



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE UN MUELLE
RECREATIVO EN LA PLAYA DE “LAS PALMAS”, UBICADO EN LA CIUDAD
DE ESMERALDAS, ECUADOR.**

TUTOR

MSC. PABLO MARIO PAREDES RAMOS

AUTOR

DANIEL ALEXANDER AYOVI MINA

GUAYAQUIL

2022

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE UN MUELLE
RECREATIVO EN LA PLAYA DE “LAS PALMAS UBICADO EN LA CIUDAD DE
ESMERALDAS, ECUADOR.**

AUTOR/ES:

AYOVI MINA DANIEL
ALEXANDER

REVISORES O TUTORES:

MSC. PABLO MARIO PAREDES RAMOS

INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil**

Grado obtenido:

INGENIERO CIVIL

FACULTAD:

FACULTAD DE INGENIERÍA
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA:

INGENIERÍA CIVIL

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2021

N. DE PAGES:

96

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y construcción.		
PALABRAS CLAVE: Muelle, playa y pesca		
RESUMEN:		
<p>La playa de Las Palmas, ubicada en la ciudad de Esmeraldas es una de las principales en la provincia donde existen valiosos recursos naturales que se destacan en el ámbito turístico. Por lo tanto, la implementación de proyectos que ayuden en el aprovechamiento sostenible de las actividades del sector beneficiará a largo plazo a los moradores y servirán a los turistas que acuden a la playa.</p> <p>Para cumplir con el objetivo de impulsar el desarrollo turístico de la playa de la palma se propone el diseño de un muelle escénico, que sirvan para la recreación y la pesca deportiva que son actividades apreciadas por la gente.</p> <p>Para el diseño del muelle se desarrolla una metodología de trabajo que incluya las actividades como planificación, estudio de condiciones ambientales, condiciones geotécnicas, análisis estructural, aspectos constructivos y presupuesto.</p> <p>En esta propuesta se usan varios tipos de investigaciones de carácter cualitativo y cuantitativo, se confirma la hipótesis planteada en la investigación para el desarrollo económico de la ciudad.</p>		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

CONTACTO CON AUTOR: Daniel Alexander Ayovi Mina	Teléfono: 0983708083	E-mail: dayovim@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Mg. Ing. Milton Andrade Laborde (Decano) Teléfono: 2596500 Ext. 241 E-mail: mandradel@ulvr.edu.ec Mg. Alexis Valle Benitez (director de Carrera) Teléfono: 2596500 Ext. 242 E-mail: avalleb@ulvr.edu.ec	

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE UN MUELLE RECREATIVO
EN LA PLAYA DE “LAS PALMAS”, UBICADO EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS,
ECUADOR.

Tesis Final

por Daniel Ayovi

Fecha de entrega: 04-feb-2022 09:12p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1755254700

Nombre del archivo: Ayovi_Daniel.docx (2.77M)

Total de palabras: 10567

Total de caracteres: 55050

Tesis Final

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	7%	0%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	es.slideshare.net Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Escuela Politecnica Nacional Trabajo del estudiante	<1%
3	intra.exa.unrc.edu.ar Fuente de Internet	<1%
4	revistas.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	dokumen.site Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Fundacion Educacional Alberto Einstein Trabajo del estudiante	<1%

7	www.safeports.org Fuente de Internet	<1 %
8	docs.google.com Fuente de Internet	<1 %
9	A. Rosales-López, M. R. Ortiz-Posadas. "Chapter 188 Evaluación del Mantenimiento Correctivo a Equipo Médico en Hospital de Especialidades Pediátricas en Costa Rica", Springer Science and Business Media LLC, 2007 Publicación	<1 %
10	atomojr.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Privada de Tacna Trabajo del estudiante	<1 %
12	Lucía de la Torre, Renato Valencia, Carolina Altamirano, Helle Munk Ravnborg. "Legal and Administrative Regulation of Palms and Other NTFPs in Colombia, Ecuador, Peru and Bolivia", The Botanical Review, 2011 Publicación	<1 %
13	repositorio.uglobal.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
		<1 %
14	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %
15	preval.org Fuente de Internet	<1 %
16	www.superintendencia.gob.ni Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

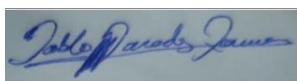
< 10 words

Excluir bibliografía

Activo

Tutor: MSC. PABLO MARIO PAREDES RAMOS

Firma:



C.C. 0911828150

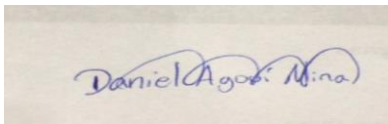
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado DANIEL ALEXANDER AYOVI MINA, declara bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE UN MUELLE RECREATIVO EN LA PLAYA DE “LAS PALMAS UBICADO EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, ECUADOR.** 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: DANIEL ALEXANDER AYOVI MINA

Firma:

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Daniel Agosti Mina".

C.I. 0803143304

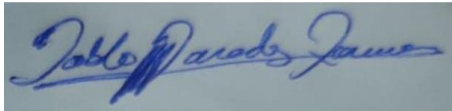
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE UN MUELLE RECREATIVO EN LA PLAYA DE “LAS PALMAS UBICADO EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, ECUADOR.** 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 Proyecto de Investigación titulado: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE UN MUELLE RECREATIVO EN LA PLAYA DE “LAS PALMAS UBICADO EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, ECUADOR.** Presentado por el estudiante DANIEL ALEXANDER AYOVI MINA como requisito previo, para optar al Título de ingeniería civil encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



MSC. PABLO MARIO PAREDES RAMOS

C.C. 0911828150

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial para la empresa Triconsul y quienes la conforman por brindarme sus instalaciones para desarrollar mi trabajo de titulación apoyándome de manera técnica y profesional para cumplir con éxito esta investigación

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Marilú, Jorge y Mónica, a mis hermanos Juan José, Mónica y a mí sobrino Theo Ayovi, por ser el pilar fundamental de mi vida y por brindarme su apoyo incondicional en cada etapa de mi carrera.

Una dedicatoria especial a mi hermano Jorge Luis que desde el cielo es luz y guía para toda mi familia.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1. Tema	3
Análisis de factibilidad para el Diseño de un Muelle Recreativo en la Playa de “Las Palmas ubicado en la ciudad de Esmeraldas, Ecuador.	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	3
1.3. Objetivo General	4
1.4. Objetivos Específicos.....	4
1.5. Hipótesis.....	4
1.6. Línea de Investigación Institucional/Facultad.....	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2. Marco Teórico.....	6
2.1. Batimetría.....	6
2.2. Métodos De Sondaje	6
2.2.1. Mediante la sonda manual o de escandallo.....	6

2.2.2.	Mediante el empleo de ecosonda	7
2.3.	Muelles	7
2.3.1.	Clasificación de muelles	7
2.3.2.	Partes de un muelle	7
2.3.3.	Muelle recreativo	8
2.3.4.	Muelles turísticos o recreativos en el ecuador	9
2.3.5.	Clasificación de muelles según su tipología constructiva.....	11
2.4.	Procesos Litorales	14
2.4.1.	Clima marítimo	14
2.4.2.	Mareas.....	15
2.4.3.	Tipos de mantenimiento.....	18
2.4.4.	Deterioros más comunes en muelles.....	19
2.5.	Factibilidad.....	20
2.5.1.	Periodos de factibilidad.....	21
	Podemos decir que es la factibilidad, pero ¿Podemos reconocer su importancia en un proyecto? Notemos que en la factibilidad existen diferentes evaluaciones por ende diferentes características; de las cuales encontramos:	21
2.5.2.	Importancia de la factibilidad	21
2.6.	Ensayo Spt.....	22
2.7.	Programación Y Proceso Constructivo	29

2.7.1.	¿Qué es un proyecto?	29
2.7.2.	Las fases de ciclo de un proyecto son los siguientes:	31
2.8.	Marco Legal	38
2.8.1.	Título: Elementos Constitutivos del Estado.....	38
2.8.2.	Ley general de puertos	38
2.8.3.	Ley de transporte marítimo y fluvial	39
2.8.4.	De la actividad pesquera	39
2.8.5.	Código Ecuatoriano de la Construcción CEC-2007 / Capítulo I,	40
2.8.6.	Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial Resolución no. Sptmf- adm-001-13.....	40
2.8.7.	Infraestructura portuaria del Ecuador. / Sección v de los servicios portuarios, Art. 19.....	41
2.8.8.	Normas INEN – Accesibilidad de las personas al medio físico.	42
CAPÍTULO III.....		43
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		43
3.1.	Enfoque de la Investigación	43
3.2.	Alcance de la Investigación.....	43
3.3.	Técnicas e Instrumentos para obtener los datos	43
3.3.1.	La observación	43
3.3.2.	Ensayos de laboratorios	43

3.3.3.	Población y muestra.....	44
3.4.	Presentación y Análisis de resultados	44
3.4.1.	Localización.....	44
3.4.2.	Coordenadas geográficas del sitio	44
3.4.3.	Descripción del sitio	44
3.4.4.	Nivel de proyecto.....	45
3.4.5.	Longitud del proyecto.....	45
3.5.	Equipo Utilizado	46
3.6.	Trabajos de campo	46
3.6.1.	Estudio de suelo.....	46
3.6.2.	Batimetría.....	47
3.7.	Condiciones de las mareas	47
3.8.	Olas.....	48
3.9.	Características de la estructura del muelle	49
3.9.1.	Tipo de cimentación.....	50
3.9.2.	Profundidad de cimentación	50
3.9.3.	Capacidad de carga de los pilotes	50
3.9.4.	Control de hincado.....	50
3.9.5.	Memoria del cálculo	51
3.10.	Presentación y Análisis de resultados.....	53

3.10.1.	Batimetría.....	53
3.10.2.	Estratigrafía.....	53
3.10.3.	Nivel freático.....	53
3.11.	Presupuesto.....	54
3.12.	Propuesta.....	55
CONCLUSIONES.....		57
RECOMENDACIONES.....		58
BIBLIOGRAFÍA.....		59
ANEXOS.....		61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Muelle turístico Puerto López Manabí	8
Figura 2 Muelle Turístico de Puerto López	9
Figura 3 Muelle Salinas	11
Figura 4 Representación gráfica de un muelle de contención de parámetro vertical	11
Figura 5 Representación gráfica de una muelle plataforma	13
Figura 6 Representación gráfica de un muelle mixto	13
Figura 7 Nivel de la pleamar y bajamar	16
Figura 8 Predicción diaria de mareas.....	17
Figura 9 Esquema ensayo SPT	23
Figura 10 Toma de muestra (cuchara).....	24
Figura 11 Sondeo	25
Figura 12 Diagrama de toma de muestreo.....	26
Figura 13 Ciclo de proyecto constructivo	32
Figura 14 Zona montañosa de la playa las Palmas	45
Figura 15 Referencia de zona de análisis.....	46
Figura 16 Frecuencia de la altura de olas para varias direcciones	49
Figura 17 Diseño del muelle corte frontal y lateral del muelle	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Línea de Investigación	5
Tabla 2 Estado de mareas.....	47
Tabla 3 Presupuesto referencial con 17 rubros factible para el muelle recreativo	54

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Permiso para realizar ensayo.....	61
Anexo 2 Coordenadas del sitio donde se realizó el ensayo de SPT	62
Anexo 3 Armado de equipo para estudio de suelo en playa de las Palmas	62
Anexo 4 Colocación del martillo y luego se empezó a penetrar	63
Anexo 5 Anotación de números de golpes	63
Anexo 6 Muestra tomada.....	64
Anexo 7 Se guardó la muestra en una funda para que no pierda humedad	64
Anexo 8 Separación de muestras del ensayo SPT	65
Anexo 9 Horno con muestra de ensayo SPT	65
Anexo 10 Se preparó el material para realizar límite líquido y límite plástico	66
Anexo 11 Ensayo de límite líquido	66
Anexo 12 Ing. Miguel Ortega de photo & video drone Esmeraldas	67
Anexo 13 Vuelo con drone	67
Anexo 14 Foto de la zona de donde se implantaría el muelle	68
Anexo 15 Planimetría de zona donde sería implantado el muelle.....	68
Anexo 16 Presupuesto referencial	69
Anexo 17 Hoja de laboratorio para clasificación SUCS	70
Anexo 18 Resumen sondeo	71

Anexo 19 Gráfica.....	72
Anexo 20 Planos de corte de pilotes y viga.....	72
Anexo 21 Plano de corte de losa del muelle y de la cabeza del pilote	73
Anexo 22 Plano de armado de viga del muelle	74
Anexo 23 Plano corte viga.....	75
Anexo 24 Plano pilotes.....	77
Anexo 25 Plano planta y corte frontal del muelle	78

INTRODUCCIÓN

En esta tesis se presenta la propuesta de un muelle escénico para incentivar el desarrollo del turismo en la provincia de Esmeraldas ante la falta de zonas de recreación y de sano esparcimiento. En la propuesta se analizarán las características físicas, estructurales, geotécnicas del proyecto del muelle.

En cuántos antecedentes en el Ecuador de proyectos similares de muelles turísticos se encuentra en otro muelle turístico de puerto López, malecón 2000, Salinas y también cumpliendo doble finalidad como la de embarcadero y marina está el de San Lorenzo, Limones, Manta libertad.

Muelle turístico puerto López según reportes de su municipio recibe aproximadamente 100 mil turistas nacionales y extranjeros que llegan a este cantón durante la época de observación de ballenas jorobadas para disfrutar de la belleza de este espectáculo natural inaugurado el 30 de junio de 2013 se abrió al público el muelle turístico para pasajeros en puerto López provincia de Manabí beneficia a los habitantes de la zona y se constituyen en un importante aporte para el desarrollo del sector turístico del cantón de las costas ecuatorianas. (Goraymi, 2017)

Muelle turístico de Salinas es atractivo turístico del cantón y de la región, además de cumplir con el principal propósito que tiene de que todas las embarcaciones de pasajeros que salen a pasear por la bahía o a realizar observaciones de ballenas hagan en forma segura el embarque de sus usuarios en dicho muelle garantizando la protección tanto a la embarcación, los bañistas de la playa que quienes antes tenían que esquivar la presencia de estas embarcaciones que llevaba a la orilla para recoger pasajero la construcción de dicho muelle fue realizado por empresa privada. (santaelena-ec-tur., 2017) Muelle turístico del puerto de la libertad es un histórico muelle de más 100 años en el Puerto de La Libertad y que actualmente es una zona de embarque y desembarque de lanchas de pescadores artesanales, donde los turistas pueden apreciar la llegada de los mariscos

recién extraídos del fondo del mar. Desde el muelle puedes apreciar las playas El Obispo, La Paz y Punta Roca, el Mercado del Mar y el Malecón Turístico. (SALVADOR, 2021)

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Tema

Análisis de factibilidad para el Diseño de un Muelle Recreativo en la Playa de “Las Palmas ubicado en la ciudad de Esmeraldas, Ecuador.

1.1. Planteamiento del Problema

La ciudad de Esmeraldas es la capital de la provincia que cuenta con una población de 189.504 habitantes (Villacís, 2010) es la más importante de su provincia y donde se concentra las entidades públicas del gobierno provincial y algunas de las industrias más importantes del Ecuador. También es el lugar donde se asientan: la Refinería de Esmeraldas, la Central térmica, el Puerto pesquero, el Puerto marítimo, el aeropuerto coronel Concha Torres y la vez cuenta con la playa de Las Palmas que es uno de los balnearios más concurridos de la Provincia.

El turismo como toda actividad económica y productiva nace como desarrollo en momentos difíciles, las actividades turísticas en la playa de las Palmas comenzó sin un plan establecido y sin aportes profesionales que ha afectado a la sectorización y beneficio de lugares para libre esparcimiento y pese al trabajo entre la empresa privada y pública aún no se logra implementar una acción conjunta para encaminar efectivamente el turismo en la provincia, de esta manera surge la necesidad de realizar el análisis de factibilidad de un muelle recreativo para uso turístico y pesca recreativa, que tiene como finalidad impulsar una nueva zona turística para un mejor desarrollo de la provincia.

1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera influye en el bienestar de las personas que habitan cerca del proyecto la construcción de un muelle recreativo en la provincia de Esmeraldas?

1.3. Objetivo General

Analizar la factibilidad para el diseño de un muelle recreativo en la playa de “Las Palmas” ubicado en la ciudad de Esmeraldas, Ecuador.”

1.4. Objetivos Específicos

- Desarrollar una alternativa factible para el muelle recreativo
- Mostrar las condiciones de las mareas en la playa de las Palmas - Esmeraldas
- Elaborar un presupuesto referencial para el análisis de factibilidad de un muelle recreativo

1.5. Hipótesis

Con la propuesta de un muelle escénico pueden mejorar el desarrollo económico y constructivo de la ciudad dando así mayor inversión para la provincia. La determinación de los ensayos proporcionará un amplio margen constructivo.

1.6. Línea de Investigación Institucional/Facultad

Tabla 1

Línea de Investigación

Campo:	Educación Superior. Tercer nivel
Área:	Ingeniería Civil
Aspecto:	Investigación Experimental
Tema:	Análisis de factibilidad para el diseño de un muelle recreativo en la playa de “Las Palmas” ubicado en la ciudad de Esmeraldas, Ecuador.
Delimitación espacial:	Ciudad de Esmeraldas, cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas - Ecuador
Delimitación temporal:	6 meses

Línea de investigación: Territorio

Sublínea de investigación: Recursos Hídricos

Elaborado por: (Ayovi) 2022

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. Marco Teórico

Para el avance teórico de la información es significativo ilustrarse varias teorías planteadas referidas a temas de muelles para uso diverso por lo cual se citará documentos que sirven de evidencia para fundamentar la proposición precedentemente planteada.

2.1. Batimetría

La batimetría es “topográfico” bajo el nivel del mar; es decir, es el sistema de medición de las profundidades del mar en diferentes puntos, el cual nos permitirá conocer el relieve del fondo marino.

La representación del fondo marino es el plano batimétrico, al igual que los topográficos, se obtiene mediante curvas de nivel conocida como el nombre de curvas batimétricas o veriles.

Para la determinación de las curvas batimétricas requiere que para cada punto tomado en el mar se determine tanto su ubicación como su cota (altura).

La medición directa de la profundidad tendrá que ser referidas al nivel medio del mar o también puede ser referidas al nivel de baja mareas; esto último es lo más usado. (Ortiz, 2000)

2.2. Métodos De Sondaje

2.2.1. *Mediante la sonda manual o de escandallo*

Éste es un dispositivo consistente en una driza, cabo, soga o cadena graduada en metros y subgraduada en medios metros o cada 20 cm en el extremo lleva un peso de 4 a 20 kg llamada escandallo, el cual hace contacto con el suelo submarino. (Ortiz, 2000)

2.2.2. Mediante el empleo de ecosonda

Cuando se realizan los sondeos deben corregirse las diferencias de salinidad y temperatura de agua, que alteran la velocidad del rebote de la onda que refleja el fondo marino; para ello se calibra el aparato mediante sondeos directos y se hacen los ajustes en el mismo aparato. (Ortiz, 2000)

2.3. Muelles

Una estructura en la que existen dos planos: uno vertical al que se adosan los buques, y un plano horizontal a través del cual se realiza la manipulación de la mercancía, sea esta la que sea. (CHAPAPRÌA, 2014)

2.3.1. Clasificación de muelles

- Comerciales
- Deportivos
- Pescas
- Reparaciones
- Militares

(CHAPAPRÌA, 2014)

2.3.2. Partes de un muelle

- Zona de operación: referida al área en la que se realiza la operación de trabajo
- Zona de deposito
- Zona de superestructuras. Zona donde se ubican las edificaciones para el acopio de mercancía, etc., como almacenes.
- Utillaje para grúas
- Servicios y conducciones. Agua, luz teléfono, Etc. (CHAPAPRÌA, 2014)

2.3.3. *Muelle recreativo*

Es aquella construcción de piedra, ladrillo o de madera que se realiza en el agua, ya sea en el mar, en un lago o en un río y que se sostendrá en el medio acuático en cuestión gracias a unas bases que la soportarán muy firmemente. (Soto, 2010)

Por otro lado, el muelle recreativo es una actividad turística que permite aumentar el comercio, el turismo y la competitividad en la zona urbana y rural con la finalidad de mejorar la seguridad del turista. Al fin este muelle recreativo o turístico son para atraer al turismo nacional e internacional y mostrando los paisajes que hay en los países. (Soto, 2010)

Nota. Pasarela del muelle y embarcaciones alrededor del mismo.

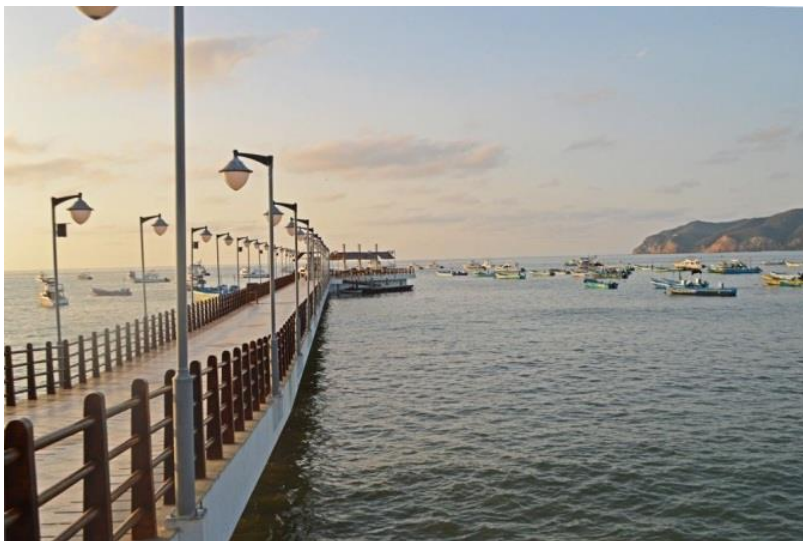


Figura 1

Muelle turístico Puerto López Manabí

Fuente: (Goraymi, 2017)

2.3.4. Muelles turísticos o recreativos en el Ecuador

Muelle puerto López. - Desde el 30 de junio de 2013 se abrió al público el Muelle Turístico para pasajeros en Puerto López, Provincia de Manabí, beneficiará a los habitantes de la zona y se constituye en un importante aporte para el desarrollo del sector turístico de este cantón de la Costa Ecuatoriana, su extensión es de 2.4km. (Goraymi, 2017)

Servicio. - El Muelle Turístico de Puerto López facilitará el acceso en seco a lanchas para los turistas nacionales y extranjeros interesados en el avistamiento de las ballenas jorobadas, profesional de buceo y las visitas a la Isla de la Plata etc. (Goraymi, 2017)

Nota. Zona pesquera de puerto López.



Figura 2

Muelle Turístico de Puerto López

Fuente: (Goraymi, 2017)

Muelle salinas. - En el año 2013, el MINTUR, la Capitanía del Puerto de Salinas y el Salinas Yacht Club, anunciaban la intención de construir un muelle turístico a la altura de las instalaciones de la Capitanía del Malecón de Salinas, el mismo que permitiría zonificar el embarque y desembarque de pasajeros en embarcaciones turísticas, en forma segura y sin mojarse, la inversión sería realizada por la empresa privada a través del SYC. (rkamacho, 2017)

Recién en el año 2014, se autorizó su construcción por parte del G.A.D. municipal de Salinas, hoy en día es una realidad, un atractivo turístico de nuestro cantón y de la región, además de cumplir con el principal propósito que tiene de que todas las embarcaciones de pasajeros que salen a pasear por la bahía o a realizar la observación de ballenas hagan en forma segura el embarque de sus usuarios en dicho muelle, garantizando la protección, tanto a la embarcación como a los bañistas de la playa, quienes antes tenían que esquivar la presencia de estas embarcaciones que llegaban a la orilla para recoger pasajeros.

El embarque seco, es muy común en las ciudades costeras que ofertan a través de operadores turísticos del cantón, como Puerto López, Galápagos, Manta, etc. (rkamacho, 2017)

Ahora, lo que se debe hacer es que administre alguna institución pública o privada, para su mantenimiento y para que exista guardianía las 24 horas del día con el control de las embarcaciones de la autoridad naval. (rkamacho, 2017)

Nota. Muelle de salinas visitado por los turistas.



Figura 3

Muelle Salinas

Fuente: (rkamacho, 2017)

2.3.5. Clasificación de muelles según su tipología constructiva

Muelles de contención de parámetro vertical. - Actúan mediante una estructura de tipo parámetro vertical que realiza la contención de terrenos en su trasdós. (CHAPAPRÌA, 2014)

Nota. Dibujo de vista lateral de un muelle de contención.

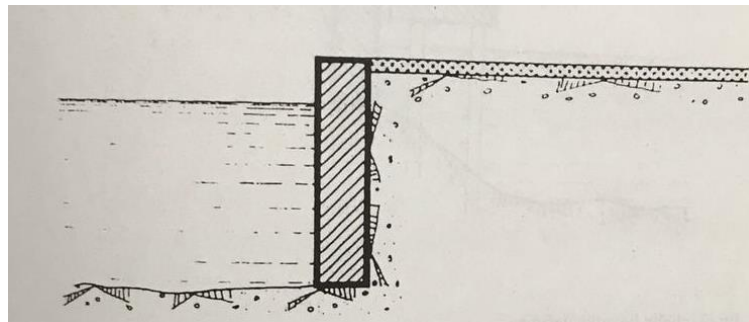


Figura 4

Representación gráfica de un muelle de contención de parámetro vertical

Fuente: (CHAPAPRÌA, 2014)

Se pueden clasificar por su comportamiento estructural o resistente.

- Gravedad: resistente por gravedad por su propio peso.

- Mampostería: pequeños bloques. Antiguamente áreas de poco calado. hoy día no se construyen mano de obra cara y lentos.
- Bloques: parámetros totalmente verticales o con un cierto retranqueo de unos bloques respecto a los otros.
- Hormigón armado: transmiten cargas excesivas en el terreno. Registran grandes asientos. Cuando más peso mejor. Cuando más grande mejor.
- Cajones: el objetivo es aligerar los grandes bloques y no causar problemas al terreno submarino. son de hormigón armado o pretensado. Tipo paralelepípedo con células huecas.
- Muros en L: soportan los empujes del terreno por su propio peso, y a la vez el terreno los estabiliza.
- Recinto de tablestacas dos recintos de tablestacas rellenos de material granular. A veces, con una sola alineación de tablestacas.
- Elementos especiales: piezas de hormigón armado con forma especial, como los entramados de viguetas (tierra armada).
- Macizos ejecutados in situ: lo normal es que sea de pantalla porque es más barato
- Cajones hincados: es un procedimiento que utiliza un sistema de hincado para cajones en obra marítimas. Se consigue eliminar la banqueta de apoyo de los cajones convencionales y la necesidad de dragado o vertido de escollera que se necesita en los casos en los que el terreno no es competente.

Muelles plataforma. - Son estructuras aisladas por debajo de las cuales el terreno tiene el talud natural. La dimensión horizontal es más grande que la vertical. la estructura no contiene tierras en su trasdós. Se adelanta a ellas y penetra en el mar para conseguir el calado necesario. (CHAPAPRÌA, 2014)

Nota. Dibujo de vista lateral de un muelle plataforma.

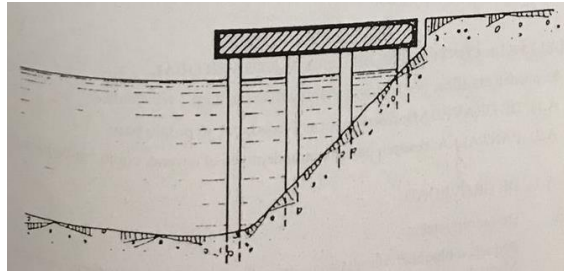


Figura 5

Representación gráfica de una muelle plataforma

Fuente: (CHAPAPRÌA, 2014)

Muelles mixtos. - Combinación de los dos tipos anteriores. Son plataformas horizontales que se adentran en el mar y en su parte interior sujetan en parte el terreno en su trasdós. (CHAPAPRÌA, 2014)

Nota. Dibujo de vista lateral de un muelle mixto.

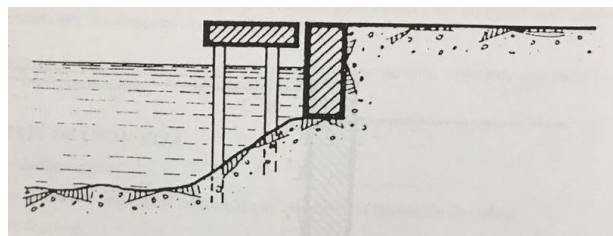


Figura 6

Representación gráfica de un muelle mixto

Fuente: (CHAPAPRÌA, 2014)

2.4. Procesos Litorales

Vientos. - El viento interviene de diversas formas en la dinámica litoral y con diferente magnitud. Su función principal es como agente generador del oleaje, elemento principal dentro de la dinámica litoral.

En ocasiones la falta de datos relativos al oleaje, elementos mecánicos como boyas, o por recopilación de datos visuales, o bien por ser reducido el volumen de información, obliga a recurrir a modelos de predicción, bien de las cartas meteorológicas, o de los registros de vientos; en este último caso el técnico suele recurrir a los datos suministrados por los centros metodológicos. (CHAPAPRÌA, 2014)

Oleaje. - El oleaje es el mecanismo natural más importante en la mayoría de los procesos costeros, verdadero escultor de las formas costeras tanto en planta como en perfil. Generado por el viento su importancia a efectos de ingeniería costera radica en los fenómenos que se producen en el momento de la rotura del mismo sobre la costa.

Dicha rotura produce no solo la suspensión de los materiales más finos, sino que generan una serie de corrientes paralelas y transversales a la costa de gran intensidad que son las causantes de que produzcan el transporte sólido de los sedimentos costeros. En esta generación de corrientes influye tanto el oleaje como la topografía submarina, siendo importante los fenómenos locales de refracción y difracción del oleaje, como modificantes de las características del mismo. (CHAPAPRÌA, 2014)

2.4.1. *Clima marítimo*

El clima marítimo es la identificación del régimen medio del oleaje, determinado por la distribución estadística de los diferentes estados del mar; estos eventos extremos suelen darse con

poca frecuencia en el año, pero por su magnitud y consecuencias son de vital importancia, puesto que pueden producir daños a la estructura y erosión anormal a la zona costera. (IMEDEA, 2010)

2.4.2. Mareas

Se denomina marea al movimiento periódico de subida y bajada del agua del mar, ocasionada por la fuerza gravitacional ejercida por la luna y el sol sobre la tierra. Las mareas son fenómenos exclusivamente generados por la acción gravitacional de los astros, también existen factores que varían sus movimientos como:

- Factores meteóricos (deshielos, lluvia, maremotos y terremotos)
- Factores de origen atmosférico (presión, viento)
- Factores accidentales (modificación del viaje de onda debido a variaciones de profundidad y accidentes geográficos). Normalmente las mareas corresponden a la fuerza de arrastre y la fuerza de atracción, la fuerza de arrastre es la orientación resultante del movimiento mareal. La fuerza de atracción se debe a consecuencias combinadas de las fuerzas centrífugas y gravitacionales del sol, la tierra y la luna, para lo cual debemos tener en cuenta los siguientes tipos de mareas:
 - **Diurnas:** Cuando se produce una pleamar y una bajamar en un día lunar. (MARTINEZ, 2013)Pág. (63)
 - **Semidiurnas:** Cuando se produce dos pleamares y dos bajamares en un día lunar. (MARTINEZ, 2013)Pág. (63)
 - **Mixtas:** Cuando en ciertas ocasiones se producen las características de la diurna y otras las de la Semidiurna. (MARTINEZ, 2013)Pág. (63).
 - **Pleamar:** También conocida como marea alta y se produce cuando el agua del mar alcanza su máxima altura dentro del ciclo de las mareas. (CHAPAPRÌA, 2014) Pág. (257)

Bajamar: También conocida como marea baja y es todo lo opuesto a una pleamar.
(CHAPAPRÌA, 2014)Pág. (249)

El tiempo aproximado entre una pleamar y la bajamar es 6 horas completando un ciclo de 24 horas con 50 minutos. (INOCAR, 2021)

Nota. Representación gráfica de pleamar y bajamar.

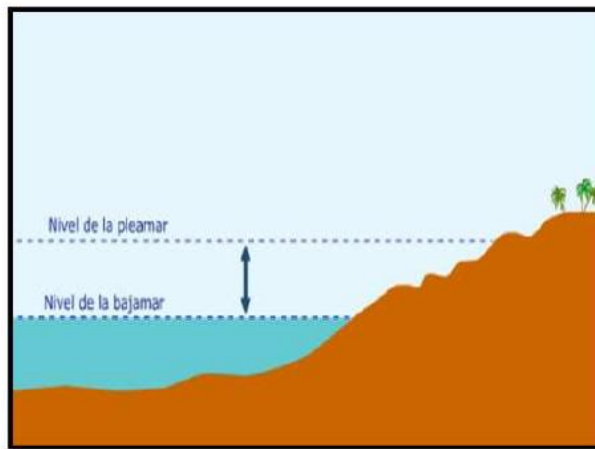


Figura 7

Nivel de la pleamar y bajamar

Fuente: (CHAPAPRÌA, 2014)

Nota. Predicciones de marea de Julio, Agosto y Septiembre de Esmeraldas del 2021.

**TABLA II.- PREDICCIÓN DIARIA DE MAREAS EN EL ECUADOR
ESMERALDAS 2021**

JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE					
DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.
	h:mm	(m)		h:mm	(m)		h:mm	(m)		h:mm	(m)
1	0227	0.6	16	0344	0.5	1	0433	1.2	16	0517	0.9
30	0851	2.9	VI	0806	3.0	DO	0940	2.6	LU	1134	2.6
☾	1506	0.8		1418	0.7		1603	0.9		1716	1.0
	2111	2.6		2023	2.8		2219	2.3		2343	2.2
2	0319	0.8	17	0232	0.6	2	0420	1.1	17	0406	0.8
VI	0941	2.8	SA	0856	2.9	LU	1035	2.5	MA	1027	2.8
	1602	0.9		1513	0.7		1705	1.0		1657	0.7
	2212	2.5	☾	2120	2.7		2325	2.3		2317	2.5
3	0416	1.0	18	0327	0.7	3	0526	1.2	18	0522	0.9
SA	1037	2.7	DO	0951	2.9	MA	1138	2.4	MI	1141	2.7
	1702	0.9		1614	0.7		1830	1.0		1812	0.6
	2316	2.4		2226	2.6						
4	0517	1.1	19	0429	0.8	4	0632	2.3	19	0634	2.6
DO	1134	2.6	LU	1053	2.9	MI	0633	1.1	30	0639	0.8
	1803	0.9		1721	0.7		1240	2.4		1255	2.8
				2336	2.6		1920	0.9		1922	0.5
5	0619	2.4	20	0538	0.8	5	0732	2.4	20	0742	2.7
LU	0618	1.1	MA	1158	2.9	30	0732	1.1	VI	0749	0.7
	1229	2.6		1828	0.6		1337	2.5		1401	2.9
	1839	0.9					2001	0.8		2021	0.4
6	0716	2.4	21	0645	2.7	6	0823	2.5	21	0841	2.9
MA	0714	1.1	MI	0647	0.8	VI	0822	1.0	SA	0847	0.6
	1321	2.6		1304	3.0		1427	2.6		1457	3.0
	1948	0.8		1932	0.4		2045	0.7		2112	0.3
7	0805	2.5	22	0749	2.9	7	0904	2.6	22	0931	3.1
MI	0803	1.0	30	0752	0.7	SA	0905	0.8	DO	0938	0.4
	1408	2.7		1406	3.1		1520	2.8		1546	3.1
	2031	0.7		2030	0.3		2125	0.5	☉	2158	0.1
8	0949	2.6	23	0848	3.0	8	0943	2.8	23	0946	3.2
30	0847	0.9	VI	0852	0.6	MA	0945	0.7	LU	1024	0.4
	1451	2.7		1504	3.2	☾	1550	2.9		1630	3.2
	2110	0.6	☉	2123	0.2		2203	0.4		2240	0.1
9	1028	2.7	24	0942	3.2	9	1024	2.9	24	0958	3.3
VI	0927	0.9	SA	0946	0.4	LU	1024	0.6	MA	1106	0.3
☾	1531	2.8		1556	3.3		1629	3.0		1711	3.2
	2147	0.5		2212	0.1		2241	0.3		2319	0.2
10	1105	2.8	25	1042	3.3	10	1104	3.1	25	1106	3.3
SA	1006	0.8	DO	1037	0.4	MA	1103	0.5	MI	1145	0.3
	1609	2.9		1645	3.3		1707	3.1		1750	3.1
	2224	0.5		2259	0.1		2328	0.2		2357	0.3
11	1204	2.9	26	1138	3.3	11	1203	3.1	26	1213	3.2
DO	1044	0.7	LU	1125	0.4	MI	1143	0.4	30	1223	0.4
	1647	2.9		1730	3.3	☾	1747	3.1		1828	3.0
	2301	0.4		2343	0.1		2357	0.2			
12	1303	2.9	27	1202	3.3	12	1303	3.2	27	1304	0.4
LU	1122	0.7	MA	1210	0.4	30	1324	0.4	VI	0648	3.1
	1726	3.0		1814	3.2		1828	3.1		1301	0.5
	2339	0.4								1907	2.8
13	1402	3.0	28	1302	0.2	13	1402	0.3	28	1412	0.6
MA	1202	0.7	MI	0645	3.3	VI	0655	3.2	SA	0724	2.9
	1805	3.0		1858	3.0		1307	0.4		1339	0.6
							1921	3.0		1946	2.6
14	1501	3.0	29	1407	0.4	14	1501	0.4	29	1511	0.8
MI	0637	3.0	30	0726	3.1	SA	0739	3.1	DO	0802	2.7
	1245	0.7		1338	0.6		1354	0.4		1419	0.7
	1847	2.9		1941	2.8		2001	2.8		2030	2.5
15	1600	3.0	30	1549	0.6	15	1600	0.5	30	1634	0.9
30	0720	3.0	VI	0808	3.0	DO	0827	3.0	LU	0845	2.5
	1329	0.7		1422	0.7	☾	1446	0.5	☾	1506	0.9
	1932	2.9		2028	2.6		2057	2.7		2123	2.3
			31	0233	0.8				31	0327	1.1
			SA	0852	2.8				MA	0938	2.4
			☾	1510	0.8					1604	1.0
				2119	2.5					2228	2.2

HUSO HORARIO + 5

Figura 8

Predicción diaria de mareas

Fuente: (INOCAR, INSTITUTO OCEANOGRÁFICO ANTÁRTICO DE LA ARMADA, 2021)

2.4.3. Tipos de mantenimiento.

Mantenimiento de conservación. - Este mantenimiento es el encargado de compensar a la estructura que ha sufrido deterioro debido a los agentes meteorológicos. Este tipo de mantenimiento se subdivide de la siguiente manera: (ÁNGEL, 2017)

Mantenimiento correctivo. - Como su nombre mismo lo dice es el encargado de corregir las averías que se presenten y estas correcciones pueden ser de inmediato o diferido, este primer mantenimiento nombrado es el que se ejecuta inmediatamente al descubrir las averías, mientras el mantenimiento diferido se realiza al producirse la paralización de las funciones que cumple la estructura para realizar las debidas reparaciones necesarias.

También se lo puede precisar, como el mantenimiento realizado sin un plan de acciones mediante actividades de reparación. Es resultado de fallas, deficiencias o eventos no esperados como accidentes o siniestros. (ÁNGEL, 2017)

Mantenimiento preventivo. - El mantenimiento preventivo se define como una actividad programada de inspecciones a todo equipo o instalación, para poder efectuar reparaciones, ajustes, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma (ÁNGEL, 2017), periódica y establecida mediante un plan reglamentado.

El propósito es prever desperfectos en su estado inicial dándole de inmediato las correcciones para mantener la instalación en completa operación a los niveles óptimos a lo largo de su vida útil, con funcionalidades adecuadas, seguridad y cumpliendo estándares internacionales. Este mantenimiento está estrictamente establecido para garantizar la fiabilidad del funcionamiento de la estructura antes que pueda darse un accidente o siniestro por efecto del deterioro. (ÁNGEL, 2017)

Mantenimiento predictivo. - Este tipo de mantenimiento está basado en la automatización y avances tecnológicos, se caracteriza por el monitoreo de un equipo, maquinaria, instalación o infraestructura de experiencias empíricas, para obtener gráficas de comportamiento y poder realizar planeación. Este mantenimiento realiza su intervención por medio de predicciones donde la estructura por efectos climatológicos puede quedar fuera de servicio, lo cual conlleva a realizar acciones pertinentes para comenzar las reparaciones que deban ejecutarse. (ÁNGEL, 2017)

2.4.4. Deterioros más comunes en muelles

Concreto expuesto a ataques de sulfatos. - Los sulfatos son compuestos químicos que se encuentran en una gran diversidad de concentraciones en el suelo, aguas subterráneas, aguas superficiales y aguas de mar. La formación de sulfatos más comunes son los sulfatos de sodio, potasio, magnesio y calcio. El concreto expuesto a soluciones de sulfatos puede ser destrozado y padecer desgastes en un grado que depende fundamentalmente con tres aspectos:

1. Los constituyentes del concreto.
2. La calidad del concreto en el sitio.
3. El tipo y la concentración del sulfato.

Cuando hablamos del ataque de los sulfatos al concreto es obligatorio saber las características del concreto resistente a los sulfatos, para saber cómo actuar para minimizar en cierta forma el desgaste del concreto que se expone a estos compuestos químicos. El ataque surge a través del agua, cuando las concentraciones parcialmente altas de sulfatos se ponen en contacto con los compuestos hidratados de la pasta de cemento.

Este contacto hace que ocurra una reacción química que origina una expansión en la pasta y alcanzar una presión capaz de romperla y finalmente desintegrar el concreto. Los mecanismos que participan en el ataque del concreto por sulfatos son los siguientes:

Reacción del sulfato con hidróxido de calcio liberado durante la hidratación del cemento formando sulfatos de calcio (yeso).

Las dos reacciones producen un incremento de volumen en el sólido, sin embargo, solo la segunda produce expansiones, rupturas y ablandamiento del concreto ya que los sulfatos reaccionan con el aluminato de calcio hidratado. El ataque de sulfatos también produce decadencia en la resistencia mecánica

debido a la pérdida de cohesión en la pasta de cemento, lo anterior también produce una pérdida de adherencia entre la pasta y las partículas de los agregados. (GUZMAN, 2010)

2.5. Factibilidad

Es aquella que dispone de los recursos que se utilizarán para poder realizar los objetivos y metas de un proyecto planteado. Además, permite la orientación de decisiones que vayan en pro del proyecto, incrementando las posibilidades de que todo sea un total éxito. (IMPULSA, 2018)

Ventajas:

- Diseña el control administrativo para cada etapa del proyecto.
- Calcula el costo de los ingresos y la cantidad de inversión necesaria para el proyecto.
- Aplica los criterios de evaluación en financiero social, ambiental, y económico; permitiendo la toma de decisiones para el proyecto. (IMPULSA, 2018)

2.5.1. Periodos de factibilidad

Podemos decir que es la factibilidad, pero ¿Podemos reconocer su importancia en un proyecto? Notemos que en la factibilidad existen diferentes evaluaciones por ende diferentes características; de las cuales encontramos:

Inicial. - esta se da mucho antes de que se apruebe la ejecución del proyecto; demostramos si es factible, viable, pertinente y eficiente la realización. Plantea diferentes alternativas dependiendo de la necesidad que tenga el proyecto.

Continúa. - esta se da cuando el proyecto ya está en marcha; podría decirse que se monitorea cada una de las fases para determinar si debe realizarse algún cambio.

Final. - Al término del proyecto se realiza para verificar si se cumplieron con los objetos requeridos; cuales fueron las partes positivas y negativas que se presentaron a lo largo del proyecto.

De impacto: esta se realiza con el tiempo, puede que luego de 3 o 4 años; esto para conocer los cambios que se han efectuado y verificar si sigue siendo rentable y fiable el proyecto para los años venideros. (IMPULSA, 2018)

2.5.2. Importancia de la factibilidad

En parte el éxito de los proyectos depende los estudios de factibilidad que se realicen en los diferentes periodos del proyecto; desde la etapa inicial hasta el transcurso de los años; permitiendo determinar el gasto, recursos, elementos, riesgo, entre otras cosas.

Debemos reconocer que estos escenarios que presentamos son de manera hipotética para ver la evolución de las decisiones que tomemos y como afectarían al objetivo al que queremos llegar para nuestro negocio. Entre los beneficios que conseguimos con el estudio de factibilidad está: Decisiones mejor tomadas; ayudando ya sea en el inicio, durante o después de poner en marcha los objetivos. Reconocer los riesgos principales; dejándonos crear estrategias necesarias

para la disminución de los riesgos y continuar con el proyecto y su objetivo sin contratiempos. Reducción de gastos; al realizar un estudio de factibilidad del proyecto podemos determinar una reducción de gastos inicial y de los errores que pudieran surgir.

Como vimos es importante reconocer qué es la factibilidad, cómo aplicarla y darle la importancia debida en nuestros proyectos para determinar la viabilidad de ellos. (IMPULSA, 2018)

2.6. Ensayo Spt

Ensayo de penetración estándar. El SPT (Standard Penetration Test) o ensayo de penetración estándar, es un tipo de prueba de penetración dinámica, que es empleado para realizar ensayos en terrenos que se requiere realizar un reconocimiento geotécnico. Las pruebas de campo adquieren una gran importancia en los suelos muy susceptibles a la perturbación y cuando las condiciones del terreno varían en sentido horizontal y vertical. El método de prueba in situ más ampliamente utilizado es el de penetración.

El ensayo de penetración estándar determina la Compacidad y la Capacidad de Soporte del suelo no cohesivo, tomando muestras se pueden hallar múltiples correlaciones como por ejemplo la relación entre el número de golpes N_{Medido} y la compacidad o el ángulo de fricción del suelo y la resistencia a la compresión simple por medio de tablas o ábacos ya existentes.

El ensayo SPT se realiza en el interior de sondeos durante la perforación, consiste básicamente en contar el número de golpes (N) que se necesitan para introducir dentro de un estrato de suelo, una toma muestras (cuchara partida hueca y cilíndrica) de 30 cm de largo, diámetro exterior de 51mm e interior 35mm, que permite realizar tomas de muestra naturalmente alterada en su interior, a diferentes profundidades (generalmente con variación de metro en metro).

El peso de la masa esta normalizado, así como la altura de caída libre, siendo éstos respectivamente 63.5 kg y 76.2 cm este ensayo se realiza en depósitos de suelo arenoso y de arcilla blanda; no es recomendable llevarlo a cabo en depósitos de grava, roca o arcilla consolidada, debido a los daños que podría sufrir el equipo de perforación al introducirlo dentro de dichos estratos. (ÁLVAREZ, 2014)

Nota. Estudio de suelos por penetración.



Figura 9

Esquema ensayo SPT

Elaborado por: (Ayovi) (2022)

Equipo:

- Pesa 63.5 kg con una altura de caída de 76.2 cm
- Barras y brazos de perforación
- Flexómetro
- Fundas de plástico

- Tarjetas de identificación
- Trípode de carga
- Toma muestra o tubo partido con las siguientes dimensiones: 9 Largo: 50 cm 9 Diámetro exterior: 51 mm 9 Diámetro interior: 35 mm 9 Peso total 70N (16 lb).

Nota. cuchara con la muestra, la cartilla donde indica el pozo, muestra y numero de golpe.



Figura 10

Toma de muestra (cuchara)

Elaborado por: (Ayovi) (2022)

El método de Penetración Estándar es el más ampliamente usado para la exploración de suelos, y comprende dos etapas:

El sondeo. - Consiste en hacer una perforación con barreno, inyección de agua o sondeo rotatorio usando un taladro con movimientos de rotación de alta velocidad y circulando agua para extraer los detritos. En los suelos firmes el sondaje se mantiene abierto por la acción del arco del

suelo; en las arcillas blandas y en las arenas situadas debajo del nivel freático, el 34 sondaje se mantiene abierto hincando un tubo de acero (tubo de entibado o camisa). (ÁNGEL, 2017).

Nota. Estudio de suelo donde se puede observar trípode, varillas, motor y operadores.



Figura 11

Sondeo

Elaborado por: (Ayovi) (2022)

El muestreo. - se realiza el sondeo hasta la profundidad establecida, y a continuación se lleva al fondo de dicha perforación una cuchara normalizada que se hinca 15 cm (6'') en la capa a reconocer, a fin de eliminar la zona superficial parcialmente alterada, por efectos del procedimiento utilizado durante la ejecución del sondaje. Se hace una señal sobre el varillaje y se cuenta el número de golpes (N) necesarios para hincar de nuevo la cuchara, la profundidad de 30 cm (12''). Utilizando la pesa de 63.5 kg con una altura de caída de 76.2 cm. Entonces el parámetro medido será: $N = N_1 \text{ y } N_2$

Dónde: N1: Es el número de golpes necesarios para hundir el toma muestras 15cm. N2: Es el número de golpes que se necesita para hundir los 15 cm. restantes del toma muestras. (ÁLVAREZ, 2014)

Nota. Dibujo representativo de muestreo.

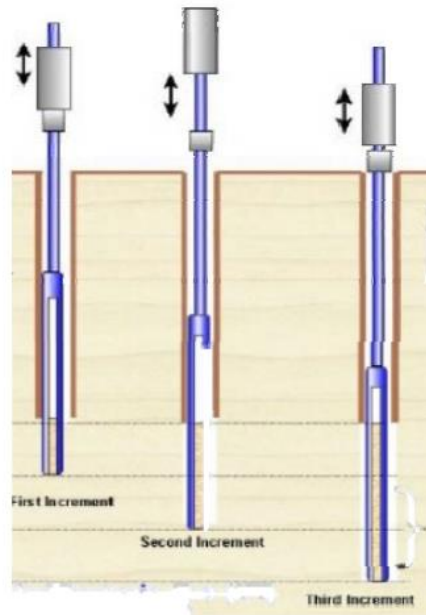


Figura 12

Diagrama de toma de muestreo

Fuente: (ÁLVAREZ, 2014)

Si por algún motivo el número de golpes necesarios para hincar cualquier intervalo de 15 cm es superior a 50, entonces el resultado del ensayo deja de ser la suma que se indica anteriormente para convertirse en RECHAZO, teniéndose que anotar la longitud hincada en el tramo en el cual se han alcanzado los 50 golpes. El ensayo se da por finalizado cuando se alcanza este valor.

Finalmente se abre la cuchara partida y se toma la muestra de su interior, para realizar los ensayos correspondientes, (contenido de humedad, granulometría, límites de consistencia, peso

específico). Las muestras recuperadas en el penetrómetro que mantienen su forma cilíndrica pueden ser usadas para pruebas de compresión sin confinamiento. Se recomienda que las muestras recuperadas del suelo se introduzcan en unos recipientes herméticos, en los que se fijaran unas etiquetas donde mencionen: localización, denominación del sondeo, fecha, número de muestra, profundidad de ensayo, resistencia a la compresión del terreno. Otro parámetro que se puede determinar a partir del N obtenido y de la clasificación posterior del suelo, es el

La cuchara normalizada, puede variar en la arena fina, según la situación del nivel freático. Si llamamos N° al número de golpes registrados en un ensayo realizado por debajo del nivel freático, el valor equivalente N que debe considerarse en el cálculo que está dado por la expresión siguiente debida a Terzaghi y Peck $N = 15 + 1/2(N^\circ - 15)$.

Es evidente que las relaciones antes señaladas solamente son aproximadas. En efecto, pueden influir en los valores de N muchos factores y particularmente:

- El estado de la superficie inferior y exterior de la cuchara, que si están oxidadas o abolladas pueden modificar considerablemente el rozamiento en las capas atravesadas.
- La posición del nivel freático respecto del ensayo.
- La forma y la superficie de los orificios o ventanas de expulsión del agua.
- La posición relativa del fondo del taladro con respecto al límite inferior del entubado al comienzo de la hinca.
- El tiempo transcurrido entre la perforación del taladro y la ejecución del ensayo SPT propiamente dicho.
- Por último, la flexibilidad del varillaje que absorbe una parte de la energía. En el caso de sondeos muy profundos, Camnefort ha propuesto eliminar este inconveniente utilizando en

la hincan una destiladora. Entre los factores importantes que pueden afectar a los resultados del SPT, Fletcher señala, además:

- La variación de altura de caída de la maza.
- El empleo de varillaje más pesado que el previsto.
- La elevada longitud de varillaje (por encima de 15 cm.).
- La caída libre de la masa obstaculizada por cualquier causa.
- El descuido en el número de golpes o en la medida de la penetración.

Es fundamental no sobre valorar la significación del calificativo Standard. Efectivamente, las características de los aparatos no son uniformes en los distintos países, e incluso dentro de un mismo país, como en Estados Unidos o en el Brasil, por ejemplo, donde hay varios tipos de SPT. Este ensayo tiene como principal utilidad la caracterización de suelos granulares (arenas o gravas arenosas) en las que se hace muy difícil o imposible obtener muestras inalteradas para los ensayos en el laboratorio.

El valor de los golpes obtenidos en un ensayo de penetración es un dato indicativo de la consistencia que posee un terreno susceptible de su utilización para la caracterización o diseño geotécnico. Cuando el terreno que se estudia es grava, la cuchara no puede hincarse en el terreno, pues se dobla, por lo que usualmente se sustituye por una punta maciza de la misma sección (no normalizada).

Por ende, en este caso el ensayo no proporciona muestra y el golpeteo que se obtiene debe corregirse dividiendo por un factor que se considera del orden de 1.5. La frecuencia habitual para la realización del SPT a lo largo del sondeo es de un ensayo de 2 a 5 metros, o incluso mayor, en función de las características del terreno. (ÁLVAREZ, 2014)

El método ha sido estandarizado desde 1958, con varias revisiones (ASTM D1586). El valor normalizado de penetración N es para 12" (= 360 cm), se expresa en golpes/pie y es la suma de los dos últimos valores registrados. El ensayo se dice que muestra rechazo" si:

- N es mayor de 50 golpes/15cm,
- N es igual a 100golpes/pie
- No hay avance Luego de 10 golpes.

El ensayo de penetración estándar se normalizó por ASTM como D1586 bajo el nombre de Método Estándar de Ensayo de PENETRACIÓN Y MUESTREO DE SUELOS CON CAÑA PARTIDA, esta norma involucra materiales, operaciones y equipos, no pretende cubrir todos los problemas de seguridad asociados a su uso. Es la responsabilidad de quien use la norma consultar y establecer practicas apropiadas de seguridad y determinar la aplicabilidad de normas regulatorias.

Los valores que se expresan en unidades de pulgada – libra son considerados los valores normalizados estándares. Esta norma aplica normas ASTM D2487 (Método de Ensayo para la Clasificación de Suelos con Propósitos Ingenieriles), D2488 (Practica para la Descripción e Identificación de Suelos “Procedimiento Visual – Manual”) y D42220 (Practicas para preservar y Transportar Muestras de Suelo). (ÁLVAREZ, 2014)

2.7. Programación Y Proceso Constructivo

2.7.1. *¿Qué es un proyecto?*

La definición de proyecto no es reciente, pero ha ido desarrollándose y perfeccionándose al pasar el tiempo, en especial en las últimas tres décadas, como resultado de la organización de esfuerzos sistemáticos de planificación de desarrollo y la implementación de programas y planes.

En un principio, un proyecto correspondía básicamente a la rama de la ingeniería. Posteriormente se le fueron adicionando estimaciones financieras de tarifas e ingresos a causa de grandes obras públicas.

Esto generó que se diera una perfecta combinación de recursos para cada uno de los proyectos. El empleo de criterios normativos como parte del desarrollo de planificación, procura que la planificación de proyectos sea un desarrollo competitivo y comparativo.

Para la ejecución de la programación de un proyecto es obligatorio contar con un plan, es decir un proyecto que incluya todos los objetivos que se aspira alcanzar y para ello se tiene que iniciar por fijar todo lo que implica un proyecto, y luego poder realizar este mismo cogiendo como base una programación y una administración eficaz. (PEDRO, 2016)

Un proyecto es un empeño para alcanzar un objetivo específico por medio de una serie particular de labores interrelacionadas y el empleo eficiente de recursos, tiene un objetivo bien claro, resultado que se espera de él; por lo general el objetivo se precisa desde el alcance, del programa y de los costos, considere un ejemplo: plantear un nuevo sistema para la carpeta asfáltica de cierto camino en un plazo de 11 meses y con un valor menor de dos millones de dólares. El proyecto se origina cuando la necesidad es descubierta por el usuario, es decir la empresa o las personas que están prestos a colaborar con los fondos necesarios para que se la tome en consideración. (PEDRO, 2016)

Un proyecto se lo saca adelante mediante una sucesión de actividades interdependientes y se desarrolla con la ayuda de diversos recursos como son: materiales, equipos etc..., posee un marco transitorio específico, tiene una vida finita esto quiere decir que se comienza y termina en una fecha acordada, este puede ser un trabajo único o de un solo momento que va a favorecer a una persona o grupo de personas. (PEDRO, 2016)

La consecución exitosa del objetivo del proyecto se la ve limitada por cuatro factores: alcance, costo, programación y cliente satisfecho. (PEDRO, 2016)

Para simplificar el alcance del proyecto, es vital realizar un plan antes de iniciarlo, como ya se ha explicado anteriormente, en él se abarcarán todas las actividades, los costos conexos y las consideraciones del tiempo obligatorio para llevarlo a la práctica. (PEDRO, 2016)

Cuando no se construye un plan, se corre el riesgo de no finalizar por completo el proyecto dentro de los límites de tiempo y presupuesto. Es de vital importancia comprender que cuando no se realiza un plan el retraso que puede llegar a tener el proceso constructivo es grave y puede llegar a repercutir en el costo, ya que al haber interrupción de labores por cualquier asunto esto ocasionara que se tenga que reponer el tiempo perdido por lo que se elevaran los costos presupuestados.

Una vez comenzado el proyecto, algunas eventualidades imprevistas pueden poner en riesgo el logro del objetivo con relación al alcance, al costo o al programa; por lo tanto, una buena planeación y comunicación resultan esenciales para eludir la ocurrencia de problemas en lo posible y así minimizar el impacto que tienen en el objetivo. (PEDRO, 2016)

2.7.2. Las fases de ciclo de un proyecto son las siguientes:

1. Inicio del proyecto
2. Planificación u organización del proyecto.
3. Ejecución del proyecto.
4. Monitoreo y control
5. Cierre del proyecto

Nota. Proceso grafico del inicio, planificación, control, ejecución y cierre de un proyecto.

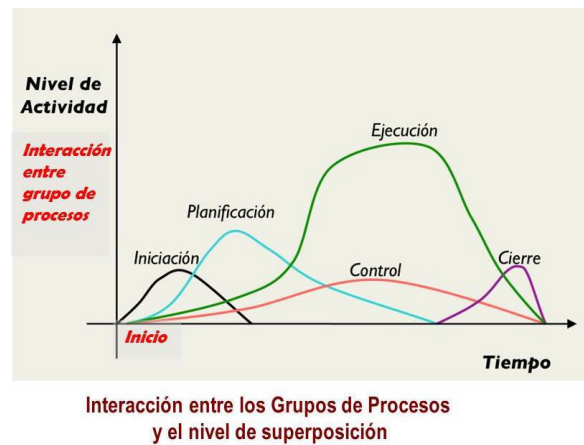


Figura 13

Ciclo de proyecto constructivo

Fuente: (PEDRO, 2016)

Inicio. - Esta es la fase inicial de cualquier proyecto y su propósito es examinar si la empresa debe o no emprender dicho proyecto, ya que en algunas ocasiones la empresa puede poseer más problemas que provechos a la hora de ejecutar un proyecto. (PEDRO, 2016)

Planeación. - Antes de dar el salto y comenzar el proyecto, el personal del proyecto o el contratista deben de ocupar todo el tiempo que sea necesario para planearlo favorablemente. Es obligatorio crear un plan de trabajo que presente como se concluirá el alcance del proyecto dentro del presupuesto y tiempo establecido.

Tratar de elaborar un proyecto sin un plan es como tratar de armar un microondas sin leer las instrucciones. Las personas que creen que la planeación es irrelevante o que representa perder el tiempo, invariablemente requerirán de más tiempo para realizar las cosas más adelante. Es de suma importancia planificar la tarea y después ocuparse del plan, de lo contrario existirá caos y errores, y habrá más posibilidad que el proyecto fracase. (PEDRO, 2016)

Una vez que el proyecto este reglamentado y/o se haga la firma de un contrato con un contratista externo la siguiente fase del ciclo de vida del proyecto es elaborar una planeación bien detallada de como ejecutarlo.

La planeación se basa en definir lo que se debe de hacer (alcances, entregables), como será (secuencias, actividades), quien lo va a realizar (responsabilidad, recursos), en que tiempo se lo hará (programación, duración), cuánta plata costara (presupuesto), y cuáles serán los riesgos. El producto de este esfuerzo es el plan inicial, es decir plan de acción según los requisitos y las restricciones acordadas en la cedula de contrato.

Tomarse el tiempo necesario para elaborar un buen plan es elemental para el éxito de cualquier proyecto. Muchos proyectos han excedido su presupuesto, desobedeciendo con las fechas de terminación y sus especificaciones técnicas solo porque no se consideró un plan inicial antes de comenzar. Es conveniente que las personas que intervengan en la realización del proyecto también se comprometan en la planeación del trabajo, ya que ellos suelen estar más informados de las actividades a realizar. (PEDRO, 2016)

Ejecución. - La tercera fase consiste en la conclusión del mismo. Luego de que el plan inicial se ha completado el trabajo puede continuar. El grupo del proyecto, encabezado por el gerente, cumple el plan y desarrolla las actividades para realizar todos los entregables y conseguir el objetivo del proyecto. El ritmo de la rapidez del proyecto crece a medida que los recursos variados y diversos se comprometen en la realización de las tareas.

Durante el cumplimiento se utilizan diferentes clases de recursos. Por ejemplo, si se planea construir y diseñar un edificio de diez pisos el trabajo del proyecto advertirá arquitectos e ingenieros que diseñen y desarrollen planos de construcción. Luego, a medida que la construcción avanza los recursos necesarios incrementarán considerablemente hasta incluir a los carpinteros, obreros, electricistas, pintores, etc.

El nivel de esfuerzo se reducirá cuando la construcción haya terminado, y solo un grupo pequeño de trabajadores se encargará de los jardines y de dar los últimos toques a los interiores. En esta fase se alcanza el objetivo del proyecto, y el cliente queda complacido al darse cuenta que el alcance del trabajo se concluyó y logro los entregables según las especificaciones a tiempo y dentro del presupuesto.

Por ejemplo, la fase de ejecución se termina en el momento en que un equipo de proyecto dentro de una empresa ha concluido un proyecto que se aseguró dos de sus instalaciones en una sola o cuando un contratista externo ha completado el diseño y la instalación de un método de información personificado que acepta satisfactoriamente las valoraciones del desempeño y es aprobado por el cliente. (PEDRO, 2016)

Monitoreo y control. - Mientras el trabajo del proyecto se está examinando es imprescindible monitorear e inspeccionar el avance del trabajo para confirmar que todo tiene un buen rumbo según el plan y que el objetivo del proyecto se alcance. Si durante el proyecto la comparación del avance real con el avance planeado evidencia que el proyecto está atrasado, el presupuesto se ha sobrepasado o que no cumple. (PEDRO, 2016)

Con las especificaciones técnicas, se deben iniciar resoluciones correctivas para que el proyecto se vuelva a encaminar.

Antes de tomar la resolución de tomar acciones correctivas, sería necesario valorar muchas alternativas de acción para certificar que la acción correctiva haga que el proyecto este nuevamente dentro del alcance, del programa y de los impedimentos presupuestarios del objetivo del proyecto.

La clave para inspección eficaz del proyecto es evaluar el avance real, relacionado con el avance planeado debidamente y con periodicidad a lo largo de la fase de ejecución, e iniciar de inmediato cualquier operación correctiva necesaria. Cuanto antes se localice el problema y sea arreglado sería mejor. Tomando como base el avance real es posible revelar un presupuesto para la finalización del proyecto.

Si estos parámetros sobrepasan los límites de los objetivos del proyecto, las acciones correctivas deben aplicarse de carácter urgente. (PEDRO, 2016)

Índice de desempeño (SPI). - Es una medida de eficiencia del cronograma que se manifiesta como el cociente entre el valor ganado y el valor planificado. Revela la medida de la eficiencia con que el personal del proyecto está empleando su tiempo.

De vez en cuando se emplea en combinación con el (CPI) índice de desempeño del costo para planificar las estimaciones finales al término del proyecto. Un valor de SPI por encima de 1 señala que la cantidad de trabajo ejecutada es menor que la prevista. Un valor de SPI por debajo de 1

señala que la cantidad de trabajo ejecutada. El SPI equivale al cociente entre EV (Valor ganado) y PV (Valor planificado). (PEDRO, 2016)

Índice de desempeño de costos (CPI). - Es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, se la expresa como el cociente entre el valor ganado y el costo real. Un (CPI) mayor que 1 advierte que el valor del trabajo cumplido es mayor a la cantidad de recursos empleados en el proyecto. Un CPI menor que 1 advierte que el valor del trabajo cumplido es menor al de los recursos empleados.

Los índices son convenientes para definir el estado de un proyecto y suministrar una base para la estimación del cronograma y del costo al concluir el proyecto. El CPI equivale al cociente entre EV (Valor ganado) y AC (Costo real). (PEDRO, 2016)

Cierre. - La etapa final del ciclo de vida del proyecto es el cierre del mismo. La fase de cierre abarca diversas acciones, incorpora los pagos finales y el cobro de las facturas, el desarrollo y la inspección del personal, la ejecución de una evaluación a posterior del proyecto, los informes de las lecciones aprendidas y el registro de todos los documentos del proyecto.

La organización del proyecto debe cerciorarse que las copias de los documentos estén debidamente archivadas y estructuradas para que en un futuro se las pueda recuperar sin ningún inconveniente, si se desea consultar.

Por ejemplo, la documentación del costo real y del programa de un proyecto finalizado puede ser de utilidad para elaborar el programa y los costos considerados de un proyecto planteado. (PEDRO, 2016). Una labor vital durante esta fase es valorar el desempeño y dar consejos para del proyecto. El personal del proyecto debe reconocer las lecciones aprendidas para valorar el desempeño del proyecto en futuros proyectos.

Para promover el empleo de esta información se tiene que disponer de un sistema en base a los conocimientos, que tenga un fácil acceso para recuperar la información de proyectos anteriores y las lecciones aprendidas.

También se debe de conseguir retro alimentación del cliente y determinar si los beneficios deseados se han alcanzado, valorar el agrado del cliente y obtener cualquier información que pueda servir en relaciones de negocios futuras con dicho cliente o con otros. (PEDRO, 2016)

Organización de las empresas constructoras. - Para que todo proyecto pueda perfeccionarse de manera eficiente por medio de un proceso constructivo apropiado es indispensable contar con una organización, comúnmente llamada “Organización de las empresas constructoras”. El organigrama muestra la ejecución de una empresa contratista chica en la cual un solo propietario desarrolla el cargo de un superintendente general de construcción; realiza el negocio con muy poco apoyo administrativo lo que lleva a emplear servicios de asesores legales y contadores. (PEDRO, 2016)

Mientras el negocio aumenta y el propietario accede a contratos mayores y más complejos, existe la necesidad de más oficios, más especialidades, más funciones y el propietario descubre que la complejidad de un negocio en aumento necesita de personal de apoyo preparado que tiene que cumplir servicios como:

- Adquisición, recibimiento y acopio de los materiales que se van a necesitar e el proyecto. (PEDRO, 2016)
- Inspección de asistencias, cumplimiento y sueldos.
- Finanzas e impuestos, auditoria y contabilidad.
- Prevención de percances. (PEDRO, 2016)

Diagrama de procesos. - Es la representación de manera gráfica de todos los pasos que se van a seguir en una secuencia de tareas o actividades, incluidos en un procedimiento, detallándolos mediante símbolos de acuerdo con su tendencia. (PEDRO, 2016)

Especificaciones técnicas. - Las especificaciones técnicas se definen como los documentos en los cuales se explican las reglas, requerimientos y procesos a ser utilizados en todos los proyectos que tienen que ver con la construcción de obras, ejecutar estudios, ejecutar equipos. (PEDRO, 2016)

2.8. Marco Legal

2.8.1. *Título: Elementos Constitutivos del Estado*

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (Ecuador, 2008)

2.8.2. *Ley general de puertos*

Emitida mediante Decreto Supremo 289 y publicada en el Registro Oficial # 67 del 15 de abril de 1976, establece que todas las instalaciones portuarias, marítimas y fluviales del país, así como las actividades relacionadas con sus operaciones que efectúen instituciones y personas naturales o jurídicas deben regirse por dicha ley (Art.1). Esta Ley señala al Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos (CNMMP7) como el organismo encargado de generar las políticas navieras y portuarias del país y a la Dirección General de la Marina Mercante (DIGMER8) como la ejecutora de las mismas, y le atribuye dentro de sus facultades, a esta última, la de establecer la

conveniencia del establecimiento de nuevos puertos, o el uso de instalaciones marítimas o fluviales por parte de personas naturales o jurídicas, públicas o privadas (Art. 5). (PUERTOS, 1976)

2.8.3. Ley de transporte marítimo y fluvial

Expedida mediante Decreto Supremo 98 y publicada en el Registro Oficial # 46 del 1 de febrero de 1972, esta Ley regula las actividades de transporte por agua realizadas en el país y otorga funciones al Ministerio de Defensa Nacional, al CNMMP y a la DIGMER. El Art. 7 señala las funciones de la DIGMER como ejecutora de la política de transporte por agua, permite la delegación de una o más funciones a la Capitanía de Puerto respectiva y establece la creación del Departamento de Tráfico Marítimo y Fluvial (Art. 9).

2.8.4. De la actividad pesquera

Art. 18.- Para ejercer la actividad pesquera en cualquiera de sus fases se requiere estar expresamente autorizado por el Ministerio del ramo y sujetarse a las disposiciones de esta Ley, de sus reglamentos y de las demás leyes, en cuanto fueren aplicables. (PESQUERO, 2005)

Art. 19.- Las actividades de la pesca, en cualquiera de sus fases, podrán ser prohibidas, limitadas o condicionadas mediante acuerdo expedido por el ministro del ramo cuando los intereses nacionales así lo exijan, previo dictamen del Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero. (PESQUERO, 2005)

Art. 21.- La pesca puede ser:

a) Artesanal, cuando la realizan pescadores independientes u organizados en cooperativas o asociaciones, que hacen de la pesca su medio habitual de vida o la destinan a su consumo doméstico, utilizando artes manuales menores y pequeñas embarcaciones;

b) Industrial, cuando se efectúa con embarcaciones provistas de artes mayores y persigue fines comerciales o de procesamiento;

- c) De investigación, cuando se realiza para fines científicos, técnicos o didácticos; y,
- d) Deportiva, cuando se practica por distracción o ejercicio. (PESQUERO, 2005)

2.8.5. Código Ecuatoriano de la Construcción CEC-2007 / Capítulo I,

Riesgo sísmico

Para el caso de estructuras distintas a las de edificación, tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas, presas, tuberías, etc., cuyo comportamiento dinámico es distinto al de las estructuras de edificación, se deben aplicar consideraciones adicionales especiales que complementen los requisitos mínimos que constan en el presente documento.

Se considerarán los siguientes niveles de frecuencia y amenaza sísmica:

- Frecuente (menor)
- Ocasional (moderado)
- Raro (severo): sismo de diseño - período de retorno es a 475 años
- Muy raro (extremo): para estructuras esenciales y de ocupación especial - período de retorno es a 2500 años.

2.8.6. Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial Resolución no. Sptmf-adm-001-13

Que el Art. enumerado a continuación del Art. 17 de la Ley de Modernización del Estado faculta a las instituciones del Estado establecer el pago de tasas por los servicios de control, inspecciones, autorizaciones, permisos, licencias u otros de similar naturaleza, ¡a fin de recuperar los costos en los que incurrieren para este propósito; Que mediante Decreto Ejecutivo No. 1087, publicado en el Registro Oficial No. 668 del 23 de marzo/2012 se considera a la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial como la Autoridad Portuaria y Marítima Nacional y del

Transporte Acuático, le otorga competencias, atribuciones y funciones, derivadas de la aplicación de las leyes: Ley de Régimen Administrativo de los Terminales Petroleros, Ley de Régimen Administrativo Portuario, Ley General de Puertos, Ley de Fortalecimiento y Desarrollo del Transporte Acuático y Actividades Conexas y su reglamento, Ley de Facilitación de las Exportaciones y del Transporte Acuático y su reglamento, Ley General de Transporte Marítimo y Fluvial y el Reglamento a la Actividad Marítima; Que mediante Resolución No. SPTMF 191/12 publicada en el Registro Oficial No. 798, miércoles 18 de Julio de 2012, se expidió la Normativa Tarifaria por Servicios Prestados por la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial.

Que es necesario incluir dentro del Reglamento de Tarifas por Servicios Prestados por la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial vigente, los productos y servicios derivados de la aplicación del Decreto Ejecutivo No. 1087, como la Autoridad Portuaria y Marítima Nacional y del Transporte Acuático.

2.8.7. Infraestructura portuaria del Ecuador. / Sección v de los servicios portuarios, Art. 19

"Normas que regulan los Servicios Portuarios en el Ecuador", publicado en el Registro Oficial 148 de fecha 20 de diciembre de 2013; Que, el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de las Galápagos e informadas por el secretario técnico mediante Oficio No. CGREG-ST-2015-0782-OF del 18 de noviembre de 2015, establecido las CONSIDERACIONES GENERALES PARA OPERACION DE EMBARQUE/DESEMBARQUE EN GALÁPAGOS; Que, mediante memorando No. MTOP-DDP-2015-1036-ME dé 02 de diciembre de 2015, la Dirección de Puertos remite al Subsecretario de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial el proyecto de Normas que Regulan los Servicios Portuarios en el Ecuador y recomienda su aprobación; y, En uso de las facultades legales contenidas en el Art. 5 literal b) de la Ley General de Puertos y Decreto

Ejecutivo No. 723 de 09 de julio de 2015, publicado mediante Registro Oficial No. 561 del 07 de agosto del 2015.

2.8.8. Normas INEN – Accesibilidad de las personas al medio físico.

Señalización. - Esta norma establece las características que deben tener las señales a ser utilizadas en todos los espacios públicos y privados para indicar la condición de accesibilidad a todas las personas, así como también indicar aquellos lugares donde se proporciona orientación, asistencia e información.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la Investigación

En esta investigación el enfoque cuantitativo se aplica por medio de tablas y representaciones gráficas, en relación con la zona de análisis además de elaboración de datos en forma de Excel, tabularlo, procesar y ordenar la información obtenida en campo con los distintos ensayos.

3.2. Alcance de la Investigación

Esta investigación tendrá un alcance descriptivo ya que se va a enfocar en especificar propiedades, características y rasgos importantes de ensayos, cálculos y fenómenos que se van a analizar además de mostrar con precisión las dimensiones de dichos fenómenos donde se recolectara datos para medir variables.

3.3. Técnicas e Instrumentos para obtener los datos

3.3.1. *La observación*

Esta técnica se empleó a través de la vista para poder verificar el sitio donde se desarrollará el proyecto, así como los resultados que se obtuvieron de los ensayos.

3.3.2. *Ensayos de laboratorios*

Los ensayos que se requirieron para este proyecto fueron:

El ensayo de SPT y de batimetría que sirvieron respectivamente para determinar la estratigrafía del suelo (Resistencia Portante del suelo) y para realizar el levantamiento topográfico del relieve de superficies del terreno cubierto por el agua.

3.3.3. Población y muestra

Nuestro universo de estudio son los habitantes y turistas que acuden a la playa de las Palmas.

3.4. Presentación y Análisis de resultados

3.4.1. Localización

El sitio en análisis está localizado al norte de la ciudad de Esmeraldas, en el balneario de las Palmas. La playa de las Palmas tiene una extensión de aproximadamente 5 kilómetros desde el sector de Balao que es la zona de control petrolero y se extiende hasta el rompeolas que limita con el puerto de Esmeraldas.

3.4.2. Coordenadas geográficas del sitio

P1: 17N648890.00 m E 109403.00 m N

P2: 17N648735.77 m E 109599.85 m N

3.4.3. Descripción del sitio

El balneario de las Palmas cuenta con un malecón que a su vez tiene restaurantes, bares, locales artesanales, hoteles, área de parqueo, área de juegos para niños, zona para deportes y ejercicios esta parte de la ciudad es muy turística y frecuentada los fines de semana por los esmeraldeños.

El material de la playa principalmente es de arena fina y en la misma se encuentran algunos restos vegetales compuestos de ramas y troncos secos.

El uso que puede tener el muelle es recreativo y para pesca artesanal.



Nota. Relieve de la playa de la playa de las Palmas.

Figura 14

Zona montañosa de la playa las Palmas

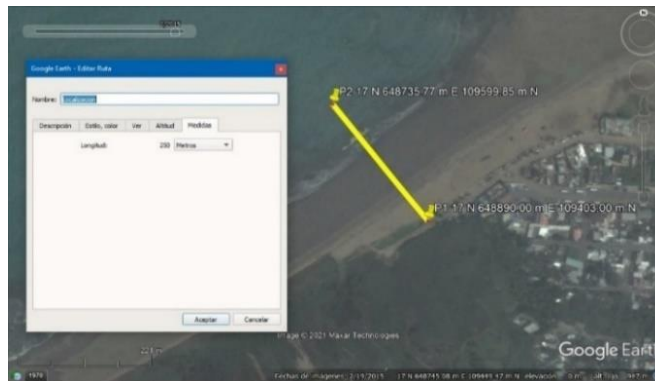
Elaborado por: (Ayovi) (2022)

3.4.4. Nivel de proyecto

El nivel de la playa en el sitio del proyecto está establecida en 3.60 MLWS (INOCAR, INSTITUTO OCEANOGRÁFICO ANTÁRTICO DE LA ARMADA, 2021) que es el nivel medio más alto de las plenamares diarias, para este proyecto se propuso que la construcción del muelle se lo realice a 2.40 MLWS sobre el nivel más alto de las dos plenamares respecto al nivel geográfico.

3.4.5. Longitud del proyecto

La longitud con la cual se diseñó el muelle fue de 200 metros lineales.



Nota. Captura de Google earth de zona de implantación del muelle.

Figura 15

Referencia de zona de análisis

Fuente: (EARTH, 2021)

3.5. Equipo Utilizado

Para la ejecución de la batimetría se utilizó un bote equipado con una sonda furuno LS4100.

La exploración de suelo se realizó por medio del ensayo de SPT, mediante un equipo compuesto por una pesa 63.5 kg con una altura de caída de 76.2 cm, barras y brazos de perforación, flexómetro, fundas de plástico, tarjetas de identificación, trípode de carga, toma muestra o tubo partido con las siguientes dimensiones: largo: 90 cm, diámetro exterior: 51 cm, diámetro interior: 35 mm, peso total 70N (16 lb.)

3.6. Trabajos de campo

3.6.1. Estudio de suelo

De acuerdo con el análisis, para el estudio de suelo se realizó un sondeo en el inicio donde se implantará el muelle. Dicho sondeo se lo realizó a una profundidad de 8 metros.

Se realizaron ensayos de penetración standard (S.P.T), cada 1 m de profundidad, recuperándose muestras alteradas, las misma que fueron analizadas en el laboratorio donde se determinó las humedades naturales y se procedió a clasificar según el sistema unificado (SUCS).

3.6.2. Batimetría

El levantamiento batimétrico se elaboró con normalidad, hubo una mañana despejada, y vientos moderados. Para llegar al lugar donde se ha propuesto el muelle a realizar trabajos se lo hizo con una lancha a motor en la cual se montó todos los equipos para la realización de la batimetría, se coloca el GPS en posición vertical, se coloca un tubo en forma perpendicular al espejo de agua que está conectado al ecosonda y se procede a registrar los datos para después procesarlos en la computadora.

3.7. Condiciones de las mareas

Las mareas en Esmeraldas como en el resto del país son de la modelo semidiurna, pudiendo alcanzar la amplitud de hasta 3.6 metros entre bajamar y pleamar en la mayor sicigia del año. A continuación, se presenta el pronóstico de marea del INOCAR (INOCAR, INSTITUTO OCEANOGRÁFICO ANTÁRTICO DE LA ARMADA, 2021)

Tabla 2

Estado de mareas

Jueves 29/11/2021	
Hora (hh:mm)	Altura (metros)
04:52	1.05 B
11:01	2.50 P
17:10	0.94 B
23:34	2.75 P

Nota. Estado de marea hora y altura en metros.

Elaborado por: (INOCAR, INOCAR, 2021)

Basado en la observación del comportamiento hidráulico del lugar se estableció que tiene un efecto directo de las olas. Con la recopilación de los datos obtenidos en campo y con la información existente se definió la magnitud y características de los efectos marinos.

3.6 m MHHW (Pleamar media más alta) Nivel medio más alto de las dos pleamares diarias. (INOCAR, INSTITUTO OCEANOGRÁFICO ANTÁRTICO DE LA ARMADA, 2021)

1.76 m MSL (Nivel medio del mar) Nivel medio de la superficie del mar durante un período, puerto patrón Esmeraldas (INOCAR, INSTITUTO OCEANOGRÁFICO ANTÁRTICO DE LA ARMADA, 2021)

0.000m MLSW (Bajamar media equinoccial) Nivel medio más bajamar equinoccial. (INOCAR, INSTITUTO OCEANOGRÁFICO ANTÁRTICO DE LA ARMADA, 2021)

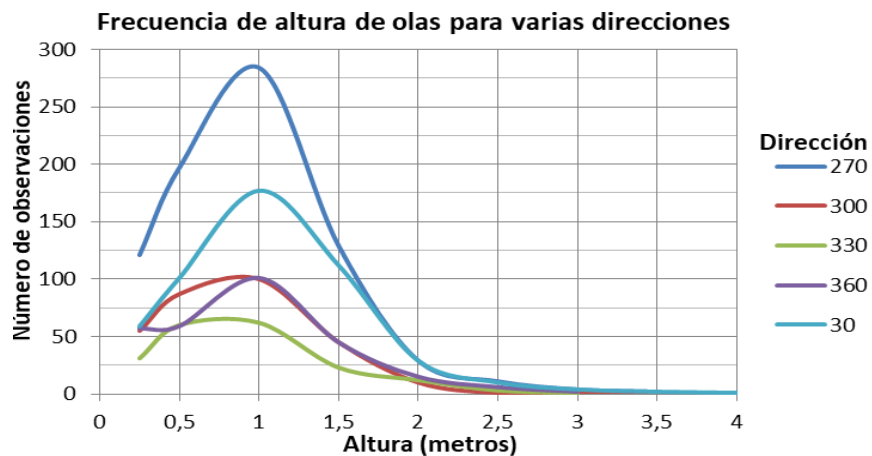
3.8. Olas

Para determinar las características de las olas en la playa de Las Palmas se basó en el informe sobre la “Breve caracterización geológica y oceanográfica para proyecto de ciclo vía en Las Palmas, Esmeraldas” realizado por la empresa TRICONSUL S.A.-MULTIGEO S.A.en la cual consta de:

En el atlas mundial de olas oceánicas donde se aprecia que en el Océano Pacífico existe una estacionalidad en el régimen de olas tipo swell, que desde diciembre a marzo predominan mayores olas generadas en el hemisferio norte con efecto erosivo; específicamente cuando son generadas por condiciones de corta duración como son las tormentas tropicales, mientras que desde abril a noviembre predominan olas generadas por los vientos en hemisferio sur con efecto de acreción o sedimentario.

Al estar el país situado en la Línea Ecuatorial, generalmente provienen olas del Suroeste generadas en las zonas de baja presión del Pacífico Sur en latitudes mayores a 40°S, superponiéndose las olas del Norte en la época húmeda. (TRICONSUL, 2021)

Las observaciones de altura y periodo de olas oceánicas durante 8 años provenientes del “Atlas of Wave Records” publicado por el “National Physical Laboratory” de Gran Bretaña, para las áreas 26 y 32 del Océano Pacífico, utilizada en estudio del Puerto de Esmeraldas realizado por la Consultora Livesey & Henderson en asociación con ICA (abril 1975). La consultora separó esta información para direcciones de 270°, 330°, 330°, 0° y 30° y sin considerar datos extremos aislados, a continuación, se presenta la distribución de dichas observaciones:



Nota. Representación gráfica de número de observaciones medida en metros.

Figura 16

Frecuencia de la altura de olas para varias direcciones

Fuente: (INOCAR, INOCAR, 2021)

3.9. Características de la estructura del muelle

El muelle propuesto es una estructura de hormigón formada por pilotes de hormigón armado y superestructura constituida por vigas y losas de hormigón armado.

Para los pilotes se consideró una carga vertical de 30 Tn y una carga horizontal máxima de 2 Tn en condiciones normales de trabajo.

Al momento de la construcción será necesario comprobar que las características de los distintos materiales a usarse tengan la resistencia requerida.

3.9.1. Tipo de cimentación

De acuerdo con las características del suelo y el tipo de estructura el muelle deberá cimentarse mediante pilotes, y debe ser de hormigón y una sección mínima de 45 cm por lado.

3.9.2. Profundidad de cimentación

Considerando que se cuenta con el estudio batimétrico se ha definido que la profundidad aproximada de hincado de los pilotes deberá ser hasta llegar al nivel - 15.00 m desde la superficie de la losa del muelle actual.

3.9.3. Capacidad de carga de los pilotes

La capacidad de carga de los pilotes incluyendo la resistencia a la punta y la adherencia no deberá exceder de 30 Tn.

3.9.4. Control de hincado

El hincado podrá realizarse con ayuda de chorro de agua en caso la arena se densifique durante los trabajos dinámicos.

El control de hincado deberá hacerse cumpliendo las normas del manual de especificaciones del MOP 001-F-2002.

3.9.5. Memoria del cálculo

Se consideró pilotes que trabajen a punta y fricción. El largo total de los pilotes se estimó en 18 m y un área cuadrada de 0.45 m por lado y una longitud de hincado mínima de 12 m. La capacidad de carga adicional última se calculó con la siguiente expresión de Meyerhof, 1953, para suelos poco cohesivos. (TRICONSUL, 2021)

$$Q_n \text{ total} = Q_{np} + Q_{nf} \text{ (Meyerhof, 1976)}$$

$$Q_{np} \text{ (capacidad por punta)} = q_n N_q \text{ Área del pilote}$$

coeficiente de longitud L/B

q_n : presión efectiva a la profundidad de punta

N_q : Coeficiente de carga Meyerhoff.

$$Q_{nf} \text{ (capacidad por fricción)} = f \times \text{Long.} \times \text{Área del pilote (Meyerhof, 1976)}$$

f : coeficiente de fricción = 0.45 c

c : cohesión aparente del suelo

- *Cálculos de capacidad de carga en los pilotes*
- *Capacidad de carga en la punta*

$$D_f = 8 \text{ m}$$

$$B = 0.45 \text{ m}$$

$$\gamma = 1.7 \text{ T / m}^3$$

Caracterización de los suelos: a 8 m de profundidad el suelo está compuesto por arenas ligeramente compactas con un N (SPT) promedio de = 10.

$$\text{Considerando la relación JICA } \phi = \sqrt{15 \times N} + 15 \quad \text{(Terzaghi, 1943)}$$

$$\phi = \sqrt{15 \times 10} + 15 = 27^\circ$$

Considerando el suelo de tipo sedimentario se asume $2/3 \phi = 18^\circ$

El factor de capacidad de carga para pilotes

$$N_q = 8.9 \quad (\text{Meyerhof, 1976})$$

El cálculo de la presión efectiva Q' en la punta debe ser corregida por efecto de profundidad,

$$\alpha = L_b/B = 5 \quad (\text{Meyerhof, 1976})$$

$$L_b = 5 \times 0.45 = 2.25$$

$$\alpha Q' = (D_f - L_b) (\gamma - 1)$$

$$\alpha Q' = (8 - 2.25) (1.7 - 1) = 4.025 \text{ T / m}^2$$

$$Q_{np} = \alpha Q' N_q = 4.025 \times 8.9 = 36 \text{ T / m}^2$$

- **Capacidad de carga por fricción**

A lo largo del fuste del pilote el suelo es un conjunto de limos con un:

$$N(\text{SPT}) = 5$$

La fricción se estimó de acuerdo con la caracterización de los suelos como:

$$f = 0.45 c$$

$$c = N(\text{SPT}) / 2 \times 8 \quad (\text{Terzaghi, 1943})$$

$$c = 5/16 = 3.1 \text{ T / m}^2$$

$$f = 0.45 \times 3.1 = 1.39 \text{ T / m}^2$$

$$q_{nf} = f \times A_p = 1.39 \times 8 \times 4 \times 0.45$$

$$q_{nf} = 20 \text{ T}$$

- **Capacidad total de carga**

$$q_n = q_{np} + q_{nf}$$

$$q_n = 36 + 20 = 56 \text{ T / m}^2$$

$$q_a = q_n / 3 = 56 / 3 = 19 \text{ t / m}^2$$

3.10. Presentación y Análisis de resultados

3.10.1. Batimetría

Se observa en el sitio planteado mayor profundidad, la longitud de la propuesta de proyecto es de 200 m de largo por 5m de ancho.

3.10.2. Estratigrafía

La estratigrafía del terreno es bastante homogénea en los sitios donde se realizó el ensayo, sin embargo, tiene una inclinación hacia el agua similar a la plataforma superficial.

0.00 m – 3.00 m Limos arenosos, color café oscuro, sueltos, tipo ML, humedad natural promedio 25%, número de golpes del ensayo de penetración estándar N=5.

4.00 m – 6.00 m Limos arenoso-compresibles color negro tipo MH, humedad natural promedio 70 %, número de golpes del ensayo de penetración estándar N = 8.

7.00 m – 8.00 m Arena finas limosas sueltas color verde claro tipo MH, humedad natural promedio 25, número de golpes del ensayo de penetración estándar N =12. (TRICONSUL, 2021)

3.10.3. Nivel freático

El nivel freático es superficial considerando que el nivel del mar está en promedio 2.50m.

3.11. Presupuesto

Tabla 3

Prepuestro referencial con 17 rubros factible para el muelle recreativo

N ^a	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
OBRAS PRELIMINARES					
1	CONSTRUCCIÓN DE BODEGA PROVISIONAL	u	1	250	250,00
2	AGUA PARA LA OBRA	tanquero	2	90	180,00
3	ENERGÍA PARA LA OBRA	kw-h	12	0,1	1,2
4	SEGURIDAD	p	2	410	820,00
TRABAJOS PRELIMINARES					
5	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	500	1,48	740,00
6	TRAZADO Y NIVELACIÓN	m2	500	1,86	930,00
PILOTES					
7	PILOTES	u	100	650	65.000,00
8	HINCADO	u	100	550	55.000,00
LOSA					
9	HORMIGON Fc=350kg/cm2 e= 20cm	m3	39,375	700	27.562,50
10	LOSA DE CONCRETO	m3	39,375	850	33.468,75
VIGAS					
10	VIGA (tipo 1)	m3	59,0625	700	41.343,75
11	HORMIGON Fc=350kg/cm2	m3	59,0625	850	50.203,13
ACERO					
11	ACERO fy= 4200 kg/cm2	kg	68716,24	1,17	80.398,00
BARANDAS					
12	BARANDA DE ACERO INOXIDABLE (tipo rejilla)	m	400	80	32.000,00
13	TUERCA PARA BARANDA	m	800	4,75	3.800,00
ILUMINACIÓN					
14	LUMINARIA	u	40	95	3.800,00
15	POSTE GALVANIZADO	u	40	600	24.000,00
16	PERNOS PARA POSTE INOXIDABLE	u	160	5,5	880,00
17	PUNTO DE ILUMINACIÓN	u	40	195	7.800,00
				TOTAL	428.257,33

Nota. Descripción, unidad, cantidad, precio unitario, precio total

Elaborado por: (Ayovi) (2022)

1.1.Propuesta

Analizando los resultados es factible el proyecto de un muelle recreativo en la playa de Las Palmas con la técnica de observación y el uso de instrumentos para obtener los ensayos y cálculos propongo un muelle de 200 m por 5 m de ancho la localización del proyecto está en la Playa de las Palmas, en cuanto a la descripción del sitio, el material de la arena es fina y en la misma se encuentra algunos restos vegetales compuestos de ramas y troncos secos.

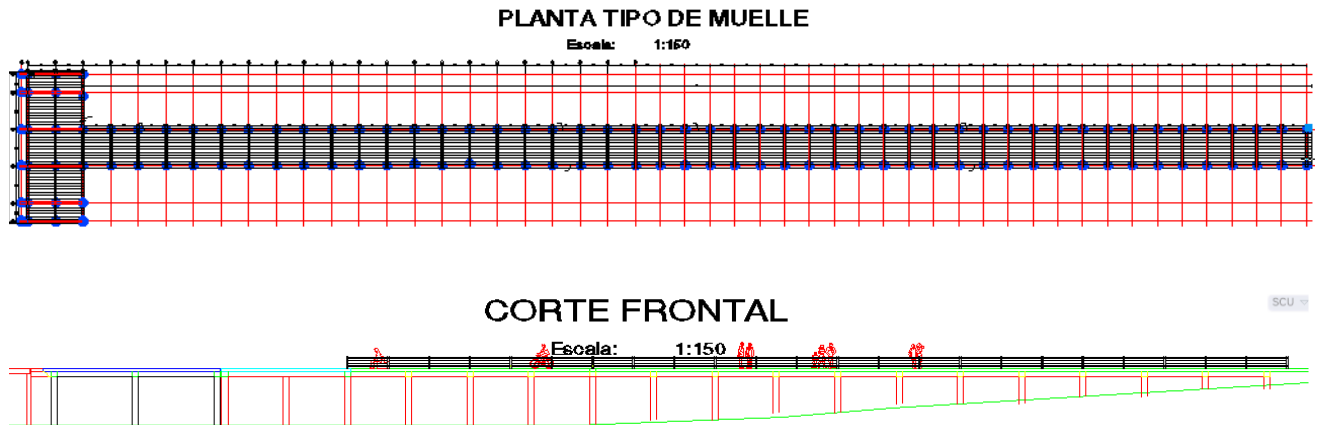
El nivel de proyecto sería de 2.40 MLWS sobre el nivel más alto de las plenamares respecto al nivel geográfico es factible ya que en el lugar donde sería implantado es la parte más profunda de la playa, las condiciones de las mareas en Esmeraldas son de modelo semidiurna, en la cual alcanza una amplitud de hasta 3.6 m entre bajamar y pleamar en la mayor sicigia del año.

La característica estructural del muelle es factible para la zona donde sería implantado, el muelle sería una estructura de hormigón formada por pilotes de hormigón armado y superestructura constituida por vigas y losa de hormigón armado, la capacidad de carga de los pilotes incluyendo la resistencia a la punta y la adherencia no deberá exceder 30 Tn, la profundidad de la cimentación debe ser 15.00 m. Para el control del hincado podrá realizarse con ayuda de chorro de agua en caso de que la arena se densifique durante los trabajos dinámicos.

En cuanto a la estratigrafía es bastante homogénea de, 0 a 2 metros de profundidad se encontró un suelo limo arenoso poco compacto e inorgánico de color café de clasificación SUCS (ML), de 2 a 9 metros se encontró un material limo arenoso compacto e inorgánico de color verde de clasificación SUCS (MH), el nivel freático se encuentra a 2.50metros.

El ensayo batimétrico nos dio el resultado del lugar donde debería ser construido el muelle siendo el lugar más profundo para implantar el muelle.

El diseño del muelle es accesible y práctico para los habitantes del canto y para los turistas que visiten la playa de las palmas.



Nota. Cortes con sus escalas correspondientes.

Figura 17

Diseño del muelle corte frontal y lateral del muelle

Elaborado por: (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)

CONCLUSIONES

Una vez recopilada toda la información para un muelle recreativo en la playa de las Palmas se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El desarrollo turístico que ha ganado el cantón Esmeraldas a través de los años nos muestra la necesidad de este; dentro de la investigación concluyo la importancia de un análisis de factibilidad para la construcción de un muelle recreativo para mejorar el sistema constructivo de la ciudad y una nueva zona turística para el cantón.
- El análisis de las condiciones de las mareas nos da la conclusión de que las mareas son semidiurna y nos da un margen de amplitud para la implantación del proyecto.
- Una vez analizado todo lo anterior se concluyó con un presupuesto referencial en la cual se analizó valores para trabajos preliminares, pilotes, vigas, losa, acero, barandas e iluminación en la cual el precio del proyecto sería de 428.257.33 centavos.

RECOMENDACIONES

- Es importante contar con los permisos otorgados por el municipio para realizar los ensayos correspondientes en la playa de las Palmas.
- Ejercer un mecanismo de control factible para los análisis de las condiciones de las mareas.
- Se recomienda elaborar un presupuesto con valores del mercado local.
- Para los análisis del ensayo SPT se recomienda análisis los datos lo antes posible para que el material recopilado en capo no pierda humedad.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, J. E. (2014). *ESTUDIO DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)*. BOGOTA.

ÁNGEL, A. B. (2017). *METODOLOGÍA DE REPARACIÓN DEL MUELLE PASARELA DE LA*. guayaquil.

ARANGO. (2010). *Corrientes marinas*.

CHAPARRÍA, V. E. (2014). *OBRAS MARÍTIMAS*. VALENCIA: UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE VALENCIA.

Ecuador, c. d. (2008). *CONSTITUCION DEL ECUADOR* . Obtenido de <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf>

Galarza, C. R. (2020). *LOS ALCANCES DE UNA INVESTIGACIÓN*.

Goraymi. (enero de 2017). *Goraymi*. Obtenido de Goraymi: <https://www.goraymi.com/es-ec>

GUZMAN, D. S. (2010). *Durabilidad y Patología del Concreto*. COLOMBIA.

IMEDEA. (2010). *INSTITUTO MEDITERRÀNEO DE ESTUDIOS AVANZADO*. Obtenido de http://www.costabalearsostenible.com/Fichas_individuales/Castellano/es_vari

IMPULSA. (2018). *IMPULSA*.

INOCAR. (2021). *INOCAR*. Obtenido de <http://www.inocar.mil.ec>

INOCAR. (NOVIEMBRE de 2021). *INSTITUTO OCEANOGRÀFICO ANTÀRTICO DE LA ARMADA*. Obtenido de <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php>

MARTINEZ, G. M. (2013). *INGENIERIA MARITIMA PORTUARIA*. MEXICO.

Medina, M. I. (2011). *POLITICAS PUBLICAS EN SALUD Y SU IMPACTO EN EL SEGURO POPULAR EN CULIACAN, SINALOA, MEXICO*. SINALOA.

NORTEK. (2012). *NORTEK*. Obtenido de <http://www.nortekes>.

- Ortiz, C. F. (2000). *Ingeniería portuaria* . PERÙ: COPER.
- PEDRO, M. C. (2016). *PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LA RECONSTRUCCION DE UN MUELLE DE REMOLCADORES UBICADO EN EL PUERTO DE GUAYAQUIL*.
Guayaquil.
- PERÈZ, G. (2013). *PRECIPITACIÒN*. SEVILLA.
- PESQUERO, L. D. (11 de mayo de 2005). Obtenido de <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/LEY-DE-PESCA-Y-DESARROLLO-PESQUERO.pdf>
- PUERTOS, L. G. (1976). Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu160399.pdf>
- QUIMI, C. J. (2014). *repositorio ucsg*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/>
- QUINTO, J. C. (2019). *repositorio ug* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/>
- rkamacho. (domingo de Enero de 2017). *blogspot*. Obtenido de <http://santaelena-ec-tur.blogspot.com/>
- SALVADOR, E. (2021). *el salvador travel*. Obtenido de <https://elsalvador.travel/experience/touristic-pier-puerto-de-la-libertad/?lg=es>
- santaelena-ec-tur. (15 de ene de 2017). <http://santaelena-ec-tur.blogspot.com/>. Obtenido de <http://santaelena-ec-tur.blogspot.com/2017/01/muelle-turistico-de-salinas-construido.html>
- Soto, A. L. (2010). *dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3693951>
- Villacís, B. (2010). *censo 2010*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Memorias/memorias_censo_2010.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Permiso para realizar ensayo

Alcaldía de ESMERALDAS
Hacer para Crecer!
ESPECIE VALORADA
USD. 1,00

Alcaldía de ESMERALDAS
TESORERÍA MUNICIPAL
03 FEB 2022

0319909

COMISARÍA DE CONSTRUCCIÓN Y VÍA PÚBLICA GADM-CE

RECAUDACIÓN CANCELADO
AUTORIZACIÓN GADMCE-2022

COMISARÍA DE CONSTRUCCIÓN Y VÍA PÚBLICA GADM-CE

Esmeraldas, 7 de Enero del 2022 la Comisaría de Construcción del GADM-CE, Vista la solicitud ya presentada, revisados los requisitos y habilitantes, esta Comisaría otorga la **AUTORIZACIÓN** para realizar una perforación, **ESTUDIO DE SUELOS DEL MUELLE DE LAS PALMAS**, a nombre de la **EMPRESA TRICONSUL**, (SRS. ANIEL ALEXANDER AYОВI MINA, MIGUEL ORTEGA); con los vehiculos cuyas placas son:

PLACA DE VEHICULOS: MAZDA 2002, PLACA EBK 0023 TOYOTA HILUX 2021, PLACA PCZ4120
PARROQUIA: LUIS TELLO
BARRIO: LAS PALMAS
DIRECCION: PLAYA LAS PALMAS
DURACION DEL PERMISO: 1 MES

Atentamente,


Ing. Javier Saavedra Ortiz
COMISARIO DE CONSTRUCCIÓN Y VÍA PÚBLICA DEL GADMCE

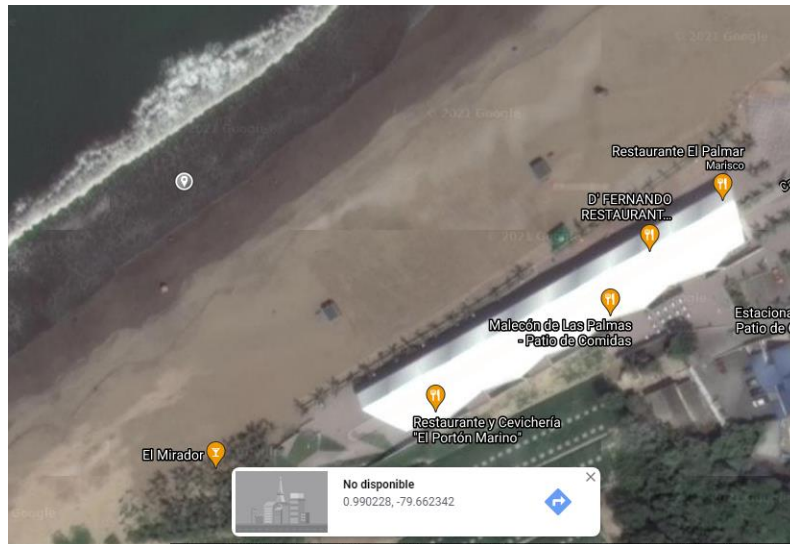
Recibido 
.....
SR.

 *Hacer para Crecer!*

Nota. Permiso otorgado por la comisaria de la construcción del municipio de Esmeraldas. (Ayovi)

Anexo 2

Coordenadas del sitio donde se realizó el ensayo de SPT



Nota. Coordenadas 0990228,-79.662342 (Ayovi)

Anexo 3

Armado de equipo para estudio de suelo en playa de las Palmas



Nota. Ensamble de trípode. (Ayovi)

Anexo 4

Colocación del martillo y luego se empezó a penetrar



Nota. Estudio de suelo para saber la estratigrafía del sitio. (Ayovi)

Anexo 5

Anotación de números de golpes



Nota. Penetración para toma de muestra. (Ayovi)

Anexo 6

Muestra tomada



Nota. Muestra en cuchara partida. (Ayovi)

Anexo 7

Se guardó la muestra en una funda para que no pierda humedad



Nota. Se manejó la cuchara con cuidado para que no hubiera pérdida de muestra. (Ayovi)

Anexo 8

Separación de muestras del ensayo SPT



Nota. Separación de muestra en taras de ensayo. (Ayovi)

Anexo 9

Horno con muestra de ensayo SPT



Nota. Muestras colocadas en el horno para sacar humedad del material de ensayo. (Ayovi)

Anexo 10

Se preparó el material para realizar límite líquido y límite plástico



Nota. Se humedeció el material para realizar ensayos.

Anexo 11

Ensayo de límite líquido



Nota. Cuchara de casa grande instrumento usado ensayo de límite líquido. (Ayovi)

Anexo 12

Ing. Miguel Ortega de photo & video drone Esmeraldas



Nota. Calibración de drone para volar. (ORTEGA, 2021) (Ayovi)

Anexo 13

Vuelo con drone



Nota. Toma de foto y video de la zona. (Ayovi) (ORTEGA, 2021)

Anexo 14

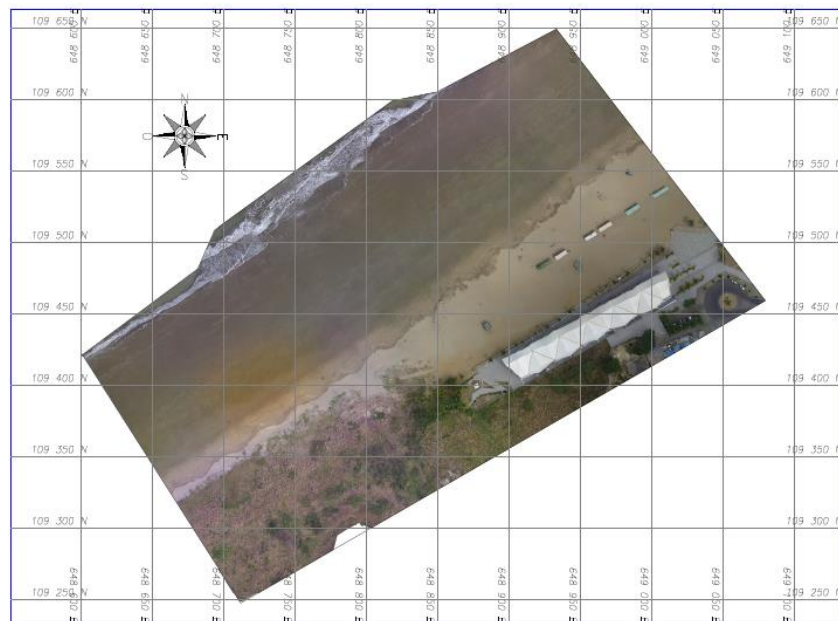
Foto de la zona de donde se implantaría el muelle



Nota. Relieve de la playa las Palmas. (ORTEGA, 2021) (Ayovi)

Anexo 15

Planimetría de zona donde sería implantado el muelle



Nota. Representación de la superficie terrestre. (Ayovi) (ORTEGA, 2021) (TRICONSUL, 2021)

Anexo 16

Presupuesto referencial

N ^a	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
OBRAS PRELIMINARES					
1	CONSTRUCCIÓN DE BODEGA PROVISIONAL	u	1	250	250,00
2	AGUA PARA LA OBRA	tanquero	2	90	180,00
3	ENERGÍA PARA LA OBRA	kw-h	12	0,1	1,2
4	SEGURIDAD	p	2	410	820,00
TRABAJOS PRELIMINARES					
5	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	500	1,48	740,00
6	TRAZADO Y NIVELACIÓN	m2	500	1,86	930,00
PILOTES					
7	PILOTES	u	100	650	65.000,00
8	HINCADO	u	100	550	55.000,00
LOSA					
9	HORMIGON Fc=350kg/cm2 e= 20cm	m3	39,375	700	27.562,50
10	LOSA DE CONCRETO	m3	39,375	850	33.468,75
VIGAS					
10	VIGA (tipo 1)	m3	59,0625	700	41.343,75
11	HORMIGON Fc=350kg/cm2	m3	59,0625	850	50.203,13
ACERO					
11	ACERO fy= 4200 kg/cm2	kg	68716,24	1,17	80.398,00
BARANDAS					
12	BARANDA DE ACERO INOXIDABLE (tipo rejilla)	m	400	80	32.000,00
13	TUERCA PARA BARANDA	m	800	4,75	3.800,00
ILUMINACIÓN					
14	LUMINARIA	u	40	95	3.800,00
15	POSTE GALVANIZADO	u	40	600	24.000,00
16	PERNOS PARA POSTE INOXIDABLE	u	160	5,5	880,00
17	PUNTO DE ILUMINACIÓN	u	40	195	7.800,00
				TOTAL	428.257,33

Nota. 17 rubros para propuesta del muelle. (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)

Anexo 17

Hoja de laboratorio para clasificación SUCS

HOJA DE LABORATORIO PARA CLASIFICACION SUCS																	
PROYECTO: Tesis muelle recreativo Las Palmas LUGAR: Esmeraldas - Esmeraldas UBICACIÓN: Playa Las palmas SONDEO No: 1 FECHA DE EXPLORACION: 6 05 2021 No MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD: 8 m FECHA DE ANALISIS: 7 01 2021 FECHA DE ENTREGA:																	
PROFUNDIDAD		# MUESTRA	DESCRIPCION ESPECIFICA		ESTRATO	HUMEDAD APARENTE	OLOR	PLASTICIDAD	TENACIDAD	DILATANCIA	DESCRIPCION/OBSERVACIONES	HUMEDAD				DUREZA EN SECO	
DESDE	HASTA		COLOR	GRANO								# Tarro	P Tara	P Hum	P Sec		Agua
m	m																
0	0,5	1	café	fino	1	humedad	no	nula	-	-	arena	9	8,72	59,55	49,55	24	baja
0,5	1	2	café	fino	1	humedad	no	nula	alta	nula	arena	39	7,67	84,4	63,57	37	baja
1	2	3	café	fino	1	humedad	no	nula	alta	nula	arena	1	7,77	91,31	68,15	38	baja
2	3	4	verde	fino	2	humedad	no	media	alta	nula	limo arenoso	54	8,24	47,29	36,77	37	baja
3	4	5	verde	fino	2	humedad	no	media	alta	nula	limo arenoso	5	7,37	76,11	57,1	38	baja
4	5	6	verde	fino	2	humedad	no	media	alta	nula	limo arenoso	170	8,58	96,78	73,82	35	baja
5	6	7	verde	fino	2	humedad	no	media	media	nula	limo arenoso	13	8,47	101,95	75,71	39	baja
6	7	8	verde	fino	2	humedad	no	media	media	nula	limo arenoso	48	8,1	54,35	41,98	37	baja
7	8	9	verde	fino	2	humedad	no	media	media	nula	limo arenoso	32	7,52	64,97	49,9	36	baja
8	9	10	verde	fino	2	humedad	no	media	media	nula	limo arenoso	7	7,95	49,13	38,28	36	baja

Nota. Profundidad, descripción específica, estrato, humedad aparente, olor, plasticidad, tenacidad, dilatancia de toda la muestra tomada. (Ayovi)

Anexo 18

Resumen sondeo

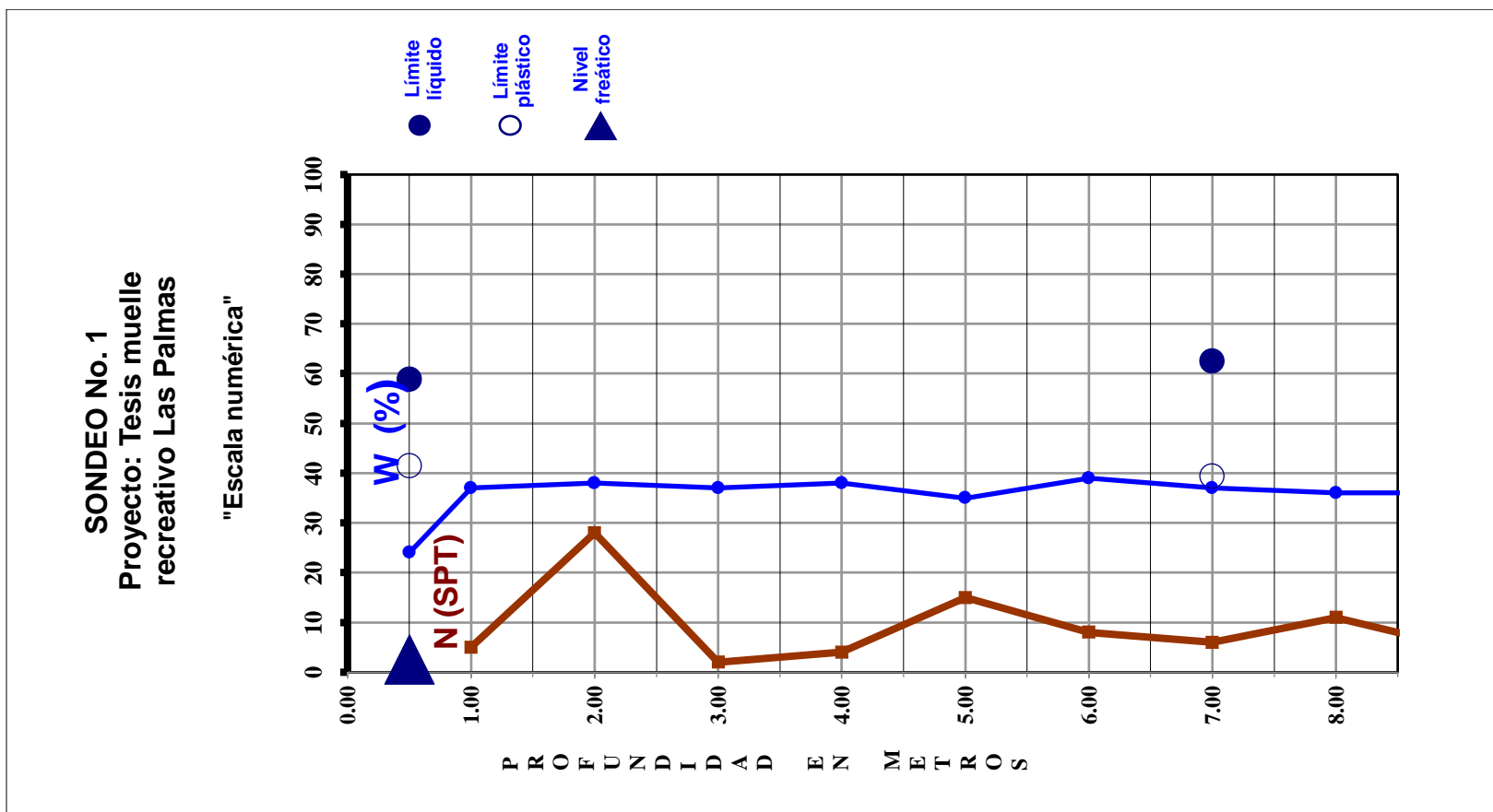
	Arcilla poco consistente CL		Limo poco compacto ML
	Arcilla consistente CL		Limo compacto ML
	Arcilla poco consistente CH		Limo poco compacto MH
	Arcilla consistente CH		Limo compacto MH
	Relleno		Grava
	Limolitas, lutitas y areniscas		Arena Suelta
	Suelo orgánico		Arena Compacta

RESUMEN DE SONDEO															
PROYECTO:		Tesis muelle recreativo Las Palmas													
LUGAR:		Esmeraldas - Esmeraldas				SONDEO			1		COTA:				
UBICACIÓN:		Playa Las palmas				PROFUNDIDAD			8 m						
FECHA:		7 01 2022				N. FREATICO			2,5						
MUESTRA	PROFUNDIDAD		S.T.P.			Sobra	N	W	LL	LP	IP	qu	DESCRIPCION	EST.	SUCS
#	desde	hasta	15	15	15	cm	%	%	%	%	Kg/m2				
1	0,00	0,50	1	1	2	-	-	24	-	-	-	-	limo arenoso poco compacto e inorgánico de color café		ML
2	0,50	1,00	2	2	3	-	5	37	58,81	41,41	17,40	-			
3	1,00	2,00	12	13	15	-	28	38	-	-	-	-			
4	2,00	3,00	1	1	1	-	2	37	-	-	-	-	limo arenoso compacto e inorgánico de color verde		MH
5	3,00	4,00	1	2	2	-	4	38	-	-	-	-			
6	4,00	5,00	2	5	10	-	15	35	-	-	-	-			
7	5,00	6,00	3	4	4	-	8	39	-	-	-	-			
8	6,00	7,00	2	2	4	-	6	37	-	-	-	-			
9	7,00	8,00	3	5	6	-	11	36	62,44	39,32	23,12	8650			
10	8,00	9,00	1	1	4	-	5	36	-	-	-	-			
OBSERVACIONES :															

Nota. Resumen que contiene muestra, profundidad, LL, LP, IP. (Ayovi)

Anexo 19

Gráfica



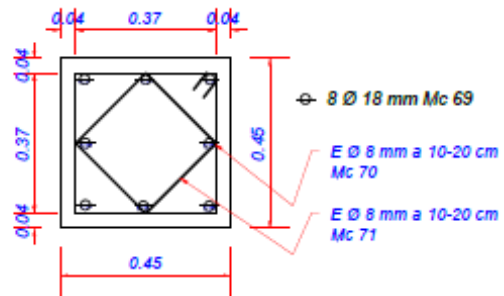
Nota. Apreciación gráfica de los golpes, humedad, nivel freático, límite líquido y límite plástico. (Ayovi)

Anexo 20

Planos de corte de pilotes y viga

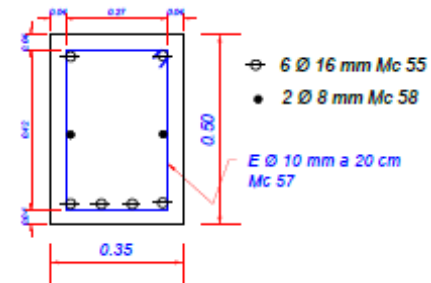
CORTE P - P DE PILOTE TIPO 2

ESCALA:.....1:10



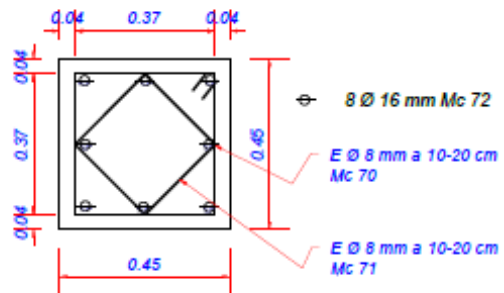
CORTE 3 - 3 VIGA TIPO A,B,C y D DE MUELLE

ESCALA:.....1:10



CORTE P1 - P1 DE PILOTE TIPO 1

ESCALA:.....1:10



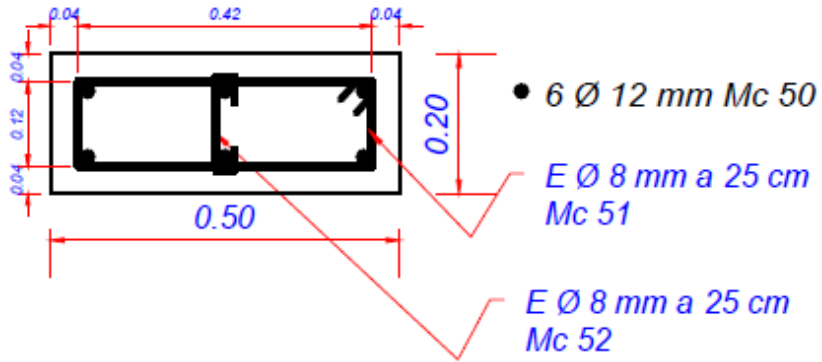
Nota. Detalles de vigas y pilotes. (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)

Anexo 21

Plano de corte de losa del muelle y de la cabeza del pilote

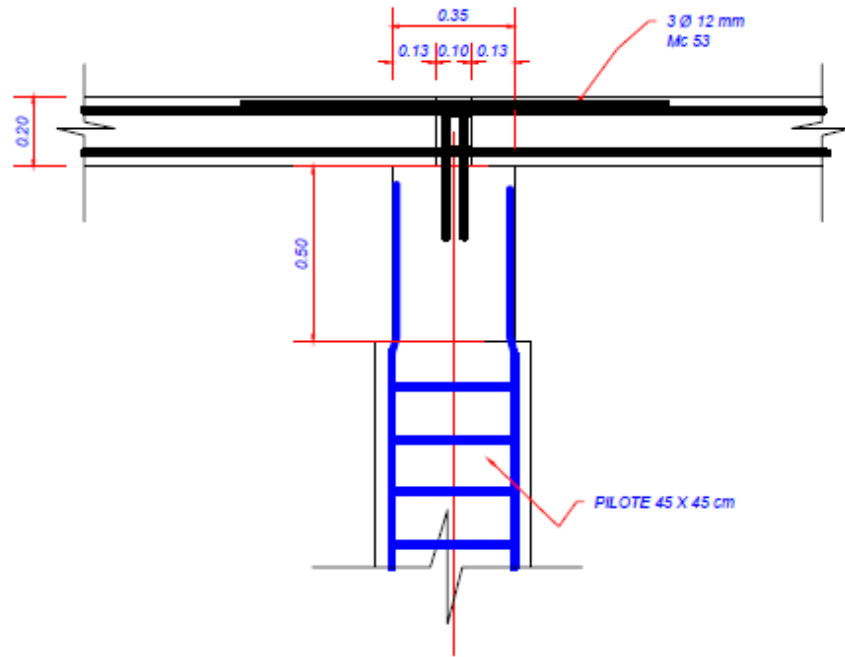
CORTE A - A DE LOSA DE MUELLE

ESCALA:.....1:10



CORTE TIPO DE CABEZA DE PILOTE

ESCALA:.....1:20



Nota. Detalle de losa de muelle y de la cabeza del pilote. (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)

Anexo 22

Plano de armado de viga del muelle



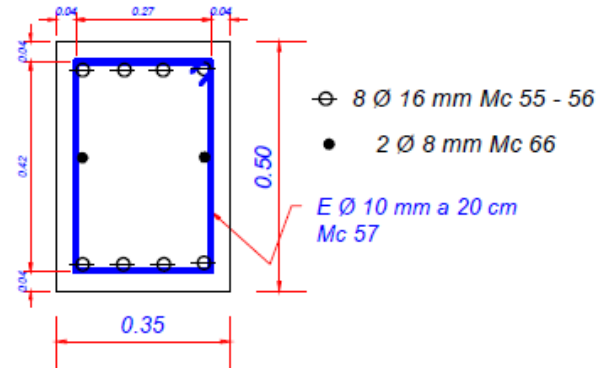
Nota. Detalle de armado de viga. (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)

Anexo 23

Plano corte viga

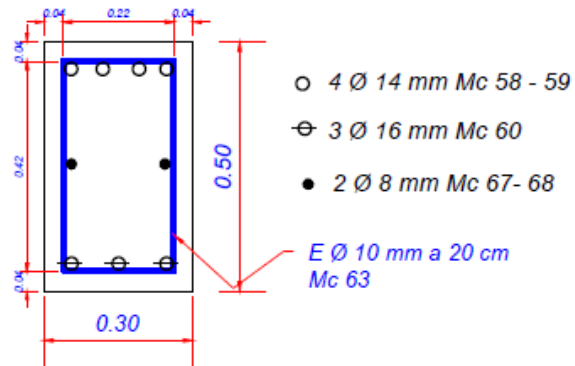
CORTE 1 - 1 VIGA TIPO V DE MUELLE

ESCALA:.....1:10



CORTE 2 - 2 VIGA TIPO EJES 1,2,3,4,5 y 6 DE MUELLE

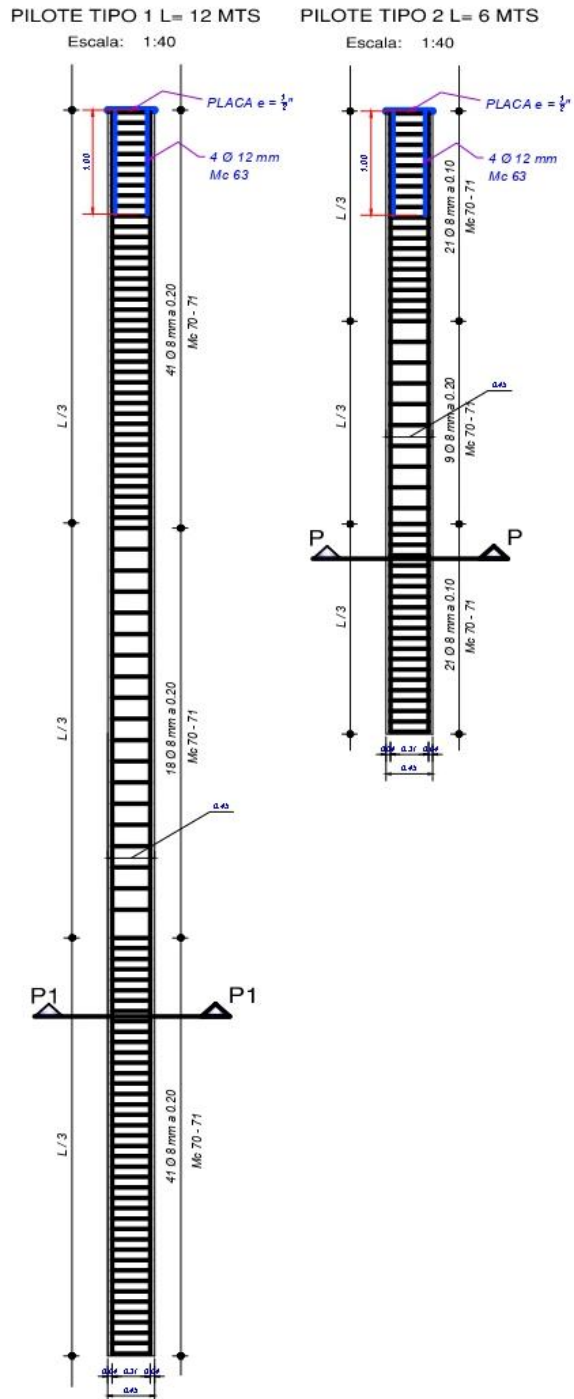
ESCALA:.....1:10



Nota. Detalle ejes. (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)

Anexo 24

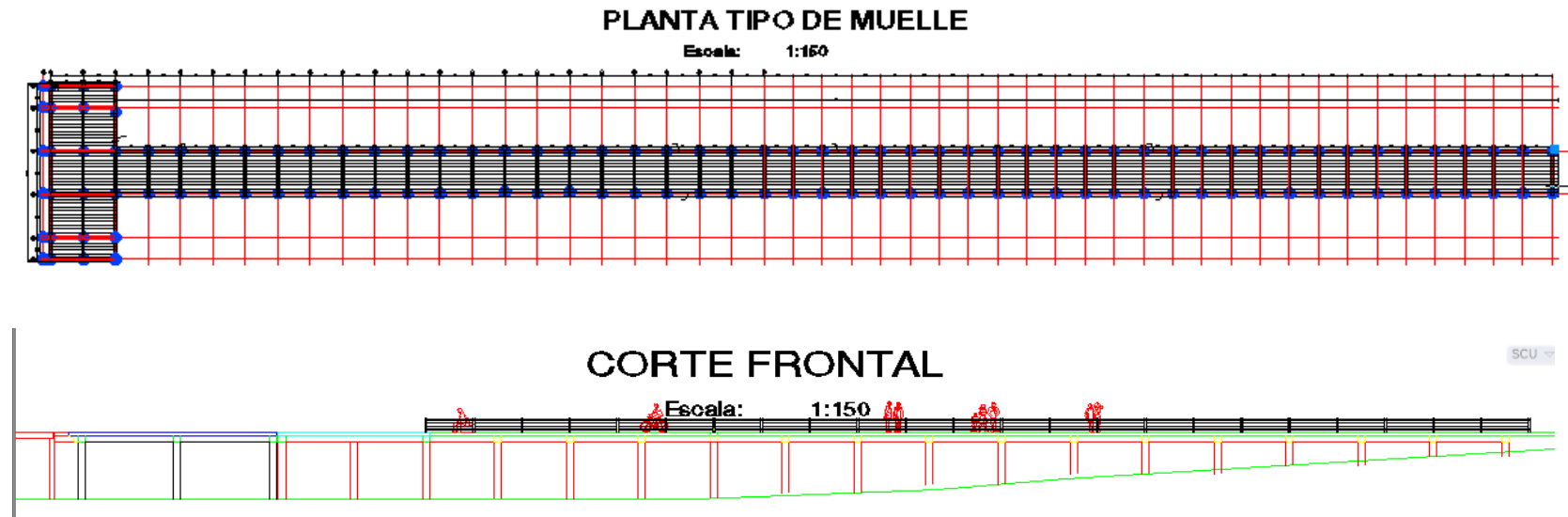
Plano pilotes



Nota. Detalle de pilote. (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)

Anexo 25

Plano planta y corte frontal del muelle



Nota. Detalle planta y corte frontal. (Ayovi) (TRICONSUL, 2021)