle.net/11396/7730>
- Atoche Carrión, , G. (2 de Feb de 2020). “Requerimientos urbano – arquitectónicos para el diseño de un puerto turístico artesanal en la playa “El Dorado”, Nuevo Chimbote 2020” – “Muelle Turístico. Chimbote, El dorado, Perú: Facultad De Ingeniería y Arquitectura .
- Atoche, G. N. (15 de Mar de 2020). Requerimientos urbano – arquitectónicos para el diseño de un puerto turístico artesanal en la playa “El Dorado”, Nuevo Chimbote 2020” – “Muelle Turístico artesanal en la playa “El Dorado”, Nuevo Chimbote 2020. [*Tesis de Pregrado*]. Chimbote, Perú: Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/60613>
- Avatarenergía.com. (s.f.). *Avatarenergía.com*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://avatarenergia.com/turbina-eolica-vortex/>
- Carrasco, M. J., Gómez, S., Olmedo, J., & Vera, C. (24 de Mar de 2020). Plan director del muelle de levante en el puerto de huelva. Planificación de la rehabilitación del patrimonio industrial portuario ante la realidad de la integración puerto-ciudad. [*Tesis de Pregrado*], 13. España: Universidad de Huelva. Retrieved 08 de Feb de 2024, from https://www.researchgate.net/profile/Jose-Andujar-Marquez/publication/346015428_Muelle_de_levante_master_plan_in_huelva_port_Planning_the_rehabilitation_of_the_portuary_industrial_heritage_to_the_reality_of_port-city_integration/links/5fb60e46299bf104cf5a
- Castellano, J., & Cueto, D. (Nov de 2023). La integración de la energía renovable en el paisaje litoral europeo. Tres casos de estudio. *Rita_revista indexada de textos académicos*, 12. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://ojs.redfundamentos.com/index.php/rita/article/view/693>
- Chavesta, Y. Y., & Laaz, E. M. (26 de Ago de 2013). Propuesta de diseño de un centro de información turística en la zona del muelle de Manta. [*Tesis de Pregrado*]. Calceta, Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/106>
- Chica, C. E. (2023). Propuesta de diseño del muelle La Flora de la Reserva Ecológica Manglares de Churute. [*Tesis de Pregrado*]. Espol. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56954>

- Ciget, Y. (2019). Cantón San Lorenzo (Ecuador). *Cantón San Lorenzo (Ecuador)*. San Lorenzo, Esmeraldas, Ecuador: Ecuared.
- Crespo Correa, J. (25 de Oct de 2005). ARQUITECTURA LACUSTRE: MUELLE DEPORTIVO Y MALECÓN PARA LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA. [Tesis de Pregrado]. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad San Francisco De Quito. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/453>
- Díaz, V., García, R., & Miralles, R. (24 de Nov de 2023). Proceso de diseño participativo con colectivos a partir del método Livingston: el caso de la cooperativa de viviendas colaborativas El Ciempiés. *HYS Hábitat y Sociedad*. <https://doi.org/https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2023.i16.03>
- DOBIM. (09 de Oct de 2020). *DOBIM*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from https://dobim.es/medio_acuatico/
- Dolz de Espejo, A. (Ene de 2021). La iluminación natural y energía eficiente en la arquitectura. [Tesis de Pregrado], 61. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://oa.upm.es/66924/>
- EcolInventos. (31 de Dic de 2023). *EcolInventos*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://ecoinventos.com/cientificos-australianos-logran-gran-avance-generacion-energia-solar-usando-espejos/>
- Fotocasalife. (20 de Oct de 2022). *Fotocasalife*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://www.fotocasa.es/fotocasa-life/sostenibilidad/arquitectura-pasiva/>
- García, F. D., & Zelaya, L. C. (Oct de 2021). Guía para el diseño de muelles flotantes en la costa norte de Honduras 2021. [Tesis de Pregrado], 205. Honduras: Universidad Tecnológica Centroamericana (Unitec). Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/10176>
- Geograss. (s.f.). *Geograss*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://geograssperu.com/baldosas-de-polipropileno-pisos-de-enclavamiento/>
- Google Maps. (s.f.). *Google Maps*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://www.google.com/maps/place/San+Lorenzo/@1.2707049,-78.8396501,14z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x8e2c9ca9bb0aa859:0x5eb2b0a13c126324!8m2!3d1.2694769!4d-78.8439268!16s%2Fm%2F04jbdws?entry=ttu>
- Ing. Daniel RG. (10 de Ene de 2020). *Ing. Daniel RG*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://ingdanielrg.com/calculo-de-materiales-de-concreto/>
- Meteoblue. (08 de Ago de 2023). *Meteoblue*. Retrieved 04 de Feb de 2024, from Meteoblue: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/hoy/la-aurora_ecuador_3655354
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Ministerio del Ambiente*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/PLAN_MANEJO_REMACAM_2015-2.pdf

- Niama, A. (11 de Nov de 2021). Estudio para la implementación de un muelle y el diseño inclusivo del malecón Albert Gilbert del cantón Duran, Guayas 2021. [Tesis de Pregrado]. Durán, Guayas, Ecuador: Universidad De Guayaquil. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/57420>
- OnVentanas. (2021). *OnVentanas*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://www.onventanas.com/tipos-vidrio-ventanas/>
- Ordoñez, O. I. (25 de Ago de 2017). Proyecto urbano arquitectónico para el muelle fluvial La Esmeralda en Puerto Asís, Putumayo. [Tesis de Pregrado]. Bogotá, Puerto Asís, Colombia: Universidad La Gran Colombia. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://hdl.handle.net/11396/3698>
- Pacheco, A. G., & Yucra, E. (2023). Aplicación de estrategias pasivas de la arquitectura bioclimática para fomentar la identidad cultural a través del comercio, S.J.L. [Tesis de Pregrado]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://hdl.handle.net/20.500.12692/129889>
- Tecnología del Hormigón Armado. (s.f.). *Tecnología del Hormigón Armado*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://tecnologiadelhormigonarmado.blogspot.com/p/hormigon-armado-en-ambientes-marinos.html>
- Temoche Querevalu, K. C. (16 de Feb de 2023). Buscando la revalorización del Muelle Fiscal como identidad cultural, ciudad de Paita. [Tesis de Pregrado]. Paita, Perú: Universidad César Vallejo. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://hdl.handle.net/20.500.12692/129772>
- ULVR. (s.f.). Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Retrieved 04 de Feb de 2024, from ULVR: <https://www.ulvr.edu.ec/academico/unidad-de-titulacion/proyecto-de-investigacion>
- Vélez De León, D., & Téllez, M. I. (30 de Dic de 2017). Biomímesis: la arquitectura y su relación con la naturaleza. [Tesis de Pregrado], 5. Guanajuato, México: Universidad de Guanajuato. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/4640>
- Weather Spark. (2023). *Weather Spark*. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <https://es.weatherspark.com/>
- Zambrano, J. C. (06 de Feb de 2019). ESTUDIO Y DISEÑO DE MUELLE TIPO PARA LOS RECINTOS RURALES A LAS RIBERAS DE SAMBORONDÓN. [Tesis de Pregrado]. Guayaquil, Guayas, Ecuador: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. Retrieved 08 de Feb de 2024, from <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39945>

ANEXOS

Anexo 1. Preguntas para las entrevistas

Formato de entrevistas realizadas

Para la fase de construcción de del planteamiento del problema se realizó las siguientes preguntas a personas de distintas edades a través de la red social Facebook con el fin de recopilar información que serviría para dar inicio al proyecto.

¿Qué representa el muelle para usted?

- Un lugar con mucho valor histórico y emocional.
- El muelle para mí y parte de mi generación era sinónimo de triunfo. porque cada que salíamos a vacaciones o terminábamos nuestros estudios o quedábamos campeón se terminaba con un clavado en punta del muelle.
- Es unos de los lugares más maravillosos que tiene el pueblo, ya que en el puedes disfrutar el paisaje y la tranquilidad que da al llegar y ver el mar.
- Cultura, tradición, turismo, trabajo.
- Parte de la historia de San Lorenzo, el motor del desarrollo económico de la época de los 70, Es nuestra historia, nuestro patrimonio, nuestra identidad, la idea de un futuro industrial que nunca se pudo dar.
- Legado con mucha historia, intercambio comercial y atractivo turístico cantonal.
- Representa la identidad principal del turismo sanlorenseño.
- Como un bien cultural, Muy aparte de q sea turístico Mi infancia como las de muchos sanlorenceños.
- Mi infancia el lugar donde me recreaba te cuento que siempre los domingos después que salía de la iglesia junto con mi prima nos íbamos al muelle, nos sentábamos en toda la esquina del puente y pasábamos hora tras hora, hasta nos metíamos unas dormidas con esa brisa. La verdad era hermoso pasar ahí te traía una paz y a la vez diversión ver los chicos lanzándose a bañar.
- Es un patrimonio cultural, con un legado histórico, además un atractivo turístico y cultural.

¿Con qué frecuencia visitaba el muelle?

- 1 vez a la semana.
- Lo visitaba casi todos los fines de semana. Ahora ya no voy por lo que está destruido.
- Los fines de semana y dependiendo de las aguas se lo hacía más seguido.
- Todos los días.
- Todos los fines de semana, en especial los domingos.
- Después de misa de las 10am.
- Pues cada q podía, Sino era siempre.
- Rememorar con exactitud es complejo, pero unas 3 veces por semana, entre tardes de esparcimientos como: nadar, y compartir con amigos en las noches.
- Desde mi Niñez era costumbre visitar el muelle casi todos los días en las tardes.
- Casi la mayoría de los días, sobre todo los fines de semana,
- La mayoría de los días Hasta que hicieron esos bares ahí ya fui poco.
- Antes todos los fines de semana.

¿Qué espacios considera usted que debería tener el muelle?

- Bancas, Islas donde se pueda comprar alimentos y bebidas, Área para embarcaciones turísticas, Área para pesca.
- Un museo, donde este la historia del muelle y su alrededor.
- Patio de comida.
- Zona de pesca deportiva, patis de comida y bebida.
- El malecón, Debería también conectarse con el muelle.
- Debería incluir, plataformas flotantes, bien sean para que las personas puedan bañarse desde ahí o para organizar a las lanchas.
- Área de comidas y bebidas, juegos recreativos flotantes, embarque y desembarque para botes, que se dediquen a realizar recorridos a los puntos y atractivos que poseemos.
- La verdad yo quisiera q sea un puerto, Q lleguen barcos como antes Pues q haya todo lo necesario para q se desarrolle el turismo, Para q así haya más ingresos.

- Claro patios de comidas y esparcimiento familiar.
- No sé, pero me encanta ver esos muelles de esas novelas turca jajajajaja que tienen zona de pesca zona de comida zona tipo bar, pero no en exceso de alcohol y también la de recreación, y sobre todo tener una zona de seguridad.
- Un pequeño museo donde brinden información de la historia ancestral del cantón San Lorenzo, y también ubicar están donde brinden a propios y extraños nuestra gastronomía.

¿Qué problema representa no tener el muelle o el estado en que se encuentra?

- Un problema grande, ya que es un lugar turístico en especial para los jóvenes. Porque cuando estaba en buen estado veía como la mayoría de los jóvenes concurrían al muelle donde podían distraerse y pasar un rato agradable.
- Da una muy mala imagen en lo turístico y en lo Comercial, también se perderá la esperanza de que lleguen barcos grandes para embarcar o desembarcar en caso de un inminente cierre de carretera o ayudas directas desde otro país por vía fluvial como ha pasado en años anteriores, se truncaría la esperanza de ser puerto libre por su cercanía con el canal de Panamá.
- Es un problema social, económico. La imagen de San Lorenzo se ve afectada, su turismo, porque ha perdido uno de sus principales atractivos, Inseguridad, Porque esa zona dejó de ser frecuentada, por ende, genera inseguridad.
- Una nula concurrencia turística, y cero dinamismos económicos de los comercios asentados en esa área.
- Menos turismo menos ingresos económicos.

Nota:

Se realizará una copia directa de la estructura tal como ha sido manifestada por la comunidad, sin realizar ediciones o cambios. Esto garantizará que se respete fielmente la forma en que la comunidad ha expresado sus opiniones y sugerencias, asegurando así una representación auténtica de sus puntos de vista en el proyecto.

Anexo 2. Entrevistas realizadas a la comunidad



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Anexo 3. Estado actual del muelle



Elaborado por: Diario el Universo. (2021)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)



Elaborado por: Arce, C. (2024)

Anexo 4. Fotos históricas



Elaborado por: uef10deagostosl.blogspot.com. (2016)



Elaborado por: libroscom.online – Juan Arroyo. (2021)



Elaborado por: libroscom.online – Juan Arroyo. (2021)



Elaborado por: Facebook (2020)



Elaborado por: libroscom.online – Juan Arroyo. (2021)

Anexo 5. Fotos recopiladas del muelle en buen estado



Elaborado por: Facebook (2020)



Elaborado por: Facebook (2020)