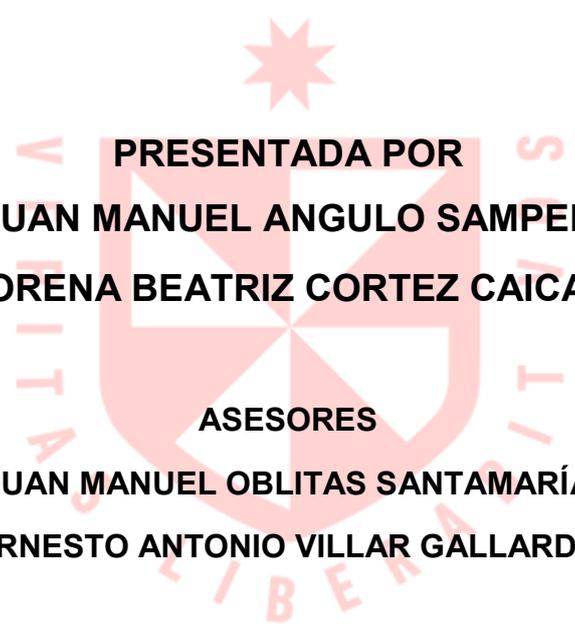


FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR  
UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO  
DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE  
MÁNCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**



**PRESENTADA POR**  
**JUAN MANUEL ANGULO SAMPEN**  
**LORENA BEATRIZ CORTEZ CAICAY**

**ASESORES**  
**JUAN MANUEL OBLITAS SANTAMARÍA**  
**ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2022**

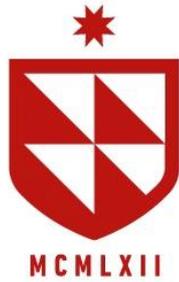


**CC BY-NC-SA**

**Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de  
Ingeniería y  
Arquitectura

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA  
POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL  
DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MÁNCORA,  
DEPARTAMENTO DE PIURA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADA POR**

**ANGULO SAMPEN, JUAN MANUEL  
CORTEZ CAICAY, LORENA BEATRIZ**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi madre Juana Luz Sampen Medina por apoyarme constantemente a lo largo de mi carrera profesional.

**Angulo Sampen Juan Manuel**

## **DEDICATORIA**

Dedicado primero, a Dios por guiarme por el camino correcto, darme sabiduría y fuerza para poder alcanzar mis objetivos. Segundo, a mi Madre Julia Beatriz Caicay Yovera, por brindarme su amor incondicional y saber formarme con buenos valores y apoyarme siempre para nunca desistir por más que el camino se vuelva difícil. Tercero, a mi Padre Marco Alberto Cortez Malca, por brindarme su afecto, cariño y motivarme para ser mejor cada día, estoy realmente agradecida, sin ellos no sería la mujer que soy. Cuarto, a mi hermana Erika Paola Cortez Caicay, mi confidente, porque siempre me estuvo apoyando, escuchando y aconsejando a lo largo de todas mis etapas. Todo por y para ellos por ser la motivación más grande que tengo para lograr todas mis metas.

**Cortez Caicay Lorena Beatriz**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros asesores de tesis por sus enseñanzas, su paciencia y apoyo constante a lo largo del desarrollo de la investigación.

**Angulo Sampen Juan Manuel**

**Cortez Caicay Lorena Beatriz**

# ÍNDICE

Pág.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

1.1. Descripción de la situación problemática.....	18
1.2. Argumentación del problema .....	22
1.3. Formulación Del Problema .....	25
1.3.1. Problema General .....	25
1.3.2. Problemas Específicos .....	25
1.4. Objetivos de la Investigación .....	25
1.4.1. Objetivo General .....	25
1.4.2. Objetivos Específicos .....	25
1.5. Justificación de la Investigación.....	26
1.5.1. Importancia de la investigación .....	26
1.6. Impacto Potencial .....	27
1.6.1. Impacto práctico .....	27
1.6.2. Impacto teórico.....	27
1.7. Alcance y limitaciones.....	28
1.7.1. Alcances.....	28
1.7.2. Limitaciones. ....	28
1.8. Viabilidad .....	28

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la Investigación .....	29
2.1.1. Antecedentes Internacional .....	29
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	31
2.2. Bases Teóricas .....	34
2.1.1. Calentamiento global.....	34
2.1.2. Cambios climáticos en la zona de la costa.....	35
2.1.3. Incremento del nivel del Mar .....	38
2.1.4. Identificación de áreas y zonas críticas .....	40
2.1.5. Vulnerabilidad de las edificaciones ante inundaciones .....	43
2.1.6. Características de la edificación con INEI .....	43
2.1.7. Hidráulica .....	46

	Pág.
2.1.8. Inundaciones .....	47
2.1.9. Estimación de daños .....	48
2.1.10. Presupuesto .....	49
2.1.11. Defensas costeras.....	49
2.1.12. Programa Slide.....	59
2.1.13. Gawac 3.0 .....	60
2.1.14. CYPECAD.....	60
2.1.15. S10.....	61
2.1.16. GGU-GABION.....	62
2.2. Definición de términos Básicos.....	65
2.3. Hipótesis.....	66
2.3.1. Hipótesis General.....	66
2.3.2. Hipótesis específica .....	66
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	
3.1. Diseño Metodológico .....	67
3.1.1. Enfoque de investigación: .....	67
3.1.2. Tipo de Investigación .....	67
3.1.3. Nivel de la Investigación.....	67
3.1.4. Diseño de la Investigación .....	68
3.2. Población y Muestra .....	68
3.2.1. Población .....	68
3.2.2. Muestra .....	68
3.3. Variables:.....	74
3.3.1. Definición Conceptual .....	74
3.3.2. Definición Operacional .....	74
3.4. Operacionalización de Variables .....	75
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	76
3.5.1. Técnicas de recopilación de datos .....	76
3.5.2. Instrumentos .....	76
3.5.3. Validez y confidencialidad de los instrumentos .....	76
3.6. Técnicas y Procesamiento de datos .....	76

**CAPÍTULO IV. DESARROLLO**

4.1. Identificación de área afectada .....	78
4.1.1. Procedimiento Simulación SEA LEVEL RISE CLIMATE .....	78
4.2. Vulnerabilidad de las edificaciones .....	87
4.2.1. Recolección de información del INEI .....	87
4.2.2. Aplicación de la metodología heurística .....	87
4.3. Costo de las propuestas de defensa costera .....	99
4.3.1. Estudio de Zonificación Sismo – Geotécnico .....	99
4.3.2. Muro de contención .....	102
4.3.3. Muro con gaviones .....	117
4.3.4. Muro enrocado .....	131

**CAPÍTULO V. RESULTADOS**

5.1. Área afectada ante el incremento del nivel del mar .....	142
5.2. Vulnerabilidad frente a posible inundación .....	142
5.3. Costos de las propuestas de defensa costera .....	148
5.3.1. Muro de contención .....	148
5.3.2. Muro de gaviones .....	153
5.3.2. Muro enrocado .....	157

**CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADO**

6.1. Contrastación de hipótesis .....	162
6.1.1. Hipótesis General .....	162
6.1.2. Hipótesis específica .....	163
6.2. Contrastación con Antecedentes .....	166
6.2.1. Antecedentes Internacionales .....	166
6.2.2. Antecedentes Nacionales .....	168

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Parámetros de la metodología Heurística.....	43
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de Variables .....	75
<b>Tabla 3.</b> Niveles de vulnerabilidad.....	87
<b>Tabla 4.</b> Variable de vulnerabilidad .....	87
<b>Tabla 5.</b> Ubicación de calicatas .....	99
<b>Tabla 6.</b> Resultado de densidad in - situ .....	100
<b>Tabla 7.</b> Ubicación de los ensayos de dinámica.....	100
<b>Tabla 8.</b> Ubicación de suelos SUCS.....	100
<b>Tabla 9</b> Porcentaje de área perdida .....	142
<b>Tabla 10</b> Porcentaje de área perdida .....	142
<b>Tabla 11</b> Material predominante en techo, pared y piso .....	143
<b>Tabla 12</b> Estado de conservación y cercanía al mar .....	145
<b>Tabla 13</b> Vulnerabilidad de las viviendas .....	146
<b>Tabla 14</b> Valor de los indicadores de vulnerabilidad por inundaciones ....	148
<b>Tabla 15.</b> Clasificación según los materiales.....	148
<b>Tabla 16.</b> Presupuesto de las propuestas de defensa costeras .....	161
<b>Tabla 17.</b> Discusión de hipótesis general .....	162
<b>Tabla 18.</b> Discusión de hipótesis específica 1 .....	163
<b>Tabla 19.</b> Discusión con hipótesis específica 2 .....	164
<b>Tabla 20.</b> Discusión con hipótesis específica 3 .....	165
<b>Tabla 21.</b> Contrastación de antecedentes internacionales .....	166
<b>Tabla 22.</b> Contrastación de antecedentes nacionales .....	168

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Porcentaje de avance y retroceso.....	20
<b>Figura 2.</b> Cantidad de viviendas por manzana.....	21
<b>Figura 3.</b> Encuesta externa a expertos .....	22
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Ishikawa .....	24
<b>Figura 5.</b> Fases del Calentamiento Global .....	35
<b>Figura 6.</b> Patrones de circulación en atmosfera (América del sur).....	37
<b>Figura 7.</b> Salida del Mar en las costas de Máncora .....	38
<b>Figura 8.</b> Consecuencias del aumento del nivel del mar.....	39
<b>Figura 9.</b> Mapeo por vulnerabilidad de inundaciones.....	40
<b>Figura 10.</b> Zonas Críticas.....	41
<b>Figura 11.</b> Climate central Nota. Clima central (2020). .....	42
<b>Figura 12.</b> Organización INEI.....	44
<b>Figura 13.</b> Población del departamento de Piura .....	46
<b>Figura 14.</b> Inundaciones por crecimiento del mar .....	48
<b>Figura 15.</b> Gavión tipo caja .....	52
<b>Figura 16.</b> Gavión tipo colchón.....	52
<b>Figura 17.</b> Gavión tipo saco .....	53
<b>Figura 18.</b> Defensa ribereña de muros enrocado en el distrito de Cachachi.....	55
<b>Figura 19.</b> Defensa ribereña enrocada en Bagua - Amazonas .....	55
<b>Figura 20.</b> Partes de un muro enrocado.....	56
<b>Figura 21.</b> Meteorización de la roca.....	57
<b>Figura 22.</b> Aplicaciones de muro de contención.....	58
<b>Figura 23.</b> Características de Slide .....	59
<b>Figura 24.</b> Datos - Gawac .....	60
<b>Figura 25.</b> Estructuras diseñadas en CYPECAD .....	61
<b>Figura 26.</b> Presupuesto en S10.....	62
<b>Figura 27.</b> Ventajas de BBU-GABION.....	63
<b>Figura 28.</b> Software BBU GABION.....	64
<b>Figura 29.</b> Ubicación del lugar de estudio satelital .....	69
<b>Figura 30.</b> Municipalidad de Máncora .....	69

	Pág.
<b>Figura 31.</b> Capitanía de la Marina de Máncora .....	70
<b>Figura 32.</b> Áreas afectadas por el aumento del mar .....	70
<b>Figura 33.</b> Cercanía del mar a las edificaciones .....	71
<b>Figura 34.</b> Cercanía del mar a las edificaciones .....	71
<b>Figura 35.</b> Zona portuaria -1.....	72
<b>Figura 36.</b> Zona portuaria - 2.....	72
<b>Figura 37.</b> Plano de ubicación.....	73
<b>Figura 38.</b> Flujo de desarrollo del trabajo de investigación .....	78
<b>Figura 39.</b> Programa Sea Level Rise Climate .....	78
<b>Figura 40.</b> Herramienta Coastal Risk .....	79
<b>Figura 41.</b> Ubicación de la Zona de estudio.....	80
<b>Figura 42.</b> Ajuste de parámetros.....	80
<b>Figura 43.</b> Parámetros ajustados .....	82
<b>Figura 44.</b> Capas de georreferenciación .....	83
<b>Figura 45.</b> Shapefiles de la zona de estudio .....	83
<b>Figura 46.</b> Georreferenciación de la zona de estudio.....	84
<b>Figura 47.</b> Georeferenciación del Balneario de Máncora.....	84
<b>Figura 48.</b> Plano de ubicación.....	85
<b>Figura 49.</b> Plano de curvas de nivel .....	86
<b>Figura 50.</b> Programa en Geo Llaqta.....	88
<b>Figura 51.</b> Ubicación de la Zona de estudio.....	88
<b>Figura 52.</b> Capas de delimitación de manzanas .....	89
<b>Figura 53.</b> Contabilizar las viviendas.....	89
<b>Figura 54.</b> Vivienda de material noble -1.....	90
<b>Figura 55.</b> Vivienda de material precario -1 .....	91
<b>Figura 56.</b> Vivienda de material con tejas -1 .....	91
<b>Figura 57.</b> Vivienda de material con tejas -2 .....	92
<b>Figura 58.</b> Vivienda de material noble -2.....	92
<b>Figura 59.</b> Vivienda de material noble -3.....	93
<b>Figura 60.</b> Vivienda de material noble -4.....	93
<b>Figura 61.</b> Vivienda de material noble -5.....	94
<b>Figura 62.</b> Vivienda de material noble -6.....	94
<b>Figura 63.</b> Vivienda de material noble -7.....	95

	Pág.
<b>Figura 64.</b> Vivienda de material noble -8.....	95
<b>Figura 65.</b> Vivienda de material noble -9.....	96
<b>Figura 66.</b> Vivienda de material noble -10.....	96
<b>Figura 67.</b> Vivienda de material noble -11.....	97
<b>Figura 68.</b> Vivienda de material noble -12.....	97
<b>Figura 69.</b> Vivienda de material noble -13.....	98
<b>Figura 70.</b> Vivienda de material noble -14.....	98
<b>Figura 71.</b> Ubicación de Calicatas.....	101
<b>Figura 72.</b> Plataforma Cype 2017 .....	102
<b>Figura 73.</b> Selección de la opción muros en ménsula- Cype .....	103
<b>Figura 74.</b> Selección opción nuevo - Cype.....	103
<b>Figura 75.</b> Llenado del fichero y descripción - Cype .....	104
<b>Figura 76.</b> Darle click a la opción ninguna - Cype .....	105
<b>Figura 77.</b> Opción zapata corrida - Cype .....	105
<b>Figura 78.</b> Ventana de materiales - Cype.....	106
<b>Figura 79.</b> Ventana de datos Generales - Cype .....	106
<b>Figura 80.</b> Ventana de acciones - Cype .....	107
<b>Figura 81.</b> Ventana Datos generales del terreno- Cype .....	107
<b>Figura 82.</b> Ventana de edición de relleno.....	108
<b>Figura 83.</b> Importar valores usuales del proyecto .....	108
<b>Figura 84.</b> Importación del modelo.....	109
<b>Figura 85.</b> Cambio de normativa .....	110
<b>Figura 86.</b> Cambio de normativa .....	110
<b>Figura 87.</b> Cambio de dimensiones del muro.....	111
<b>Figura 88.</b> Cambio de tipo de acero .....	111
<b>Figura 89.</b> Colocación de valores de recubrimiento .....	112
<b>Figura 90.</b> Ubicación de cargas puntuales .....	112
<b>Figura 91.</b> Edición del material de relleno .....	113
<b>Figura 92.</b> Dimensionamiento y comprobación .....	113
<b>Figura 93.</b> Datos colocados en el software .....	114
<b>Figura 94.</b> Diseño del muro de contención.....	115
<b>Figura 95.</b> Colocar el tipo de acero comercial en Perú .....	116
<b>Figura 96.</b> Ventana secundaria del programa Gawac 3.0 .....	117

	Pág.
<b>Figura 97.</b> Confirmación del inicio del diseño del muro de gaviones.....	118
<b>Figura 98.</b> Colocación de datos del proyecto de muro de gaviones.....	118
<b>Figura 99.</b> Colocación de datos generales del proyecto .....	119
<b>Figura 100.</b> Introducción de los datos de la piedra.....	120
<b>Figura 101.</b> Introducción de datos de los materiales.....	121
<b>Figura 102.</b> Introducción de datos del suelo .....	122
<b>Figura 103.</b> Introducción de cargas requeridas en la venta de cargas.....	122
<b>Figura 104.</b> Introducción de cargas.....	123
<b>Figura 105.</b> Comandos de verificación y exportación.....	124
<b>Figura 106.</b> Datos colocados en el software GAWAC 3.0.....	125
<b>Figura 107.</b> Datos colocados en el software GAWAC 3.0.....	126
<b>Figura 108.</b> Datos colocados en el software GAWAC 3.0.....	127
<b>Figura 109.</b> Datos colocados en el software GAWAC 3.0.....	128
<b>Figura 110.</b> Comando a seguir en el software GAWAC 3.0 .....	129
<b>Figura 111.</b> Diseño del muro de gaviones.....	130
<b>Figura 112.</b> Programa Slider. ....	131
<b>Figura 113.</b> Ubicación de coordenadas - Slide .....	131
<b>Figura 114.</b> Coordenadas del primer extracto - Slider.....	132
<b>Figura 115.</b> Segundo extracto - Slide.....	132
<b>Figura 116.</b> Insertar Coordenas - Slider .....	133
<b>Figura 117.</b> Inserta nuevas coordenadas - Slider.....	134
<b>Figura 118.</b> Opción properties - Slider .....	135
<b>Figura 119.</b> Asignación de material - Slider .....	136
<b>Figura 120.</b> Se agrega la carga - Slider .....	137
<b>Figura 121.</b> Realizar el análisis - Slider.....	138
<b>Figura 122.</b> Informe de Análisis - Slider .....	138
<b>Figura 123.</b> Analizar en círculos - Slider .....	139
<b>Figura 124.</b> Seleccionar compute - Slider .....	139
<b>Figura 125.</b> Seleccionar la opción Interpreter.....	140
<b>Figura 126.</b> Analizar los tramos- Slider .....	140
<b>Figura 127.</b> Seleccionar Viewer .....	141
<b>Figura 128.</b> Niveles de vulnerabilidad .....	148
<b>Figura 129.</b> Diseño estructural del muro de contención .....	150

	Pág.
<b>Figura 130.</b> Presupuesto de muro de contención.....	151
<b>Figura 131.</b> Presupuesto de muro de contención.....	152
<b>Figura 132.</b> Muro de gaviones.....	154
<b>Figura 133.</b> Presupuesto de muro de gavión .....	155
<b>Figura 134.</b> Presupuesto de muro de gavión .....	156
<b>Figura 135.</b> Muro enrocado.....	158
<b>Figura 136.</b> Presupuesto de muro enrocado .....	159
<b>Figura 137.</b> Presupuesto de muro enrocado.....	160
<b>Figura 138.</b> Comparativo de presupuestos de defensas costeras .....	161

## RESUMEN

Las edificaciones que se encuentran en el Balneario de Máncora son vulnerables dado a que pueden sufrir inundaciones por el incremento del mar ya que se ha expandido durante estos años entre los 50 m a 200 m de distancia estando cada vez más cerca de las construcciones.

La presente investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de defensa costera para mitigar una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel mar en el Balneario de Máncora, departamento de Piura.

La metodología es de diseño no experimental, se realizó una identificación del área de estudio en el programa ArcGIS que fue de 3.7 km<sup>2</sup>, después se establece el área de inundación mediante la simulación en el programa Sea-Level, lo cual permitió con ayuda del INEI y la metodología Heurística determinar la vulnerabilidad de inundaciones, para luego brindar propuestas de diseño de defensa costera como son el muro de contención, gaviones y enrocado en los programas Cypecad, Gawac y Slider.

Como resultado se obtuvo que el área afectada será de un 44% en el año 2050, en cuanto a la vulnerabilidad de las edificaciones obtuvo un promedio de las 32 manzanas evaluados de 101.6 encontrándose en el rango de muy alta de vulnerabilidad ante inundaciones.

Se concluye que el diseño de muro enrocado es el más económico de las tres propuestas el cual es S/. 5,603,860.89 y el muro de gaviones es el más óptimo debido a su aspecto visual y el fácil acceso para ingresar a la playa.

**Palabras claves:** Defensa Costera, nivel del mar, posibles inundaciones, vulnerabilidad, área perdida.

## ABSTRACT

The buildings found in the Balneario de Máncora are vulnerable given that they can suffer flooding due to the increase in the sea and that it has expanded during these years between 50 m to 200 m away, being closer and closer to the buildings.

The objective of this research is to design a coastal defense proposal to mitigate a possible flooding in buildings due to the increase in sea level in the Balneario de Máncora, department of Piura.

The methodology is of non-experimental design, an identification of the study area was made in the ArcGIS program that was 3.7 km<sup>2</sup>, then the flood area is established through simulation in the Sea-Level program, which allowed with the help of INEI and the Heuristic methodology to determine the vulnerability of floods, to then provide coastal defense design proposals such as the retaining wall, gabions and rockfill in the Cypecad, Gawac and Slider programs.

As a result, it was obtained that the affected area will be 44% in the year 2050, in terms of the vulnerability of the buildings, an average of 101.6 was obtained from the 32 blocks evaluated, being in the range of very high vulnerability to floods.

It is concluded that the rock wall design is the most economical of the three proposals, which is S/. 5,603,860.89 and the gabion wall is the most optimal due to its visual appearance and easy access to enter the beach.

**Keywords:** Coastal Defense, sea level, possible floods, vulnerability, lost area.

## NOMBRE DEL TRABAJO

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR**

## AUTOR

**JUAN MANUEL ANGULO SAMPEN / LORENA BEATRIZ CORTEZ CAICAY**

## RECUENTO DE PALABRAS

**26318 Words**

## RECUENTO DE CARACTERES

**144323 Characters**

## RECUENTO DE PÁGINAS

**185 Pages**

## TAMAÑO DEL ARCHIVO

**10.8MB**

## FECHA DE ENTREGA

**Nov 29, 2022 2:19 PM GMT-5**

## FECHA DEL INFORME

**Nov 29, 2022 2:22 PM GMT-5**

● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento del nivel del mar debido al derretimiento de los glaciares es un problema que está impactando al mundo entero cada día más.

El derretimiento de los glaciares es una catástrofe causada por el calentamiento global provocando así el aumento del nivel del mar de los diferentes océanos, esto más que deterioros causan daño a diferentes sectores, como son los de la vivienda, comercial, agrícola, turístico e industrial. Estos sectores sufren significativos daños, pero que no han sido estudiado ya que se consideran como poco vulnerables y con capacidad de adaptación ante desastres naturales. Esta investigación propone el diseño de defensas costeras con la finalidad de mitigar los daños causados por el incremento del nivel del mar en el Balneario de Máncora.

Las defensas costeras son estructuras diseñadas para proporcionar protección a edificaciones, estructuras o infraestructuras cercanas a los mares. Por lo que esta investigación realizará el diseño y presupuesto de tres tipos de defensas costeras tales como un muro de gaviones, muro de contención y muro enrocado.

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon diferentes softwares y visitas a campo que permitieron conocer el estado situacional y la vulnerabilidad que presenta la zona de estudio. Así mismo para el diseño de la propuesta se emplearon herramientas tecnológicas nuevas lo cual hace que este proyecto sea innovador.

Por ello, este estudio es importante porque la propuesta contempla un diseño que permite que el aumento del nivel del mar cause daños a las edificaciones ubicadas en la zona de estudio y al mismo tiempo cuenta con los parámetros normativos peruanos e internacionales; todo esto será de provecho para las autoridades regionales, ya que contando con este proyecto ahorrarán parte del financiamiento, el cual se puede invertir en otros planes de desarrollo.

La presente investigación se desarrolla en cinco capítulos los cuales son los siguientes:

En el capítulo I se realizó el planteamiento del problema, el cual se plantea, describe y formula exponiendo los problemas por los que atraviesa la ciudad de Chiclayo y la zona de estudio de investigación; asimismo se determinan los objetivos y el impacto potencial de la investigación.

En el capítulo II se da mención al marco teórico, se contempla las investigaciones previas a nuestro estudio, además de las teorías, normas y conceptos con las que se relacionan nuestra investigación.

En el capítulo III se desarrolló la metodología, definiéndola en su tipo, nivel, método y diseño; además se estableció la población y muestra donde se aplicó el estudio y finalmente las técnicas e instrumentos empleados.

En el capítulo IV se muestra el desarrollo del estudio, en este se detallan los procedimientos llevados a cabo para la realización de la siguiente investigación.

En el capítulo V se detalla el análisis e interpretación de los resultados.

En el Capítulo VI se reporta la discusión, atreves de una comparación donde se analiza las propuestas de investigación y las posibles soluciones.

Finalmente, están las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficos y anexos.

## CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la situación problemática

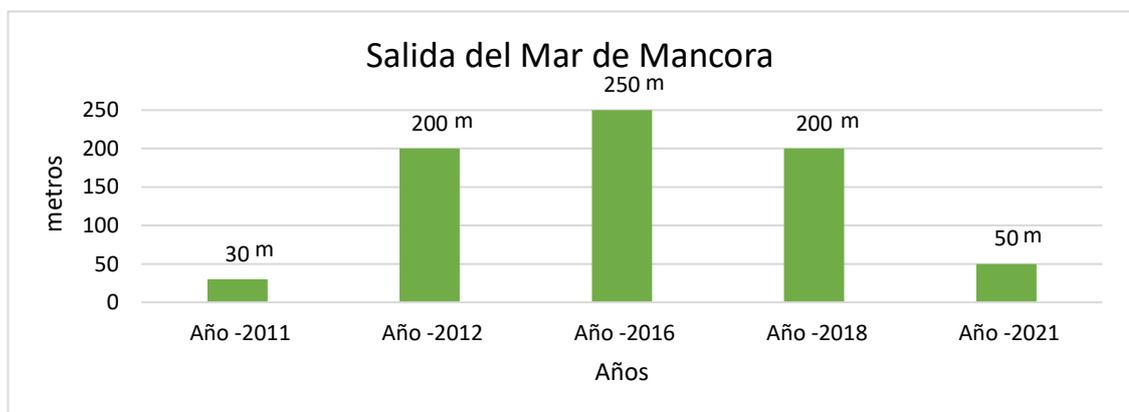
En el mundo, las inundaciones se consideran como un desastre natural peligroso, donde las propiedades y las personas se encuentran cada vez más expuestas como resultado del cambio climático (Chan et al., 2018).

Según Skougaard et al. (2017) menciona que el aumento del 1% de población urbana en la superficie permeable aumenta las inundaciones hasta en un 10%. Los eventos frecuentes por el aumento del nivel mar se vuelven más problemáticos para las tierras urbanas bajas, provocando daños en las edificaciones de la localidad e interrupción de servicio de la red de infraestructura (Ryan et al., 2021).

Además, las proyecciones del nivel del mar son de 0.6m y 2.1 m debido al aumento de temperaturas de la tierra causadas por los gases emitidos por el efecto invernadero (Cassio et al., 2021).

Lo cual ha provocado las salidas de mar por fuertes oleajes a continuación se presenta en la figura 1 los años en los cuales más se ha salido el mar de Máncora.

**Figura 1.**  
*Salida del mar de Máncora*



*Nota.* Rpp (2021)

Asimismo, los eventos de las inundaciones costeras se producen en parámetros de recurrencia promedio de 100 años o más, lo cual son a menudo un foco de estrategias políticas para disminuir los impactos socioeconómicos de los niveles extremos del mar (Moftakhari et al, 2017).

Por ejemplo, En Nueva Zelanda los 14,000 km de costa que bordean el océano pacífico y el mar de Tasmania tienen poblaciones residentes que superan las 10,000 personas, donde el aumento del nivel del mar alcanzará dentro de los 50 años una altura de 0.3 metros provocando un 20% de deterioros en las edificaciones que se encuentra cerca del balneario (Ryan et al., 2021).

En New York los peligros de inundaciones y vulnerabilidad humana fue clasificado como peligrosa e inestable debido a desmoronarse o deslizarse, donde un evento como el aumento de 0.23m de profundidad máxima de agua provocaría el 86% de las áreas inundadas (Yifan & Reza, 2021).

La ciudad de México por su ubicación geográfica es susceptible a la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, habiendo sido estimado que unos 162,000 m<sup>2</sup> del área nacional sufrirían inundación (Arreguin et al., 2016).

Donde se afirma que estos escenarios producen grandes problemas como edificaciones destruidas, calles inundadas, pérdida de lugares destinados para el uso agrícola, es por ello la gran urgencia e importancia de realizar un estudio que detalle e informe la actualidad del lugar (Rojas, 2018).

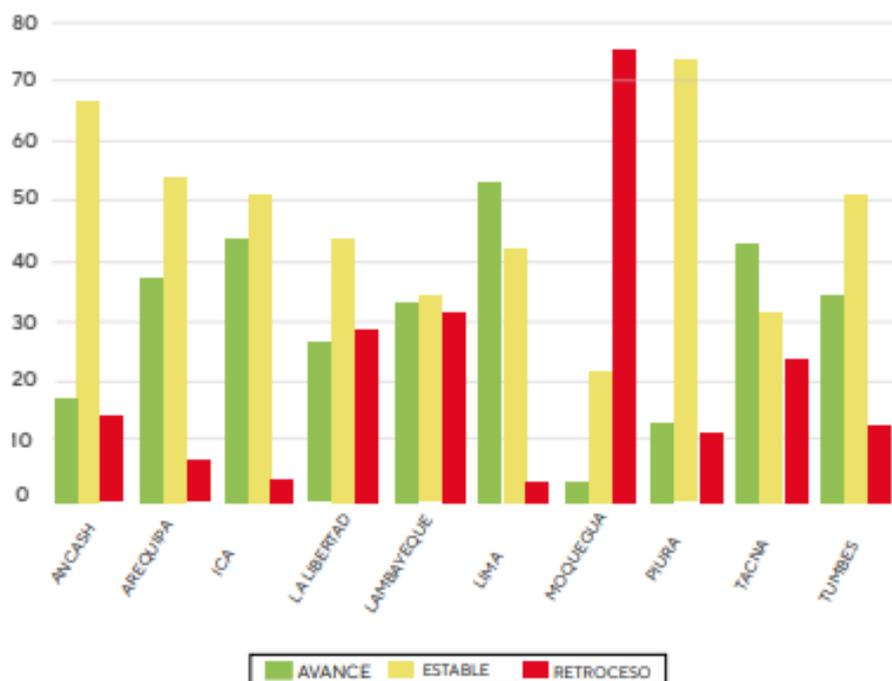
El Perú se encuentra ubicado geográficamente en el borde del cinturón de fuego del océano pacífico debido a sus particularidades hidrometeorológicas, geográficas y geológicas lo que expone el suceso de fenómenos de origen natural como tsunamis, erupciones volcánicas, sismos y descenso de temperatura, cada uno de los fenómenos va ligados de su magnitud, distribución, intensidad, periodo de retorno, entre otros (Centro Nacional de Estimación Prevención y reducción del riesgo de desastres, 2017).

En el país las ocurrencias de desastres se han convertido en una gran amenaza latente para las poblaciones, dado que produce impactos negativos como son los deterioros de los bienes, medio ambiente, infraestructura incluso provocando pérdidas humanas, agregándole también la poca organización de la sociedad e interés de las autoridades para que puedan mejorar la calidad de vida de la población (Cano, 2019).

De acuerdo al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2017) menciona que, en la costa del Perú, las aguas del mar se calentaron de forma rápida, por lo cual se tuvo presencia de tormentas costeras en las zonas bajas produciendo lluvias más intensas de lo que usualmente sucede, incremento del nivel del mar, avances y retrocesos de las olas de forma más significativa en algunas ciudades del país como se puede apreciar en la figura 2.

**Figura 2.**

*Porcentaje de avance y retroceso*



*Nota.* Tavares (2022)

Por otro lado, el nivel de riesgo no depende solo del fenómeno natural, sino también de los niveles de vulnerabilidad que tenga los centros urbanos y

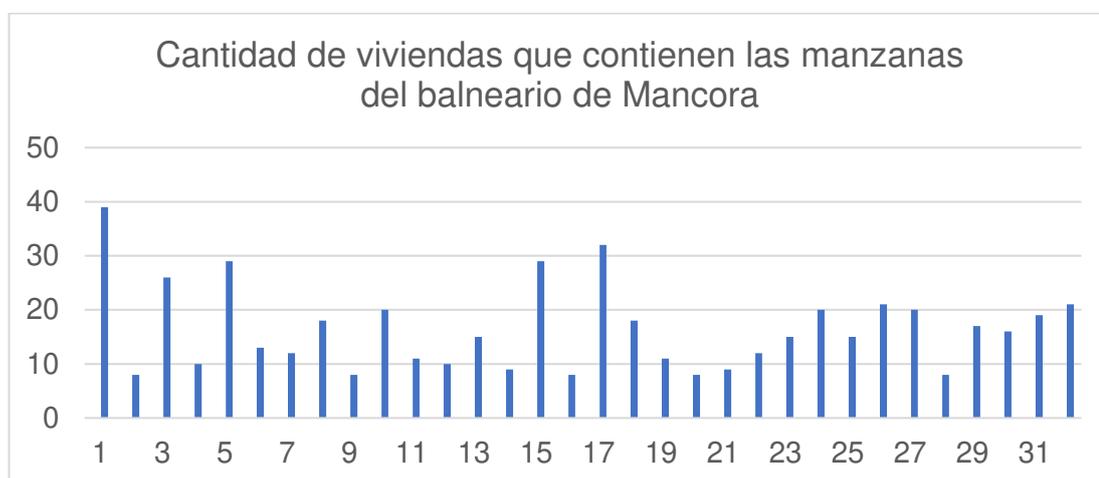
rurales, si estos se localizan en zonas costeras, si su tipo de infraestructura es un material precario o bueno y la capacidad que tiene un pueblo para poder ordenarse, organizarse y recuperarse ante un eventual impacto de un fenómeno que sea de origen natural (SENAMHI, 2021).

A nivel local el balneario de Máncora se encuentra a 7 m.s.n.m aproximadamente y este se encuentra expuesto a peligros de pérdidas de espacios costeros. Según Climate Central (2020) menciona que en el lugar de estudio se ha encontrado un incremento del nivel del mar de Máncora hacia los 2050 y 2100 años.

Por otro lado, las edificaciones que se encuentran cerca del balneario de Máncora gran parte presentan deterioros o son autoconstruidas, lo cual en un futuro las inundaciones provocadas por el aumento del nivel del mar podrían provocar pérdida de las construcciones y vidas humanas. A continuación, en la figura 3 se presenta un aproximado de la cantidad de viviendas por manzana que existen en el Balneario de Mancera.

**Figura 3.**

*Cantidad de viviendas por manzana*



Nota. Instituto nacional de estadística e informática (2017)

Además, se espera que el incremento del nivel del mar siga aumentando a consecuencia del crecimiento urbano del balneario. Tal que en el Censo del 2017 se contabilizaron que en el Distrito de Máncora contaba con 12,917 habitantes donde su economía se basa en el comercio, pesca,

construcción y sobre todo turismo (Instituto Nacional de Estadística e Informe, 2017).

Según la Marina del Perú informa que dentro de 80 años el incremento del nivel mar en el balneario de Mancora será de 40 centímetros provocando inundaciones semejantes al fenómeno del niño (La marina del Perú, 2014).

Asimismo, se informa que dentro de 20 años si no se da alguna solución al incremento del nivel del mar en el balneario de Mancora esto puede provocar pérdidas humanas y materiales de las personas que se encuentran viviendo cerca (Ministerio del Ambiente, 2015).

Por ello se plantea en primer plano realizar una proyección mediante el software de simulación Climate para el año 2050 sobre cómo ha variado el nivel del mar, y así brindar una propuesta de defensa costera que permita reducir los daños causados en las edificaciones por inundaciones debido al incremento del nivel del mar.

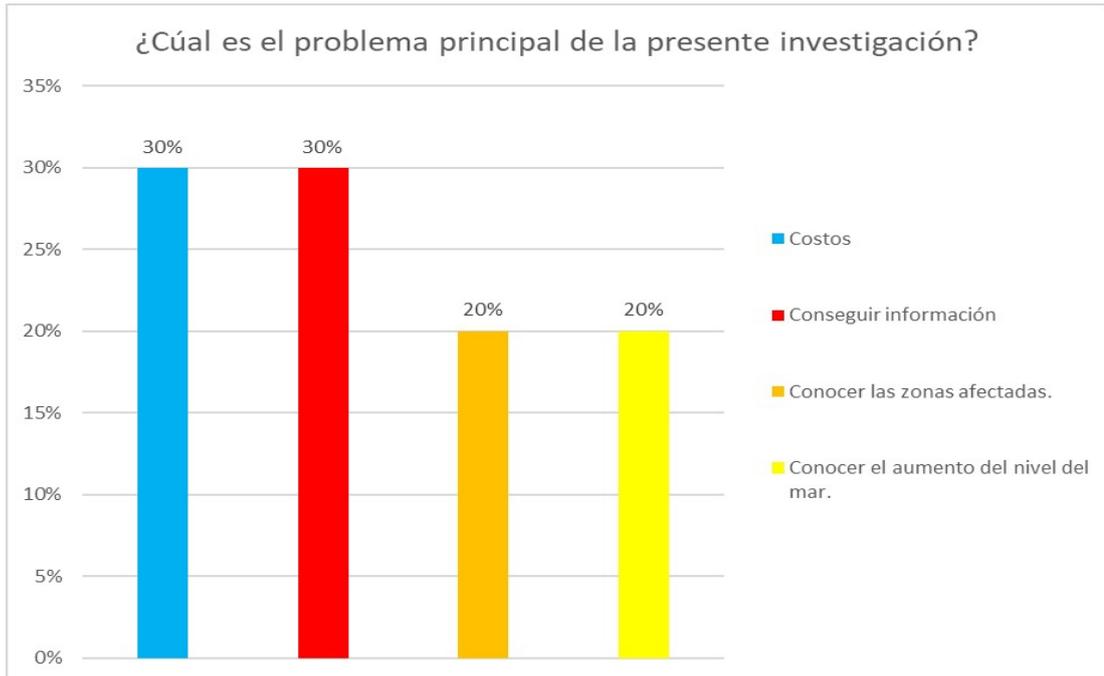
## **1.2. Argumentación del problema**

A través de una validación externa a expertos realizada a 10 especialistas sobre ¿Cuál es el problema principal de la presente investigación? Estos encontraron como problemática el costo, la recolección de información para el desarrollo del proyecto, la identificación de zonas afectadas y el conocimiento del aumento del nivel del mar. En la figura 3 se detallan las diversas opiniones, las cuales han sido tomadas como objetivos que la propuesta de defensa costera pretende mejorar.

En la figura 4 se detalla las diferentes opiniones obtenidas, las cuales se han tomado como un agente externo que la propuesta si permitirá disminuir las posibles inundaciones por el incremento del nivel del mar.

### **Figura 4.**

*Encuesta externa a expertos*

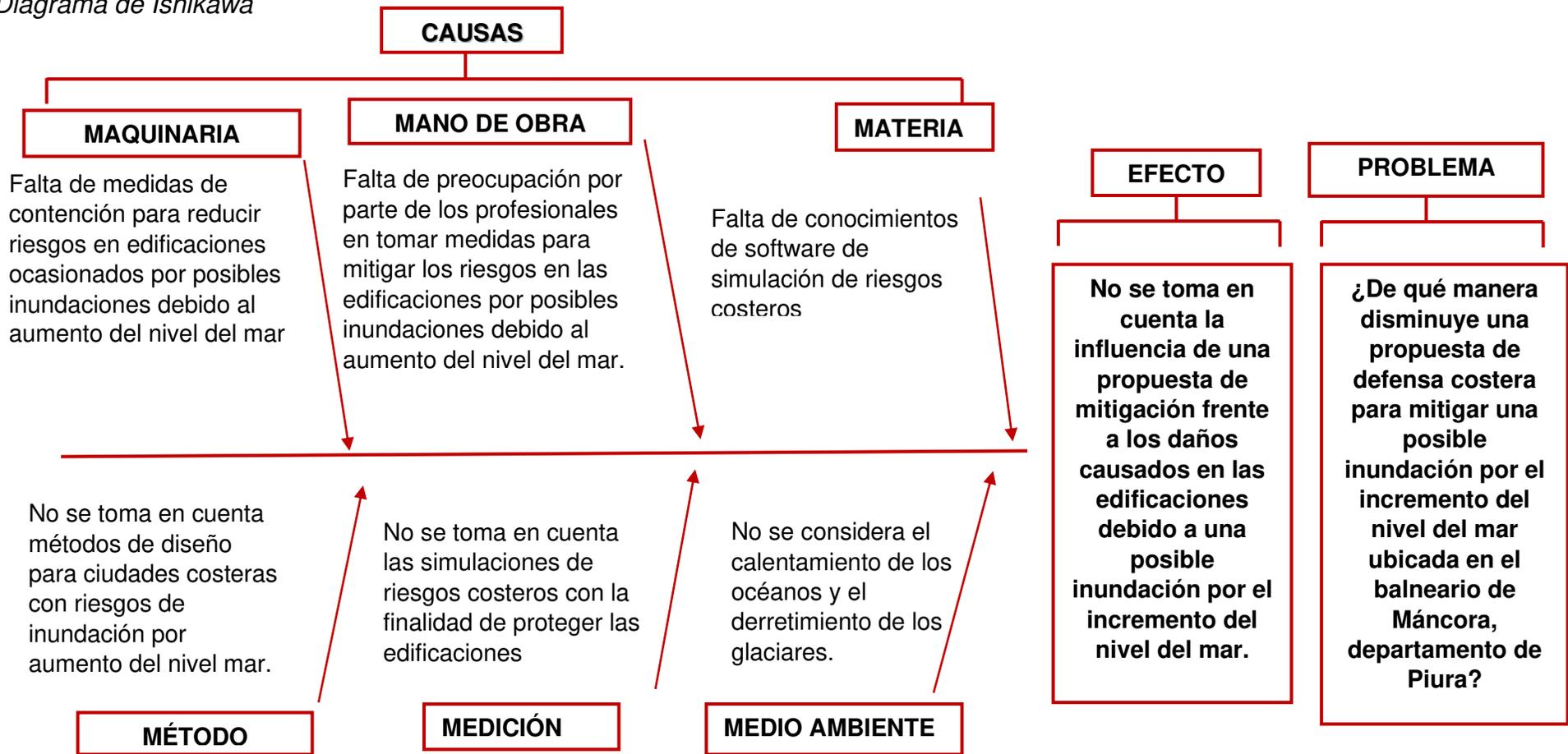


*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

Según lo expuesto anteriormente en el Balneario de Máncora no existen defensas costeras que puedan mitigar una posible inundación por el incremento del nivel del mar. Aun cuando existe una gran preocupación relacionada al derretimiento de los glaciares, así mismo las entidades pertinentes cuentan con la inversión necesaria para el diseño de defensas costeras en la zona de estudio, sin embargo, no se han realizados estudios técnicos, diseños estructurales y análisis de costos de las mismas.

A través de la encuesta, en la que se tomó en cuenta la opinión de 10 diferentes profesionales expertos en el rubro de puentes, se pudo elaborar el siguiente diagrama de causa – efecto que se muestra en la figura 5.

**Figura 5.**  
*Diagrama de Ishikawa*



*Nota.* Elaboración propia 2022

### **1.3. Formulación Del Problema**

#### **1.3.1. Problema General**

¿De qué manera disminuye una propuesta de defensa costera para mitigar una posible inundación por el incremento del nivel de mar ubicada en el balneario de Máncora, departamento de Piura?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

¿Cuál es el porcentaje de área afectada debido a una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel del mar en el balneario de Máncora, departamento de Piura?

¿Cuál es la vulnerabilidad frente a posible inundación en las edificaciones del balneario de Máncora, departamento de Piura?

¿Qué propuesta de mitigación frente a posible inundación en las edificaciones presenta un menor costo en el balneario de Máncora, departamento de Piura?

### **1.4. Objetivos de la Investigación**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar una propuesta de defensa costera para mitigar una posible inundación por el incremento del nivel de la mar ubicada en el balneario de Máncora, departamento de Piura.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

Identificar área afectada ante el incremento del nivel del mar para disminuir posible inundación en las edificaciones del balneario de Máncora, departamento de Piura.

Determinar la vulnerabilidad frente a posible inundación en las edificaciones del balneario de Máncora, departamento de Piura

Determinar el costo de la propuesta de defensa costera frente a posible inundación en las edificaciones del balneario de Máncora, departamento de Piura.

## **1.5. Justificación de la Investigación**

### **1.5.1. Importancia de la investigación**

#### **1.5.1.1. Social.**

El aporte de este estudio será de provecho para todas las personas que se encuentren habitando cerca del balneario de Máncora y también para las autoridades del Distrito de Máncora, dado que este estudio brinda una propuesta para evitar posibles inundaciones por el incremento del nivel del mar, mediante una evaluación a primera instancia y luego de acuerdo a los requerimientos se brinda un proyecto viable para que en un futuro se pueda aplicar en la zona de estudio. Asimismo, se estima que la cantidad de personas afectadas por este fenómeno sería un total de 5761 hab.

#### **1.5.1.2. Teórico.**

El estudio aporta conocimientos que están directamente relacionados con los daños que podrían sufrir las edificaciones que se encuentran viviendo en la costa del balneario, dado a que no se encuentra data o información suficiente del estudio. Además, se tomará en cuenta información del INEI, del SENAMHI y otras fuentes que estén relacionadas con el tema de investigación.

#### **1.5.1.3. Metodológica.**

Los resultados de este estudio permitirán a las autoridades competentes tomar las precauciones necesarias para evitar o minimizar daños y preparar a la población para situaciones de emergencia. Además, se están realizando estudios que utilizarán un método para cuantificar el nivel de riesgo de inundación en el área para informar el estado actual del área y hacer recomendaciones para abordar el problema.

#### **1.5.1.4. Práctica.**

El calentamiento global está provocando que los océanos se calienten y por ende esto ocasiona el derretimiento de los glaciares, trayendo esto consigo el crecimiento del nivel del mar. Por tal motivo resulta necesaria esta investigación, ya que luego de terminar la elaboración del estudio, se podrán tomar decisiones como planificar y adaptar medidas de prevención, corrección y capacitación para mitigar los daños por inundaciones en los diversos sectores.

### **1.6. Impacto Potencial**

#### **1.6.1. Impacto práctico**

El impacto potencial práctico de esta investigación es el aporte de información para la evaluación de daños futuros en edificaciones a consecuencia del incremento del nivel del mar, así mismo se empleó un software de simulación que permitió ver qué zonas serían las afectadas con esta problemática. Por otro lado, se propone el diseño de una defensa ribereña, la cual **servirá** de contención para evitar futuros daños a las edificaciones que se encuentran dentro de la zona de estudio, concediendo un diseño eficiente y de bajo costo para su construcción y operatividad. Además, la metodología que se aplicó en el desarrollo del presente estudio servirá de referencia a otras zonas del país que puedan ser de particular interés, de modo tal que los planes de mitigación y adaptación aplicados sean los más acertados para minimizar los riesgos ante el aumento del nivel del mar

#### **1.6.2. Impacto teórico**

El impacto potencial teórico que tendrá la presente investigación es el de ampliar los conceptos, conocimientos y teorías del lector. Por otro lado, se da a entender la problemática que ha servido de empuje para el desarrollo de esta investigación, por lo que se pretende incentivar la realización de evaluación de daños causados por el incremento del nivel del mar producido por el derretimiento de los glaciares, el cual es un problema que crece a futuro.

## **1.7. Alcance y limitaciones**

### **1.7.1. Alcances.**

Como asevera Hernández (2018), una investigación es de alcance descriptivo cuando se basa en el análisis de toda la información recopilada mediante el detalle de las características de la muestra, mediante la interpretación y el respectivo análisis de lo obtenido, relacionado la causa-efecto de sus variables.

La presente investigación empieza con un alcance descriptivo ya que se medirán las particularidades del lugar de estudio, de manera que se obtengan datos específicos que permitan conocer el estado del mismo y termina como transversal debido a que la investigación se realizó considerando como objeto de estudio a las variables desarrolladas en un tiempo específico y determinado, realizándose en una sola instancia, así mismo la simulación muestra un pronóstico de inundación para el año 2050.

### **1.7.2. Limitaciones.**

Las posibles limitaciones para el desarrollo de la presente investigación se detallan a continuación:

- ✓ No se cuenta con estudios realizados con referencia en el tema.
- ✓ El software usado en la simulación es demostrativo.
- ✓ No sé cuenta con bibliografía exclusiva sobre el tema de análisis.
- ✓ La simulación proporciona los datos de inundación por incremento del nivel del mar para el año 2050.

## **1.8. Viabilidad**

La investigación es realizable, ya que se cuenta con los recursos financieros y técnicos para su ejecución. Esta tiene un tiempo de duración de aproximadamente cuatro meses, lo cual la hace viable.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacional**

Ryan et al. (2021) su artículo tuvo como propósito examinar la exposición acumulada de edificios en las inundaciones provocadas por el aumento del nivel del mar y exposición de las áreas urbanas costeras, con una metodología de enfoque cuantitativo y de tipo aplicada. La población de estudio fue de 20 áreas costeras importantes en Nueva Zelanda y la muestra fue de 14.00 km de la costa de Nueva Zelanda que bordea el Océano Pacífico. En cuanto a los instrumentos de recolección de datos utilizó mapas de inundaciones, fichas para determinar el nivel del mar, mapas de inundaciones extremas a nivel del mar y mapas de exposición de edificios y para el procesamiento de datos usó excel y el programa de HECras. Por otro lado obtuvo como resultado que a los 100 años la zona costera provocará daños en las edificaciones de un 20% y que el mar a los 50 años incrementará un 0.3 metros. Concluyó que en las áreas locales que se encuentran en la zona costera es crítica en los próximos 100 años.

Chao et al. (2021) en su artículo tiene el propósito de determinar la vulnerabilidad en los edificios costeros que serán posiblemente inundados por marejadas ciclónicas en el condado de Miami – Dade, Florida, mediante una metodología de tipo aplicada y de enfoque cuantitativo. La población de estudio fue los edificios construidos en Miami, Florida y la población fue 1254 edificios en Miami, Florida. En cuanto al instrumento de recolección de datos fue la ficha técnica elaborado por el método Fema y en cuanto al instrumento para procesamiento de información fue el Google earth, Qgis, el M-Macbeth y Floodwater depth. Donde obtuvo como resultado que los edificios de gran altura y de mampostería tienen una vulnerabilidad de baja a muy baja, por otro lado las viviendas de dos pisos o con menos pisos tienen una vulnerabilidad alta, causando un daño del 35% de las edificaciones dentro de 100 años. Concluyó que el estudio brindado debe tener una respuesta inmediata por parte de la población dado que en un futuro puede causar

daños irreparables.

Bertscha et al. (2022), en su artículo tienen por finalidad dar a conocer una herramienta genérica de análisis de exposición a inundaciones a nivel de edificio que aplica datos de inundaciones de alta resolución y geometrías de edificios derivadas de simulaciones hidrodinámicas realizadas con el software de modelado de inundaciones hidrodinámicas 2D CityCAT. La población y muestra de su estudio fueron las ciudades de Newcastle upon Tyne, Reino Unido, así mismo se realizó la recolección de datos mediante la validación de una encuesta de residentes afectados después de una gran inundación pluvial. Se llevaron a cabo pruebas de sensibilidad para diferentes modelos hidrodinámicos y configuraciones de herramientas de exposición, obteniendo como resultado que el 68 % y el 75 % de los edificios estudiados se modelaron correctamente como inundados o no inundados. Concluyendo que la herramienta tiende a subrepresentar las inundaciones con un mejor rendimiento en la identificación de verdaderos negativos (es decir, no se observan inundaciones sin modelar inundaciones) en comparación con los verdaderos positivos. En general, si se aplica a mapas de profundidad de inundaciones de alta resolución, el método es eficiente y adecuado para su aplicación en grandes áreas urbanas con fines de gestión de riesgos de inundaciones y análisis de seguros.

Steinhausen (2022), en su investigación evalúan la influencia independiente y combinada del cambio de exposición y los escenarios climáticos rcp45 y rcp85 sobre el riesgo de inundación fluvial para tres períodos futuros centrados alrededor de 2025, 2055 y 2085. Se examinaron los escenarios con precaución privada mejorada y desatendida para determinar su influencia en el riesgo de inundación utilizando un método probabilístico, modelo multivariable de pérdidas por inundaciones (BN-FLEMOps) para estimar las pérdidas por inundaciones fluviales para edificios residenciales en Europa. Los resultados en el nivel NUTS-3 revelan que los centros urbanos y sus regiones circundantes son los puntos críticos de riesgo de inundaciones en Europa. Se prevé que el riesgo de inundación aumente en las Islas Británicas y Europa Central a lo largo del siglo XXI, mientras que

el riesgo en muchas regiones de Escandinavia y el Mediterráneo se estancará o disminuirá. La mejora de las medidas de precaución privadas reduciría el riesgo de inundaciones en Europa en un promedio del 15 %. La cuantificación del riesgo futuro de inundaciones en Europa mediante la integración del clima, los escenarios socioeconómicos y de precaución privada brindan una descripción general de los factores de riesgo, las tendencias y los puntos críticos, concluyendo que la evaluación integral a gran escala a nivel regional es valiosa para la planificación de la adaptación basada en el riesgo a múltiples escalas.

Chen et al. (2019) tuvo como finalidad evaluar las condiciones dinámicas de un muro de contención, donde estimo y pronostico los factores de seguridad del diseño, donde recolecto información mediante inspección ocular y fichas técnicas, en cuanto al procesamiento de información utilizo el software RW y Hec-Ras. Donde obtuvo como resultado el diseño de 8000 modelos con cargas de 0.9248 y 0.9163. Donde concluyo que el diseño propuesto después de la evaluación es el adecuado.

Chao et al (2021) tuvo como finalidad determinar la vulnerabilidad de los edificios costeros ante posibles inundaciones por el incremento del nivel del mar en el condado de Miami – Dade, Florida, mediante una metodología de diseño no experimental, donde uso el programa Argics, el sistema building vulnerability y la metodología heurística, el cual obtuvo como resultado que las edificaciones del área de estudio se tiene una vulnerabilidad muy alta de 8.1%, alta de 26% y moderada del 35.1% dentro de 2100 años por el nivel del mar. Donde concluyó que las edificaciones consideradas altas y muy altas deberían ser evacuadas.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Vásquez (2021) su estudio tuvo como propósito determinar el nivel de riesgo que existe en la zona Huacariz sector - 24 mediante un diseño de gaviones en Chilcos – Cajamarca, con una metodología de tipo aplicada, diseño no experimental transversal, de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo. La población de su estudio fue el sector 24 de Cajamarca, donde

su muestra fue el estudio de una cuenca con área de 16.451 km<sup>2</sup> y perímetro de 20.19 km. Asimismo, como instrumentos de recolección de datos fue una ficha para obtener datos de registro de precipitaciones a nivel multianual, registros de hidrología del SENAMHI, registro de los puntos críticos del ANA, de emergencia del INDECI, información cartográfica y encuestas socio económica para ver la antigüedad de la edificación y de que materiales están compuestas, por otro lado, para el procesamiento de información hizo uso de los softwares como River y Hec Ras para determinar los puntos críticos y para modelado de la propuesta el Autocad y Excel. Obtuvo como resultado que las edificaciones que se encuentran alrededor de la cuenca tienen un grado de vulnerabilidad que rodea los 0.75, un nivel riesgo de 1.613, un nivel de peligro debido a su caudal de 30.41 m<sup>3</sup>/s y el diseño de gaviones tipo caja con cocada de 8 x 10 cm, malla de 2,70 mm, borde de 3,40mm y amarres de 2,20 mm. Por tanto, concluyó que la propuesta permite disminuir los niveles de inundaciones producidos por la quebrada de Chilcos.

Ticona (2018) su investigación tuvo como finalidad realizar un estudio hidrológico para poder elaborar una propuesta de construcción en la defensa ribereña ante amenazas de derrumbes por la crecida del Río Patambuco en el sector de Puna Ayllu, Distrito de Patambuco, Provincia de Sandía, Puno, con una metodología de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño no experimental. La población de su estudio fue todos los ríos que se encuentran ubicados en la provincia de Sandia – Puno y la muestra fue el Río Patambuco en el Distrito de Patambuco – Puno. Asimismo, como instrumentos de recolección de datos utilizó información del SENAMHI para determinar las precipitaciones, información del sistema geográfico SIG para obtener cartas nacionales o planos y para el diseño de la propuesta tomó en cuenta el reglamento nacional de edificaciones, por otro lado, para el procesamiento de información hizo uso de los softwares como ArcGIS, HecGeras, HecRas, secciones transversales, particularidades geomorfológicas y del suelo. Obtuvo como resultado que los caudales para una época de retorno de 50, 200, 100 y 5000 fueron de 140.61, 93.48, 166.04 y 231.61 m<sup>3</sup>/s y con una socavación de 1.17, 1.24, 1.20 y 1.26 metros. Donde concluyó que la solución para poder mitigar los daños es realizar una

propuesta de muros con gaviones o estructuras enrocadas.

Quirita y Blanco (2022) su investigación tuvo como propósito determinar el impacto del incremento del nivel del mar debido al cambio climático en el Balneario de Máncora mediante un análisis con uso de indicadores de exposición ante posibles escenarios, con una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño no experimental. La población de su estudio fue todos los balnearios ubicados en el Departamento de Piura y su muestra fue el balneario de Máncora en el departamento de Piura. Asimismo, como instrumentos de recolección de datos utilizó data del SENAMHI para determinar las precipitaciones, información del balneario y de la población existente de Máncora brindada por la Municipalidad de Máncora y corroborada por el INEI, por otro lado, para el procesamiento de información en el Qgis, Google Earth y Sea Level Rise. Obtuvo como resultado que para los años 2050, 2080 y 2100 existe un incremento significativo del nivel del mar provocando grandes áreas de inundaciones generando gran pérdida monetaria y humana, los porcentajes para un escenario el más pesimista que en el año 2100 el 23% de la población se verá afectada, con 23.4% de merma de área, pérdida de 12057 ton de materiales de construcción y una pérdida monetaria de S/.15'524,988.00 soles. Concluyó que los resultados que obtuvo ponen en manifiesto daños futuros que puede provocar el incremento del nivel del mar en el lugar de estudio, por lo cual plantea que se realice una propuesta de mitigación para contrarrestar el problema.

Alvites y Parco (2018) en su estudio tuvo como finalidad realizar una propuesta de guía constructiva para construir defensas ribereñas usando el sistema de muro enrocado en la planta de CPPQ ( Corporación Peruana de Productos Químicos SA), mediante un método cuantitativo y de tipo aplicada, el lugar de estudio se encuentra ubicado en el río Rímac a 18 km de la Carretera Central en la Localidad de Ñaña del distrito de Chaclacayo , para la recolección de datos uso la inspección escolar, fichas técnicas, información del SENAMHI y del INEI , por otro lado para el procesamiento de información utilizó el Autocad, el Excel, ArcGIS, Hc HMS y el Hec-Ras. Obtuvo como

resultado un caudal promedio de 448.3 m<sup>3</sup>/s, una pendiente del río de 1.3%, en cuanto a la propuesta el dique enrocado tiene 500 ml, altura de 4.70 m y dimensiones de rocas de cantera de 0.60x0.80x1.00, con un talud conformado por afirmado compactos por capa de 0.30 y por último la propuesta tuvo un presupuesto de S/. 677,879.87 nuevos soles. Concluyó que la propuesta permitió realizar una defensa ribereña que permite proteger las crecidas del río del lugar de estudio.

Vargas (2021), en su tesis tuvo como finalidad realizar una propuesta de defensa ribereña para controlar las inundaciones haciendo uso del software Geo5, a través de una investigación de enfoque cuantitativo y nivel descriptivo. Su muestra estuvo conformada por 1.00 km del río Chico, emplearon como instrumentos fichas de observación, las cuales fueron validadas mediante un juicio de expertos. Por otro lado, emplearon el software Geo5 para realizar las respectivas simulaciones, obteniendo como resultado de la propuesta un diseño de muro enrocado y muro con geo celda, con estas infraestructuras se disminuiría la caída de los sedimentos y se reduciría la erosión, concluyendo que ambos muros protegen a las áreas verdes y a las viviendas cercanas al área de influencia.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.1.1. Calentamiento global**

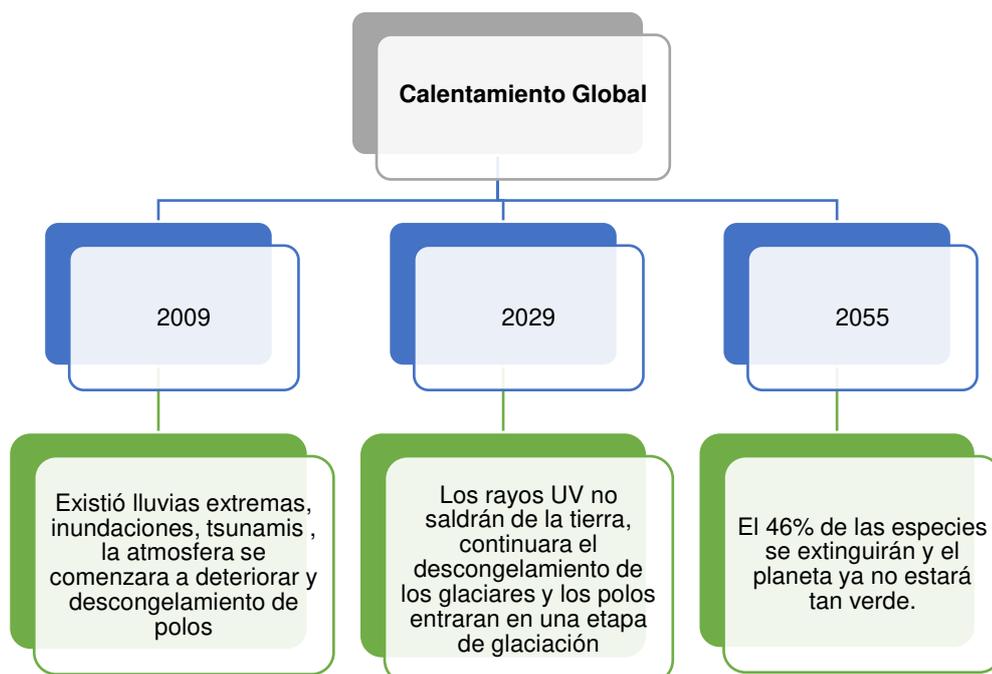
El principal impulsor para que suceda el calentamiento global es la mayor concentración de dióxido de carbono que es un gas que atrapa el calor en capa atmosférica. Donde el incremento del nivel del mar es uno de los impactos más graves que está afectando a la población (Shukla et al., 2017).

Las actividades humanas han provocado un aproximado de incremento del 40% de concentración atmosférica de dióxido de carbono, causando un forzamiento radiactivo de 1,82 vatios por cada metro cuadrado que viene a ser casi el 64% del forzamiento radiactivo del total de los gases producidos por el efecto invernadero provocando el aumento de las temperaturas (Stocker et al., 2013).

Por lo que el aumento de la temperatura mundial provoca que exista el calentamiento de los glaciares y derretimiento de ellos produciendo el aumento del nivel del mar trayendo como consecuencias inundaciones costeras, erosiones, contaminación de los puntos de agua dulce con agua salada, incremento de salinidad, mareajes ciclónicos, entre otros. Es por ello que elevado incremento del nivel del mar ha producido que poblaciones costeras migren a otras zonas (Ying et al. 2020).

Según ONU Hábitat (2011) menciona que existen 3 fases del calentamiento global, donde desde el 04 de enero del año 2009 se dio a conocer que la tierra había ingresado a la 1° fase de calentamiento global. A continuación, se presenta las tres fases del calentamiento global en la figura 6.

**Figura 6.**  
*Fases del Calentamiento Global*



*Nota.* ONU Habitad (2019)

### 2.1.2. Cambios climáticos en la zona de la costa

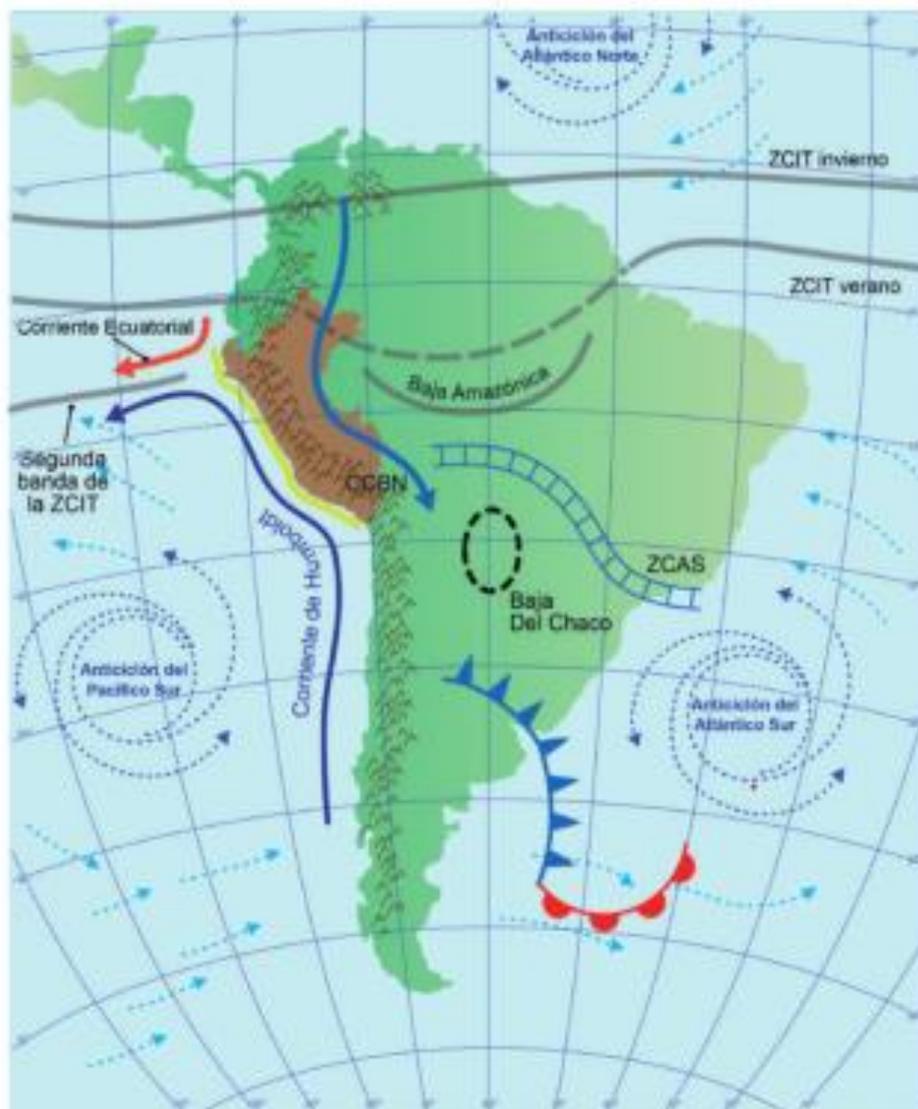
El cambio climático se produce por el cambio de estado de un clima que perdura durante un tiempo prolongado de tipo, por décadas a más. Asimismo, estos cambios se deben a procesos interiores de la naturaleza,

forzamientos externos y cambios antropogénicos que son persistente en la composición atmosférica o en cuanto al uso del suelo. Esto está en aumento con el pasar de los años (Çağdaş & Derya, 2021).

Las urbanizaciones son uno de los efectos antropogénicos más significativos que causan el cambio climático, además que estos provocan cambios en las condiciones de la superficie y en consecuencia en el balance de calor superficial y los ciclos del agua (Yui et al, 2018).

A continuación, en la figura 7 se muestra los patrones de circulación en la atmosfera baja que se encuentra encima de américa del sur donde se puede observar la zona de convergencia del atlántico Sur, la zona de convergencia Intertropical, corriente en chorro en bajos niveles, frente frio, frente cálido y corriente costera.

**Figura 7**  
*Patrones de circulación en atmosfera (América del sur)*



*Nota.* SENAMHI Perú (2021)

Además, en la figura 8 se presenta a continuación muestra como el mar se está acercando a las costas de las edificaciones de Máncora.

**Figura 8**  
*Salida del Mar en las costas de Máncora*



*Nota.* Elaboración propia (2022).

### **2.1.3. Incremento del nivel del Mar**

Según Tavares (2022) menciona que el nivel del mar es una superficie que oscila de manera vertical en diferentes periodos de tiempo, este viene a ser el nivel de referencia "0" en cuanto a la batimetría y altimetría, asimismo corresponde a la media aritmética de las datas de marea durante un intervalo de tiempo que equivale a un ciclo nodal lunar. De esta forma se mide la altura de la superficie del océano mediante el inicio de un nivel de referencia que viene a ser el elipsoide y dando como resultado el nivel medio del mar.

El incremento del nivel del mar se produce debido a la mezcla de factores como la cantidad de agua proveniente por el derretimiento de glaciares y las capas de hielo del continente existentes (Tavares, 2022) .

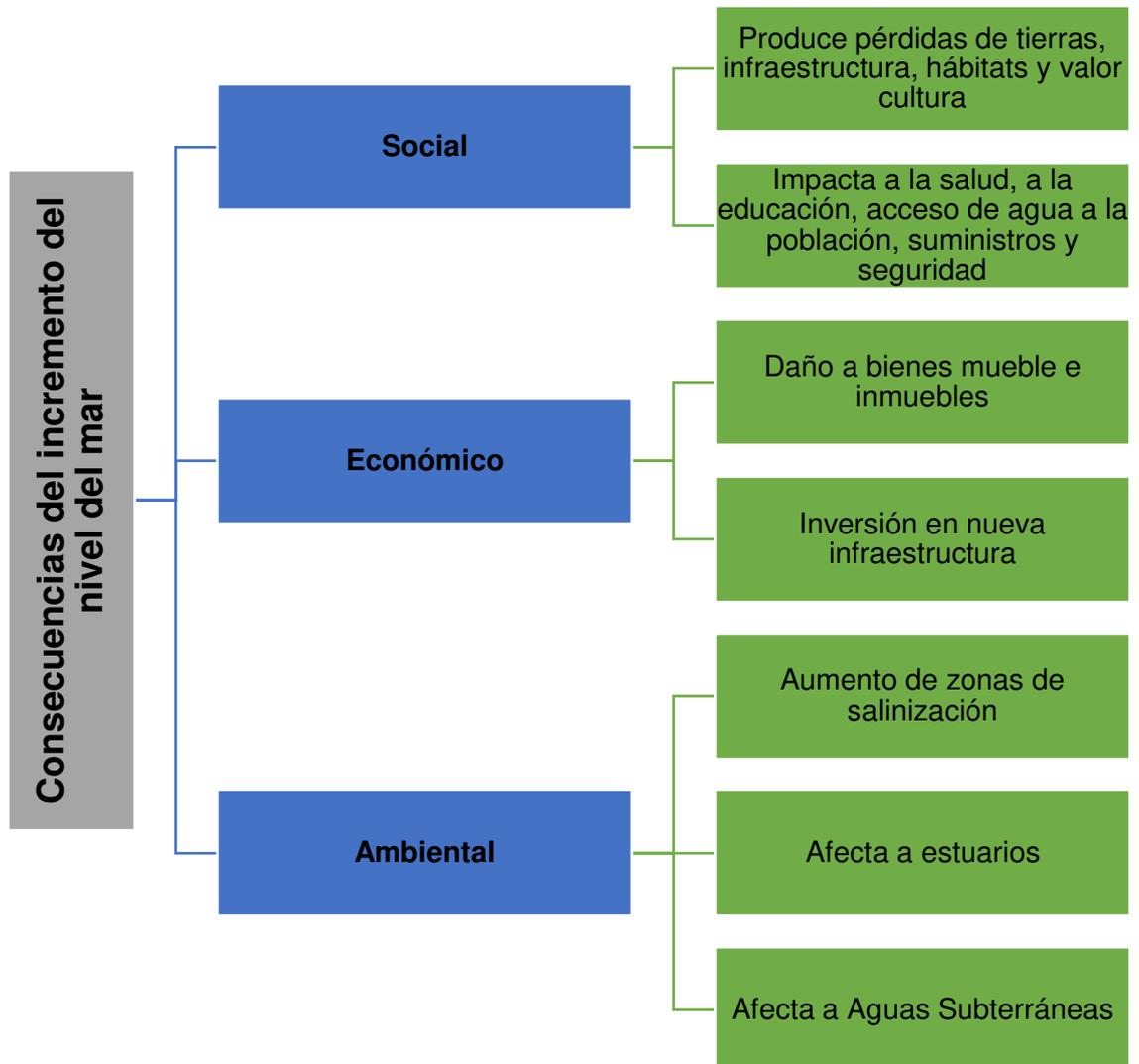
En la costa peruana el comportamiento del nivel del mar en el año 1940 -1970 aumentó un 1 cm, luego entre 1970-2001 aumentó 4 cm (IPCC, 2021). Por último, se ha estimado que para el año 2100 el nivel de mar va aumentar en un 0.30 y 122 centímetros aproximadamente (National Aeronautics and

Space Administration, 2021)

Asimismo, el incremento del nivel del mar trae consecuencias las cuales se describen en la figura 9.

**Figura 9**

*Consecuencias del aumento del nivel del mar*



*Nota.* Quirita y Blanco (2022)

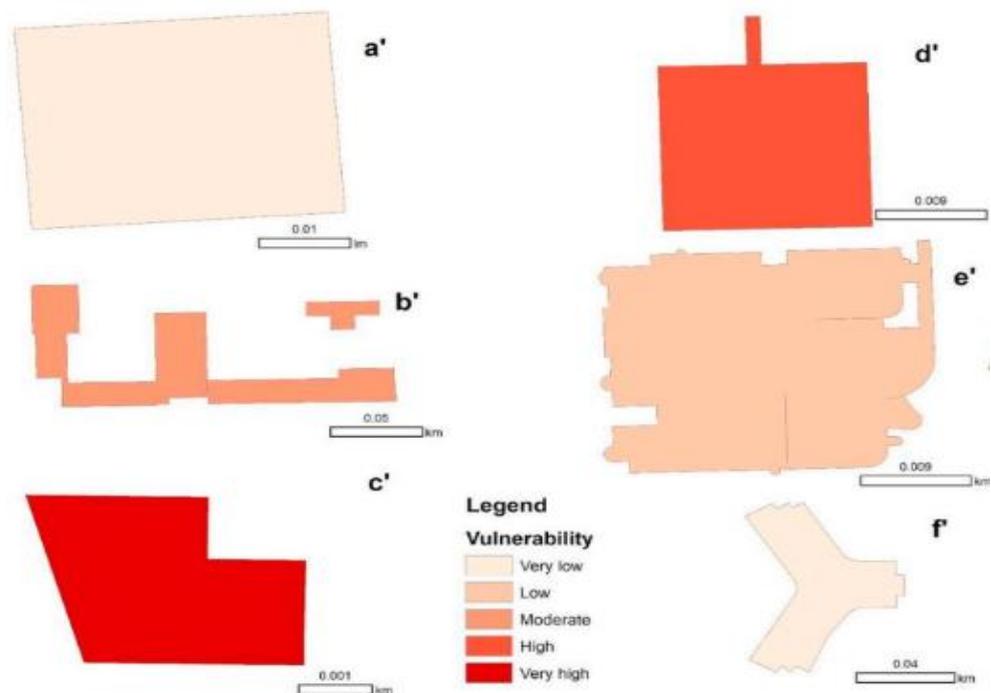
## 2.1.4. Identificación de áreas y zonas críticas

### 2.1.4.1. Áreas Críticas

Áreas de vulnerabilidad debido inundaciones por mareajes ciclónicos es fundamental para abordar los desafíos relacionados en el horizonte. Este mapeo consiste en determinar las características de una propiedad ya sea individual, vecina o un área que este expuesto a inundaciones (Chao et al, 2021).

Donde las áreas son mostradas en los mapas de vulnerabilidad por inundaciones integran grandes cantidades de data, asignadas por nivel de factores que estiman el riesgo potencial que sufriría la edificación y a la vez informar la vulnerabilidad de inundación y enfoque de gestión destinados a mitigar los impactos potenciales de las inundaciones (Hatzikyrito et al., 2016). A continuación, se presenta en la figura 10 la vulnerabilidad de edificios por el incremento del nivel mar.

**Figura 10.**  
*Mapeo por vulnerabilidad de inundaciones*



*Nota.* Chao et al, (2021)

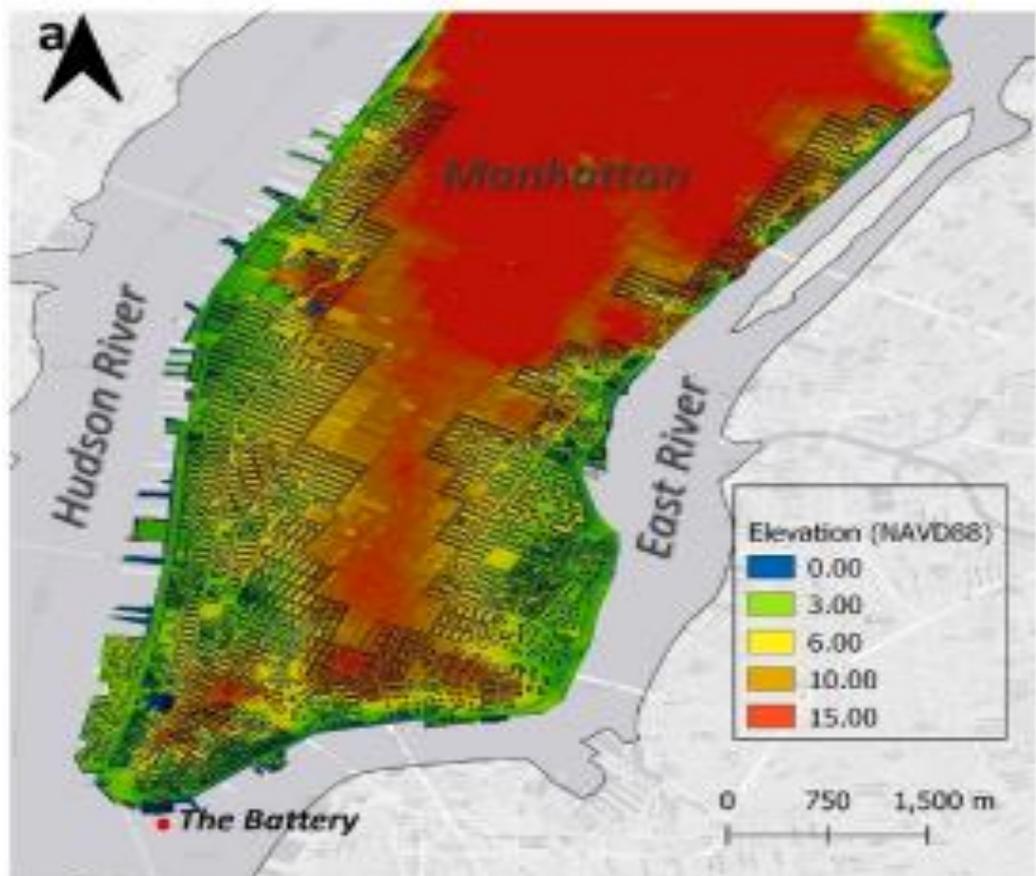
### 2.1.4.2. Zonas críticas

Existe información que indica que en un futuro existirá un incremento del nivel del mar aumentando la sobre exposición de la población y los activos costeros. Es por ello que el investigador mediante el uso de programas puede determinar las posibles zonas críticas que sufrirán inundación mediante los mapas satelitales proporcionados por Google Earth (Yifan & Reza, 2021).

A continuación, en la siguiente figura 11 se presenta un ejemplo de zonas críticas ubicadas en la Ciudad de Manhattan – Estados Unidos donde la parte roja será afectada dentro de 100 años y la parte de color verde será la menos afectada.

**Figura 11.**

*Zonas Críticas*



*Nota.* Yifan y Reza (2021)

Entonces las zonas críticas en los mapas se presentan como manchas de colores que son las inundaciones donde se emplea una simulación hidráulica, asimismo se presentan los espacios que serán afectados dentro un determinado periodo de tiempo (Autoridad Nacional del Agua, 2017).

### 2.1.4.3. Simulación en Climate Central

El Climate central es usado para la obtención de mapas interactivos que manifiesten las áreas amenazantes por el incremento del nivel del mar y sus inundaciones dado al avance de la ciencia se presenta el programa Climate Central. Este programa permite un conjunto de productos científicos (temperatura, calentamiento, capa de hielo, nivel del agua y humedales costeros) para informar a los habitantes que habitan en la costa sobre la vulnerabilidad que sufrirá su localidad preparando a los pobladores a mitigar o preparar ante un eventual incremento marino (Climate Central, 2020).

Este software contiene data del LIDAR (detección de luz y alcance), aerotransportado de gran resolución permitiendo detectar riesgos por las inundaciones costeras y además consta de los DEM (Great; M, 2019).

A continuación, en la siguiente figura 12 se muestra la plataforma del programa.

**Figura 12**  
Climate central



Nota. *Clima central* (2020).

## 2.1.5. Vulnerabilidad de las edificaciones ante inundaciones

Es el nivel en cual se encuentra susceptible una determinada zona debido a la exposición y perturbaciones de agua, asimismo es cuando la inundación se genera por el incremento de flujos de agua en áreas donde adquiere una alta velocidad causan daño a las infraestructuras expuestas (CAPRA, 2018).

### 2.1.5.1. Metodología Heurística

La heurística es una ponderación que se le da a cada variable seleccionada ante inundaciones, según el nivel crítico, donde los niveles de la vulnerabilidad quedan determinados mediante parámetros (Lozano, Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centro urbanos, 2020).

A continuación, se presentan las variables de medición de la metodología heurística en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Parámetros de la metodología Heurística*

Variable	Indicador crítico
Muy alto	99-120
Alto	77-98
Medio	54-76
Bajo	30-53

Nota. Lozano (2020).

## 2.1.6. Características de la edificación con INEI

El Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, es un organismo técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica y de gestión, dependiente del presidente del Consejo de ministros (INEI, 2017).

Es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades

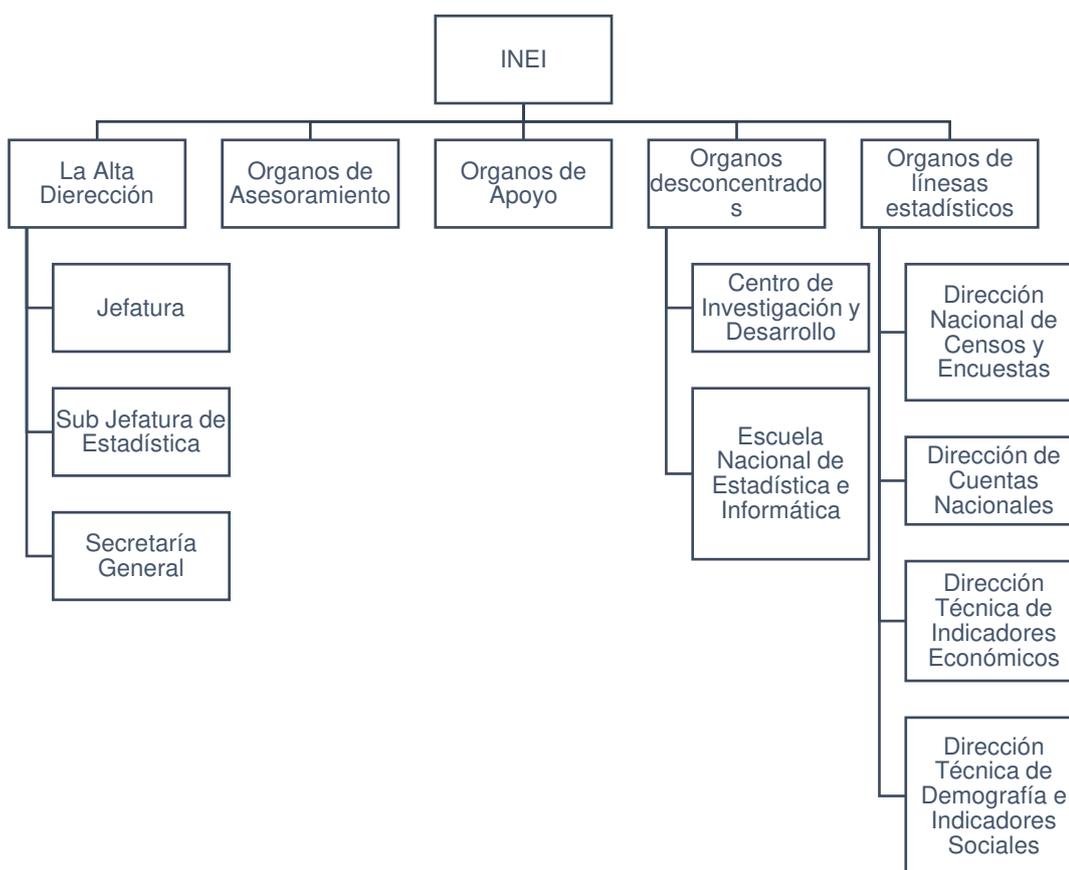
estadísticas oficiales del país (INEI, 2017).

El INEI tiene rango de Sistema Funcional y su Jefe es la máxima autoridad del Sistema Estadístico Nacional (INEI, 2017).

La estructura orgánica del Instituto Nacional de Estadística e Informática, está conformada por una organización que se presenta en la figura 13.

**Figura 13**

*Organización INEI*



*Nota.* (INEI, 2017)

### **2.1.6.1. Sistema estructural**

Una casa es un espacio físico donde los miembros de la familia realizan actividades domésticas y sociales.

Por ello, es importante conocer sus características, distribución en el territorio nacional, condiciones de trabajo, régimen de propiedad, servicios que presta y los principales materiales de los techos, pisos y las paredes en cuanto a cantidad y calidad, condiciones de vida de las familias rurales. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).

En el censo realizado en el 2017, dentro del cuestionario se incluyeron preguntas sobre el tipo de sistema estructural de las viviendas, esto con la finalidad de conocer el material predominante en cada una de ellas. Obteniendo como resultado que el material predominante de las viviendas en un 47.4% son los bloques de cemento o ladrillos, el 27.9% es de adobe, en relación al promedio general. (Instituto Nacional de Estadística e Informe, 2017).

Por otro lado, el material predominante en los pisos de las casas es la tierra con 50.1% y solo el 36,0% tiene pisos de cemento; mientras a nivel nacional, los pisos de cemento abarcan el 42.2% y muy debajo tierra (31,8%), detalla el informe del IPE (Instituto Nacional de Estadística e Informe, 2017).

En techos el escenario es similar, en Piura predominan las viviendas con techos de calamina, fibras de cemento o similares (68,0%) y solo el 20,4% tiene techos contruidos por concreto armado (Instituto Nacional de Estadística e Informe, 2017).

### **2.1.6.2. Número de viviendas**

Es un edificio o unidad de un edificio que ha sido construido, adaptado o amueblado por una o más personas para vivienda permanente o temporal. Debe tener acceso directo e independiente desde la calle o a través de espacios públicos como pasillos, terrazas o escaleras. (Instituto Nacional

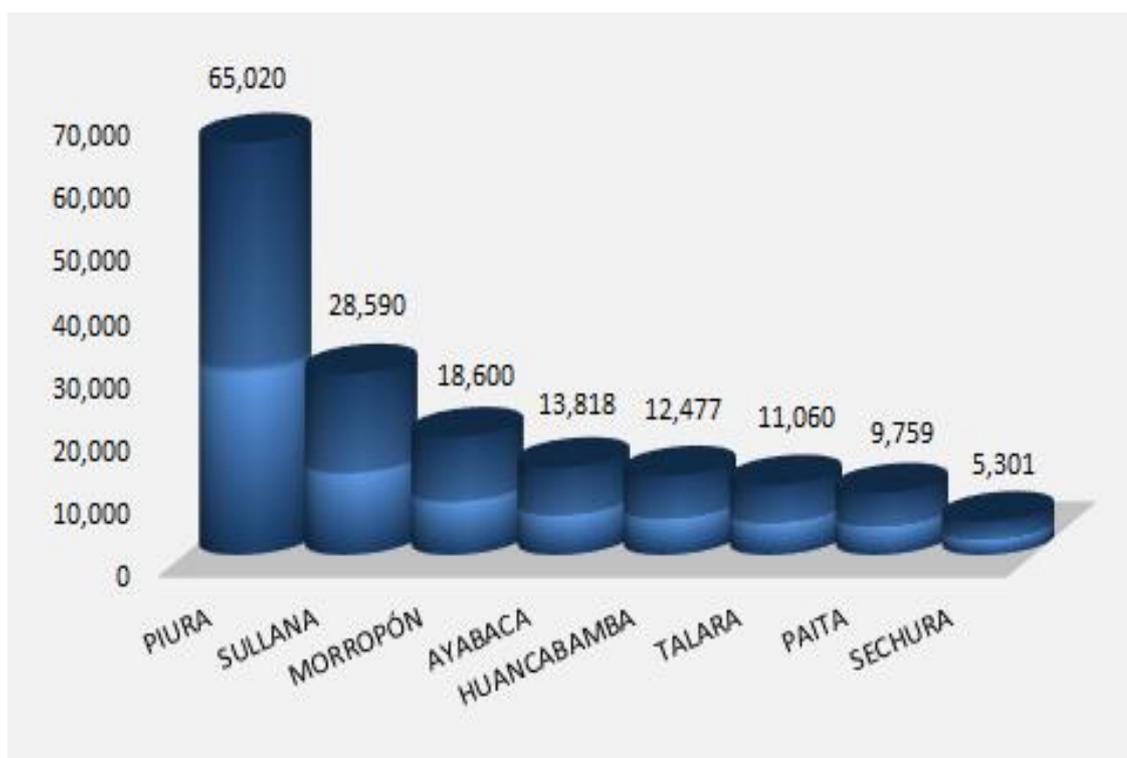
de Estadística e Informe, 2017).

Piura es una de las cinco regiones con mayor porcentaje de viviendas de “calidad inadecuada” en el país con un 21,6%, según censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), que fue dado a conocer esta semana por el Instituto Peruano de Economía (IPE).

### 2.1.6.3. Población

El Instituto Peruano de Economía señala que el departamento de Piura cuenta con una población de 1,844,129 habitantes, donde el 8.9% representa la población adulta mayor (164,625). Continuación se muestra en la figura 14 la población en el departamento de Piura.

**Figura 14.**  
*Población del departamento de Piura*



*Nota.* Instituto Peruano de Economía (Instituto Peruano de Economía, 2022)

### 2.1.7. Hidráulica

Se encarga del estudio de la presencia, distribución temporal y espacial del agua en la tierra por encima y por debajo, además de estudiar las propiedades físicas, químicas, biológicas dentro de su interacción con el

medio físico (Sanchez, 2019) .

Gutiérrez (2018) asevera que, la hidrología permite la comprensión de las diferentes fases de un ciclo hidrológico, desde su inicio con el paso del agua en la atmosfera a la tierra hasta su retorno a la atmosfera.

La hidrología es la ciencia que se centra en el estudio del agua en la naturaleza y los procesos que se presenten en ella (Sanchez, 2019).

Con la ayuda del estudio hidrológico es posible observar los cálculos de los parámetros morfométricos, pluviométricos, de intensidad pluvial y de caudal, mejorar el régimen pluviométrico típico y caracterizar el territorio para conocer la mayor cantidad de lluvia que tendrá. un impacto en la zona de estudio.

#### **2.1.8. Inundaciones**

Las inundaciones son uno de los riesgos geológicos más importantes, ya que pueden tener consecuencias negativas para la salud y la vida humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica y la infraestructura (Ministerio del Ambiente, 2021).

Para comprender el por qué y cómo ocurren las inundaciones en una zona de estudio, es necesario comprender la dinámica de los ríos. De hecho, las inundaciones ocurren en lugares donde este tipo de fenómenos son recurrentes. Sin embargo, su daño puede evitarse mediante la previsión de las condiciones meteorológicas y una buena planificación urbana. Pero lo más importante es entender que el agua tiende a seguir su curso natural, por lo que el canal y su forma deben respetarse con el máximo respeto, excluyendo ciertos parámetros que aumentan el riesgo de inundación. Además, cuanto más natural se mantiene el entorno, menos daño se hace. También es muy importante en zonas con cursos de agua efímeros, como arroyos, donde no hay agua la mayor parte del año. Las fuertes lluvias llenaron estos lugares de agua en poco tiempo. Esto provoca unas variaciones de caudal muy bruscos la cual se puede observar en la figura 15 (Ministerio del Ambiente, 2021).

**Figura 15.**  
*Inundaciones por crecimiento del mar*



Nota. National Geographic (2022)

### **2.1.9. Estimación de daños**

Con el fin de identificar los peligros naturales y analizar la vulnerabilidad de la zona para el cálculo adecuado del riesgo, que se basa en la probabilidad de daño, así como la pérdida de vidas e infraestructura, la estimación del riesgo es el conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo. en un área geográfica específica (Fundación MAPFRE).

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (2011) la evaluación de riesgos es la determinación de un peligro natural de origen hidrometeorológico, de tipo Inundación fluvial.

Martínez (2017) afirma que esta evaluación es una cuantificación de un riesgo, por la cual, necesita la determinación de las consecuencias de un evento para así determinar la probabilidad de que este ocurra.

Después de ocurrido un desastre, la evaluación de las pérdidas, daños y víctimas se realiza directamente sin utilizar los equivalentes sugeridos por una evaluación de riesgos.

La gestión del riesgo de desastres es un conjunto de procedimientos, acciones y medidas diseñadas para planificar actividades y programas para disminuir los efectos negativos de las catástrofes haciendo un uso aceptable de los recursos tanto físicos como humanos. En conclusión, es fundamental señalar que la planificación estratégica de atención y prevención debe ser tomada en cuenta para una gestión eficaz del riesgo de desastres en el área de estudio. Esto se logra organizando y controlando las actividades a lo largo de la siguiente fase (Ceballos, Baró, & Díaz, 2016).

- La prevención: Es la fase preliminar o previa a la estimación de riesgos o la reducción de estos mismos.
- *La respuesta*: Esta es la fase que se realiza durante la emergencia, es decir, esta incluye la atención para la evaluación daños y rehabilitación.
- *La reconstrucción*: Esta es la fase que sucede después, con el fin de evitar nuevamente desastres.

#### **2.1.10. Presupuesto**

Es una herramienta que expresa el monto total financiero de todas las operaciones y recursos necesarios para poder lograr los objetivos planteados por la empresa, cuya función es servir como guía para mostrar el costo de cada actividad (Chong & Yijiang, 2022).

$$\text{Presupuesto} = \text{Metrado} \times \text{Análisis de precios unitarios}$$

#### **2.1.11. Defensas costeras**

Infraestructura de protección costera, cuya finalidad es la de proteger a estructuras cercanas a la costa, este tipo de estructuras aparecieron por la necesidad de protegerse de las inclemencias marinas en el litoral. La densidad poblacional en la costa y por ende el desarrollo costero, han sido históricamente bajos. Así mismo existen diversos tipos de defensas costeras, por lo que este tipo de obras deben de evaluarse y diseñarse de acuerdo a

las condiciones del ambiente. Los tipos y funciones de las estructuras de protección costera, así como los aspectos más importantes que deben de tomarse en cuenta en el proceso de planeación y diseño de dichas estructuras (Jaramillo, 2010). Para el diseño de estas estructuras es conveniente seguir con los pasos que se muestran a continuación:

1. Verificar que el diseño de la obra cumpla con los objetivos para el cual fue planteado.
2. Evaluar que el diseño estructural prevalezca a pesar del clima en donde se encuentre, teniendo en cuenta las tormentas, oleaje marino, entre otros.
3. Realizar un estudio de factibilidad técnica, económica y operativa durante la vida útil del proyecto.
4. Realizar el expediente de la obra
5. Proceder a la ejecución del mismo
6. Evaluar y monitorear el desempeño de la defensa costera.

Para el desarrollo de la investigación se plantea el diseño de tres tipos de defensas costeras: Muros de contención, muro de gaviones y muro enrocado.

#### **2.1.11.1. Muro de Gaviones**

El muro de gaviones es un cubo de malla de acero que ha sido tratado con protecciones especiales como galvanización y plastificación. Se colocan en el sitio a mano alzada y luego se rellenan con piedras redondas o piedras trituradas de tamaño y peso específico, un material que permite el uso de sistemas simples, flexibles, multifuncionales, económicos e integrados en el paisaje circundante (Rongen & Morales, 2022).

Desde un punto de vista técnico, los muros de gaviones son una solución muy eficaz para construir muros de contención en cualquier entorno y clima. Esta construcción es eficiente, no requiere mano de obra

especializada, ni otros procedimientos mecánicos especiales, y a menudo se encuentra piedra cerca para el relleno. Su ventaja es que pueden soportar grandes deformaciones sin perder resistencia. Este arreglo permite crear una malla hexagonal conectada por un triple giro para crear un espacio rellenable para que cualquier hebra que se rompa con el tiempo no deshaga la malla. La rejilla hace que las piedras se deslicen entre ella y el suelo, evitando una caída brusca o simplemente evitando que se deslicen (Rongen & Morales, 2022).

Los Muros de Gaviones tienen diferentes usos, entre ellos tenemos:

**Muros de Contención:** Los muros de Gaviones constituyen un grupo de elementos importantes que sirven de protección y soporte cuando se ubican en lechos de ríos, están diseñados con la finalidad de mantener una diferencia en los niveles de suelos en ambos lados.

**Conservación de Suelos:** La erosión hídrica acelerada se considera extremadamente dañina para el suelo, ya que el fenómeno provoca la pérdida de grandes extensiones de suelo fértil, ya que las partículas sólidas que se desprenden de la parte media y alta de la cuenca pueden provocar la obstrucción de instalaciones eléctricas o hidráulicas.

**Control de Ríos:** En ríos, el gavión acelera el estado de equilibrio del cauce. Evita erosiones, transporte de materiales y derrumbamientos de márgenes, además el gavión controla crecientes protegiendo valles y poblaciones contra inundaciones.

**Protección de Alcantarillas:** Proporcionan una efectiva protección para alcantarillas de carreteras y ferrocarriles, ya que la rugosidad y flexibilidad de la estructura le permite disipar la fuerza del flujo de agua y proteger la salida de la alcantarilla contra la erosión.

**Apoyo y Protección de Puentes:** Para los estribos empleados en puentes se pueden usar gaviones tipo saco, colchón, caja o combinados, otorgando gran resistencia a las cargas previstas.

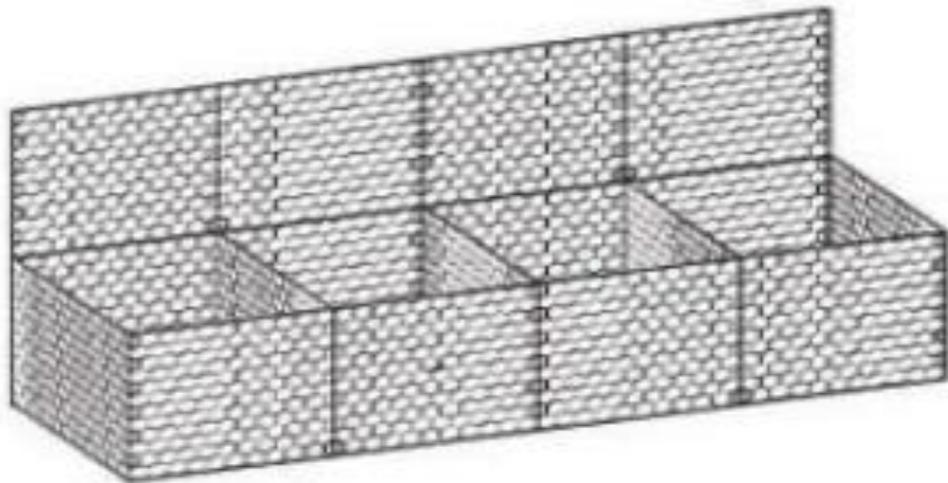
Existen diversos tipos de gaviones, a continuación, se describen alguno

de ellos:

**Gavión tipo caja:** Su forma es de paralelepípedos regular de tamaño variado, pero su altura de 1.0 m a 0.50 m; están conformados por una malla de metal tejida a doble torsión, y en obra son rellenos con piedras de peso y dureza adecuada, se puede apreciar en la figura 16.

**Figura 16.**

*Gavión tipo caja*

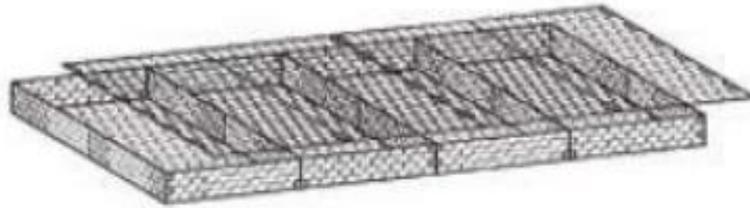


*Nota.* Piñar (2008)

**Gavión tipo colchón:** Su altura varía entre 0.17 m y 0.30 m y su área es diversa. Se construyen de manera aplanada y su uso es de revestimiento anti erosivo, antisocavante para uso hidráulico y para mejorar la capacidad portante en la conformación de muros y taludes, se puede apreciar en la figura 17.

**Figura 17.**

*Gavión tipo colchón*



*Nota.* Piñar (2008)

**Gavión tipo saco:** Por lo general su forma es cilíndrica, sus dimensiones varían dependiendo de la obra y el lugar donde será ejecutado. Su armado es fuera de obra y de se colocan en in situ a través de maquinaria de izare, se puede apreciar en la figura 18.

**Figura 18.**

*Gavión tipo saco*



*Nota.* Piñar (2008)

El Manuel de diseño de Defensas Ribereñas señalan los datos que son necesarios para el análisis de la estabilidad de un muro de gaviones, así como los ensayos y procedimientos por medio de los cuales ellos se pueden obtener (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riero, 2016):

**Pesos Unitarios:** Por ser estructuras de gravedad, su peso es de vital importancia. El asumir un peso unitario mayor que el verdadero nos lleva a factores de seguridad irreales; y por el contrario asumir pesos unitarios menores que los reales resulta en un sobredimensionado innecesario. Esta medición se puede realizar en sitio, a escala natural.

**Parámetros de Fricción en las Rocas:** Dichos parámetros pueden ser

tomados de la literatura o en el laboratorio mediante el uso de equipos de corte para muestras de gran tamaño.

***Parámetros de Fricción en la Interface Roca-Suelo:*** Se puede determinar utilizando equipos de corte directo a velocidad controlada y corte triaxial.

Además de recopilar información básica sobre la sección y la geometría del muro, se deben utilizar pruebas como la determinación del tamaño de las partículas, la resistencia al corte triaxial, Atterberg y la humedad para estudiar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales de relleno y subrasante.

***Descripción de los Ensayos:*** La construcción de un muro de gaviones conlleva ensayos tales como el EMS, este permite identificar el comportamiento del suelo frente a la carga ocasionada por el muro de gaviones. A si mismo se identifica la resistencia a la rotura del suelo.

#### **2.1.11.2. Muro enrocado**

Los muros enrocados son estructuras que sirven para proteger las orillas que se encuentran erosionadas con el propósito de desviar el flujo principal de corrientes. Donde se utilizan un conjunto de distancia entre uno y otro para evitar áreas de remanso y sedimentos. Asimismo, los materiales pueden usarse para la construcción de los espigones, rocas y concreto ciclópeo, estas se colocan de forma transversal al cauce (Galloway, 2018). A continuación, se presenta ejemplos de muros de construcción en la figura 19 y figura 20.

**Figura 19.**

*Defensa ribereña de muros enrocado en el distrito de Cachachi*



Nota. Ministerio de Agricultura y Riego (2019)

**Figura 20.**

*Defensa ribereña enrocada en Bagua - Amazonas*



Nota. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018).

## Procedimiento para realizar un diseño de un muro enrocado:

Primero se realizan los estudios preliminares que está conformado por el estudio topográfico, hidrológico, hidráulico y de suelos (Alvites & Parco, 2018).

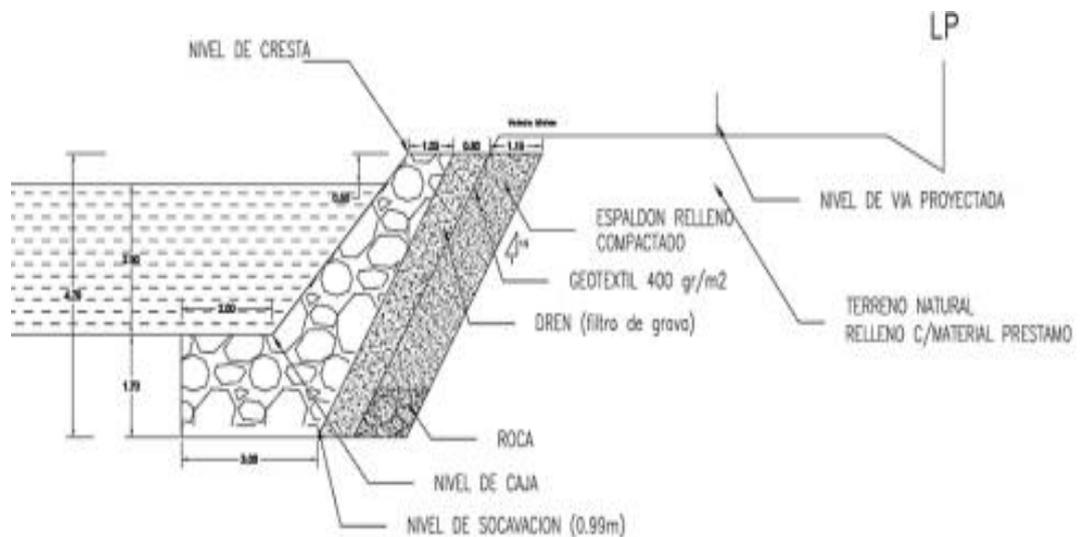
Luego se determinan el método de diseño para el enrocado, el periodo de retorno y el caudal de diseño (Alvites & Parco, 2018).

Luego se determina la socavación mediante el método Lischtvan – Lebdiev (Alvites & Parco, 2018).

Para después empezar a dibujar el nivel de la cresta, el nivel de caja, nivel de socavación, el largo del espaldón y el geotextil (Alvites & Parco, 2018). A continuación, en la figura 21 se presenta los elementos que está compuesto un muro enrocado.

### Figura 21

#### *Partes de un muro enrocado*



Nota. Alvites y Parco (2018)

Donde las piedras pueden ser roca sana, roca ligeramente, moderadamente, completamente meteorizada y de suelo residual.

Cabe mencionar que se debe tomar en cuenta la meteorización de la

roca a continuación se presenta en la figura 22.

### Figura 22.

#### *Meteorización de la roca*



Nota. Alvites y Parco (2018)

Para la construcción del muro enrocado se toman los siguientes pasos (Alvites & Parco, 2018).

- Transporte de herramientas y movilización de equipos y maquinarias
- Trazo y replanteo durante la ejecución de la obra
- Colocación de EPC
- Retiro de rocas existente
- Suministro de materiales de construcción
- Corte de terreno
- Excavación para cimentación
- Conformación de talud
- Instalación de Geotextil
- Colocación de Filtro
- Acomodo de roca para cimentación

- Acomodo de roca para muro

### 2.1.11.3. Muro de contención

Se trata de bloques de hormigón de tamaño relativamente grande que actúan como estructuras rígidas para resistir los movimientos provocados por el empuje de la tierra sobre los muros. Actúan como estructuras de peso o gravedad, y aunque el alcance de su aplicación lógicamente depende de los costes relativos de excavación, hormigonado, acero, encofrado y relleno, inicialmente se podría considerar<sup>47</sup> como la solución más económica, hasta 10 o 12 metros. Deben tener un sistema de drenaje para eliminar la posibilidad de presión y retracción del agua o se deben hacer juntas de dilatación a una distancia no mayor de 20 m, y si el material presenta problemas de dilatación por temperatura, se deben colocar juntas cada 8 m. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riero, 2016). A continuación, en la figura 23 se muestra el proceso de aplicación de un muro de contención.

#### Figura 23.

*Aplicaciones de muro de contención*



*Nota.* Elaborado por los autores (2022).

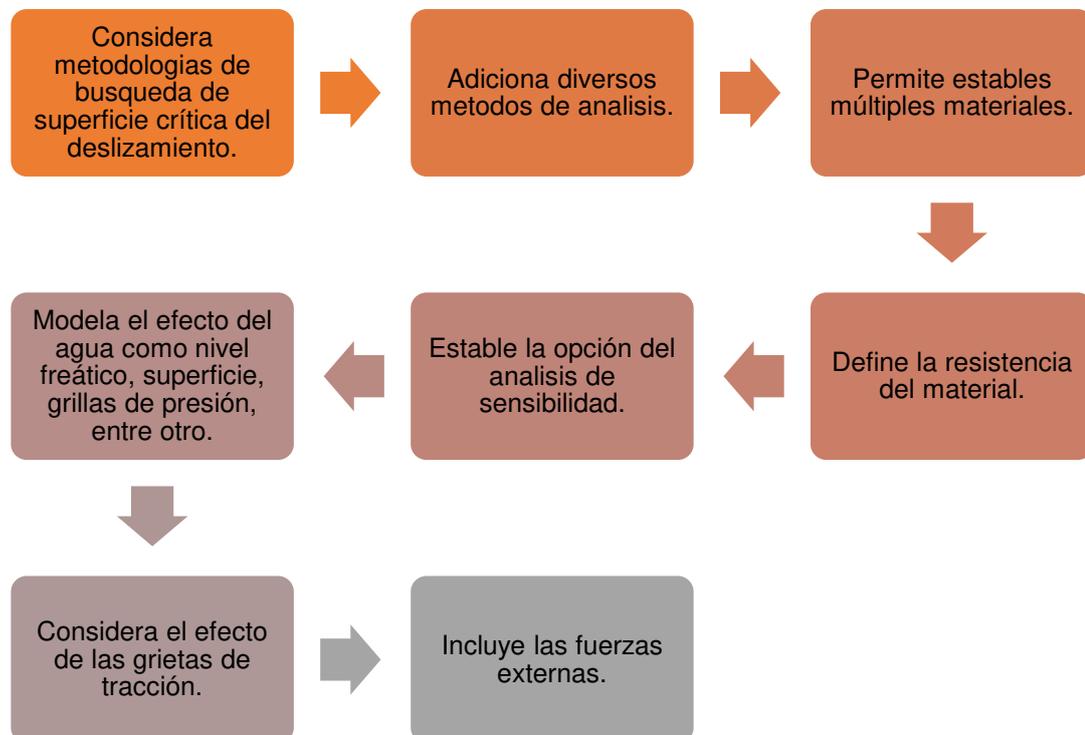
### 2.1.12. Programa Slide

Este software permite el análisis de la estabilidad de los taludes en segunda dimensión donde se usan métodos de equilibrio. El cual incluye el examen de aguas subterráneas mediante elementos finitos en estado estacionario, asimismo relaciona las capacidades de sensibilidad, retrospectiva y probabilístico (Medina & Cartaya, 2018).

Además, su ámbito de aplicación es muy amplia en cuanto a minería y obras civiles es muy variado dado que permite evaluar gran número de problemas relacionados con la geotecnia, como estabilidad de terraplenes, taludes, presas, edificaciones, efecto de carga sísmica, entre otros ( Holguín, 2020).

A continuación, en la figura 24 se presentan algunas características significativas del programa slide.

**Figura 24.**  
*Características de Slide*



*Nota.* Medina y Cartaya (2018)

### 2.1.13. Gawac 3.0

Este programa es un software diseñado por el grupo Maccaferri, el cual sirve para realizar el análisis de estabilidad de los muros de contención de gaviones. Donde este software aplica el método de equilibrio que se encuentra basado en las teorías de rankine, meyorh y bishop para verificar la estabilidad global en relación del suelo con la estructura (Maccaferri, 2020).

Para poder realizar la simulación del muro de gaviones se toma en cuenta los siguientes puntos presentados en la figura 25.

#### Figura 25.

*Datos - Gawac*



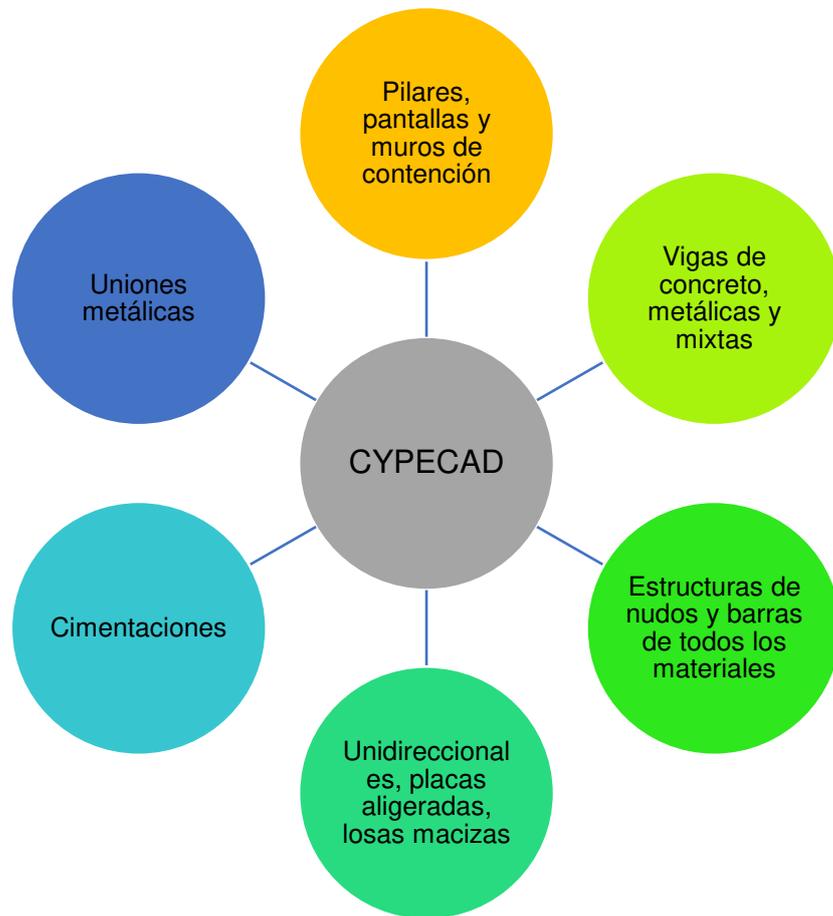
*Nota.* Maccaferri (2021)

### 2.1.14. CYPECAD

CYPECAD es un software que se encarga de la realización de cálculo, dimensionamiento y diseño de estructuras para la construcción civil y edificación, estas estructuras pueden ser sometidas a acciones verticales, horizontales y fuego (CYPE, 2022). A continuación, se presenta en la figura 26 las estructuras diseñadas en CYPECAD.

**Figura 26.**

*Estructuras diseñadas en CYPECAD*



Nota. CYPE (2022).

### **2.1.15. S10**

El software S10 es un programa que permite el desarrollo, evaluación y control de un presupuesto, el cual en su plataforma permite realizar un análisis de costos, formulación polinómica, gastos generales e insumos de mano de obra, equipos y herramientas de acuerdo al proyecto y especialidad. Asimismo, este programa contiene una base de datos que permite tener los metrados y costos de un proyecto, por otro lado, contiene un catálogo de rendimientos, equipos y materiales que debería contener una partida facilitando la búsqueda y orden al momento de la realización del presupuesto (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2022). A continuación,

se presenta en la figura 27 la plataforma del S10.

**Figura 27.**

*Presupuesto en S10*

The screenshot shows the 'Hoja del Presupuesto' (Budget Sheet) for '003 INSTALACIONES SANITARIAS'. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a sidebar with various tools. The main area displays a table with columns for 'Item', 'Descripción', and 'Und.'. Below the table, the title 'TITULO : INSTALACIONES SANITARIAS' is visible. The status bar at the bottom indicates '100.24%' completion and the date '06/10/2021 12:58:08'.

Item	Descripción	Und.
03	INSTALACIONES SANITARIAS	
03.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS	
03.01.01	SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS	
03.01.01.01	INODORO PARA ADULTOS DE TAZA CERAMICA VITRIFICADA BLANCO CON SISTEMA DE UN SOLO PULSOR	u
03.01.01.02	INODORO BABY DE TAZA CERAMICA VITRIFICADA BLANCO CON SISTEMA DE UN SOLO PULSOR	u
03.01.01.03	URINARIO PARA ADULTOS DE CERAMICA VITRIFICADA COLOR BLANCO C/ GRIFERIA TEMPORIZADA	u
03.01.01.04	URINARIO BAMBÍ DE CERAMICA VITRIFICADA COLOR BLANCO C/GRIFERIA TEMPORIZADA	u
03.01.01.05	LAVATORIO TIPO OVALIN DE LOSA VITRIFICADA COLOR BLANCO C/GRIFERIA DE BRONCE TEMPORIZADA CROMADA	u
03.01.01.06	LAVATORIO DE CERAMICA COLOR BLANCO SIN PEDESTAL C/GRIFERIA TEMPORIZADA	u
03.01.01.07	DUCHAS CROMADAS DE PRIMERA CALIDAD	u
03.01.01.08	LAVADERO ACERO INOXIDABLE CON ESCURRIDERA DE 21"x25" CON LLAVE TIPO CUELLO DE CISNE DE BRONCE CROMADO	u
03.01.02	SISTEMA DE AGUA FRIA	
03.01.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA	
03.01.02.01.01	SALDA DE AGUA FRIA - Ø 1/2" PVC	pto
03.01.02.01.02	SALDA AGUA FRIA - Ø 3/4" PVC	pto
03.01.02.02	REDES DE DISTRIBUCION	
03.01.02.02.01	TUBERIA PVC CLASE 10 ROSCADA DE Ø 3/4" P/INTERIORES	m
03.01.02.02.02	TUBERIA PVC CLASE 10 ROSCADA DE Ø 1/2" P/INTERIORES	m
03.01.02.02.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	m
03.01.02.03	REDES DE ALIMENTACION	
03.01.02.03.01	TUBERIA PVC CLASE 10 - Ø 3/4" SIP	m
03.01.02.03.02	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/4" PVC SAP	m
03.01.02.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	m
03.01.02.04	MOVIMIENTO DE TERRAS	

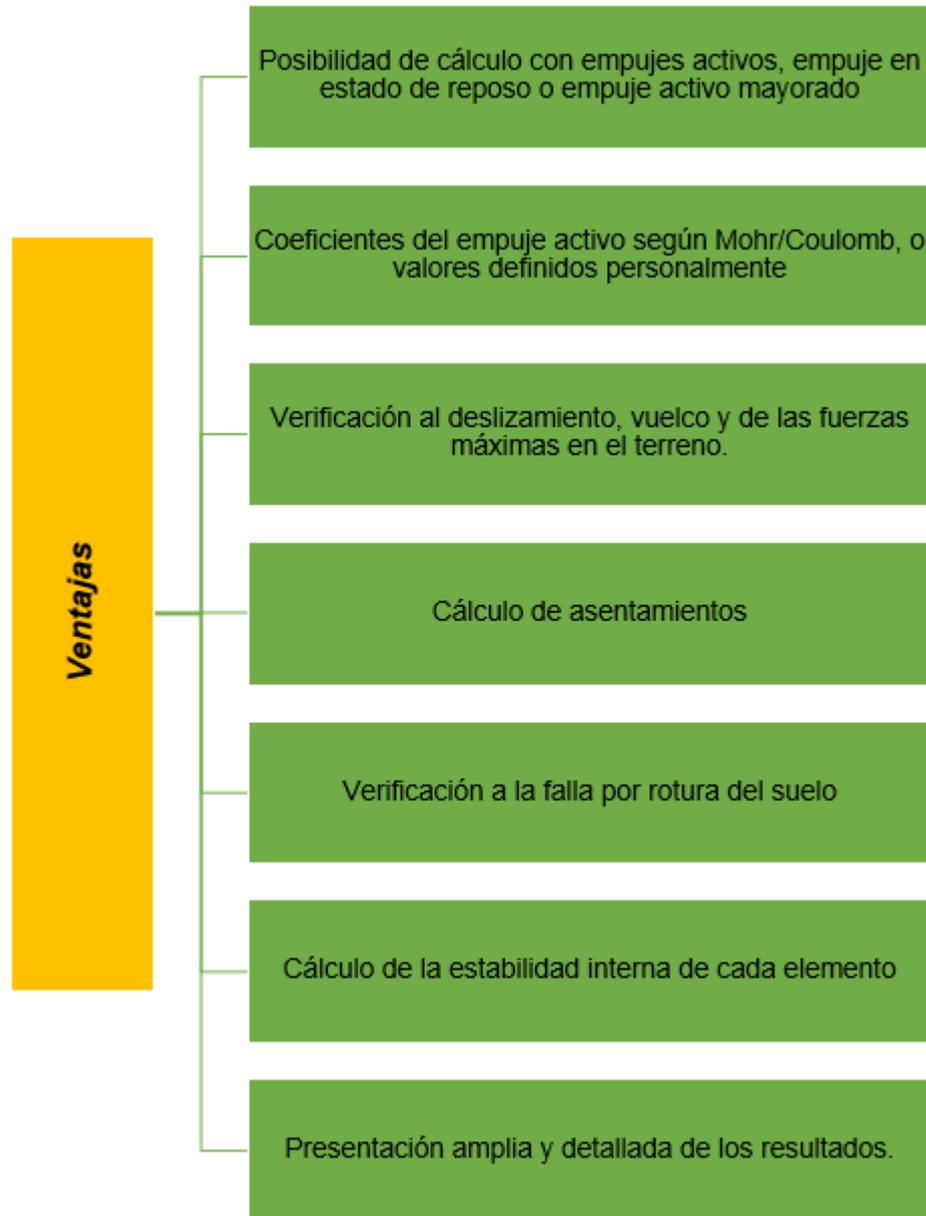
Nota. Elaboración propia (2022)

**2.1.16. GGU-GABION**

GGU-GABION es un software que permite realizar el cálculo de estructuras de contención reforzadas y no reforzadas con geo sintéticos elaboradas con alambre de balasto apiladas, elementos de concreto, barreras acústicas y capas de bloques. Este programa se caracteriza por la facilidad al momento de ingresar la data y la posibilidad de modelación de las estructuras.

A continuación, se presenta en la figura 28 las ventajas del uso de este software (GGY Software Lationamérica, 2022)

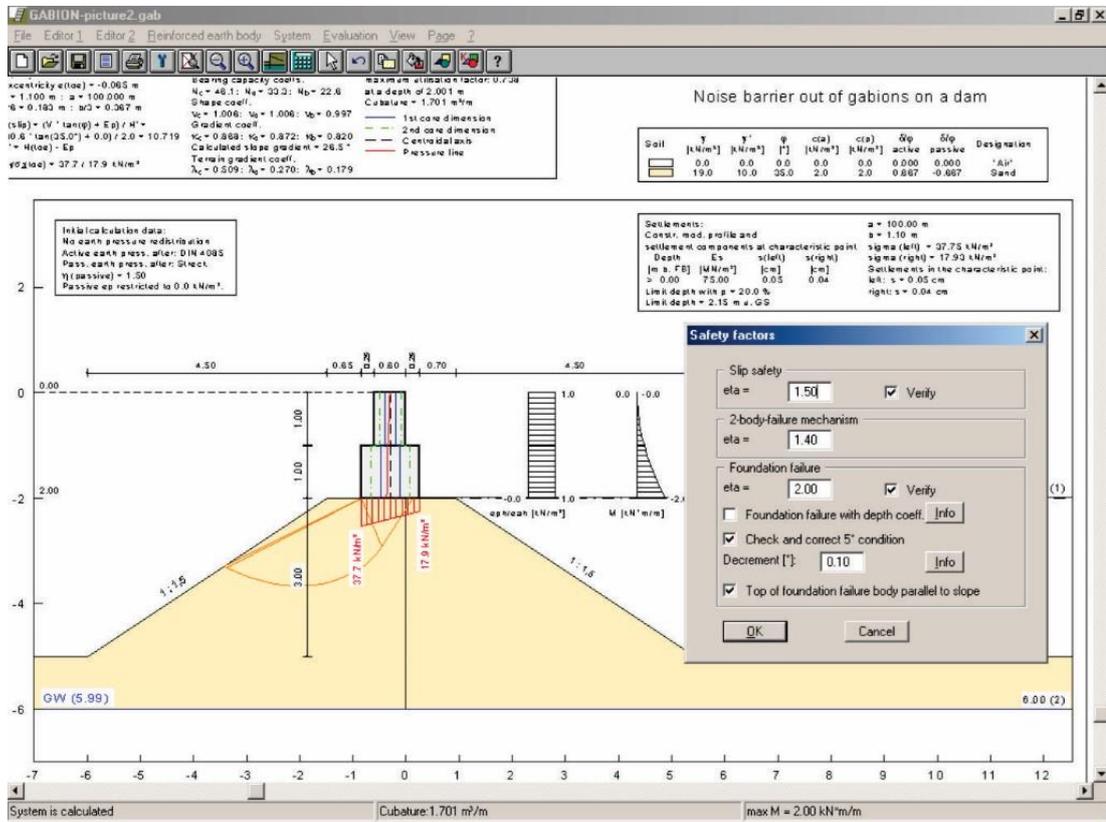
**Figura 28.**  
*Ventajas de BBU-GABION*



Fuente: Elaborado por los autores.

A continuación, se presenta en la figura 29 un modelado en el software GGU Gabion.

**Figura 29.**  
Software BBU GABION



Fuente: (GGY Software Lationamérica, 2022)

## 2.2. Definición de términos Básicos

A continuación, se presentan algunos conceptos de términos de bases teóricas.

Nivel del mar: “Es aquel que sirve como punto de referencia para determinar la altitud de cada localidad y accidente geográfico”. (Tavares, 2022)

Vulnerabilidad: “Es cuando una persona o población enfrenta un peligro, cuando no tiene la capacidad de protegerse ante un riesgo”. (Navaratnarajah, 2020)

Calentamiento Global: “Es la absorción de energía solar por parte del planeta tierra. Donde la tierra al calentarse desprende calor para la atmosfera en forma de rayos infrarrojos”. (Shukla et al., 2017)

Cambio climático: “Viene a ser la variación global del clima del planeta tierra, ello se debe a causas hechas por acción del hombre y también naturales”. (Çağdaş & Derya, 2021)

Data: representación de hechos, conceptos, o instrucciones de manera formal que puedan ser comunicados, interpretados o procesados por humanos, o de manera automatizada (Instituto Nacional de Estadística e Informe, 2017).

Defensa Costera: Una defesan costera permite contener las fuertes erosiones del mar y retroceso de las líneas de la costa debido al incremento del nivel del mar y al cambio climático (Jaramillo, 2010).

Geo5: Es un software que permite resolver problemas relacionados con la geotecnia este asimismo ofrece el modelado, calculo y simulación de muros pantallas (Geo5, 2020).

Muro espigón: Los muros espigón permiten proteger estructuras que se encuentran en las costas de un mar o de un rio, también llamados enrocados, estos están compuestos por un 40% de rocas de tamaños iguales

y un 5% de polvo y arena (Vargas, 2021).

**Muro de contención:** Este permite soportar las cargas de la tierra y poder aislar y el suelo, asimismo es diseñado para poder sostener edificaciones, carreteras y puentes (Zhou et al, 2022).

**Muro de gaviones:** Son aquellos de estructura flexible compuesto por cajas con mallas de eleva resistencia, con determinadas dimensiones fraccionadas de medio metros, los cuales también son rellenos con bloques de roca (Vargas, 2021).

## **2.3. Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis General:**

La propuesta de defensa costera evita que la zona vulnerable, equivalente a un 44% del área total de la zona de estudio, se vea afectada por una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel del mar en el balneario de Máncora, departamento de Piura.

### **2.3.2. Hipótesis específica:**

**H1:** El área afectada fue de un 44%, la cual se vería afectada por el incremento del nivel del mar frente a una posible inundación en las edificaciones del balneario de Máncora, departamento de Piura.

**H2:** La vulnerabilidad de las edificaciones es MUY ALTA frente a una posible inundación en el balneario de Máncora, departamento de Piura.

**H3:** La propuesta de mitigación frente a una posible inundación en las edificaciones de tipo muro de gaviones presenta un menor coste en el balneario de Máncora, departamento de Piura.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño Metodológico**

#### **3.1.1. Enfoque de investigación:**

Una investigación de enfoque cuantitativo es cuando se cumple un grupo de procedimientos de forma organizada y sistematizada, asimismo contiene indicadores numéricos que son medibles que permite analizar la data y así resolver los objetivos planteados (Ñaupas et al., 2018).

En esta investigación se tendrá que recolectar la información y analizar los datos obtenidos del lugar de estudio, para luego procesarlos y poder proponer una propuesta que permita disminuir las inundaciones en las edificaciones a causa del incremento del nivel del mar.

#### **3.1.2. Tipo de Investigación**

El estudio es de tipo aplicada dado que se tiene que cumplir con cierto rigor los procedimientos para llegar a cumplir el objetivo planteado de forma sistematizada, por tanto, permite solucionar problemas encontrados en la vida real (Hernandez, 2018).

Es decir que se tiene que determinar los parámetros hidrológicos, identificar las zonas críticas de estudio y simular el área de estudio para así poder recolectar información y luego elaborar la propuesta adecuada en cuanto a mitigar daños causados en las edificaciones debido a una posible inundación por el incremento del nivel del mar.

#### **3.1.3. Nivel de la Investigación**

El nivel es descriptivo dado que toma la información tal cual como se puede apreciar en el lugar de estudio, asimismo brinda la información de forma detalla cómo lo observo (Hernandez, 2018).

Es decir que se toma nota del área de estudio tal cual como se encuentra en la actualidad, logrando percibir la cantidad de edificaciones, las zonas críticas y las crecientes del nivel del mar.

### **3.1.4. Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación es no experimental dado que la variable independiente no influye y no manipula a la variable dependiente, de corte transversal dado que se realiza en un determinado periodo de tiempo (Hernandez, 2018).

Es decir que en la investigación se evaluara el lugar de estudio para luego determinar una propuesta que permita mitigar posibles inundaciones en las edificaciones por el incremento del nivel del mar.

## **3.2. Población y Muestra**

### **3.2.1. Población**

La población es un conjunto de fenómenos, objetos o sucesos que tienen las mismas características, pero que se encuentran condicionadas mediante determinados parámetros (Hernández, 2018) .

Por ella la población de este estudio comprende todos los Balnearios en el Departamento de Piura.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra es un subgrupo de la población, la cual comparte las mismas particularidades y criterios entre todas sus unidades de análisis que la conforman (Carrasco, 2018).

La muestra es el Balneario de Máncora, Distrito de Máncora, Provincia de Talara y Departamento de Piura con un área de 1691364.61 m<sup>2</sup> y perímetro de 9681.00 ml.

A continuación, se presenta en la figura 30 el lugar de estudio.

### **Figura 30**

*Ubicado en la latitud sur y longitud oeste a una escala gráfica de un 1 cm a 400 km*



Nota. Imagen captada de Google Earth (2018).

Asimismo, el lugar de estudio se encuentra ubicado en las coordenadas UTM en el este a 494312.13 m E y en el norte 9546950.61m S, con una zona de eje de 17M.

Donde el área de investigación viene a ser toda la costa del Balneario de Máncora, Distrito de Máncora, Provincia de Talara y Departamento de Piura. A continuación, se presenta en la figura 31 y 32 el balneario de Máncora.

### **Figura 31**

*Balneario de Máncora- 1*



Nota. Elaboración propia (2022).

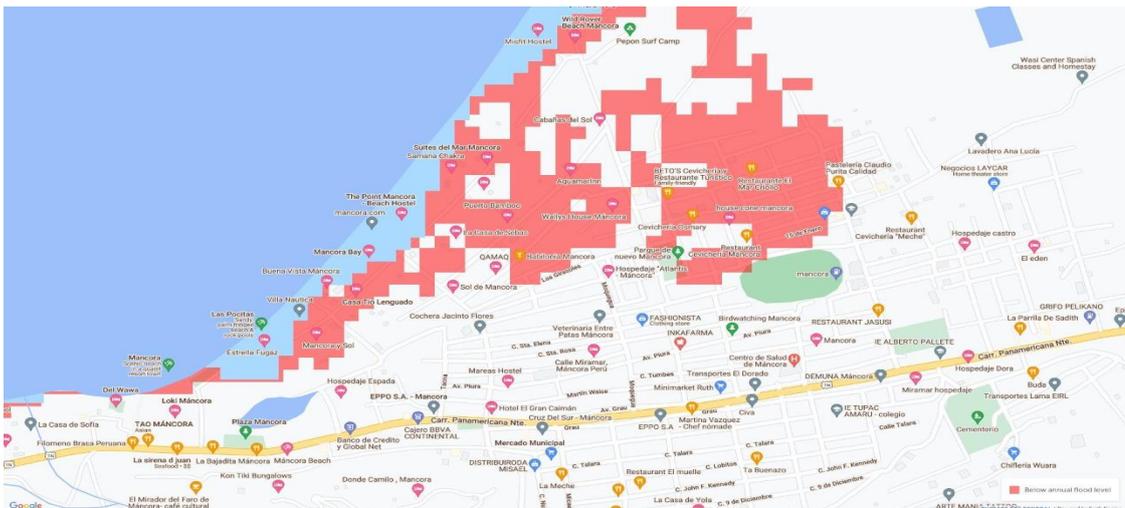
**Figura 32**  
*Balneario de Máncora -2*



*Nota.* Elaboración propia (2022).

También se presenta en la figura 33 el área de la costa del Balneario de estudio dado a los lugares afectados de acuerdo al programa Sea level Ras.

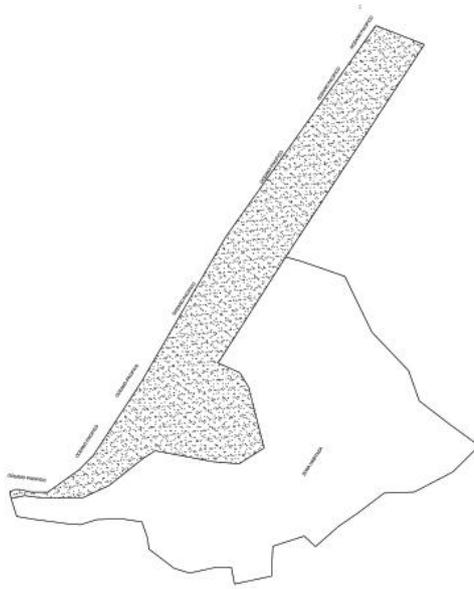
**Figura 33**  
*Áreas afectadas por el aumento del mar*



*Nota.* Imagen captada de Sea Level Ras (2021).

Por otra parte, la muestra tendrá un área de 1691364.61 m<sup>2</sup> como se muestra en la figura 34.

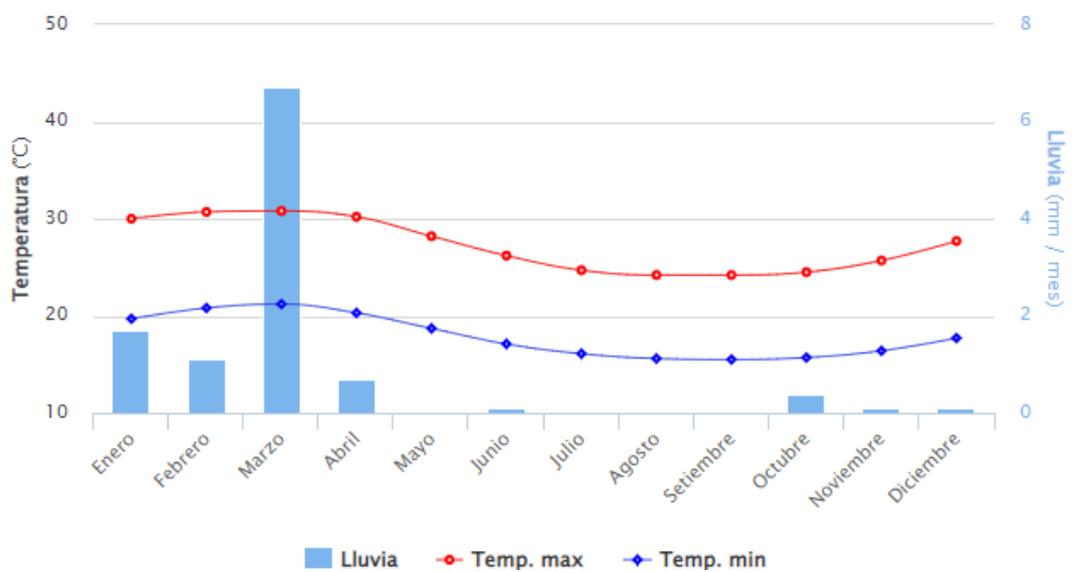
**Figura 34**  
*Área de Estudio*



Nota. Elaboración propia (2022).

Asimismo, Máncora presenta temperaturas altas de unos 30.8° en marzo y las más bajas en septiembre de 15.5° a continuación en la figura 35 se presenta los promedios de temperatura para talara.

**Figura 35**  
*Temperaturas en el Distrito de Máncora*



Nota. Elaboración propia (2022).

Además, presenta una elevación de 3 metros, ubicada en las coordenadas de 4°06'26"S y 81°02'50"O.

**Figura 36**

*Ubicación del lugar de estudio*



*Nota.* Elaboración propia (2022).

**Figura 37**

*Zona portuaria -2*

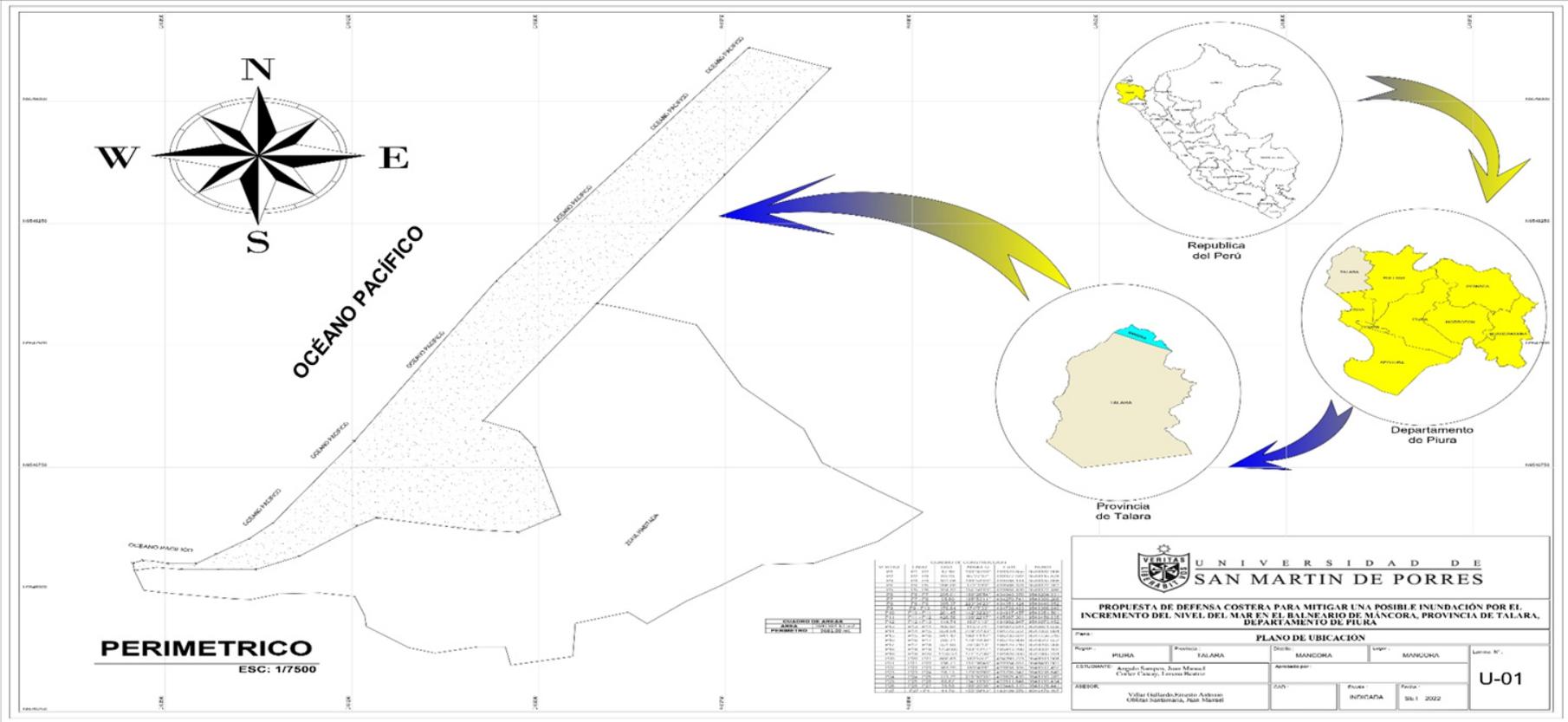


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Por último, se presenta el plano de ubicación de la zona de estudio en la figura 38.

**Figura 38**

Plano de ubicación



Nota. Elaborado por los autores (2022).

### **3.3. Variables:**

A continuación, se muestran las variables dependientes e independientes que se tratarán en la presente investigación:

**Variable Independiente:** Propuesta de defensa costera

**Variable Dependiente:** Mitigar posibles inundaciones

#### **3.3.1. Definición Conceptual**

**3.3.1.1. Variable Independiente.** Las defensas costeras son estructuras que tienen por finalidad prevenir, controlar, atenuar, compensar y restaurar posibles impactos negativos que provoque el mar al que proteja (Ministerio del Ambiente, 2021).

**3.3.1.2. Variable Dependiente.** Las inundaciones son uno de los riesgos geológicos más importantes, ya que pueden tener consecuencias negativas para la salud y la vida humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica y la infraestructura (Gutierrez, 2018).

#### **3.3.2. Definición Operacional**

**3.3.2.1. Variable Independiente.** La defensa costera tiene por objetivo disminuir el efecto de las posibles inundaciones a causa del crecimiento del nivel del mar.

**3.3.2.2. Variable Dependiente.** Tener el conocimiento de las posibles inundaciones permite a la ciudadanía tener el conocimiento de las zonas inundables, el diagnóstico del grado de afección de la edificación y determinar qué medidas se pueden tomar para disminuir el nivel de riesgo.

### 3.4. Operacionalización de Variables

A continuación, en la Tabla 1 se muestra la operacionalización de las variables:

**Tabla 2**

*Operacionalización de Variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Propuesta de defensa costera	Muro enrocado	Diseño estructural
	Muro de gaviones	Diseño estructural
	Muro de contención	Diseño estructural
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Mitigar posibles Inundación	Simulación	Zona crítica
		Área de inundación
		Sistema estructural
	INEI	Número de viviendas
		Población
Diagnóstico de daño	Estimación de daño económico	
Costo	Presupuesto	

Nota. Elaboración de los autores (2022).

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.5.1. Técnicas de recopilación de datos**

Análisis de contenido bibliográfico: El análisis de contenido bibliográfico es la técnica que permite la recopilación de información relacionada a la investigación, tesis similares, artículos, entre otros.

#### **3.5.2. Instrumentos**

Guía bibliográfica: La guía bibliográfica es un instrumento que contiene toda la información necesaria para llevar a cabo la presente investigación.

Se obtuvo información de INEI, Cartas Nacionales, Shapfiles del Perú obtenidos de los geos servidores de las entidades nacionales oficiales del país.

#### **3.5.3. Validez y confidencialidad de los instrumentos**

Para el desarrollo de esta investigación se ha realizado una recolección de una serie de datos validados por el Servicio Nacional de Meteorología e hidrografía, así mismo se han empleado softwares especializados en la materia debidamente calibrados para este tipo de estudios.

### **3.6. Técnicas y Procesamiento de datos**

A partir de los resultados obtenidos, estos deberán ser categorizados, computados y examinados, con el fin de ordenarlos y analizarlos mediante gráficos, tablas, hojas de cálculo, diagramas, programas, etc.; para poder interpretarlos y utilizarlos.

Las técnicas y tratamiento de datos que se utilizarán para recopilar la información requerida de las precipitaciones máximas en los últimos daños, así como de los daños que han traído estas con los años son:

- Análisis de contenido bibliográfico.
- Observación directa.

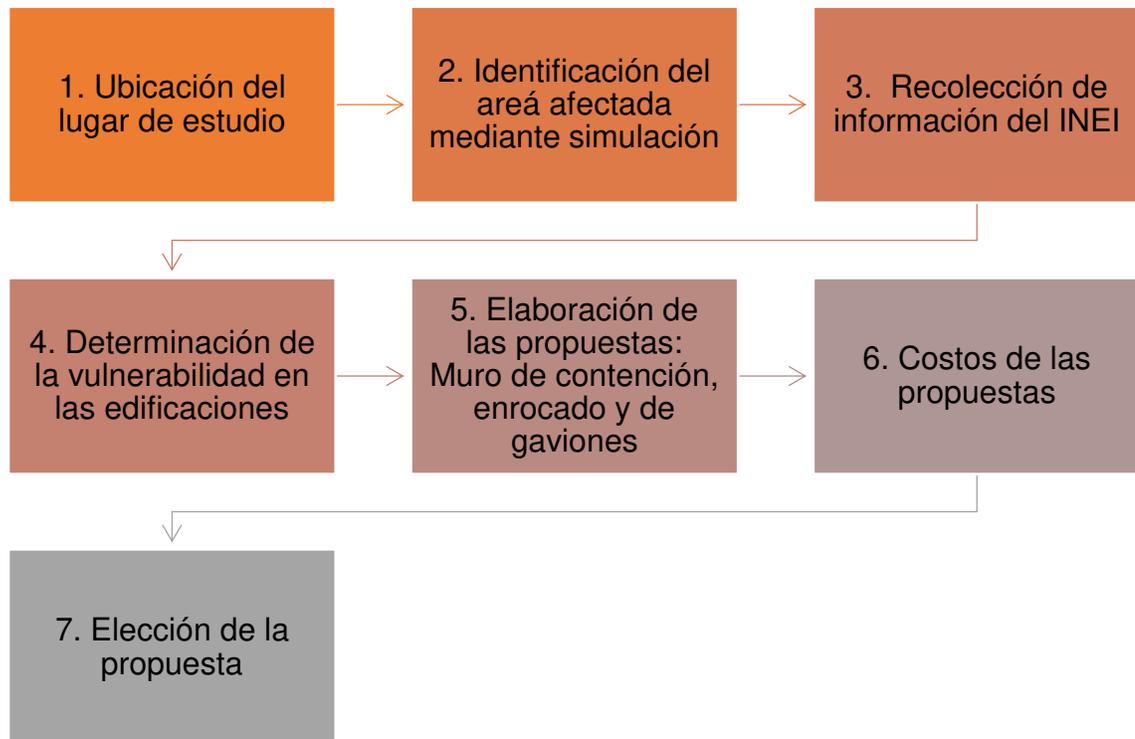
Mientras que los instrumentos que se emplearon en los son las hojas de cálculo del software Excel para el procesamiento de datos y datos históricos de SENAMI.

## CAPÍTULO IV. DESARROLLO

A continuación, se presenta en la figura 39, el flujo de desarrollo del trabajo de investigación.

**Figura 39.**

*Flujo de desarrollo del trabajo de investigación*



Nota. Elaboración propia (2022)

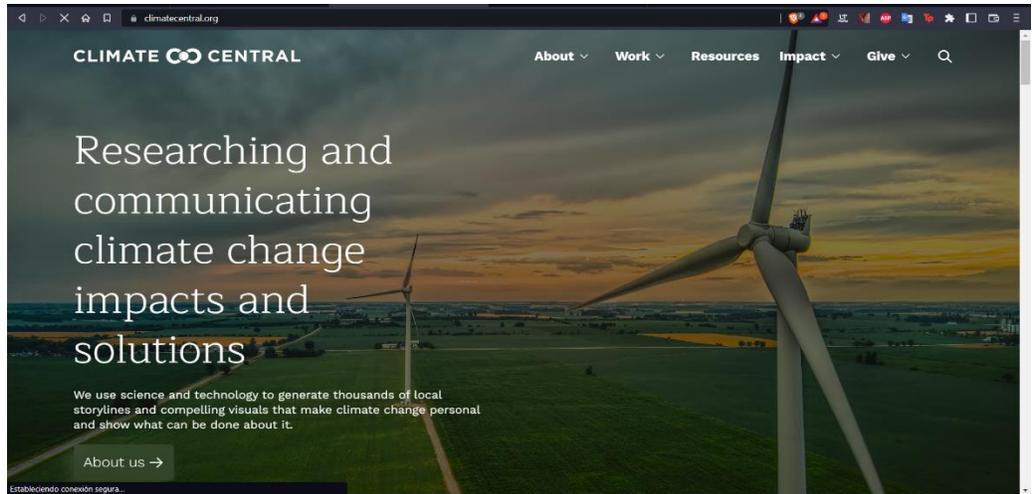
### 4.1. Identificación de área afectada

#### 4.1.1. Procedimiento Simulación SEA LEVEL RISE CLIMATE

1. Primero se abre el programa Sea Level Rise Central, cabe mencionar que es un programa libre el cual se puede hacer uso en cualquier momento. A continuación, se presenta en la siguiente figura 40.

**Figura 40.**

*Programa Sea Level Rise Climate*



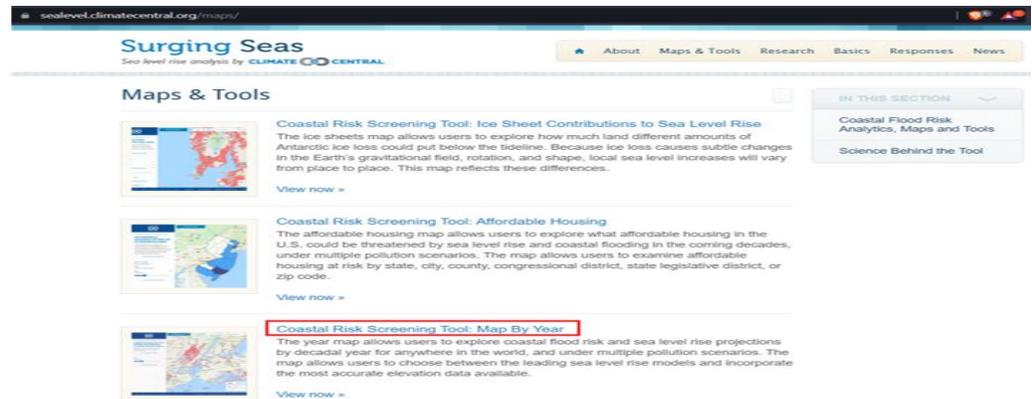
Nota. Climate Central (2021)

Luego se procede a abrir la herramienta Coastal Risk Screening Tool. A continuación, se presenta en la siguiente figura 41.

### Figura 41.

*Herramienta Coastal Risk*

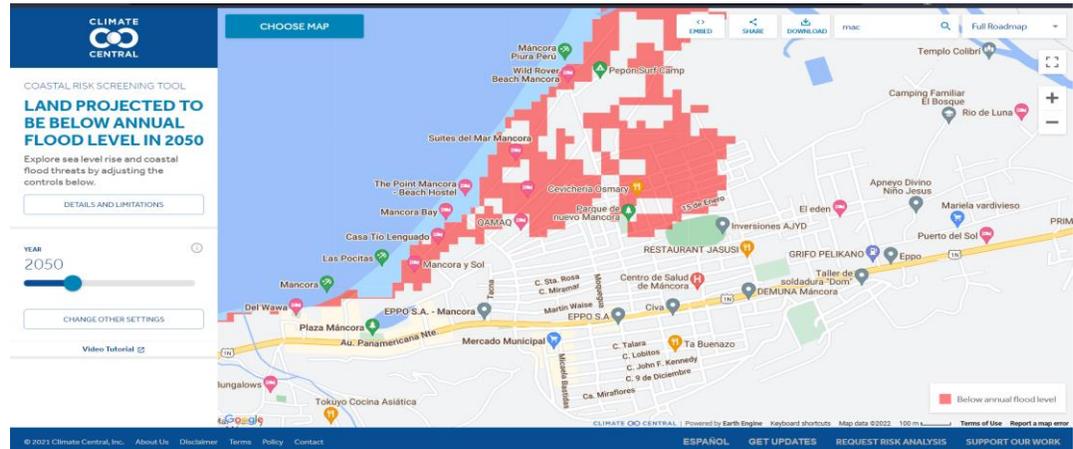
Nota. Climate Central (2021)



2. Después se ubica la zona de estudio y el año que se va a hacer la simulación en este caso para el año 2050. A continuación, se presenta en la siguiente figura 42.

**Figura 42.**

*Ubicación de la Zona de estudio*



Nota. Climate Central (2021)

3. Posteriormente se procede a ajustar los parámetros de la simulación presionando en la opción “cambiar otras configuraciones. A continuación, se presenta en la siguiente figura 43.

**Figura 43.**

*Ajuste de parámetros*



Nota. Climate Central (2021)

4. A continuación, se ajustan los parámetros de la simulación los cuales son el “año de proyección”, “tipo de proyección”, “escenario de contaminación y suerte”. En el cual el parámetro del año de proyección se ajusta desde el año 2030 hasta el año 2050.

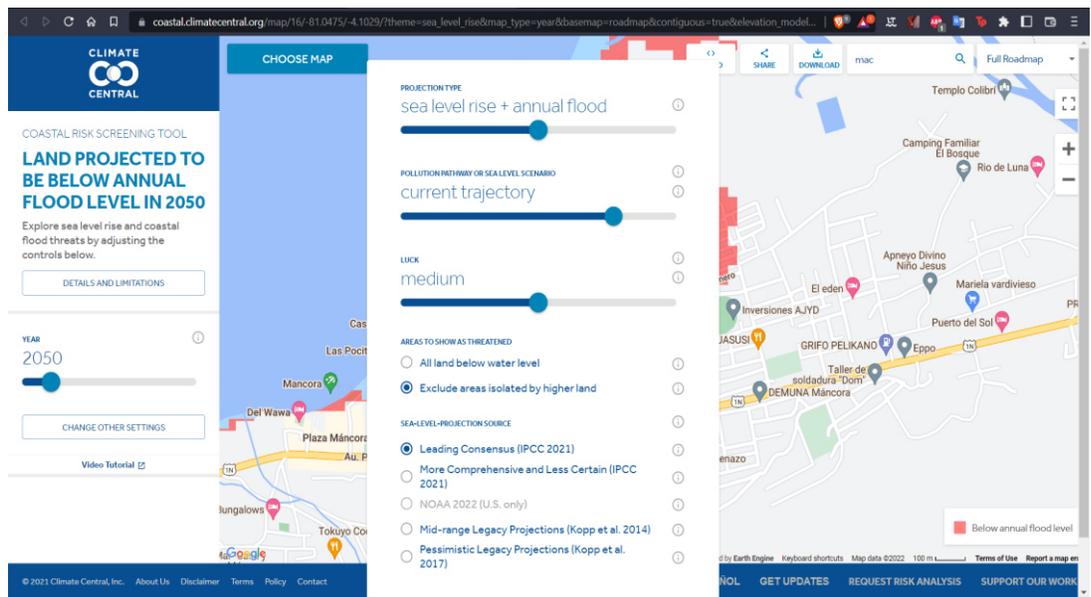
5. El parámetro a modificar fue el tipo de proyección el cual proyecta el incremento del nivel de mar más el adicional de altura de una inundación local de diferentes intensidades como anual (altura de inundación anual de m.s.n.m), moderado (la altura tiene una probabilidad anual del 10%) y grande (tiene una altura de inundación del 1%).
6. Asimismo, se ha ajustado el parámetro del tipo de proyección en un incremento del nivel del mar aumentando a este la altura de una inundación local anual.
7. Para el caso de este proyecto se ha decidido ajustar el parámetro del escenario de contaminación en una contaminación siguiendo la trayectoria actual puesto que deseamos ser los más realistas posibles. Por lo que el siguiente parámetro a modificar es Suerte, este indica que tan intensos son los efectos sobre el nivel del mar provocados por la contaminación causada por el atrapamiento de calor y el calentamiento global. Este parámetro muestra tres variaciones: Mala suerte, suerte moderada y buena suerte. La mala suerte indica que los efectos serán menos débiles que los pronósticos estimados por los especialistas, mientras que la buena suerte señala lo contrario.
8. Para el caso de este proyecto se ha decidido ajustar el parámetro de suerte en una Suerte Moderada para seguir mantenimiento un escenario lo más balanceado posible.
9. Como parámetros secundarios encontramos a las áreas para mostrar como amenazadas en cual se presentan las opciones de toda la tierra por debajo del nivel del agua y la opción de excluir áreas aisladas por tierras altas. En el proyecto se trabajará con la opción de excluir áreas aisladas por tierras altas puesto que esta opción es la más realista ya que tiene en consideración áreas protegidas por diques, crestas naturales y otras características como alturas del terreno, excluyendo así las zonas altas ya que hasta ese punto no llegaría el agua.
10. El siguiente parámetro a modificar sería fuente de proyección del nivel del mar en la cual se utilizó la opción de CONSENSO LÍDER (IPCC 2021)

puesto que es la fuente de información más actualizada y nos brinda las proyecciones del nivel del mar en todo el mundo a partir de un modelo utilizado por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). A continuación, se presenta en la siguiente figura 44.

11. Por último, los parámetros quedarían ajustados de la siguiente manera:

### Figura 44

#### Parámetros ajustados



Nota. Elaborado por los autores (2022)

12. Una vez se tiene la zona de estudio con todos los parámetros ajustados, se procede a georreferenciar el mapa mediante el uso del software QGIS.

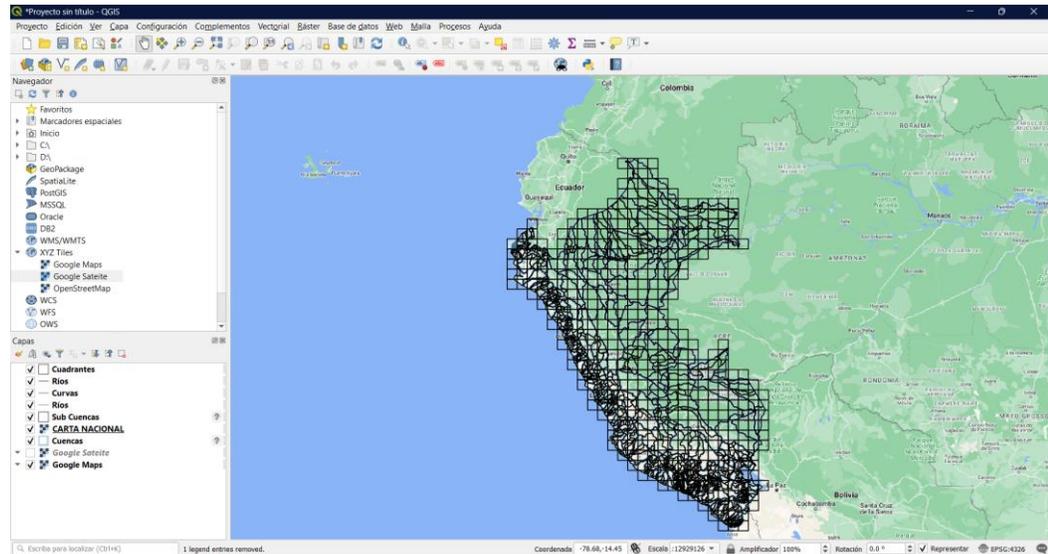
#### 4.1.2. Procedimiento usando software QGIS 3.10.5

El software QGIS ha sido usado para poder georreferenciar las cartas nacionales de la zona de estudio.

1. Agregar las capas necesarias para la georreferenciación, las cuales son: Capa de cuencas, capa de subcuencas, cuadrantes, carta nacional, Google maps y Google satelital. A continuación, se presenta en la siguiente figura 45.

**Figura 45**

*Capas de georreferenciación*

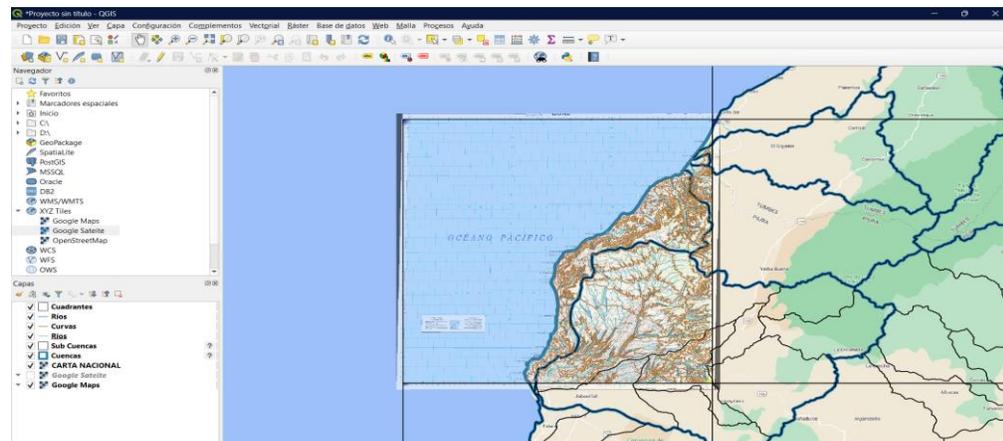


*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

2. Descargar los shapefiles de la zona de estudio, la cual está ubicada en la zona 17 hemisferio SUR. A continuación, se presenta en la siguiente figura 46.

**Figura 46**

*Shapefiles de la zona de estudio*

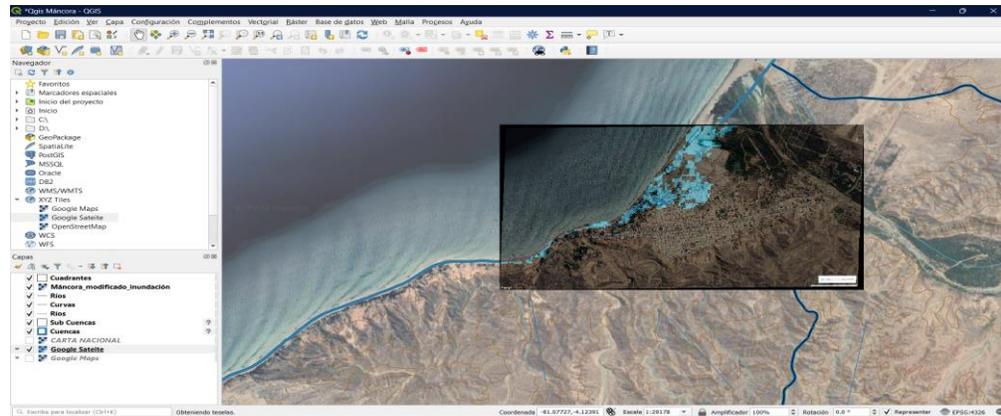


*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

3. Georreferenciar la zona de inundación. A continuación, se presenta en la siguiente figura 47 y 48.

**Figura 47**

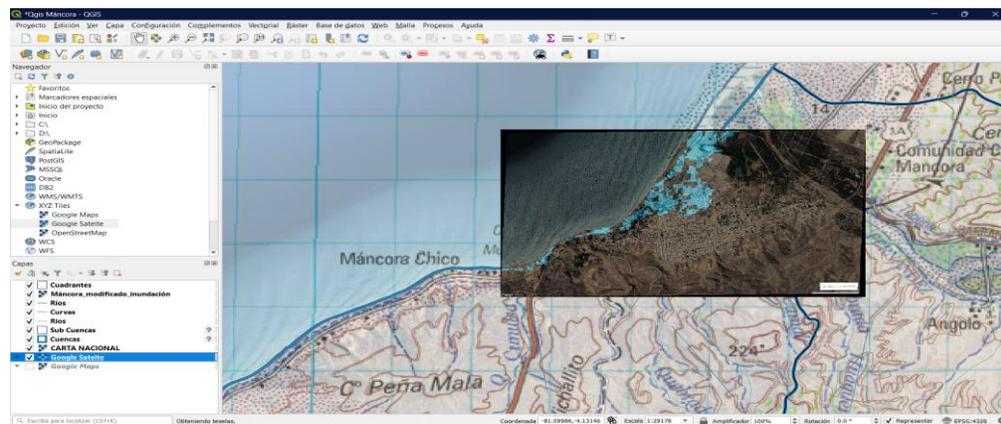
*Georreferenciación de la zona de estudio*



*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

**Figura 48**

*Georreferenciación del Balneario de Máncora.*

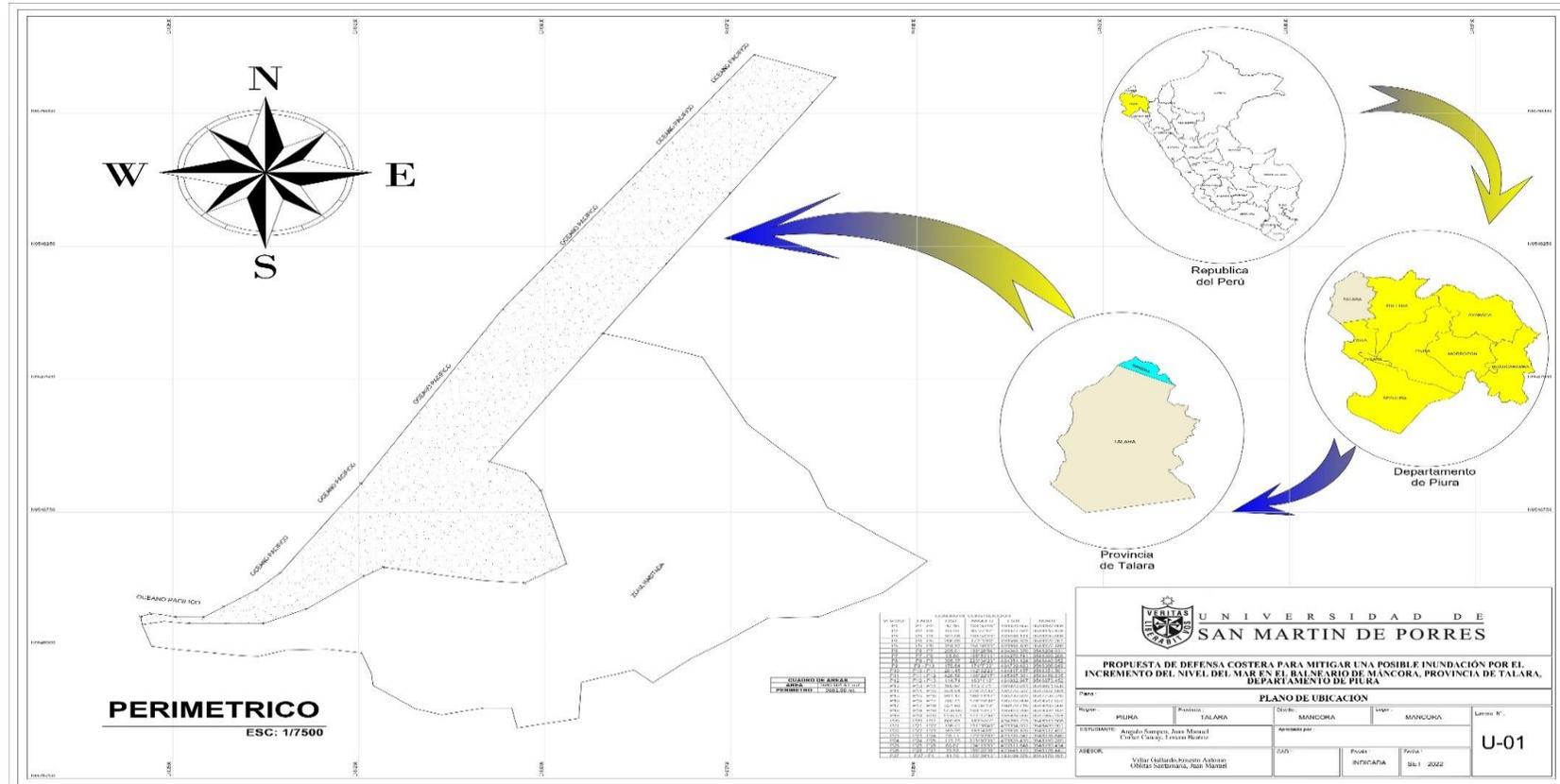


*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

4. Por último, exportar los datos a AutoCAD, con la finalidad de obtener el plano de curvas de nivel, plano de ubicación y la identificación de la zona afectada con mayor precisión, a continuación, se presenta en la figura 49 el plano de ubicación y la figura 50 las curvas de nivel.

**Figura 49**

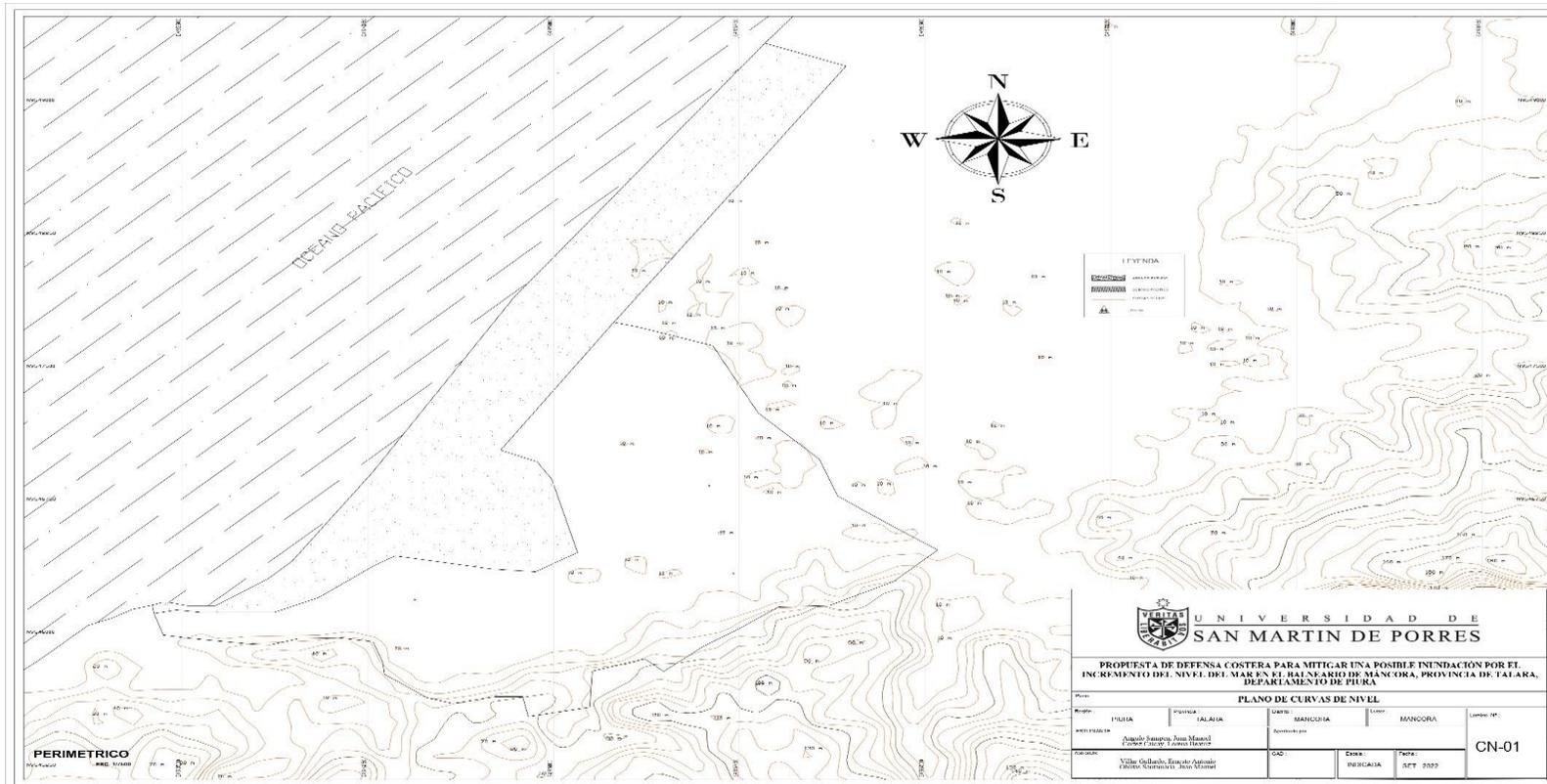
*Plano de ubicación*



*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

**Figura 50**

*Plano de curvas de nivel*



*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

## 4.2. Vulnerabilidad de las edificaciones

### 4.2.1. Recolección de información del INEI

Se tomó información del Instituto Nacional Estadística e Informática del censo nacional 2017, sobre los materiales de las viviendas del lugar de estudio como el techo, la pared y piso, asimismo sobre la población del Distrito del Máncora.

### 4.2.2. Aplicación de la metodología heurística

Para poder determinar la vulnerabilidad se usó la metodología heurística, lo cual, mediante la ponderación de algunas variables de niveles de vulnerabilidad, las cuales son presentadas en la tabla 3 y 4.

**Tabla 3.**  
*Niveles de vulnerabilidad*

<b>Niveles de Vulnerabilidad</b>
Muy alto, con valor 4 el cual se encuentra entre los rangos del 99 al 120
Alto, con valor 3 el cual se encuentre entre los rangos del 77 al 98
Medio, con valor 2 el cual se encuentra entre los rangos del 54 al 76
Bajo, con valor 1 el cual se encuentra entre los rangos del 30 al 53

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 4.**  
*Variable de vulnerabilidad*

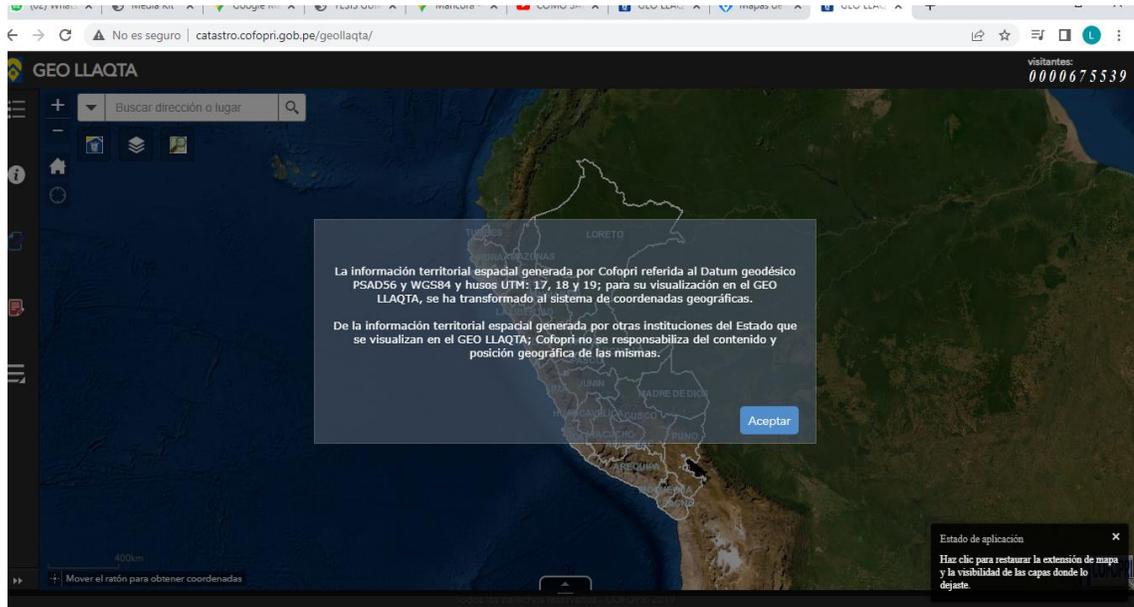
<b>Variable de vulnerabilidad</b>
Materiales, con un peso de 6
Estado de conservación, con un peso de 4
Cercanía al mar, con un peso de 10
Altura respecto al nivel del mar, con un peso de 10

*Nota.* Elaboración propia

Luego se procede a clasificar la zona afectada de acuerdo a lo que muestra el simulador, por manzanas con ayuda del GEO LLAQTA.

Donde se procedió a ubicar la página del Geo Llaqta de Cofopri a continuación se presenta en la siguiente figura 50. A continuación, se presenta en la siguiente figura 51.

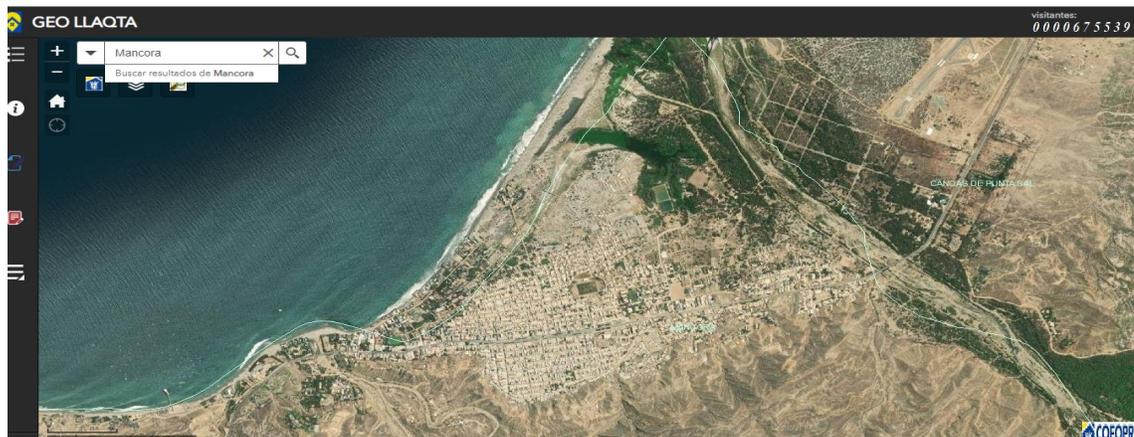
**Figura 51.**  
*Programa en Geo Llaqta*



*Nota.* Geo Llaqta (2020)

Luego se busca la ubicación de la zona de estudio en el programa a continuación se presenta en la siguiente figura 52.

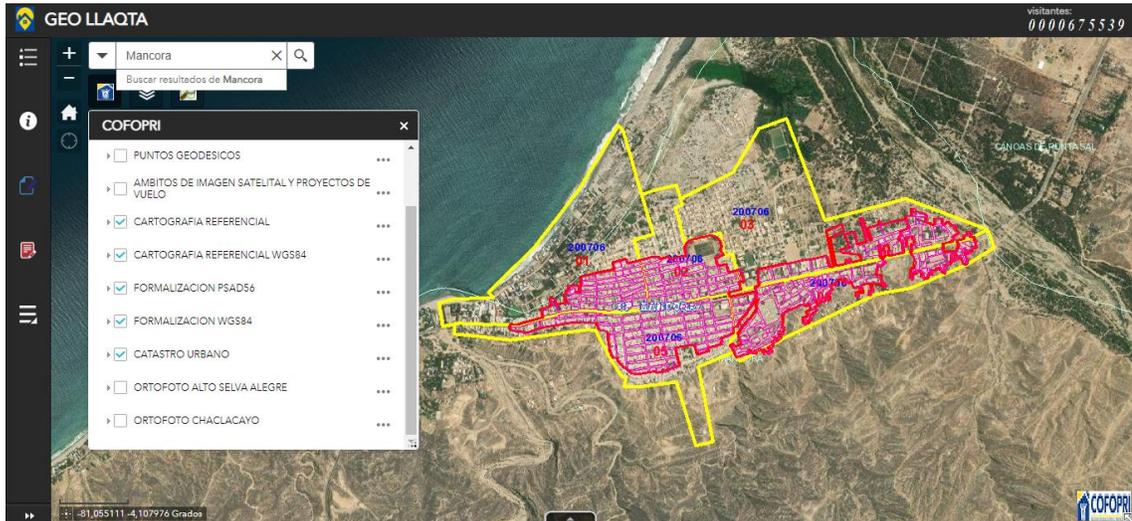
**Figura 52.**  
*Ubicación de la Zona de estudio*



*Nota.* Geo Llaqta (2020)

Después de haber ubicado la zona de estudio se activan las capas que ayudaron en la delimitación de la manzana a continuación se presenta en la figura 53.

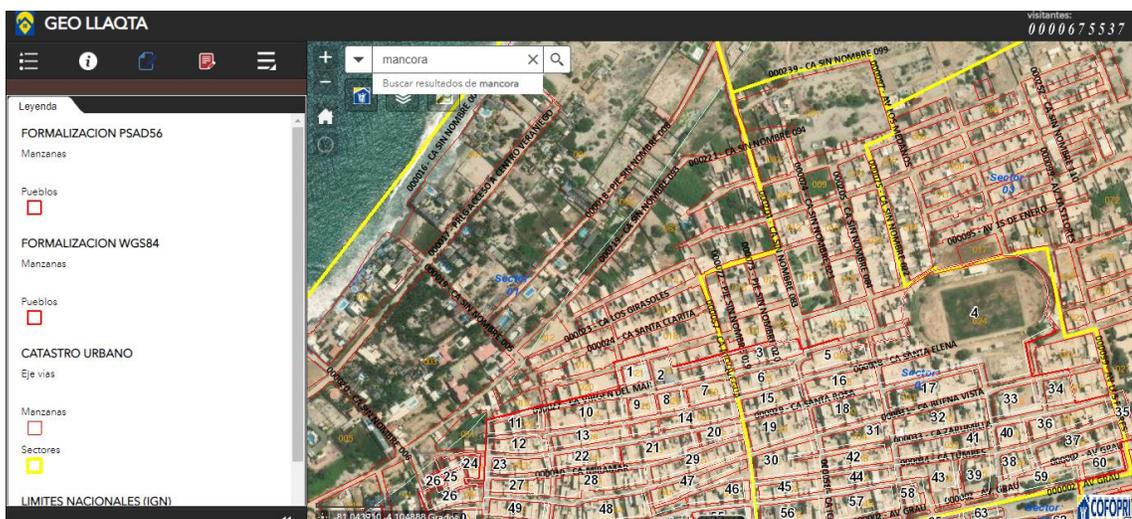
**Figura 53.**  
*Capas de delimitación de manzanas*



*Nota. Geo Llaqta (2020)*

Por consiguiente, contabilizar las viviendas según las manzanas indicadas. A continuación, se presenta en la figura 54.

**Figura 54.**  
*Contabilizar las viviendas*



*Nota. Geo Llaqta (2020)*

Se clasificó según la cantidad de casas según sus materiales (INEI) y estado de conservación (VISUAL) de cercanía al mar con ayuda de Google Earth, asimismo la altura respecto al nivel del mar con ayuda de las curvas de nivel obtenidas previamente en el programa ArGis.

Luego de multiplicar cada uno de los valores por sus respectivos pesos, se obtiene la vulnerabilidad de cada una de las manzanas afectadas para finalmente hacer un promedio de todas estas y obtener la vulnerabilidad general de la zona.

A continuación, se presentan evidencias de los materiales de algunas viviendas del lugar de estudio mediante una inspección ocular. A continuación, se presenta en las siguientes figuras.

**Figura 55.**

*Vivienda de material noble -1*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 56.**  
*Vivienda de material precario -1*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 57.**  
*Vivienda de material con tejas -1*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 58.**  
*Vivienda de material con tejas -2*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 59.**  
*Vivienda de material noble -2*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 60.**  
*Vivienda de material noble -3*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 61.**  
*Vivienda de material noble -4*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 62.**  
*Vivienda de material noble -5*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

**Figura 63.**  
*Vivienda de material noble -6*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

**Figura 64.**  
*Vivienda de material noble -7*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

**Figura 65.**  
*Vivienda de material noble -8*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

**Figura 66.**  
*Vivienda de material noble -9*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 67.**  
*Vivienda de material noble -10*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 68.**  
*Vivienda de material noble -11*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 69.**  
*Vivienda de material noble -12*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 70.**  
*Vivienda de material noble -13*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

**Figura 71.**  
*Vivienda de material noble -14*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

### 4.3. Costo de las propuestas de defensa costera

Para mitigar una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel del mar, se planteó el diseño de 3 tipos de defensas contera. A continuación, se muestra el procedimiento de diseño de las mismas.

#### 4.3.1. Estudio de Zonificación Sismo – Geotécnico

Antes de realización del diseño de las propuestas se tomó en cuenta el manual de Zonificación de Sismo – Geotécnico del lugar de Máncora brindado por el Ministerio del Ambiente para recolectar información necesaria sobre el estudio de suelos del lugar de Máncora y así poder realizar un diseño acorde a la realidad.

Se tomó información de los siguientes resultados del código de calicata CMA-06 y muestra DC- MA- 06. A continuación, se presenta en las siguientes tablas 5 y 6.

**Tabla 5.**

*Ubicación de calicatas*

Código de calicata	Coordenadas UTM		Elevación (m.s.n.m)	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
	Este (m)	Norte (m)			
CMA-06	494276	9546394	3	0.8	0.8

Nota. Ministerio del ambiente (2020)

**Tabla 6.**  
*Resultado de densidad in - situ*

Código de calicata	Coordenadas UTM		Profundidad	Densidad Húmeda	Densidad Seca	Contenido de Humedad
	Este (m)	Norte (m)				
CMA-06	494276	9546394	0.8	1.74	1.12	20.11

Nota. Ministerio del ambiente (2020)

Asimismo, se tomó información del código de posteo Post -04 y código de DPL-09, a continuación, se presenta en las siguientes tablas 7 y 8.

**Tabla 7.**  
*Ubicación de los ensayos de dinámica*

Código de DLP	Coordenadas UTM		Elevación (m.s.n.m)	Profundidad	n° de Golpes	Angulo
	Este (m)	Norte (m)				
DPL-09	493762	9546139	1	2.5	18	33.9

Nota. Ministerio del ambiente (2020)

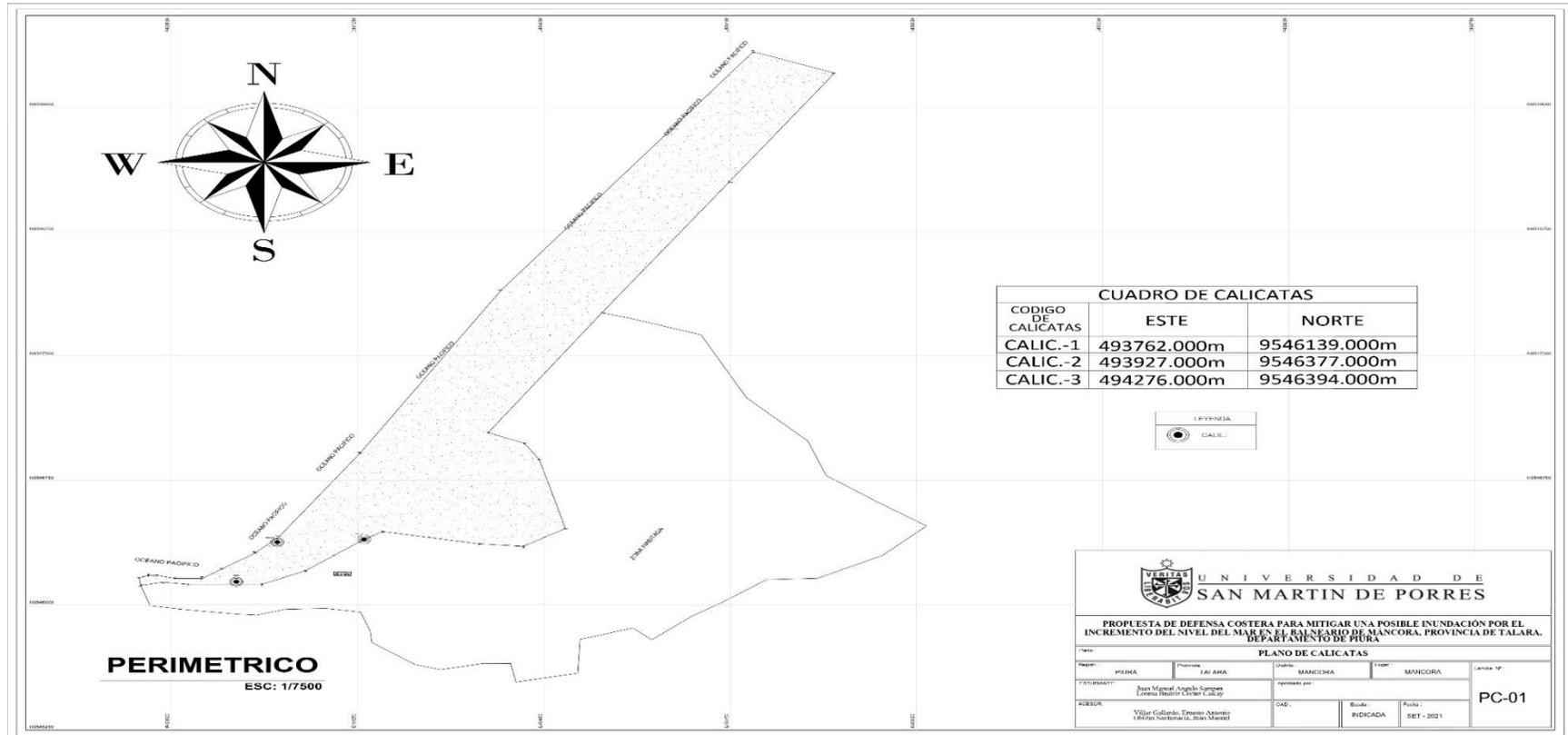
**Tabla 8.**  
*Ubicación de suelos SUCS*

Código de posteo	Coordenadas UTM		Elevación (m.s.n.m)	Profundidad	Tipo de suelo	Nivel freático
	Este (m)	Norte (m)				
POST-04	493927	9546377	2	1.7	SM	N.P

Nota. Ministerio del ambiente (2020)

**Figura 72.**

*Ubicación de Calicatas*



Nota. Elaboración propia (2022)

### 4.3.2. Muro de contención

El diseño del muro de contención se realizó con el uso del programa Cype Cad 2017.

Primero ingresamos a la plataforma Cype 2017, luego nos dirigimos al área de estructuras para dar inicio al diseño. A continuación, se presenta en la siguiente figura 73.

**Figura 73.**

*Plataforma Cype 2017*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Luego se selecciona la opción de muros en ménsulas de concreto armado. A continuación, se presenta en las siguientes figuras 74 y 75.

**Figura 74.**

*Selección de la opción muros en ménsula- Cype*

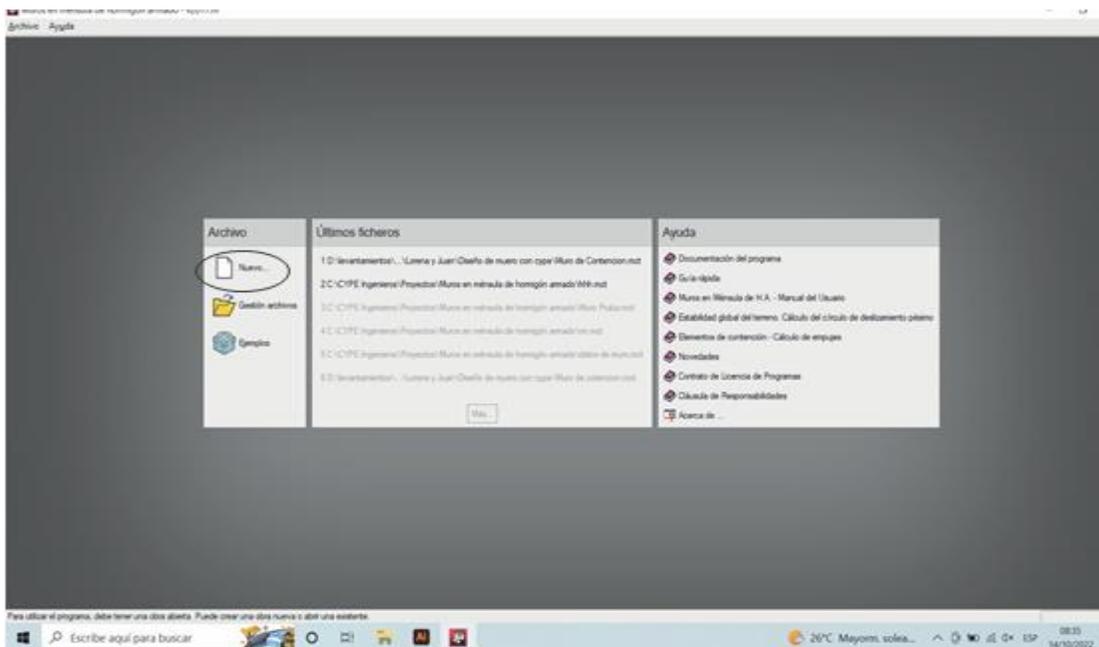


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Después aparece la ventana donde se seleccionará la opción “Nuevo”.

**Figura 75.**

*Selección opción nuevo - Cype*

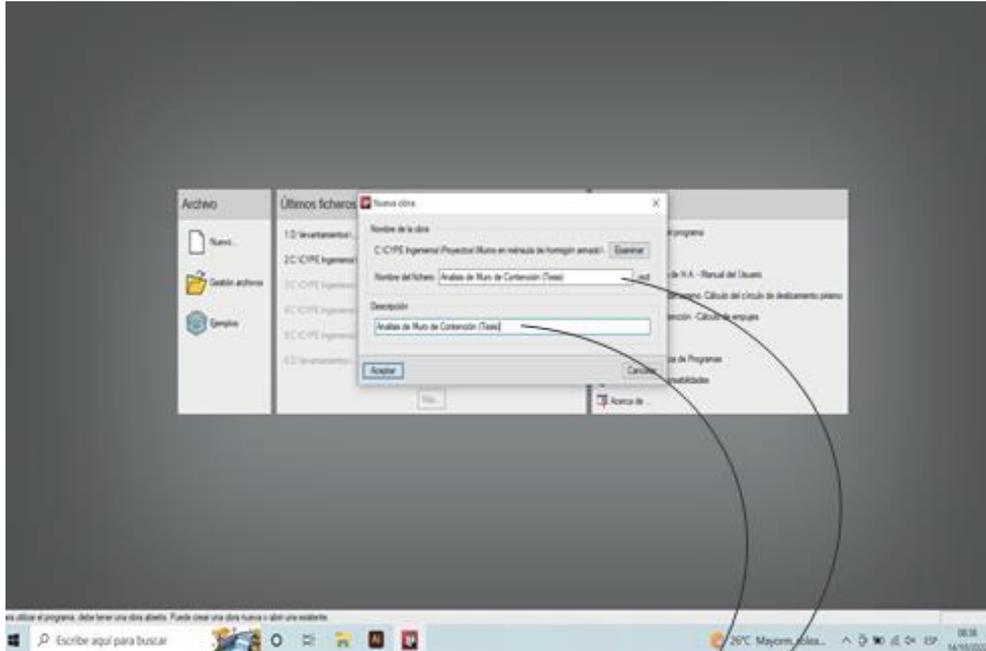


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Seguido de colocar el nombre del fichero, y digitar una descripción, es un punto significativo para tenerlo registrado. A continuación, se presenta en la siguiente figura 76.

**Figura 76.**

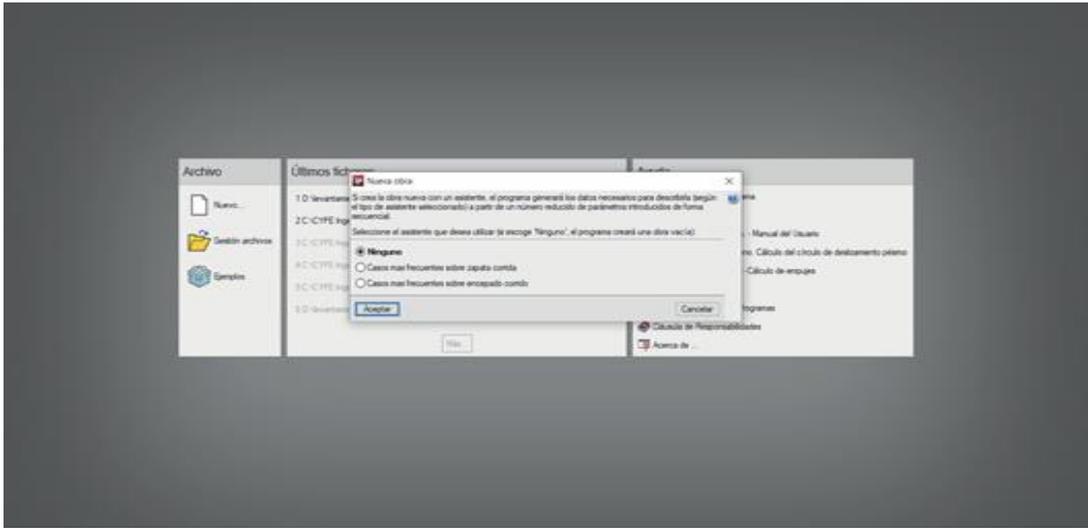
*Llenado del fichero y descripción - Cype*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Asimismo, luego del llenado, aparece la ventana “Nueva Obra” la cual se puede seleccionar el tipo de obra con zapata que se quiere o elegirlo después. A continuación, se presenta en la siguiente figura 77.

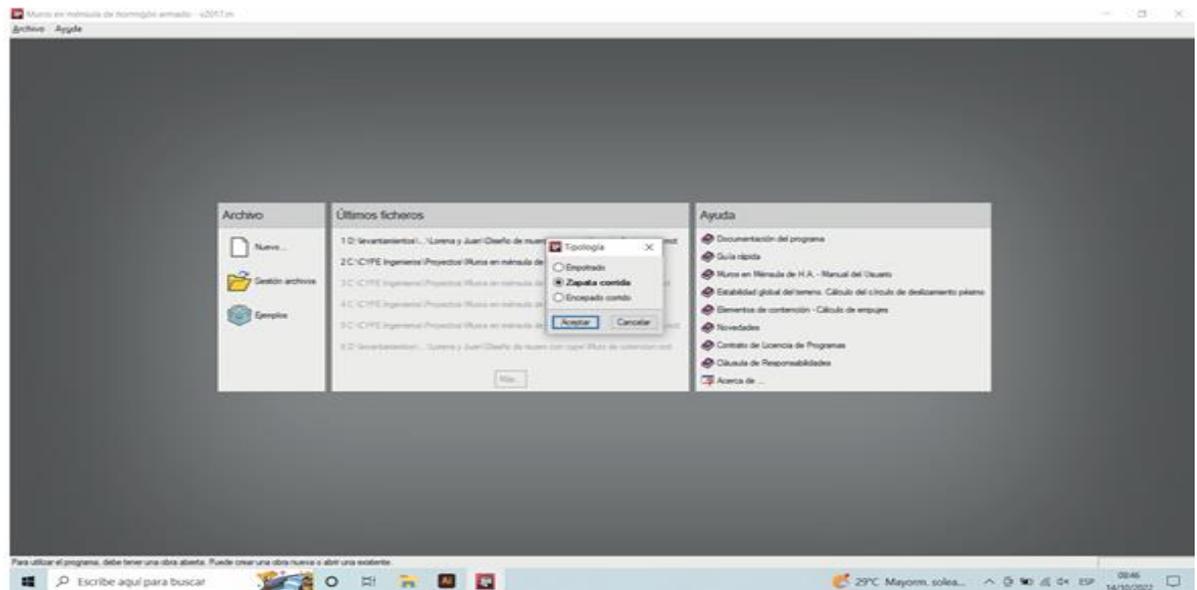
**Figura 77.**  
*Darle click a la opción ninguna - Cype*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Después en la ventana de tipología, se da click en zapata corrida en la cual se trabajará. A continuación, se presenta en la siguiente figura 78.

**Figura 78.**  
*Opción zapata corrida - Cype*

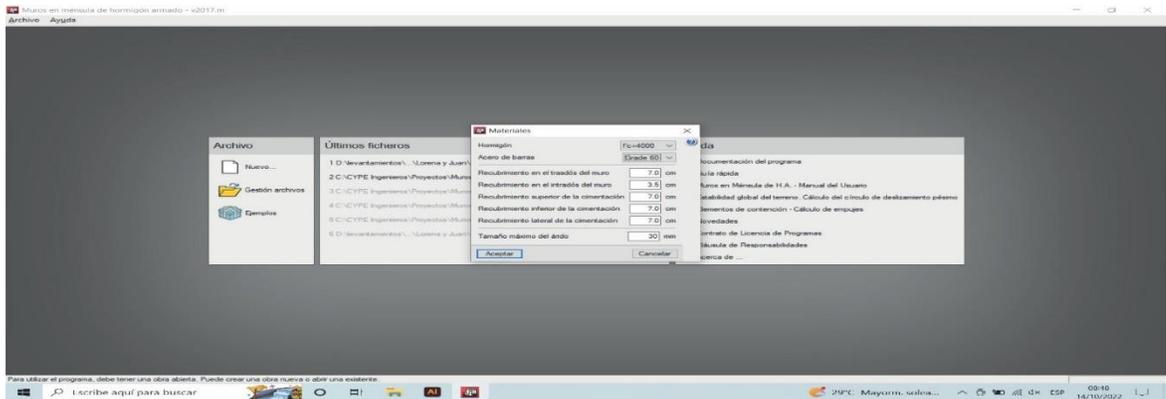


*Nota.* Elaboración propia (2022)

Si antes de pasar a esta opción no aparece la opción de normas, pero cabe mencionar que después se puede cambiar, así como también los recubrimientos. La norma afecta en el diámetro de acero, así como la resistencia del concreto. A continuación, se presenta en la siguiente figura 79.

**Figura 79.**

*Ventana de materiales - Cype*

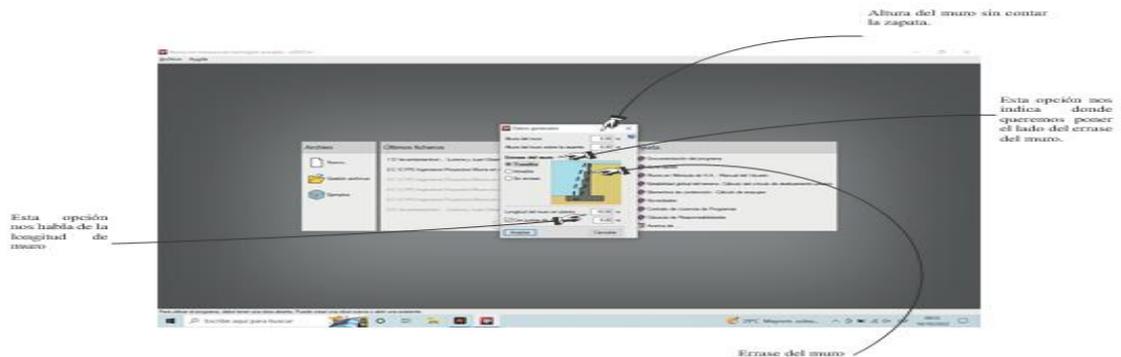


*Nota.* Elaboración propia (2022)

Por consiguiente, en la ventana de “Datos Generales” se ubica los datos de los muros requeridos solicitados. A continuación, se presenta en la siguiente figura 80.

**Figura 80.**

*Ventana de datos Generales - Cype*

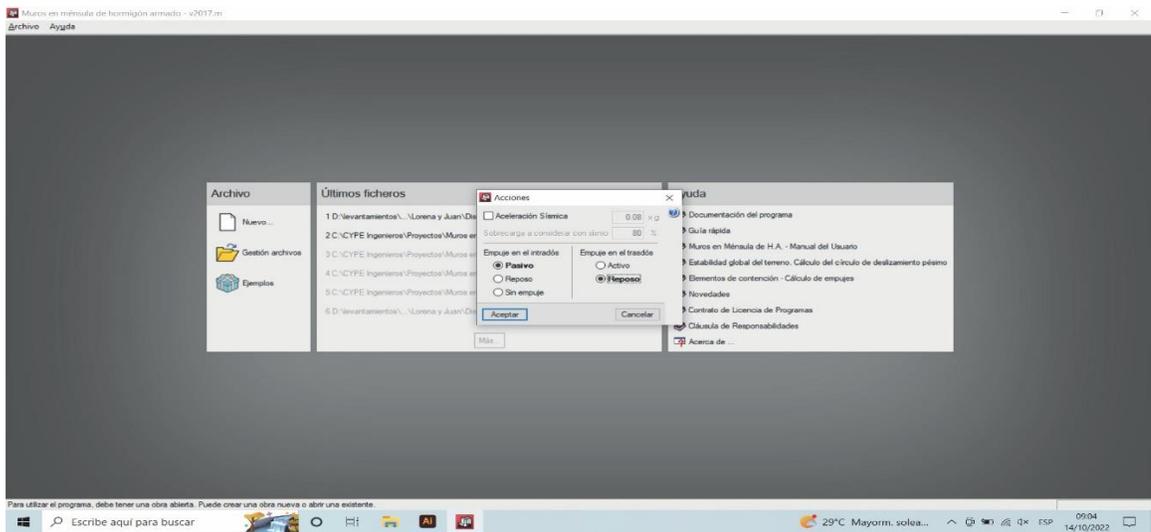


*Nota.* Elaboración propia (2022)

Posteriormente se ingresa a la ventana “ACCIONES” donde se pone los datos sobre el material que interactúa con el muro. A continuación, se presenta en la siguiente figura 81.

**Figura 81.**

*Ventana de acciones - Cype*

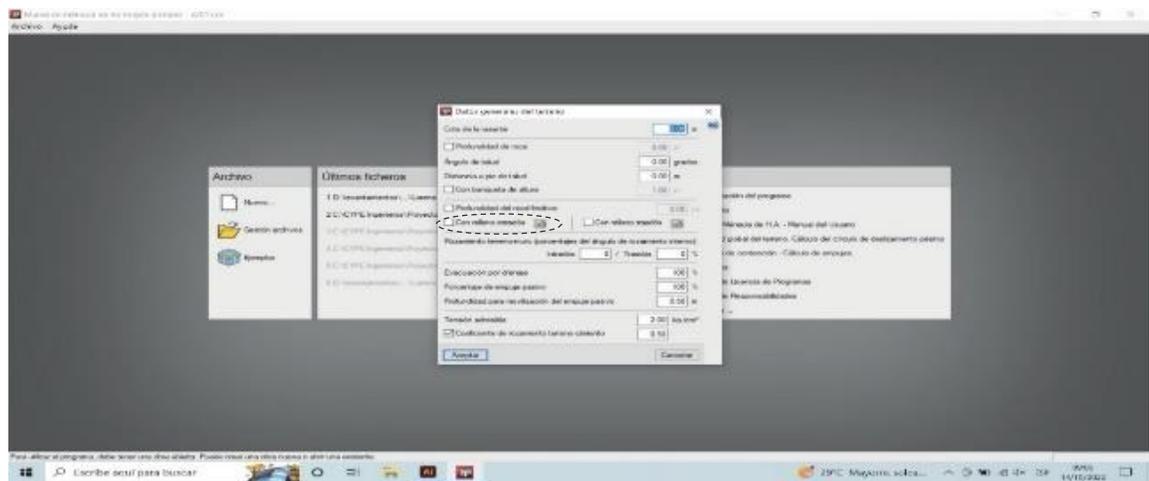


*Nota.* Elaboración propia (2022)

Luego en la opción “Datos Generales” se elige la opción “Con relleno de intrados”. A continuación, se presenta en la siguiente figura 82.

**Figura 82.**

*Ventana Datos generales del terreno- Cype*

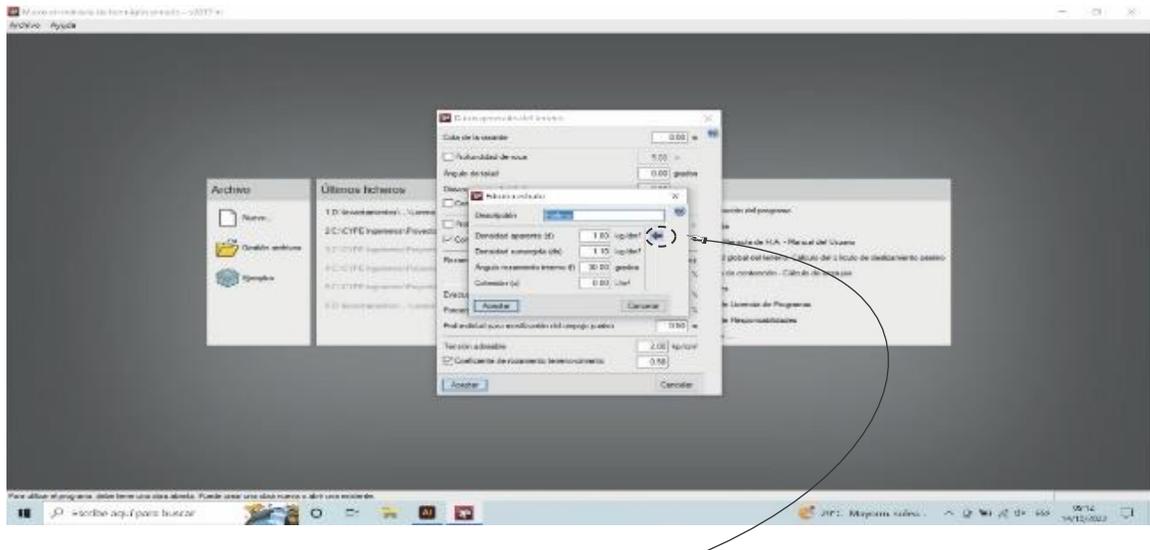


*Nota.* Elaboración propia (2022)

En la opción de “Edición de Relleno” se ponen los datos de estudio de suelo o también elegir los datos el cual CypeCad ya tiene. A continuación, se presenta en la siguiente figura 83.

**Figura 83.**

*Ventana de edición de relleno*

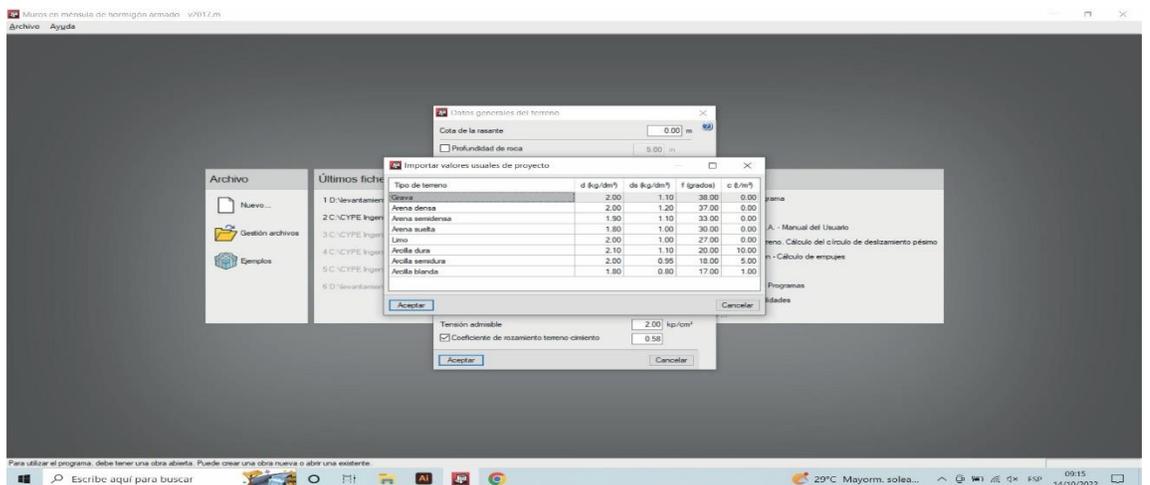


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Si se ingresa a la opción de tipo de rellenos se verá la siguiente ventana y así se elige el tipo de material. A continuación, se presenta en la siguiente figura 84.

**Figura 84.**

*Importar valores usuales del proyecto*

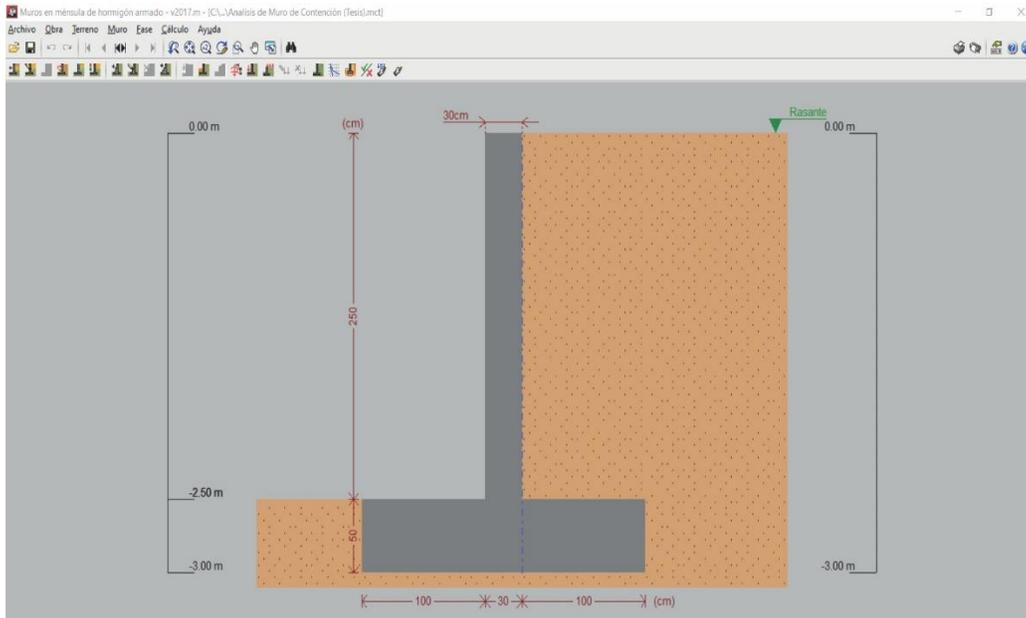


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Posterior a eso, el programa abre la ventana que se muestra a continuación, en la cual la opción cype nos mostrará un modelo. A continuación, se presenta en la siguiente figura 85.

### **Figura 85.**

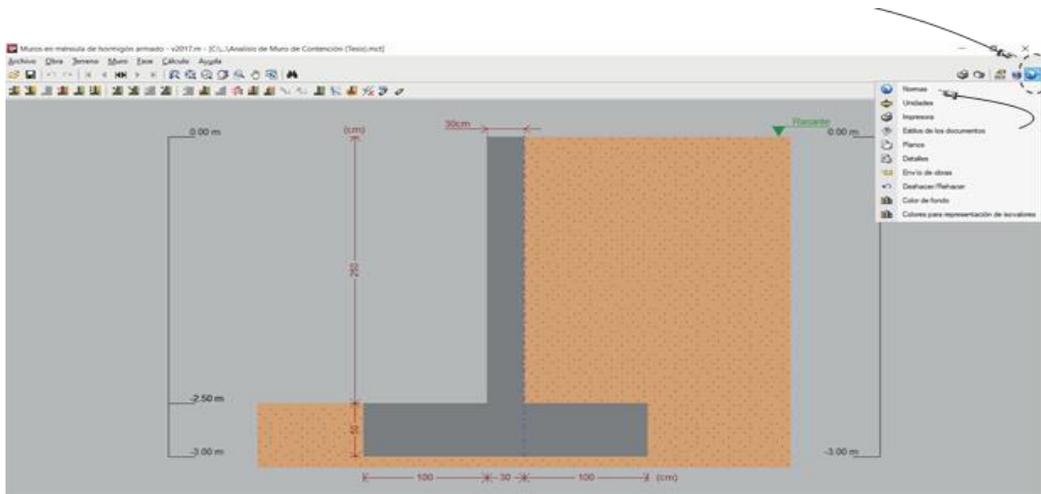
#### *Importación del modelo*



*Nota.* Elaboración propia (2022).

Para realizar el cambio de norma se dirige a la opción normas, como se muestra en la siguiente figura 86.

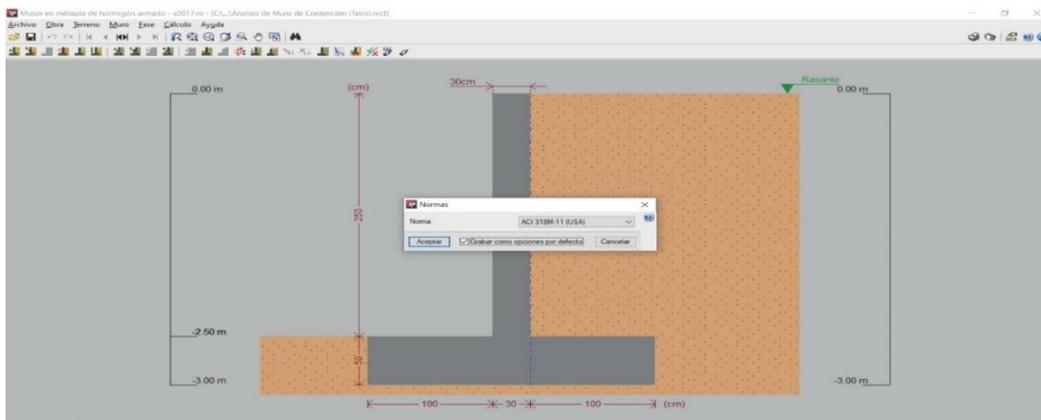
**Figura 86.**  
*Cambio de normativa*



*Nota.* Elaboración propia (2022).

Elegir la norma con la que se desarrollará el trabajo de investigación. En este caso se trabajará con la normativa ACI. A continuación, se presenta en la siguiente figura 87

**Figura 87.**  
*Cambio de normativa*

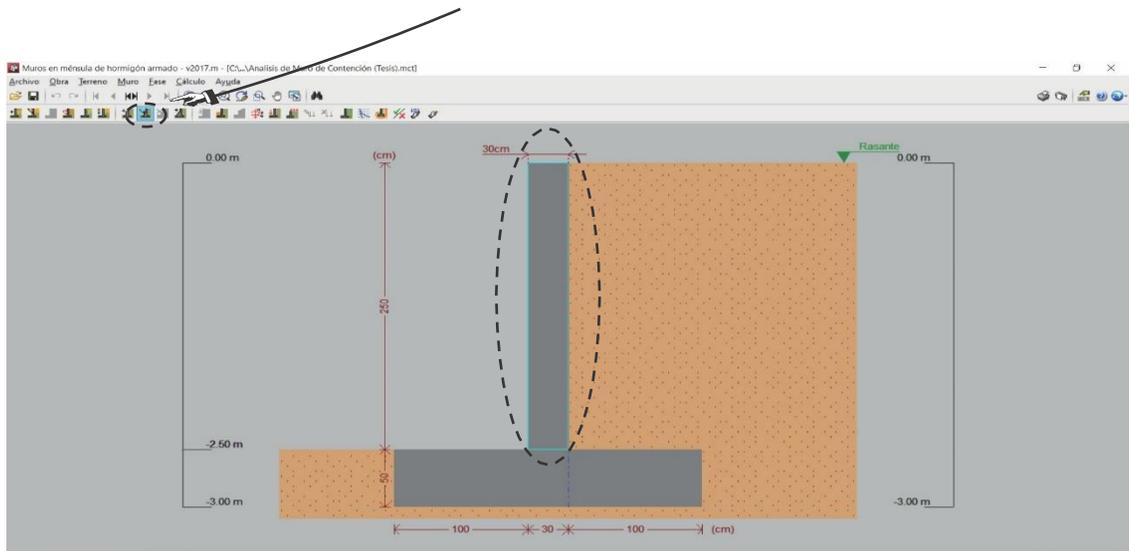


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Cambiar las dimensiones inferior y superior del muro con la opción que se señala en la siguiente imagen. Seleccionar la opción mencionada y luego seleccionar el muro. A continuación, se presenta en la siguiente figura 88.

**Figura 88.**

*Cambio de dimensiones del muro*

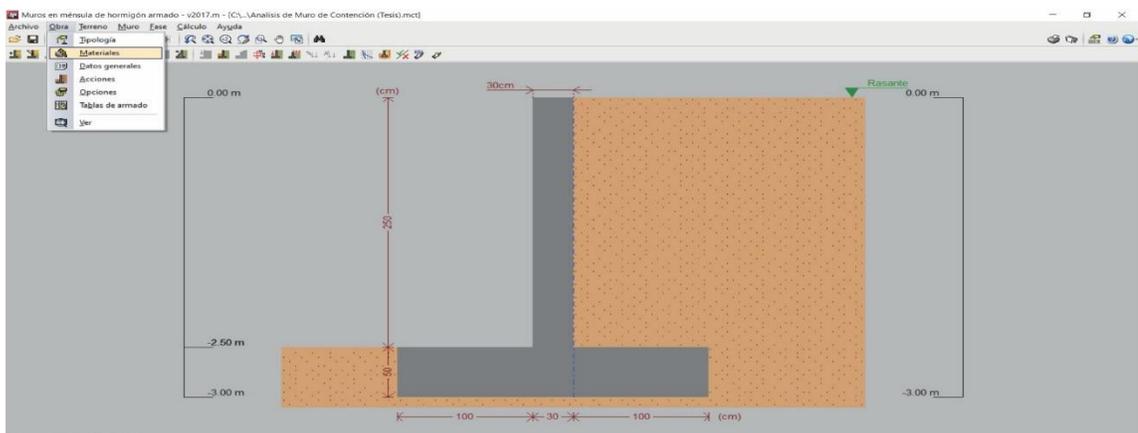


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Cambiar el tipo de acero comercial por el usado en Perú y modificar la resistencia por la usada en este país. A continuación, se presenta en la siguiente figura 89.

**Figura 89.**

*Cambio de tipo de acero*

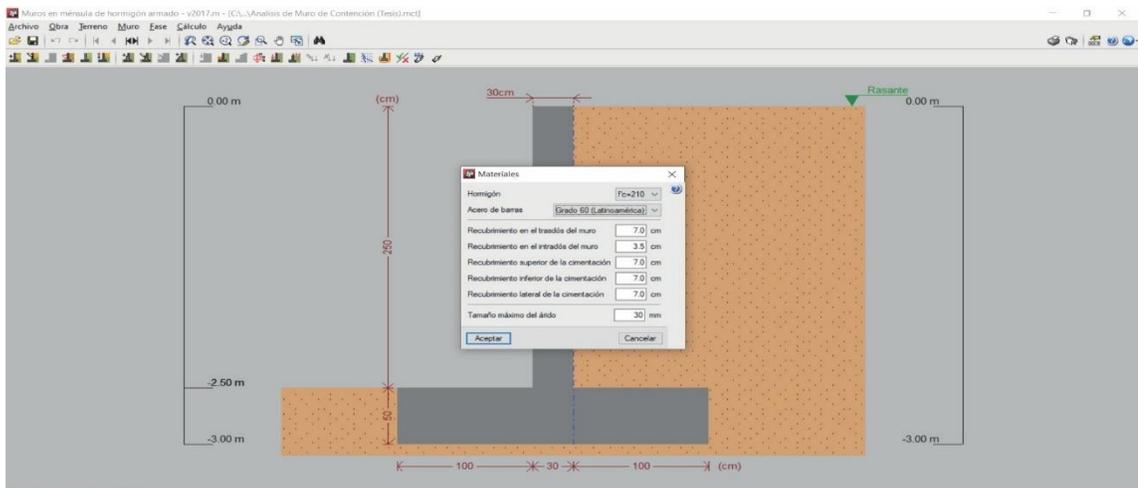


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Seleccionar la opción más coherente y ubicar los datos de recubrimiento, según la norma peruana. A continuación, se presenta en la siguiente figura 90.

**Figura 90.**

*Colocación de valores de recubrimiento*

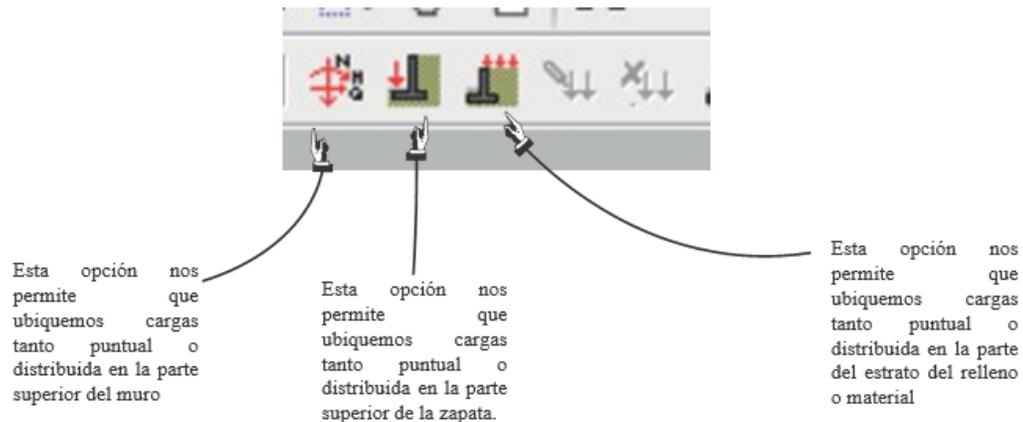


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Ubicar las cargas puntuales o distribuidas con las opciones que se muestra a continuación. A continuación, se presenta en la siguiente figura 91.

**Figura 91.**

*Ubicación de cargas puntuales*

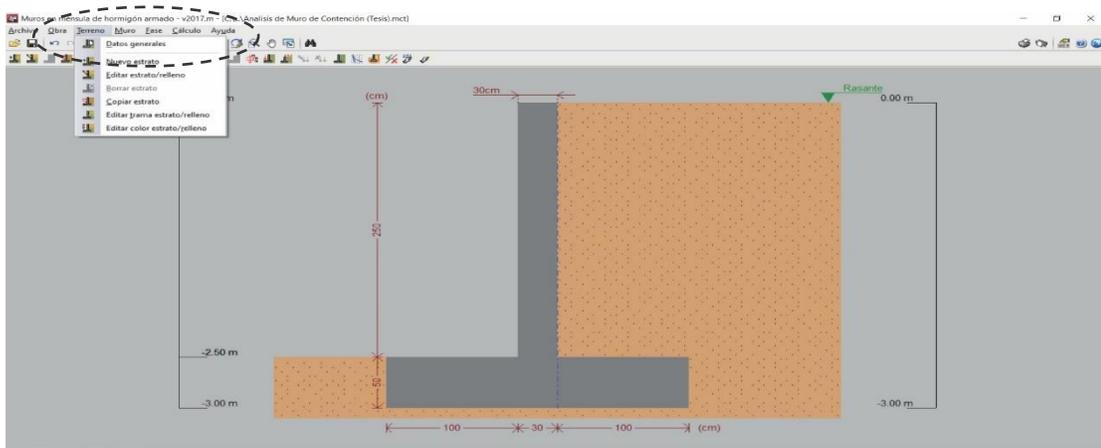


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Si se requiere editar el material de relleno presionar la opción de Datos Generales ubicada en la ventana de Terreno. A continuación, se presenta en la siguiente figura 92.

## Figura 92.

### *Edición del material de relleno*

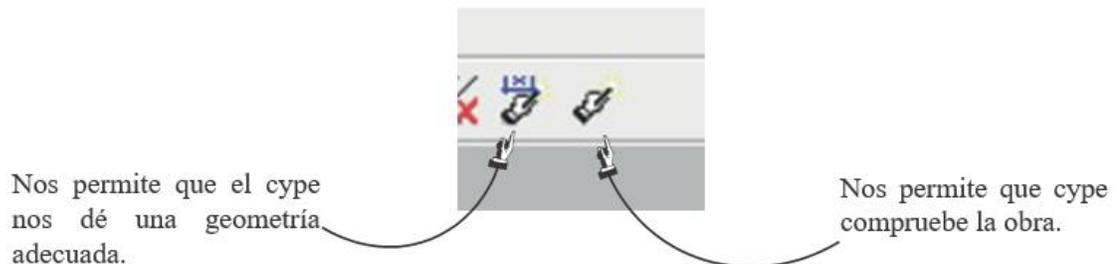


*Nota.* Elaboración propia (2022).

Dimensionar y comprobar con las siguientes opciones. A continuación, se presenta en las siguientes figuras 93, 94 y 95.

## Figura 93.

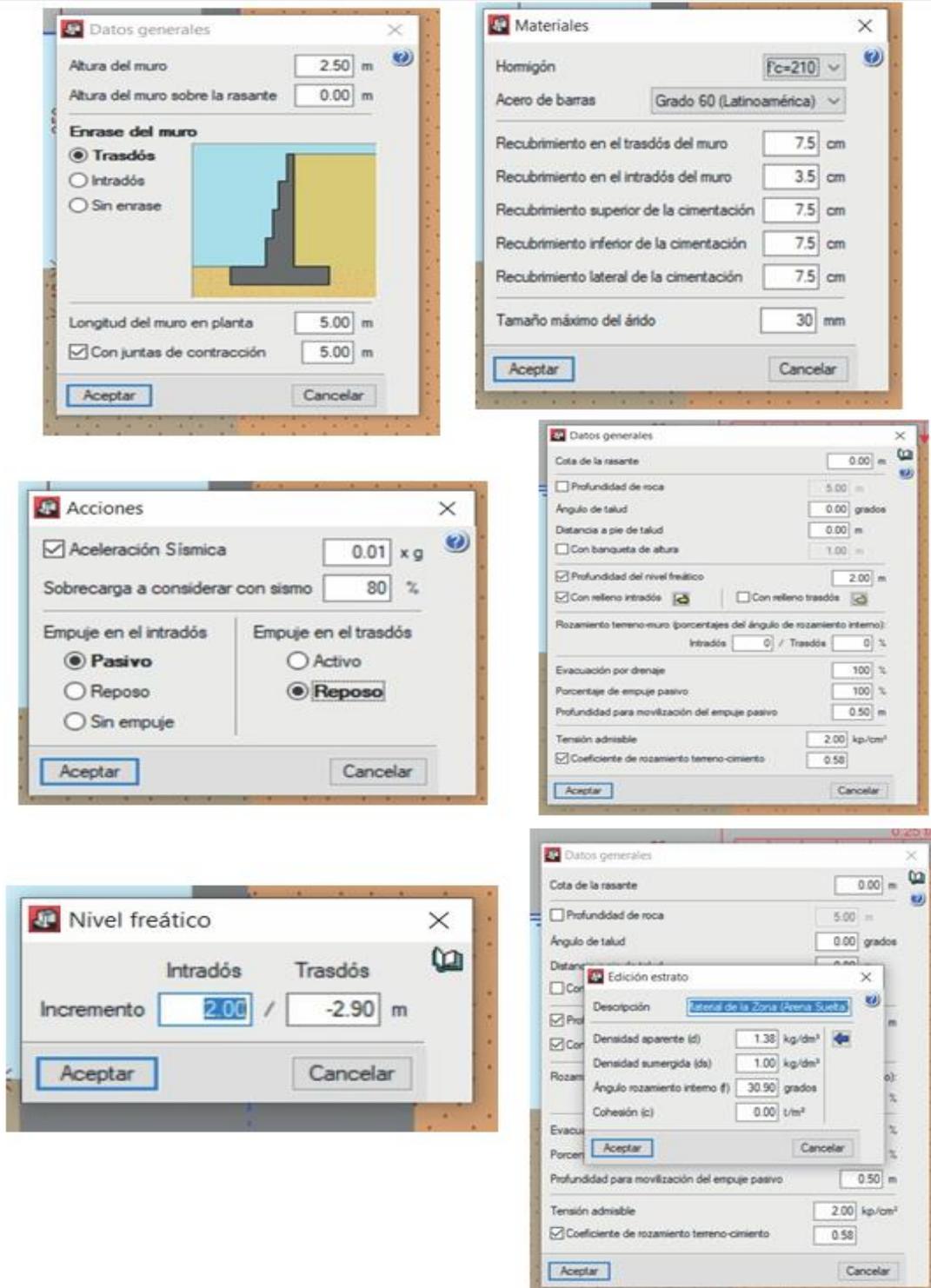
### *Dimensionamiento y comprobación*



*Nota.* Elaboración propia (2022).

Figura 94.

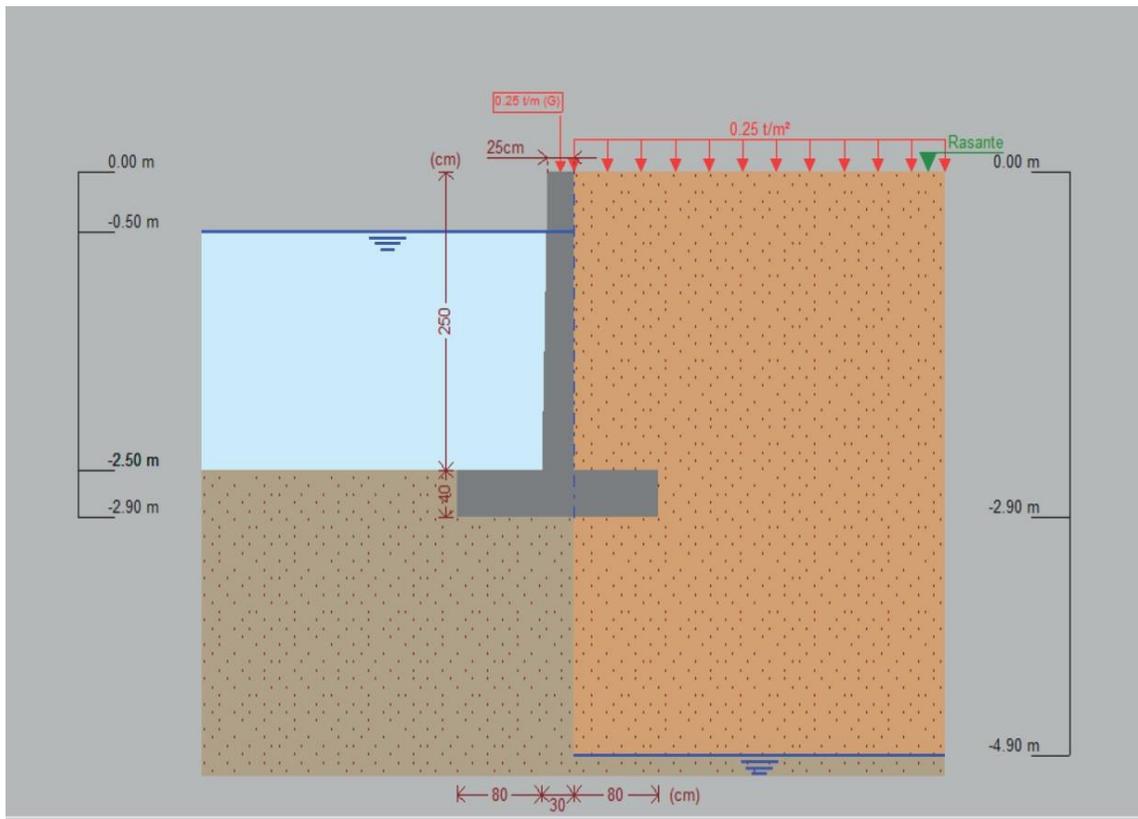
Datos colocados en el software



Nota. Elaboración propia (2022).

### Figura 95.

#### Diseño del muro de contención

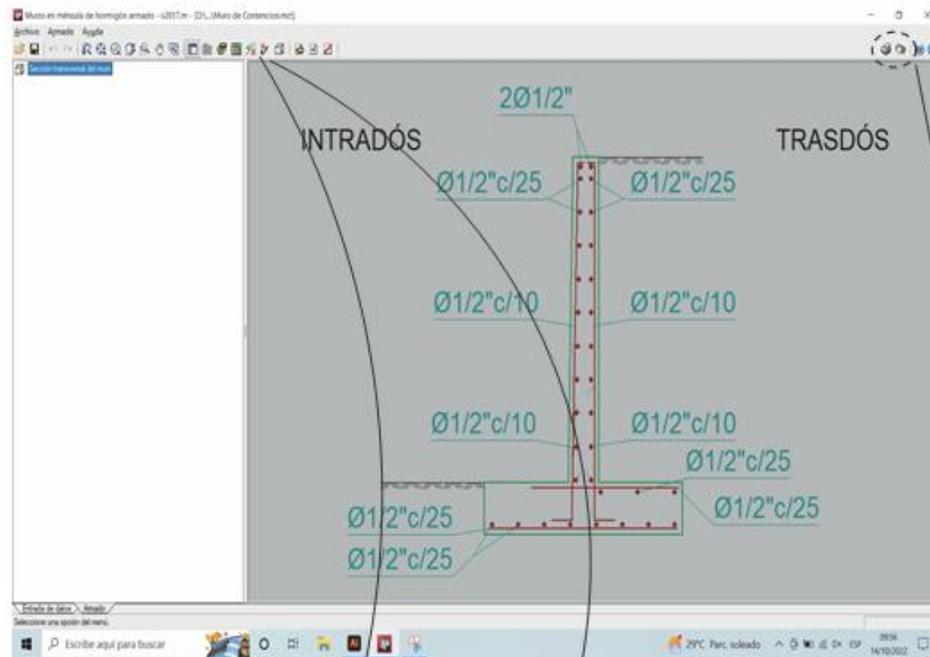


Nota. Elaboración propia (2022).

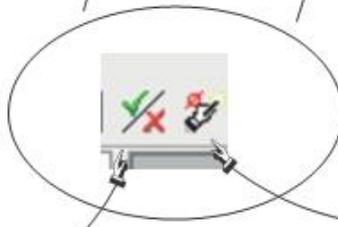
En los resultados es posible editar el acero comercial en Perú, de esa manera se cumple con los requisitos. A continuación, se presenta en la siguiente figura 95.

**Figura 96.**

*Colocar el tipo de acero comercial en Perú*

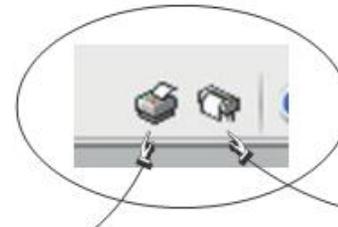


Nos permite que cada vez que hagamos un cambio nos compruebe si dicho cambio cumple



Nos permite que cype busque un armado que cumpla las condiciones.

Nos permite que, ya acabado de cumplir los requisitos, el cype nos dé un informe de cálculo.



Nos permite que ya acabado de cumplir los requisitos, el cype nos dé el plano de armado y geometría.

*Nota. Elaboración propia (2022)*

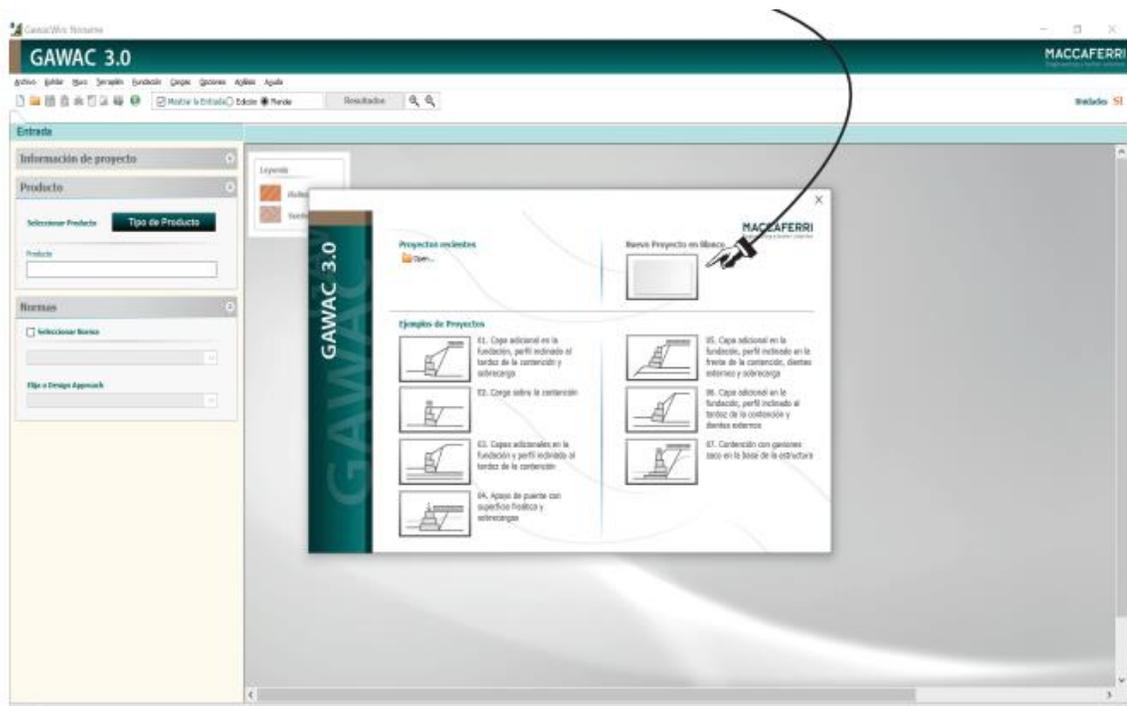
### 4.3.3. Muro con gaviones

El diseño de muro con gaviones se realizará con los softwares GAWAC 3.0 y GGU-GABION.

Abrir el programa Gawac 3.0, en la ventana secundaria elegir Nuevo proyecto. A continuación, se presenta en la siguiente figura 97.

**Figura 97.**

*Ventana secundaria del programa Gawac 3.0*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Aparece la siguiente ventana. Presionar “Confirmar”. A continuación, se presenta en la siguiente figura 98.

**Figura 98.**

*Confirmación del inicio del diseño del muro de gaviones*

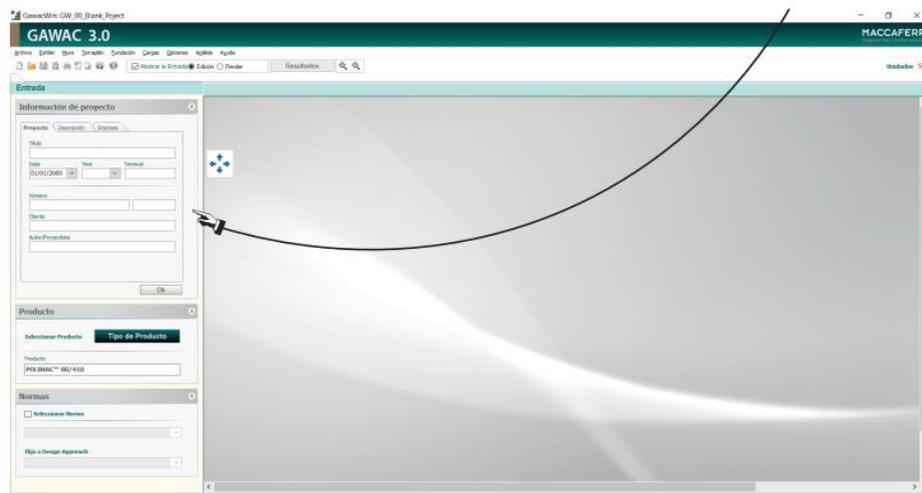


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Llenar Datos del Proyecto, con el objetivo que esa información aparezca en el informe final del programa. A continuación, se presenta en la siguiente figura 99.

**Figura 99.**

*Colocación de datos del proyecto de muro de gaviones*

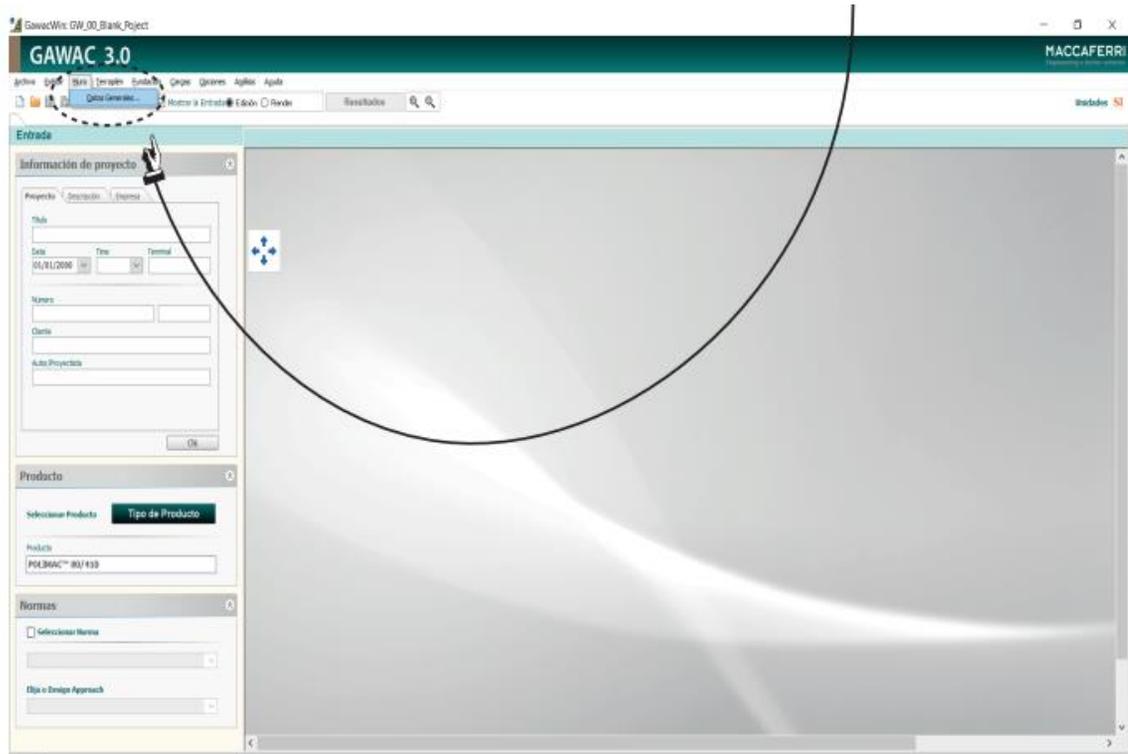


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Dirigirse a la ventana Muro y elegir Datos generales. A continuación, se presenta en la siguiente figura 100.

**Figura 100.**

*Colocación de datos generales del proyecto*

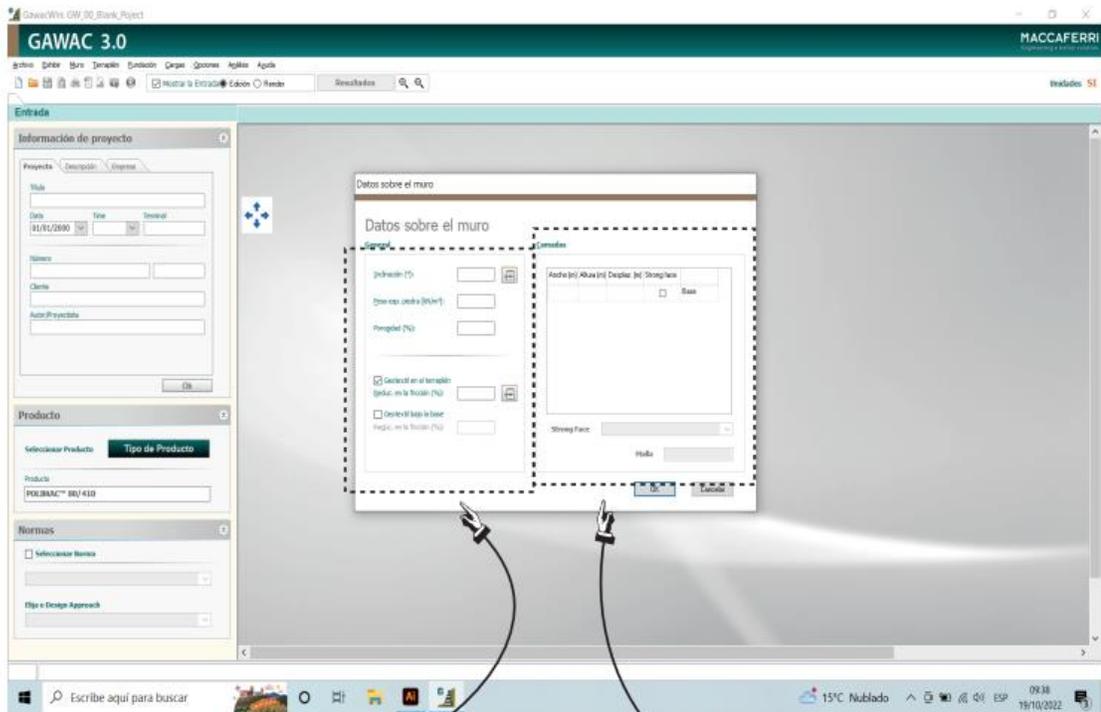


*Nota.* Elaboración propia (2022)

Introducir los datos de la piedra que se empleará en el diseño del muro de gaviones y la ubicación de los mismos. A continuación, se presenta en la siguiente figura 101 y 102.

**Figura 101.**

*Introducción de los datos de la piedra*



Datos de posicionamiento del gavión como también de los datos del material que lo compone

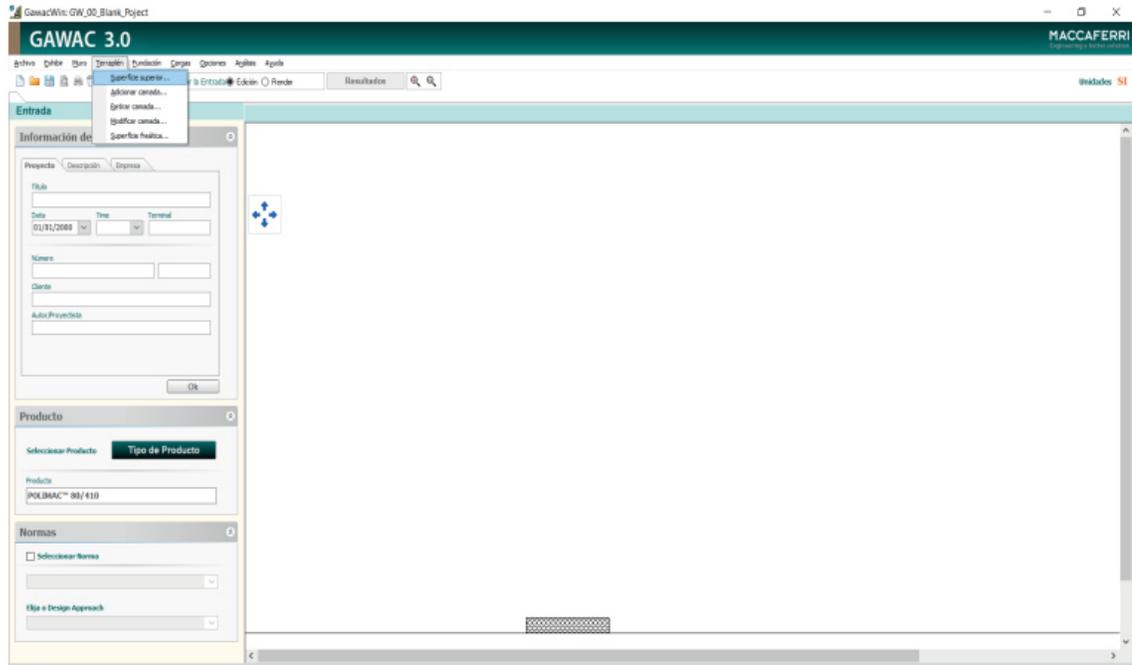
Geometría de Gaviones y su posiciones de uno con respecto a los demás

*Nota. Elaboración propia (2022)*

Dirigirse a la ventana de Terraplén e ingresar los datos del material.

### Figura 102.

*Introducción de datos de los materiales*

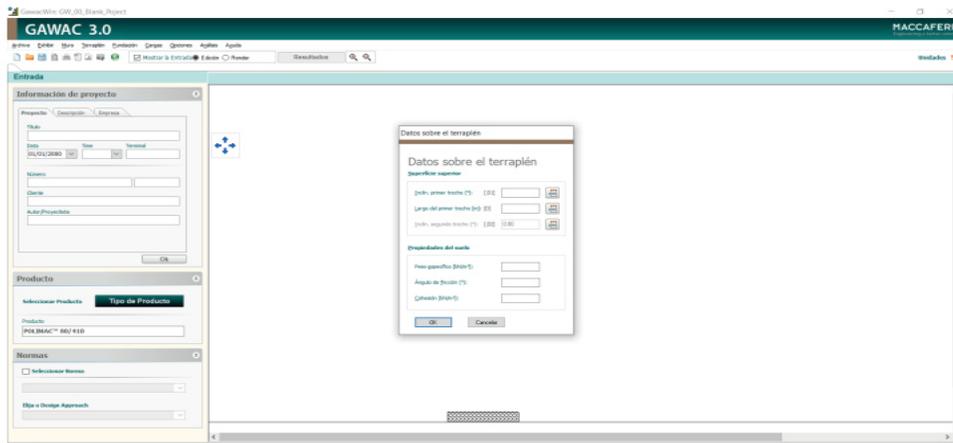


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Ingresar los datos del suelo y las inclinaciones de ser el caso estén presentes. A continuación, se presenta en la siguiente figura 103.

**Figura 103.**

*Introducción de datos del suelo*

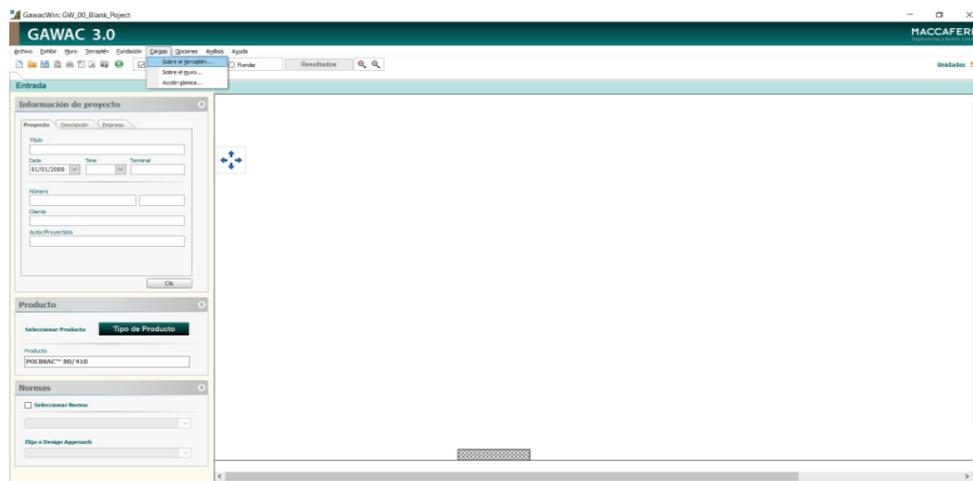


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Ingresar las cargas que sean requeridas en la venta de cargas. A continuación, se presenta en la siguiente figura 104.

**Figura 104.**

*Introducción de cargas requeridas en la venta de cargas*

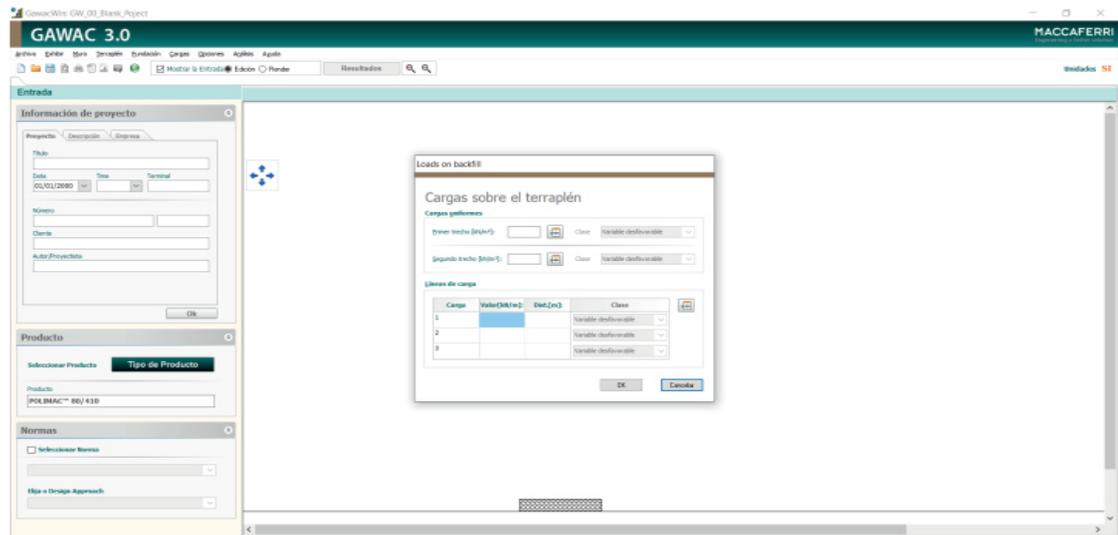


*Nota. Elaboración propia (2022)*

A continuación, aparece la siguiente ventana. Ingresar las cargas que se han de considerar. A continuación, se presenta en la siguiente figura 105.

### Figura 105.

#### *Introducción de cargas*

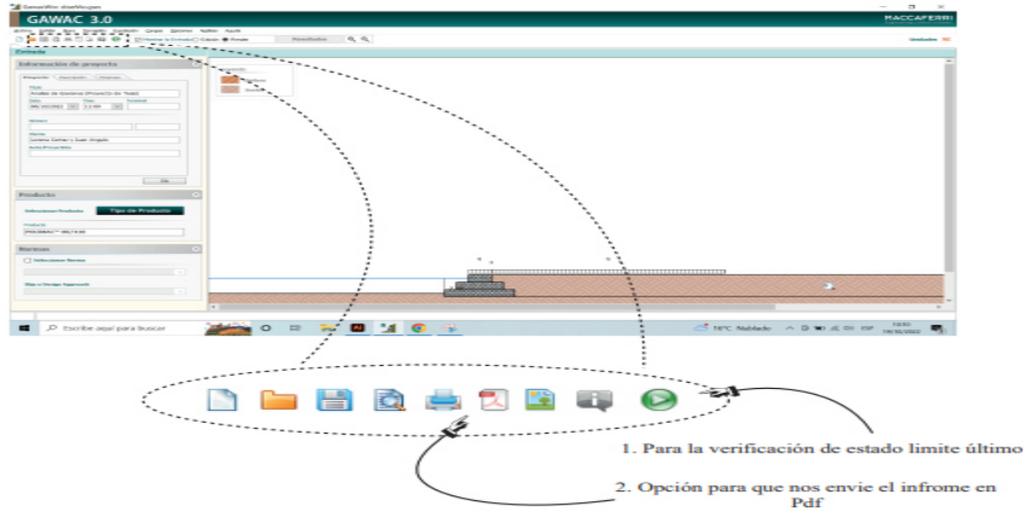


*Nota.* Elaboración propia (2022)

Verificar y exportar el informe del proyecto en formato PDF. A continuación, se presenta en las siguientes figuras 106 y 107.

**Figura 106.**

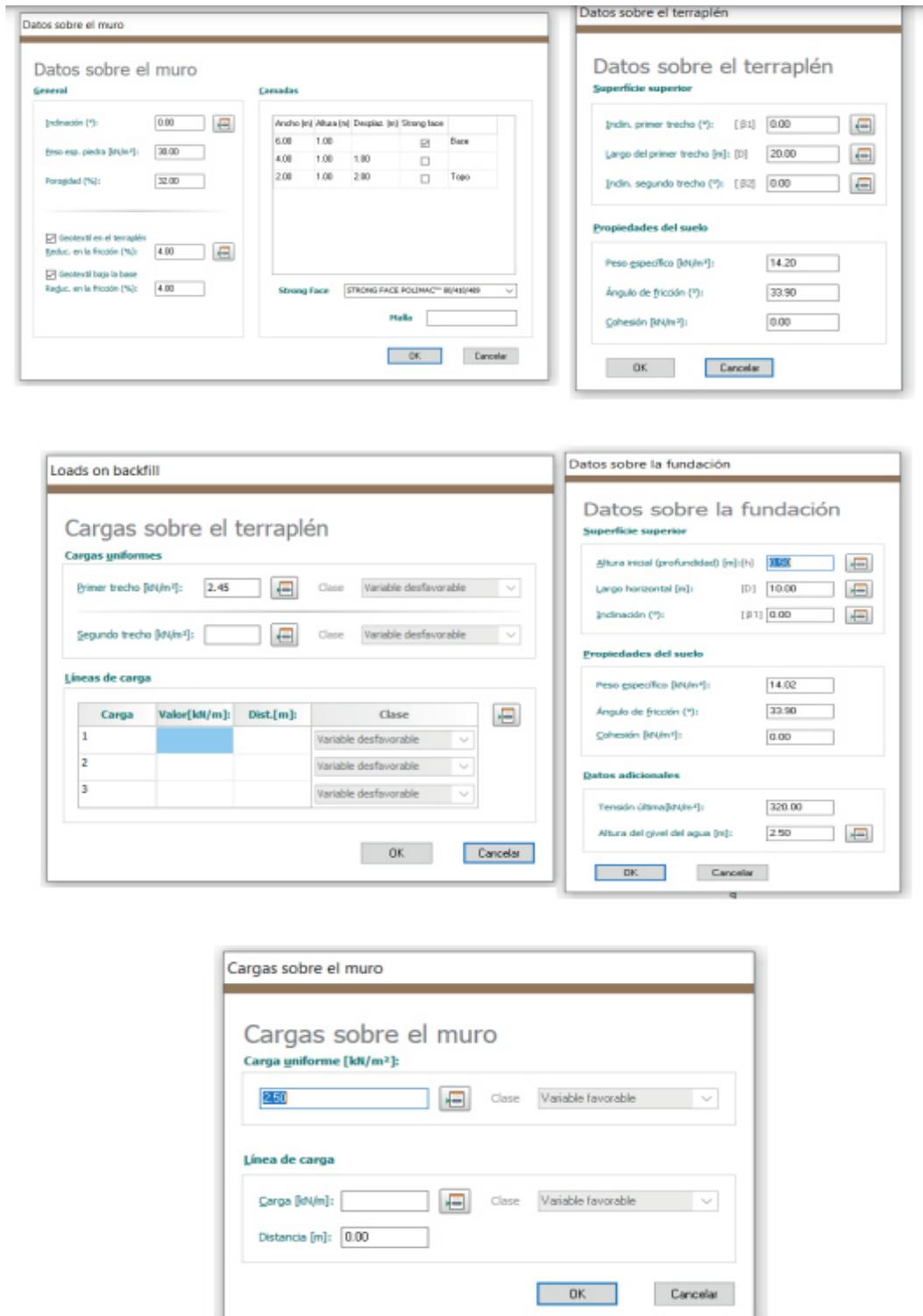
*Comandos de verificación y exportación*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 107.**

*Datos colocados en el software GAWAC 3.0*

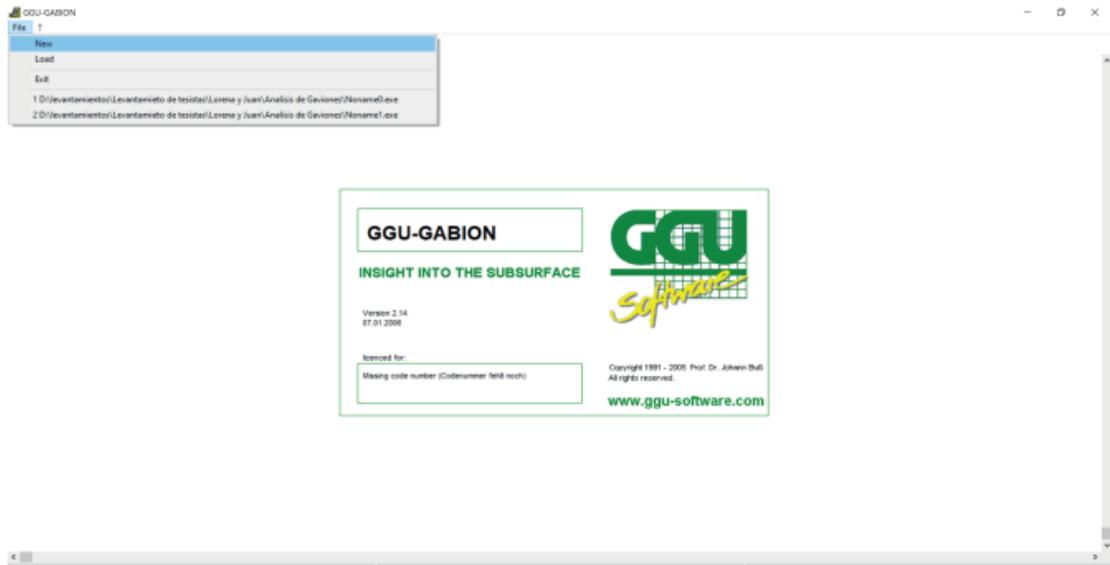


*Nota. Elaboración propia (2022)*

Dirigirse al programa GGU-GABION, verificar la distribución de esfuerzos.  
A continuación, se presenta en la siguiente figura 108.

**Figura 108.**

*Datos colocados en el software GAWAC 3.0*

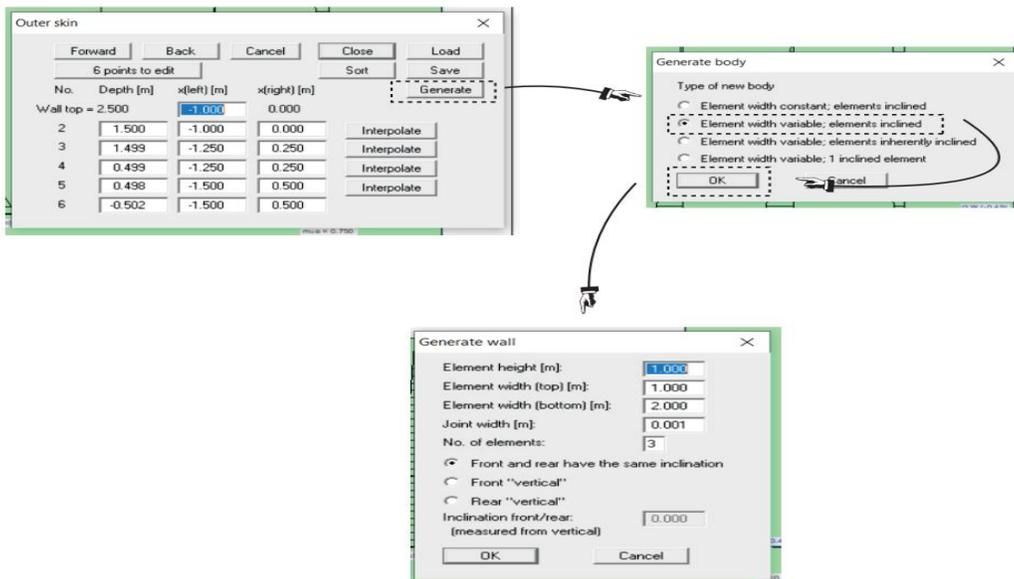
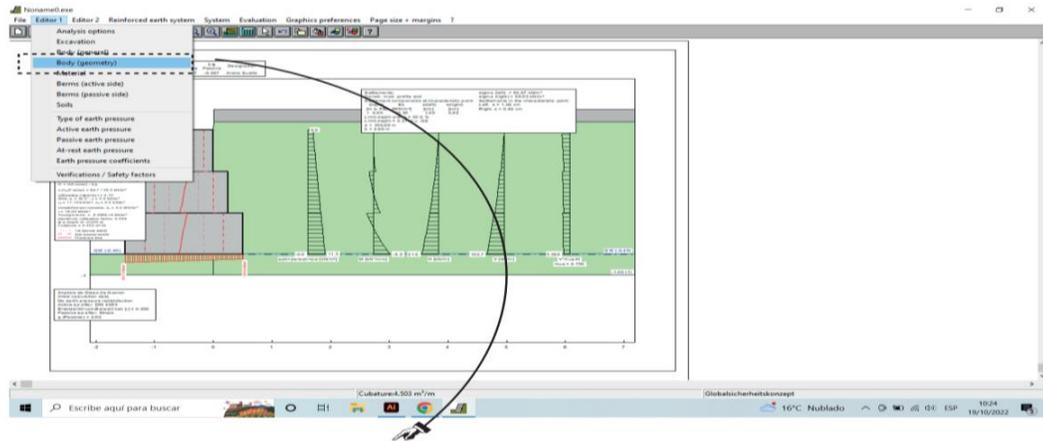


*Nota.* Elaboración propia (2022)

Seguir los siguientes pasos y colocar los siguientes datos. A continuación, se presenta en las siguientes figuras 109, 110, 111 y 112.

### Figura 109.

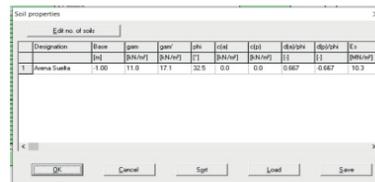
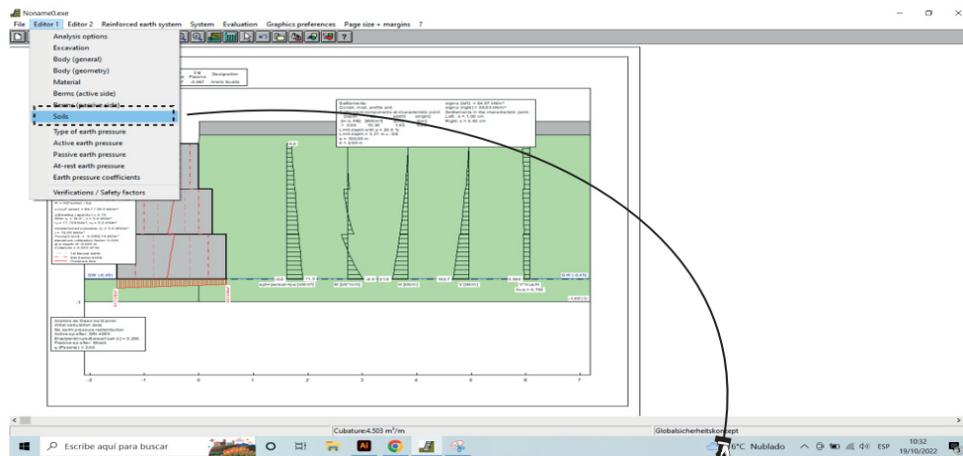
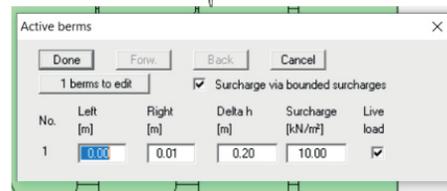
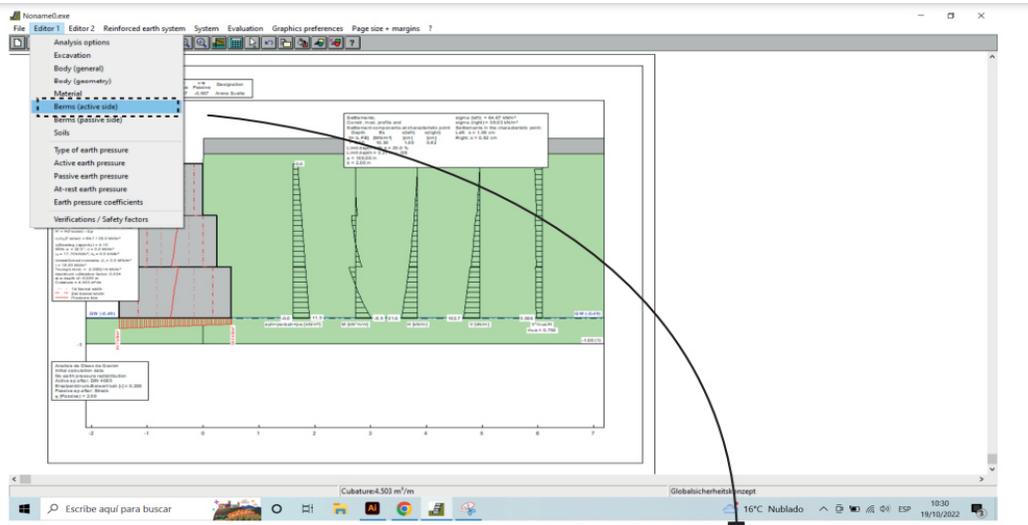
*Datos colocados en el software GAWAC 3.0*



Nota. Elaboración propia (2022)

**Figura 110.**

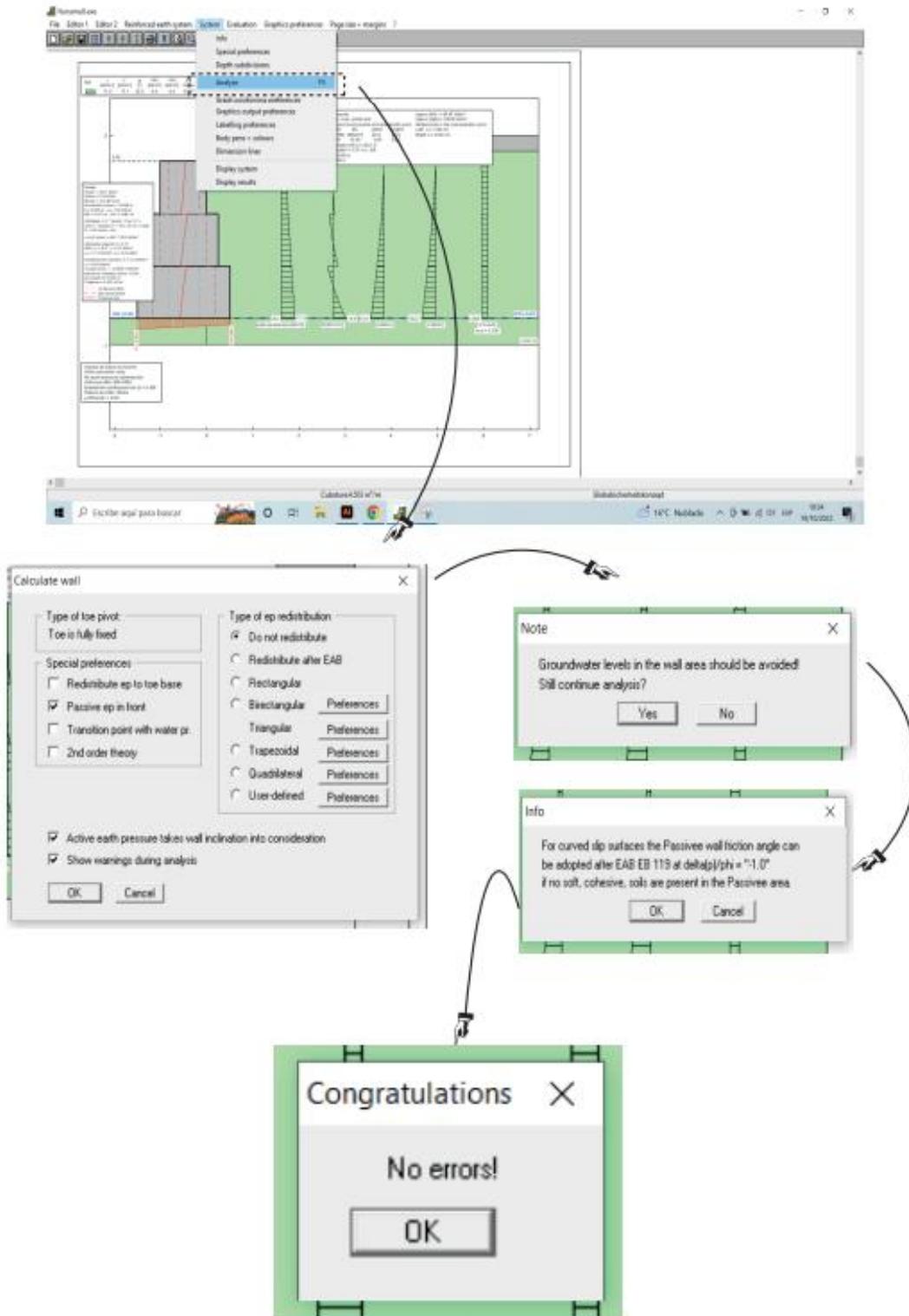
*Datos colocados en el software GAWAC 3.0*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

**Figura 111.**

*Comando a seguir en el software GAWAC 3.0*

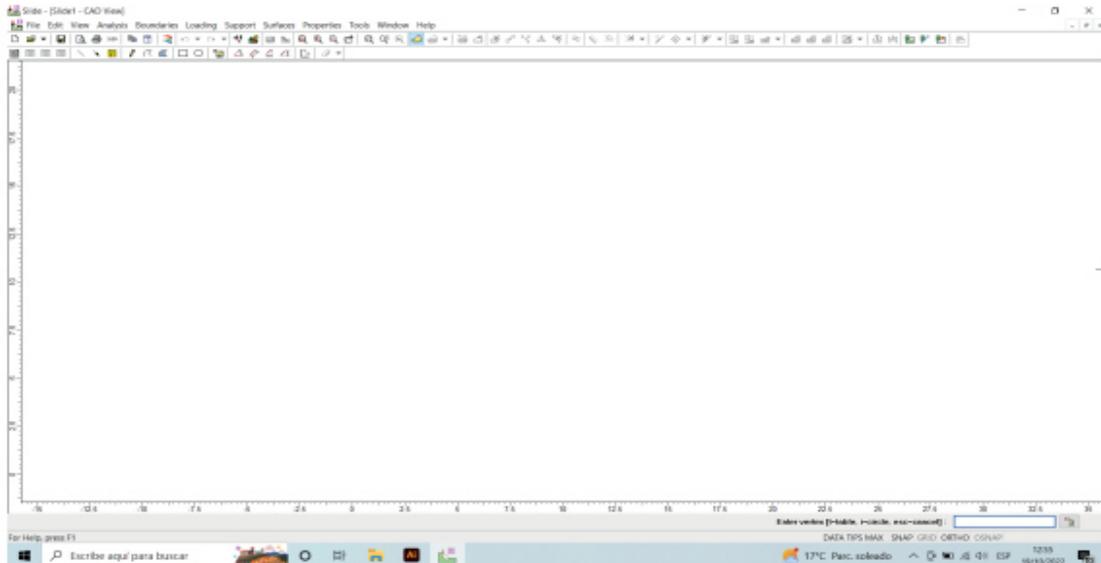




#### 4.3.4. Muro enrocado

El diseño de muro enrocado se realizó con el software Slider. Abrir el programa Slider. A continuación, se presenta en la siguiente figura 113.

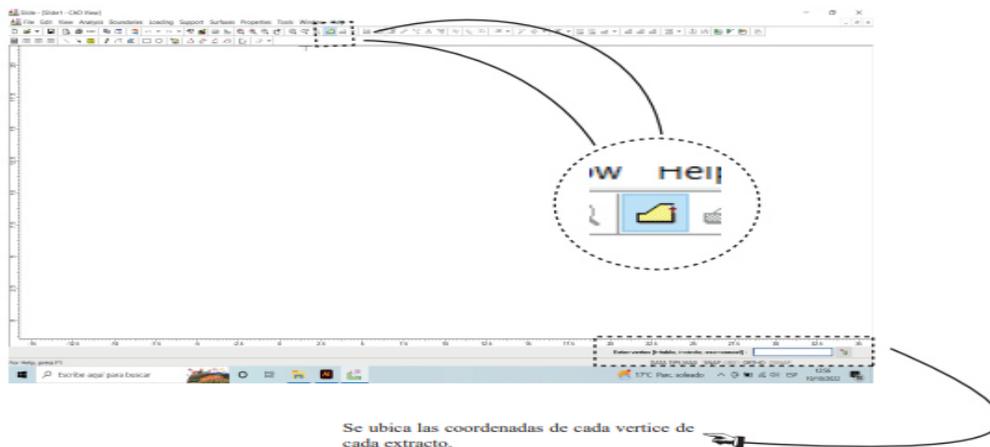
**Figura 113.**  
*Programa Slider.*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Luego se selección en la siguiente opción para insertar las coordenadas de cada extracto. A continuación, se presenta en la siguiente figura 114.

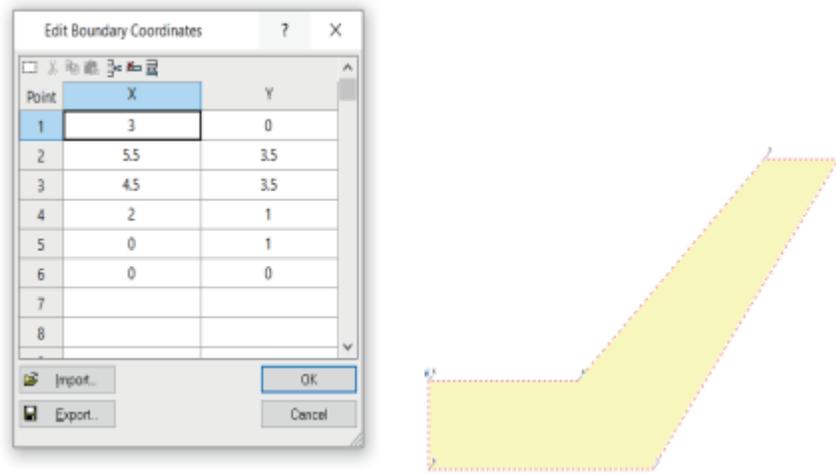
**Figura 114.**  
*Ubicación de coordenadas - Slide*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Después se agregan las coordenadas del primer extracto. A continuación, se presenta en la siguiente figura 115.

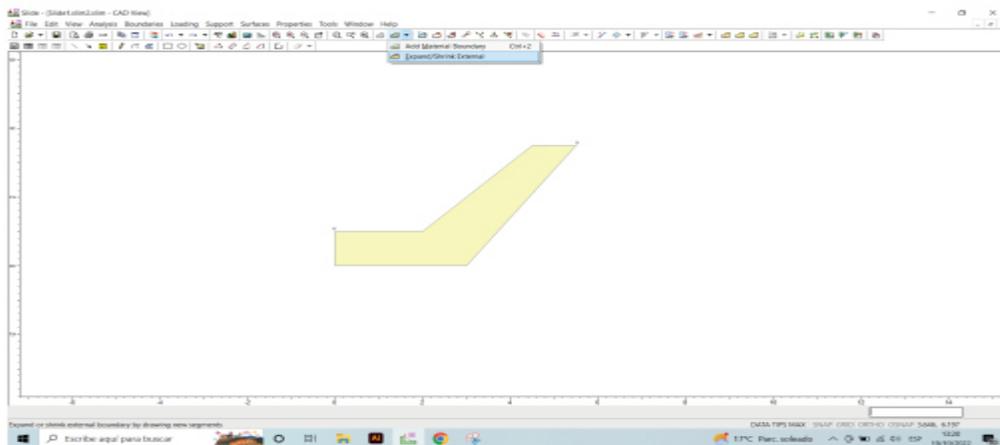
**Figura 115.**  
*Coordenadas del primer extracto - Slider*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Seguido de las coordenadas del segundo extracto. A continuación, se presenta en la siguiente figura 116.

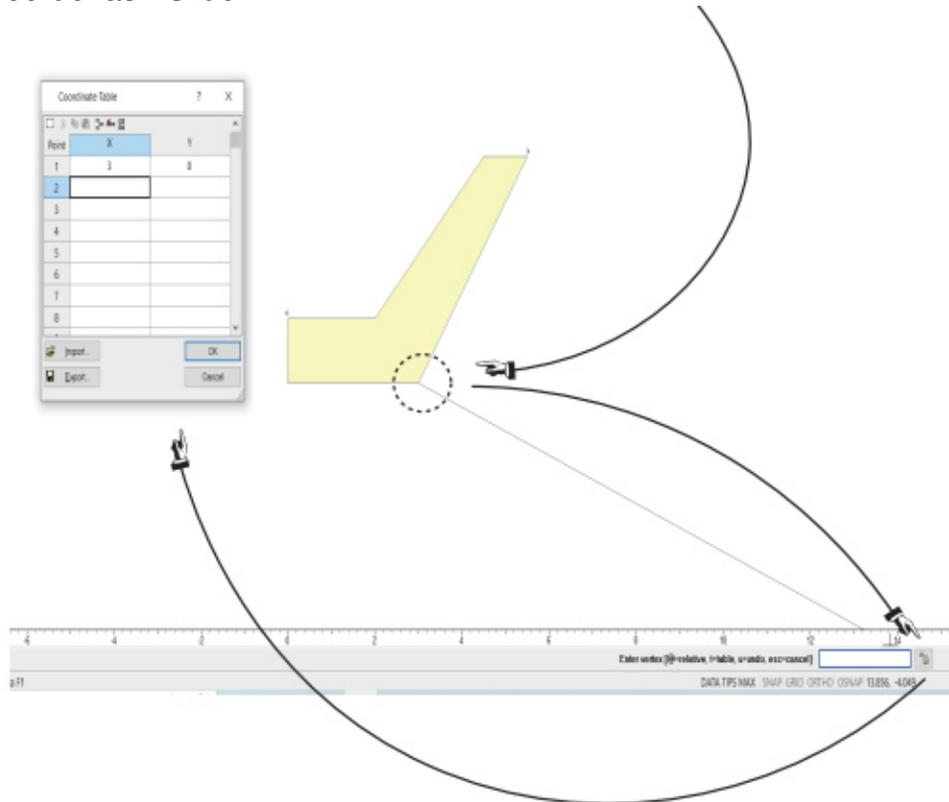
**Figura 116.**  
*Segundo extracto - Slider*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

A continuación, se pica en el primer punto, luego se insertan las coordenadas.  
A continuación, se presenta en la siguiente figura 117.

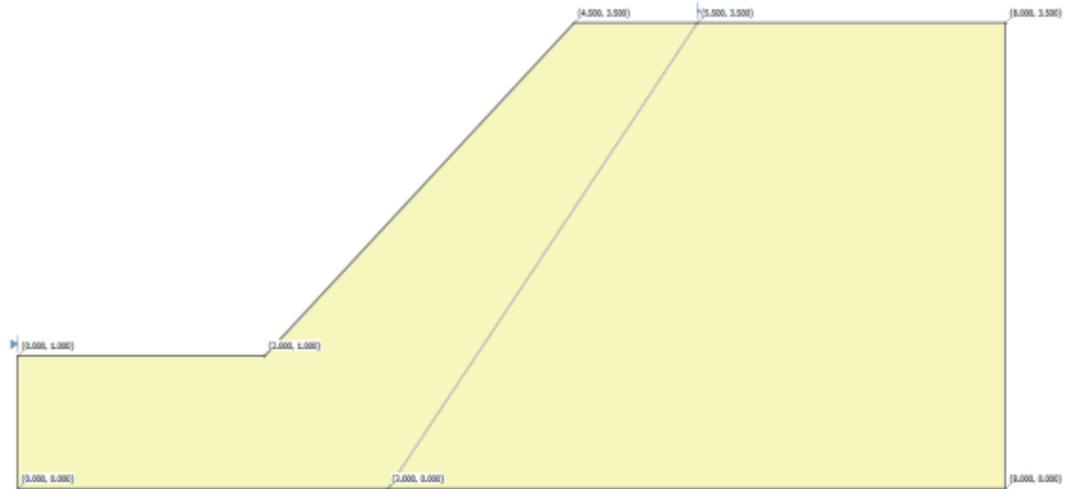
**Figura 117.**  
*Insertar Coordenadas - Slider*



*Nota.* Elaboración propia (2022)

Asimismo, se introducen las siguientes coordenadas que se muestran en la siguiente figura 118.

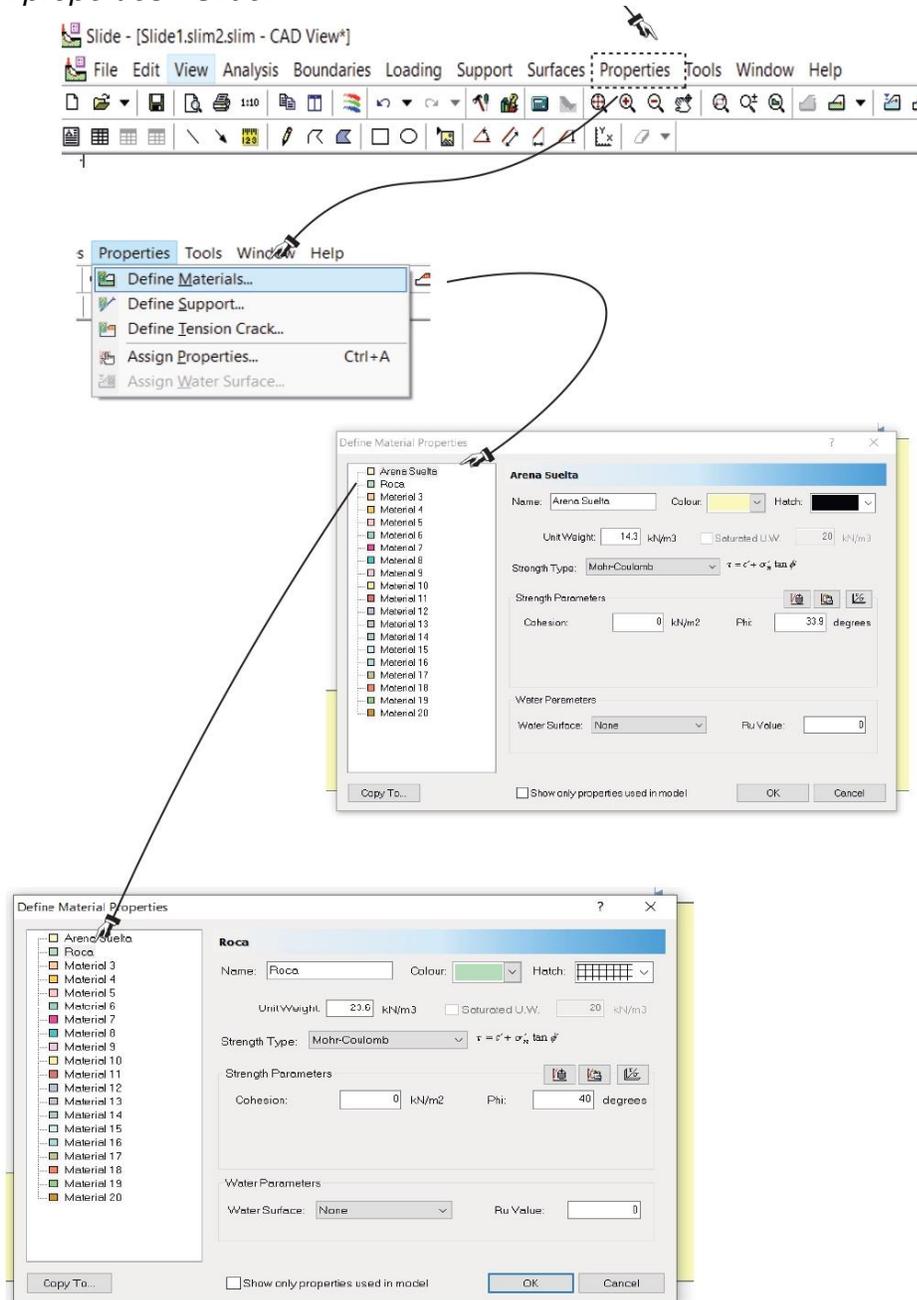
**Figura 118.**  
*Inserta nuevas coordenadas - Slider*



Nota. Elaboración propia (2022)

Posteriormente se selecciona la opción properties. A continuación, se presenta en la siguiente figura 119.

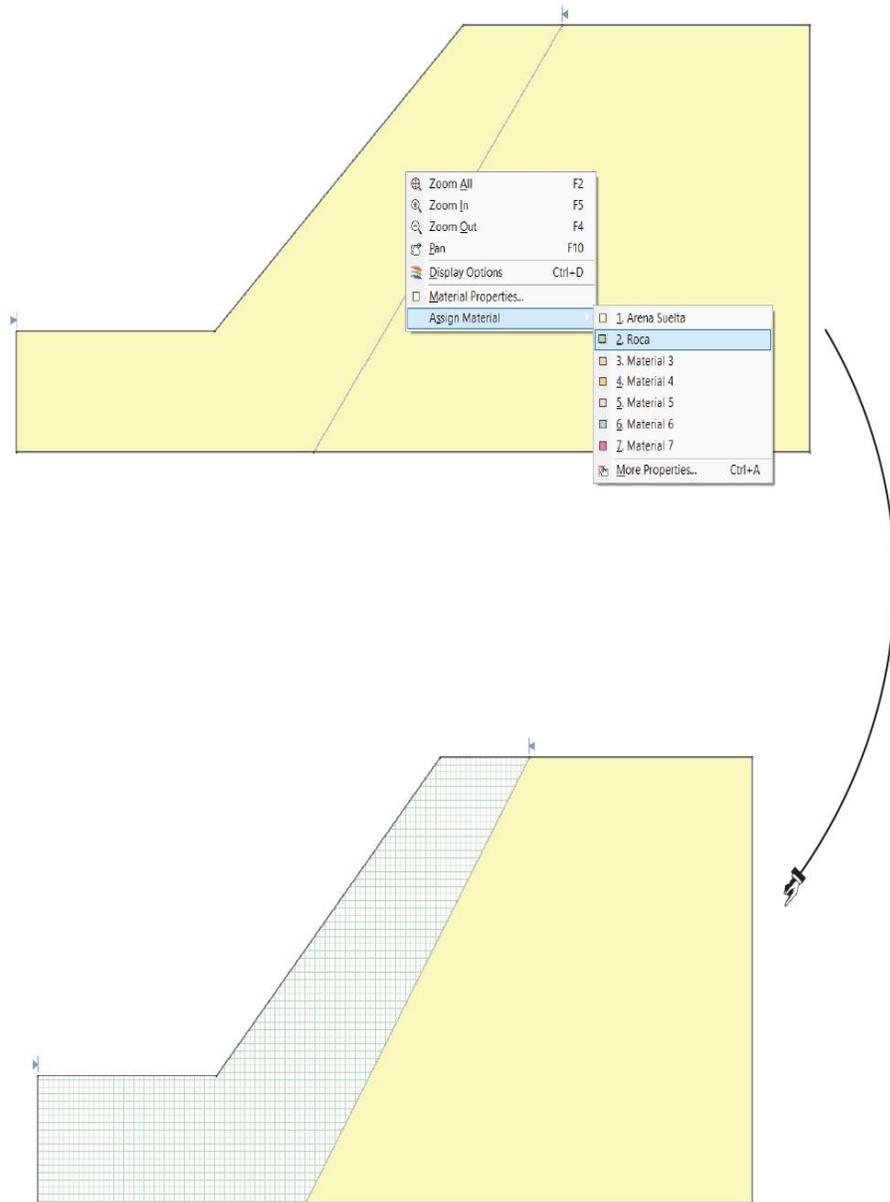
**Figura 119.**  
*Opción properties - Slider*



Nota. *Elaboración propia (2022)*

Se asigna a cada extracto su material haciendo anti clip, presionar “Assing Material” y después “Roca”. A continuación, se presenta en la siguiente figura 120.

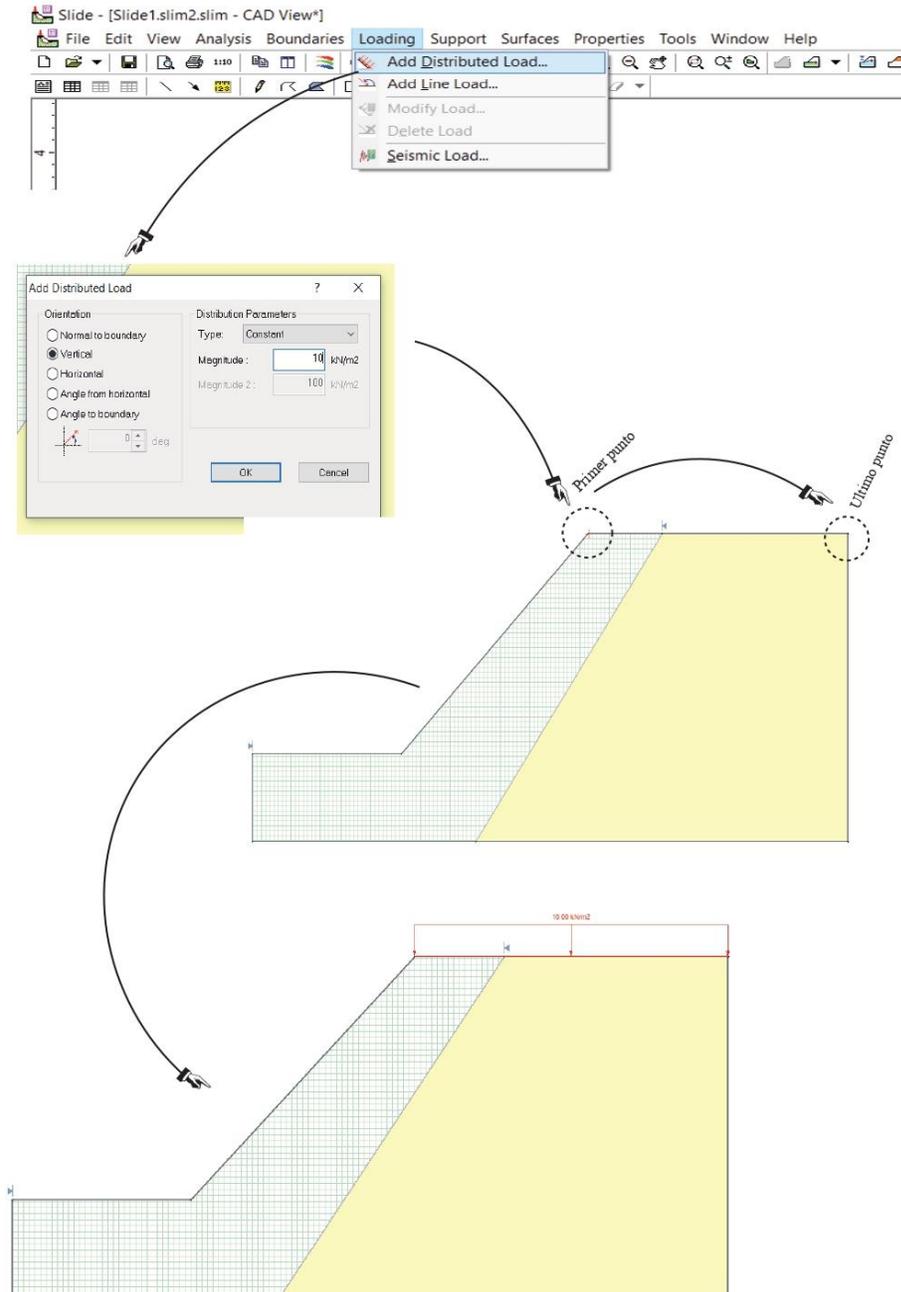
**Figura 120.**  
*Asignación de material - Slider*



Nota. Elaboración propia (2022)

Se agrega las cargas siguiendo los siguientes pasos. A continuación, se presenta en la siguiente figura 121.

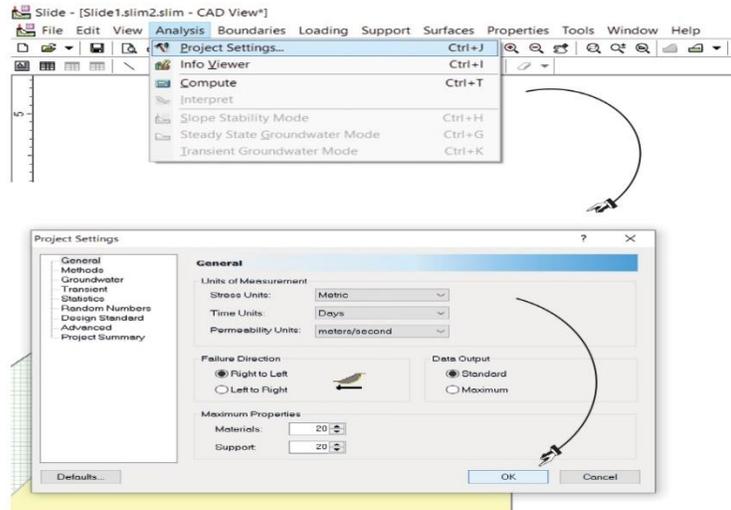
**Figura 121.**  
*Se agrega la carga - Slider*



Nota. *Elaboración propia (2022)*

Luego se realiza el análisis. A continuación, se presenta en la siguiente figura 122.

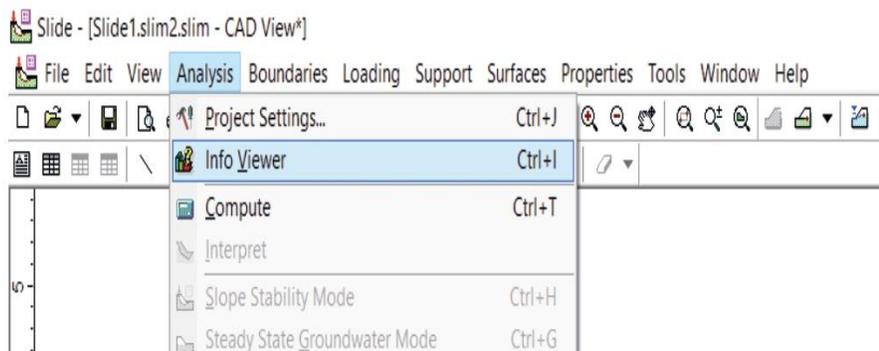
**Figura 122**  
*Realizar el análisis - Slider*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

Se obtiene el informe de análisis. A continuación, se presenta en la siguiente figura 123.

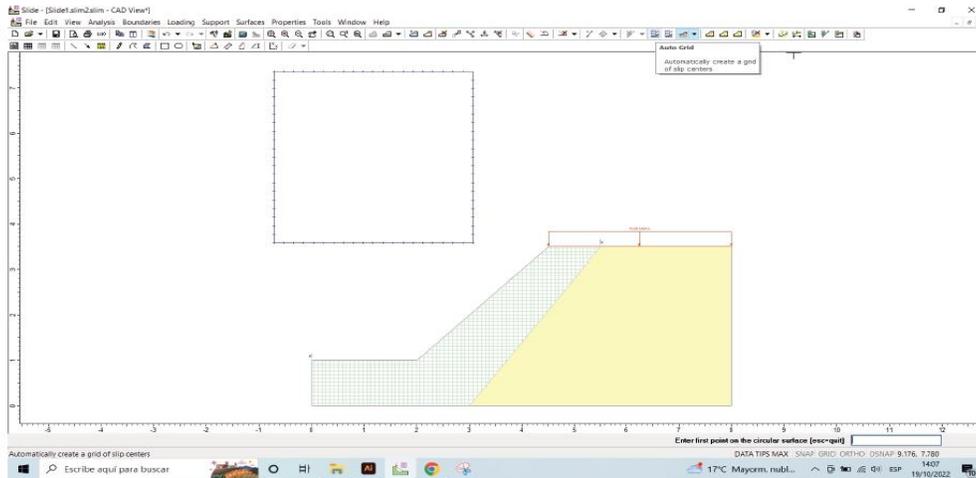
**Figura 123.**  
*Informe de Análisis - Slider*



*Nota. Elaboración propia (2022)*

Además, se analiza por círculos. A continuación, se presenta en la siguiente figura 124.

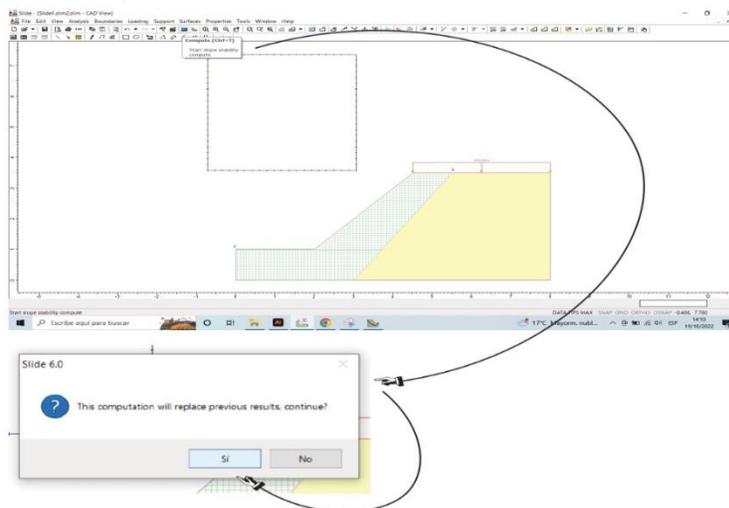
**Figura 124.**  
*Analizar en círculos - Slider*



Nota. *Elaboración propia (2022)*

Después se selecciona la opción “compute”. A continuación, se presenta en la siguiente figura 125.

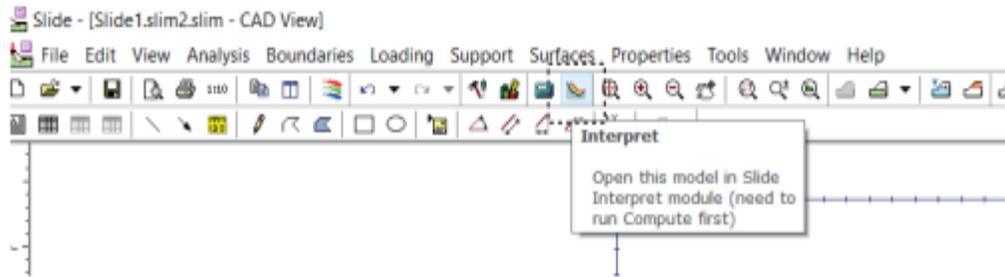
**Figura 125.**  
*Seleccionar compute - Slider*



Nota. *Elaboración propia (2022)*

Se selecciona la opción “Interpret”. A continuación, se presenta en la siguiente figura 126.

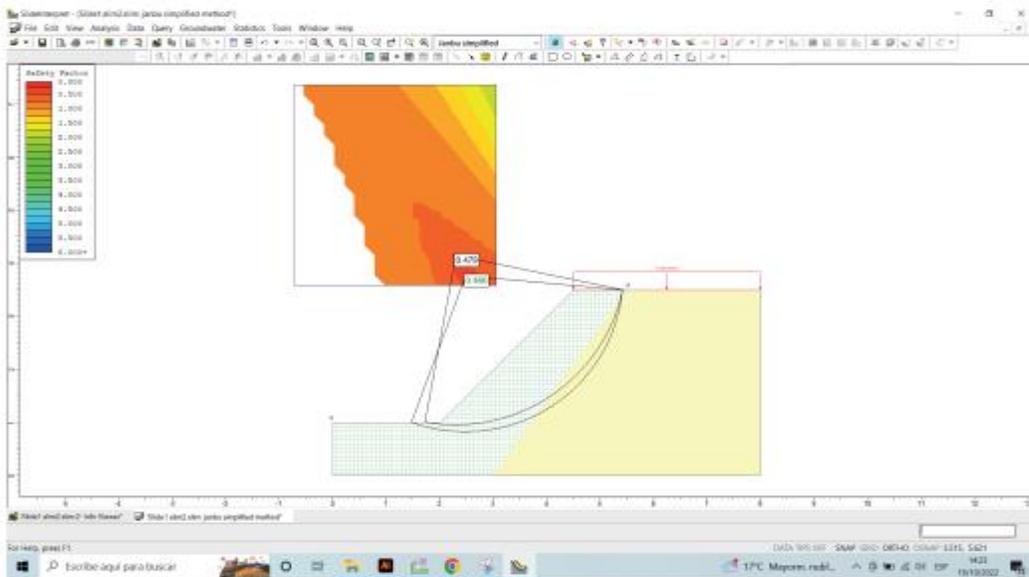
**Figura 126.**  
*Seleccionar la opción Interpreter*



Nota. *Elaboración propia (2022)*

Se analiza cada tramo. A continuación, se presenta en la siguiente figura 127.

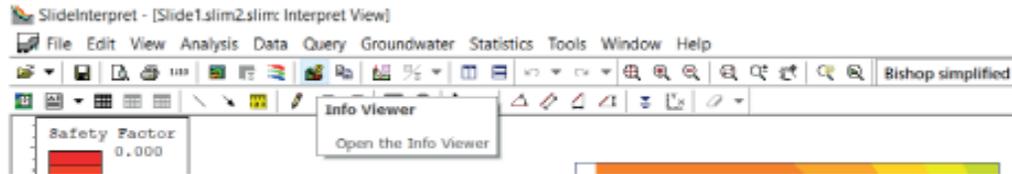
**Figura 127.**  
*Analizar los tramos- Slider*



Nota. *Elaboración propia (2022)*

Se extrae el informe de análisis con la opción “viewer”. A continuación, se presenta en la siguiente figura 128.

**Figura 128.**  
*Seleccionar Viewer*



Nota. *Elaboración propia (2022)*

## CAPÍTULO V. RESULTADOS

### 5.1. Área afectada ante el incremento del nivel del mar

El área que ocupa el Balneario de Máncora ocupa el 3.7 km<sup>2</sup>. Con la ayuda del Sea Level Rise Central se determinó que el área inundada por el incremento del nivel del mar para el año 2050 sería de 1.63 km<sup>2</sup>, representando el 44% de toda el área delimitada.

**Tabla 9**  
*Porcentaje de área perdida*

Área delimitada	Año	Área inundada	Área perdida
3.7	2050	1.63	44%

*Nota.* El área perdida equivale al 44% del área total de la zona de estudio.

**Tabla 10**  
*Porcentaje de área perdida*

Área delimitada km <sup>2</sup>	Población	Densidad Hab/km <sup>2</sup>	Área inundada km <sup>2</sup>	Población afectada
3.7	13076	3534	1.63	5761

*Nota.* La población afectada por el incremento del nivel del mar para el año 2050 sería de 5761 habitando. Considerando la población actual de 13076 habitantes, según INEI.

### 5.2. Vulnerabilidad frente a posible inundación

Para determinar la vulnerabilidad de las edificaciones se determinó en primer lugar el material predominante de los elementos estructurales de las viviendas ubicadas en la zona de estudio. Para el recojo de esta información se usó la base de datos de INEI. Obteniendo los siguientes resultados

**Tabla 11***Material predominante en techo, pared y piso*

Numero de manzana	Techo			Pared			Piso		
	Material noble	Tejas	Material precario	Material noble	Tejas	Material precario	Cemento	Tierra	Parqué
1	4	32	3	19	0	17	20	15	4
2	0	8	0	4	0	4	9	0	0
3	5	20	1	21	0	5	18	3	5
4	0	10	0	7	1	1	6	3	1
5	5	24	0	20	4	5	20	2	7
6	2	9	2	3	0	9	2	10	1
7	2	10	0	7	0	5	10	0	2
8	0	18	0	8	0	10	12	6	0
9	0	7	1	0	0	6	6	2	0
10	1	12	7	6	0	12	12	7	1
11	0	10	1	1	0	10	3	8	0
12	0	5	5	4	6	0	2	1	7
13	0	15	0	2	0	10	9	6	0
14	1	8	0	7	1	0	6	3	0
15	1	27	1	14	1	14	20	8	1
16	4	4	0	5	0	3	3	4	2
17	6	23	3	23	0	8	25	2	5
18	4	9	5	6	1	10	7	6	4
19	2	8	1	7	0	3	6	4	1
20	2	5	1	5	0	2	7	1	0
21	1	8	0	5	0	3	3	6	0
22	7	5	0	11	0	1	8	1	3

23	0	14	1	7	0	7	10	5	0
24	6	14	0	15	1	4	12	5	3
25	4	10	1	14	0	1	8	2	5
26	10	9	2	19	0	2	14	0	7
27	6	14	0	17	2	1	16	2	2
28	0	8	0	8	0	0	6	0	2
29	2	15	0	10	0	7	13	2	2
30	0	16	0	13	0	2	10	4	2
31	2	17	0	18	0	1	17	1	1
32	1	20	0	14	0	6	16	5	0

Nota. El material predominante en las paredes de las viviendas en un 47.4% son los bloques de cemento o ladrillos, el 27.9% es de adobe, el material predominante en el piso es la tierra con 50.1% y solo el 36,0% tiene pisos de cemento; mientras a nivel nacional, los pisos de cemento abarcan el 42.2% y muy debajo tierra (31,8%), en Piura predominan las viviendas con techos de calamina, fibras de cemento o similares (68,0%) y solo el 20,4% tiene techos construidos por concreto armado (Instituto Nacional de Estadística e Informe, 2017).

**Tabla 12**  
*Estado de conservación y cercanía al mar*

Numero de manzana	Cantidad de casa	Materiales			Estado de conservación					Cercanía al mar			Altura respecto al nivel del mar			Materiales		Estado de conservación		Cercanía al mar		Zonas bajas		
		Material noble	Material liviano	Material precario	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejado	Muy bajas	Bajas	Medianamente bajas	Altas	Ponderado (1-2-3)	Nivel	Ponderado (1-2-3)	Nivel	Ponderado (1-2-3)	Nivel	Ponderado (1-2-3)	Nivel
1	39	4	32	3	8	5	11	15	17	22	0	0	28	11	0	0	116	3	84	2	134	4	145	4
2	8	0	8	0	4	1	2	1	8	0	0	0	8	0	0	0	24	3	24	3	32	4	32	4
3	26	5	20	1	2	4	14	6	9	17	0	0	20	6	0	0	74	3	54	2	87	4	98	4
4	10	0	10	0	1	1	6	2	10	0	0	0	10	0	0	0	30	3	21	2	40	4	40	4
5	29	5	24	0	2	0	16	11	23	6	0	0	25	4	0	0	82	3	51	2	110	4	112	4
6	13	2	9	2	3	1	8	1	13	0	0	0	13	0	0	0	39	3	32	2	52	4	52	4
7	12	2	10	0	0	1	8	3	12	0	0	0	12	0	0	0	34	3	22	2	48	4	48	4
8	18	0	18	0	0	0	7	11	18	0	0	0	18	0	0	0	54	3	25	1	72	4	72	4
9	8	0	7	1	0	0	7	1	8	0	0	0	8	0	0	0	25	4	15	2	32	4	32	4
10	20	1	12	7	0	2	0	18	16	4	0	0	11	7	2	0	66	4	24	1	76	4	69	4
11	11	0	10	1	0	1	7	3	4	7	0	0	11	0	0	0	34	4	20	2	37	4	44	4
12	10	0	5	5	6	2	2	0	0	10	0	0	0	10	0	0	35	4	34	4	30	3	30	3
13	15	0	15	0	1	1	9	4	5	10	0	0	10	5	0	0	45	3	29	2	50	4	55	4
14	9	1	8	0	2	6	1	0	7	2	0	0	7	2	0	0	26	3	28	3	34	4	34	4
15	29	1	27	1	15	8	6	0	0	29	0	0	25	4	0	0	87	3	96	4	87	3	112	4
16	8	4	4	0	0	2	6	0	7	1	0	0	7	1	0	0	20	3	18	2	31	4	31	4
17	32	6	23	3	1	2	29	0	18	14	0	0	27	5	0	0	93	3	68	2	114	4	123	4
18	18	4	9	5	2	5	9	2	14	4	0	0	14	4	0	0	55	4	43	2	68	4	68	4
19	11	2	8	1	4	5	2	0	7	4	0	0	7	4	0	0	32	3	35	3	40	4	40	4
20	8	2	5	1	2	2	4	0	6	2	0	0	6	2	0	0	23	3	22	3	30	4	30	4
21	9	1	8	0	0	0	7	2	7	2	0	0	7	2	0	0	26	3	16	2	34	4	34	4
22	12	7	5	0	0	0	9	3	9	3	0	0	9	3	0	0	29	3	21	1	45	4	45	4
23	15	0	14	1	0	3	11	1	13	2	0	0	13	2	0	0	46	4	32	2	58	4	58	4
24	20	6	14	0	0	5	10	5	0	20	0	0	0	20	0	0	54	3	40	2	60	3	60	3
25	15	4	10	1	7	6	2	0	0	15	0	0	0	15	0	0	42	3	50	4	45	3	45	3
26	21	10	9	2	10	7	3	1	0	21	0	0	0	21	0	0	55	3	68	3	63	3	63	3
27	20	6	14	0	7	9	4	0	0	20	0	0	0	20	0	0	54	3	63	3	60	3	60	3
28	8	0	8	0	1	4	3	0	0	8	0	0	0	8	0	0	24	3	22	3	24	3	24	3
29	17	2	15	0	3	11	3	0	0	0	17	0	0	17	0	0	49	3	51	3	34	2	51	3
30	16	0	16	0	3	6	4	3	0	0	16	0	0	16	0	0	48	3	41	3	32	2	48	3
31	19	2	17	0	5	7	5	2	0	0	19	0	0	19	0	0	55	3	53	3	38	2	57	3
32	21	1	20	0	4	7	9	1	0	0	21	0	0	21	0	0	62	3	56	3	42	2	63	3

*Nota.* En esta tabla se muestran las características de estado de conservación, material predominante y cercanía al mar de las viviendas, agrupándose según la manzana en la que se encuentran.

**Tabla 13**  
*Vulnerabilidad de las viviendas*

N° de Manzana	VARIABLES DE VULNERABILIDAD								PUNTAJE Y NIVEL DE VULNERABILIDAD	
	Materiales		Estado de conservación		Cercanía al mar		Altura respecto al nivel del mar		Puntaje	Nivel
	P=6		P=4		P=10		P=10			
V	P	V	P	V	P	V	P			
1	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
2	3	18	3	12	4	40	4	40	110	Muy Alto
3	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
4	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
5	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
6	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
7	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
8	3	18	1	4	4	40	4	40	102	Muy Alto
9	4	24	2	8	4	40	4	40	112	Muy Alto
10	4	24	1	4	4	40	4	40	108	Muy Alto
11	4	24	2	8	4	40	4	40	112	Muy Alto
12	4	24	4	16	3	30	3	30	100	Muy Alto
13	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
14	3	18	3	12	4	40	4	40	110	Muy Alto
15	3	18	4	16	3	30	4	40	104	Muy Alto
16	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
17	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
18	4	24	2	8	4	40	4	40	112	Muy Alto
19	3	18	3	12	4	40	4	40	110	Muy Alto
20	3	18	3	12	4	40	4	40	110	Muy Alto
21	3	18	2	8	4	40	4	40	106	Muy Alto
22	3	18	1	4	4	40	4	40	102	Muy Alto
23	4	24	2	8	4	40	4	40	112	Muy Alto
24	3	18	2	8	3	30	3	30	86	Alto

25	3	18	4	16	3	30	3	30	94	Alto
26	3	18	3	12	3	30	3	30	90	Alto
27	3	18	3	12	3	30	3	30	90	Alto
28	3	18	3	12	3	30	3	30	90	Alto
29	3	18	3	12	2	20	3	30	80	Alto
30	3	18	3	12	2	20	3	30	80	Alto
31	3	18	3	12	2	20	3	30	80	Alto
32	3	18	3	12	2	20	3	30	80	Alto

*Nota.* El diagnóstico de vulnerabilidad de las edificaciones ante inundaciones se determinó según la metodología heurística, estableciéndose un nivel de vulnerabilidad muy alto en todas las viviendas, esto debido a que el puntaje promedio se encuentra en un rango de 99 a 120.

**Tabla 14***Valor de los indicadores de vulnerabilidad por inundaciones*

Variables de vulnerabilidad		Materiales	Estado de conservación	Cercanía al mar	Altura respecto al nivel del mar	
Ponderación (p)		6	4	10	10	
Valor (v) (de los indicadores)	4	Muy alto	Precario	Muy malo	Muy cerca	Muy bajas
	3	Alto	Liviano	Malo	Cerca	Bajas
	2	Medio	Noble	Regular	Medianamente cerca	Medianamente bajas
	1	Bajo	-	Bueno	Alejado	Altas

*Nota.* Lozano (2008)**Figura 129.***Niveles de vulnerabilidad*

NIVELES DE VULNERABILIDAD		RANGOS	
Muy Alto	4	99	120
Alto	3	77	98
Medio	2	54	76
Bajo	1	30	53

*Nota.* Lozano (2008)**Tabla 15.***Clasificación según los materiales*

	MATERIAL NOBLE	MATERIAL LIVIANO	MATERIAL PRECARIO
Paredes	Material noble	Material de adobe o tapia	Esteras, caña
Pisos	Losetas, Parquet	Cemento	Tierra
Techos	Concreto armado	Calamina o teja	Esteras, caña

*Nota.* Lozano (2008)

### 5.3. Costos de las propuestas de defensa costera

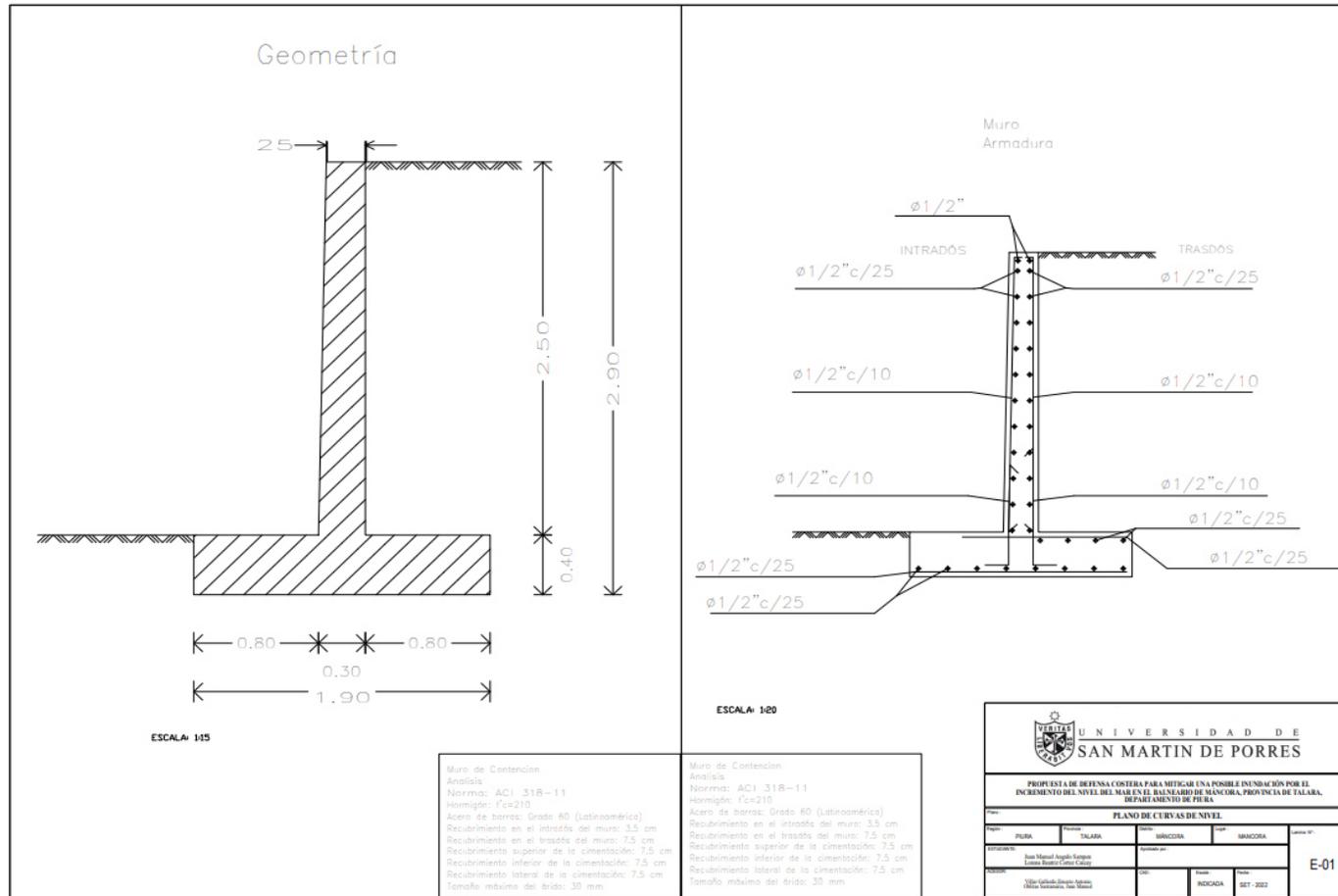
#### 5.3.1. Muro de contención

La normativa utilizada para el diseño de muro de contención es la norma norteamericana ACI 318 -11. Asimismo, presenta los siguientes datos este muro de contención contiene un acero de barras de 60°, un recubrimiento en el intradós de muro de 3.5 cm, un recubrimiento en el trasdós del muro de 7.5 cm,

un recubrimiento superior de la cimentación de 7.5 cm, un recubrimiento inferior de la cimentación de 7.5 cm, un recubrimiento lateral de la cimentación de 7.5 cm y un tamaño máximo del árido de 30mm.

**Figura 130.**

Diseño estructural del muro de contención



Nota. Elaboración propia (2022)

En cuanto al presupuesto del muro de contención se obtuvo un total de S/ 12,810,031.25 nuevos soles

**Figura 131.**

*Presupuesto de muro de contención*

<b>Presupuesto</b>										
Presupuesto	0601001 PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, PROVINCIA DE TALARA,								Costo al	13/10/2022
Cliente	UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES									
Lugar	PIURA - TALARA - MANCORA									
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.	
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>122.40</b>	<b>125,602.80</b>	<b>2.45</b>	<b>77,455.16</b>	203,182.81	
01.01	ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA	m2	100.00	1,250.00		125,000.00			125,000.00	
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	und	1.00	727.65	122.40	602.80	2.45		727.65	
01.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS - HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	1.00	77,455.16				77,455.16	77,455.16	
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>63,979.00</b>	<b>11,434.29</b>	<b>13,823.81</b>		89,326.76	
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11,800.10	2.91	32,614.34		1,634.31		34,338.29	
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11,800.10	4.66	31,364.66	11,434.29			54,988.47	
03	<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>				<b>2,643,801.36</b>	<b>4,557,908.96</b>	<b>451,759.65</b>		7,651,168.18	
03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>125,447.76</b>	<b>1,062.01</b>	<b>73,063.23</b>		199,475.18	
03.01.01	EXCAVACION MASIVA C/EQUIPO EN TERRENO NORMAL	m3	12,207.00	7.73	26,235.86		68,106.02		94,360.11	
03.01.02	NIVELACION INTERIOR Y APLONADO A MAQUINA	m2	11,800.10	6.68	74,170.71	1,062.01	3,705.23		78,824.67	
03.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,180.00	22.28	25,041.19		1,251.98		26,290.40	
03.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>269,939.70</b>	<b>183,353.50</b>	<b>43,235.56</b>		496,548.21	
03.02.01	SOLADO PARA ZAPATA E=0.10m, CONCRETO FC= 100 Kg/cm2.	m2	11,800.10	42.08	269,939.70	183,353.50	43,235.56		496,548.21	
03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,248,413.90</b>	<b>4,373,493.45</b>	<b>335,460.86</b>		6,955,144.79	
03.03.01	<b>ZAPATAS</b>				<b>726,830.23</b>	<b>1,540,062.67</b>	<b>150,628.23</b>		2,417,028.17	
03.03.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN ZAPATAS.	m3	3,247.06	500.81	484,164.49	1,006,082.06	135,909.59		1,626,160.12	
03.03.01.02	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	116,819.21	6.77	242,665.74	533,980.61	14,718.64		790,866.05	
03.03.02	<b>MUROS REFORZADOS</b>				<b>1,521,583.67</b>	<b>2,833,430.78</b>	<b>184,832.63</b>		4,538,118.62	
03.03.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA MUROS	m3	2,937.31	500.81	437,978.11	910,107.88	122,944.63		1,471,034.22	
03.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS DE CONTENCIÓN	m2	20,346.50	34.67	358,961.10	328,758.75	17,935.44		705,413.16	
03.03.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	348,843.61	6.77	724,644.46	1,594,564.15	43,952.56		2,361,671.24	
04	<b>JUNTAS</b>				<b>3,710.21</b>	<b>857.80</b>	<b>111.40</b>		4,682.88	
04.01	JUNTA DE TECNOPORT	m2	609.75	7.68	3,710.21	857.80	111.40		4,682.88	
05	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					<b>36,613.04</b>	<b>1,237.50</b>		37,850.54	
05.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	448.80		448.80			448.80	
05.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	75.00	396.22		29,716.50			29,716.50	
05.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	2,870.00		2,870.00			2,870.00	
05.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	2,240.00		1,002.50	1,237.50		2,240.00	
05.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	6.00	42.54		255.24			255.24	
05.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	2,320.00		2,320.00			2,320.00	
06	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID 19-OBRA</b>					<b>16,465.00</b>			16,465.00	
06.01	RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE SALUD DE LOS TRABAJADORES	glb	1.00	14,500.00		14,500.00			14,500.00	

Nota. Elaboración propia (2022)

## Figura 132.

### Presupuesto de muro de contención

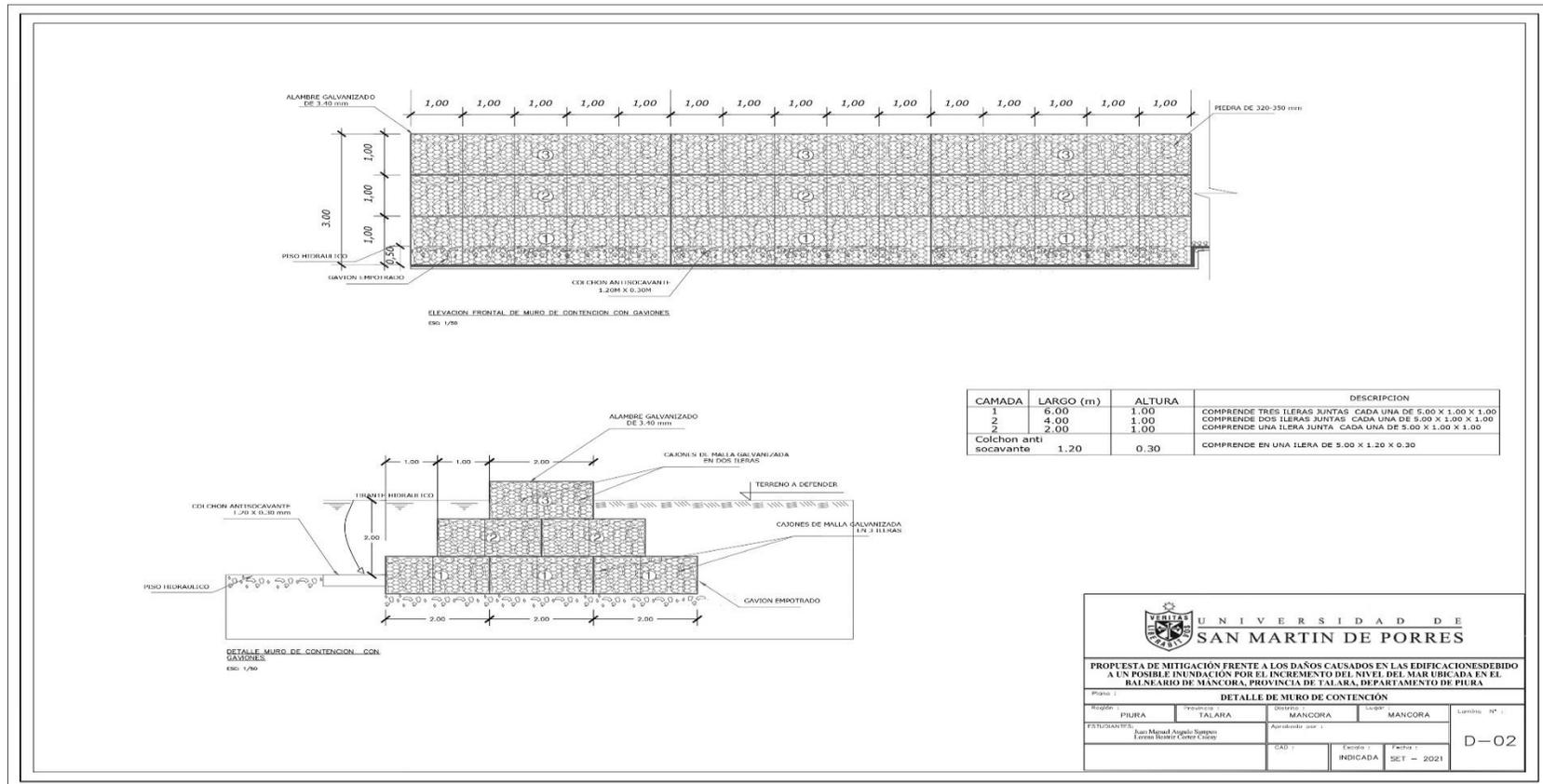
<b>Presupuesto</b>										
Presupuesto	<b>0601001 PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, PROVINCIA DE TALARA,</b>								Costo al	<b>13/10/2022</b>
Cliente	<b>UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES</b>									
Lugar	<b>PIURA - TALARA - MANCORA</b>									
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.	
06.02	SEÑALIZACION Y CAPACITACION COVID 19	g/b	1.00	1,965.00		1,965.00			1,965.00	
07	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>					<b>5,200.00</b>			5,200.00	
07.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	g/b	1.00	5,200.00		5,200.00			5,200.00	
08	<b>FLETE</b>							<b>876,795.90</b>	876,795.90	
08.01	FLETE TERRESTRE	und	1.00	876,795.90				876,795.90	876,795.90	
	COSTO DIRECTO								8,884,672.07	
	GASTOS GENERALES (10.00%)								888,467.21	
	UTILIDAD (5.00%)								444,233.60	
	SUB TOTAL								10,217,372.88	
	IGV (18.00%)								1,839,127.12	
	VALOR REFERENCIAL								12,056,500.00	
	SUPERVISION Y LIQUIDACION (4.75%)								572,663.75	
	ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO (1.50%)								180,847.50	
	PRESUPUESTO TOTAL								12,810,031.25	

Nota. Elaboración propia (2022)

### **5.3.2. Muro de gaviones**

La normativa utilizada para el diseño de muro de gaviones es el ACI 318 - 11. Asimismo, presenta los siguientes datos, la primera camada tiene un largo de 6 m y de altura 1 m, la segunda camada comprende un largo de 4 m y de altura de 1m y la tercera camada de 2 m de largo y 1 m de altura la cual comprende dos hileras juntas cada una de 5m X1m x1 m, además comprende un colchón anti socavante de 1.20 m x 0.30 m

**Figura 133.**  
*Muro de gaviones*



Nota. Elaboración propia (2022)

En cuanto al presupuesto del muro de gaviones se obtuvo un total de S/ 11,954,090.44 nuevos

### Figura 134.

#### Presupuesto de muro de gavión

Página 1

**Presupuesto**

Presupuesto 0601002 PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA. Costo al 13/10/2022  
 Cliente UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES  
 Lugar PIURA - TALARA - MANCORA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				122.40	125,662.00	2.45	77,455.16	203,182.81
01.01	ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA	m2	100.00	1,260.00		129,000.00			129,000.00
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	und	1.00	727.65	122.40	602.00	2.45		727.65
01.03	MOBILIZACION DE MAQUINARIAS - HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	gb	1.00	77,455.16				77,455.16	77,455.16
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				132,370.38	23,657.17	28,601.00		184,628.55
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MARJAL	m2	24,414.00	2.91	67,477.96		3,261.34		71,044.74
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	24,414.00	4.66	64,892.42	23,657.17	25,219.66		113,769.24
03	<b>PROTECCION CON GAVIONES</b>				793,242.27	6,078,622.13	261,662.67		7,073,043.42
03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				16,531.82		179,087.13		195,618.95
03.01.01	EXCAVACION OROGUINARIA EN TERRENO SATURADO	m3	6,103.50	16.61	4,243.36		96,910.77		101,378.14
03.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,441.40	38.61	12,088.67		82,176.36		94,265.45
03.02	<b>MEJORAMIENTO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>				506,248.70		15,190.39		521,439.04
03.02.01	MEJORAMIENTO CON MATERIAL SELECCIONADO GRANULAR, E=0.10CM	m2	24,414.00	21.36	506,248.70		15,190.39		521,439.04
03.03	<b>MURO DE GAVIONES</b>				270,461.75	6,078,622.13	7,385.15		6,356,918.79
03.03.01	EXCAVACION CON MATERIAL SUELTO	m3	6,103.50	23.73	140,621.13		4,218.74		144,839.06
03.03.02	GAVIONES TIPO CAJA 6.0 X 1.0 X 1.0	m3	24,414.00	128.50	36,003.37	3,100,333.86	1,076.08		3,137,199.00
03.03.03	GAVIONES TIPO CAJA 4.0 X 1.0 X 1.0	m3	16,276.00	117.86	24,002.25	1,894,526.40	239.26		1,918,614.86
03.03.04	GAVIONES TIPO CAJA 2.0 X 1.0 X 1.0	m3	8,138.00	117.88	12,001.12	947,263.20	119.63		959,307.44
03.03.05	GAVIONES TIPO COLCHON ANTISOCAVANTE 1.20 X 0.30M	m3	1,464.84	92.11	2,160.20	132,714.50	64.60		134,926.41
03.03.06	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 1	m2	12,207.00	5.00	55,673.68	3,784.17	1,666.26		61,036.00
04	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					36,613.04	1,237.50		37,850.54
04.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gb	1.00	448.80		448.80			448.80
04.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	gb	76.00	396.22		29,716.50			29,716.50
04.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	gb	1.00	2,870.00		2,870.00			2,870.00
04.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gb	1.00	2,240.00		1,002.50	1,237.50		2,240.00
04.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	gb	6.00	42.64		255.24			255.24
04.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gb	1.00	2,320.00		2,320.00			2,320.00
05	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID 19-OBRA</b>					16,465.00			16,465.00
05.01	RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE SALUD DE LOS TRABAJADORES	gb	1.00	14,500.00		14,500.00			14,500.00
05.02	SEÑALIZACION Y CAPACITACION COVID 19	gb	1.00	1,965.00		1,965.00			1,965.00
06	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>					5,200.00			5,200.00
06.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gb	1.00	5,200.00		5,200.00			5,200.00
07	<b>FLUJO</b>							770,460.20	770,460.20

Nota. Elaboración propia (2022)

## Figura 135.

### Presupuesto de muro de gavión

**Presupuesto**

Presupuesto: 0601002 PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA  
 Cliente: UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES  
 Lugar: PIURA - TALARÁ - MANCORA  
 Costo a: 13/10/2022

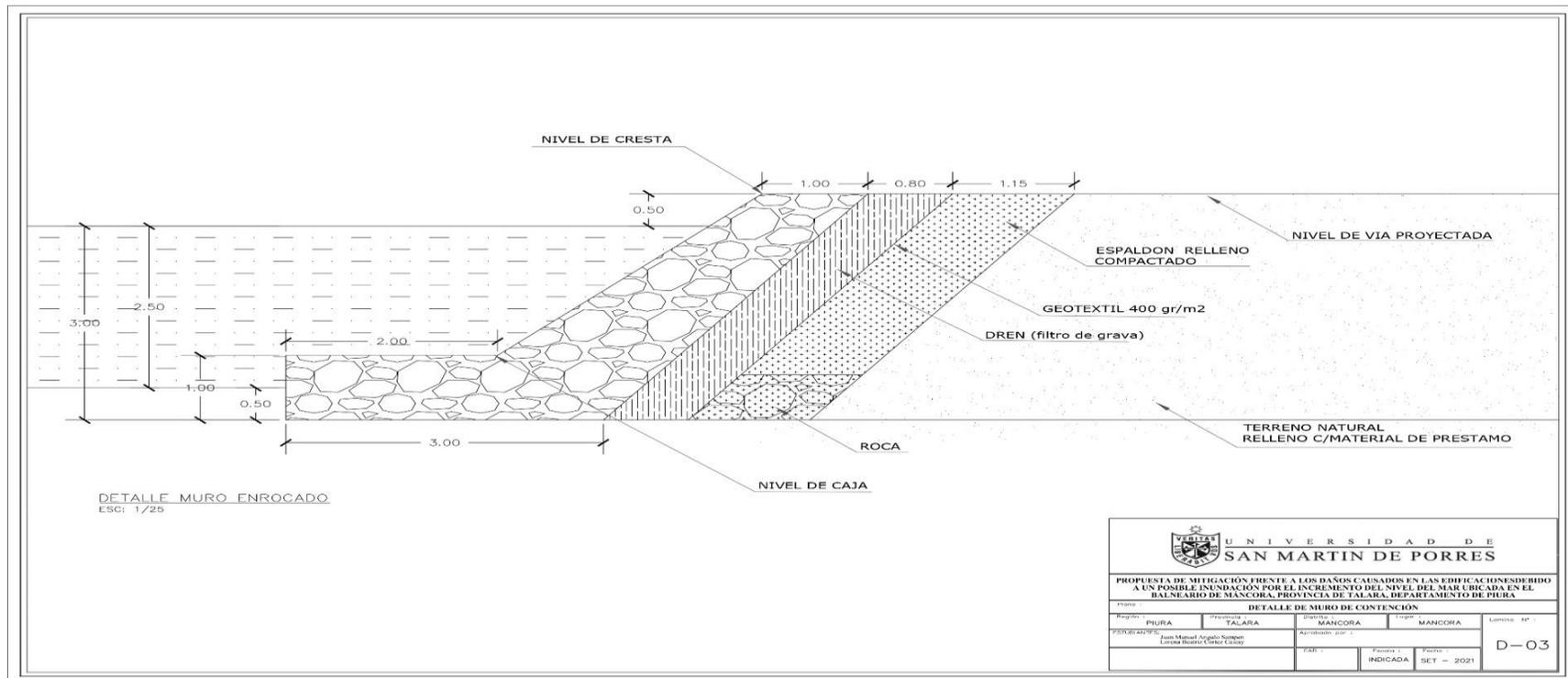
Item	Descripción	Und.	Mtrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
07.01	FILETE TERRESTRE	und	1.00	770,460.20				770,460.20	770,460.20
	COSTO DIRECTO								8,291,015.95
	GASTOS GENERALES (10.00%)								829,101.60
	UTILIDAD (5.00%)								414,550.80
	SUB TOTAL								9,534,668.35
	IGV (18.00 %)								1,716,240.30
	VALOR REFERENCIAL								11,250,908.65
	SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN (4.75%)								534,418.16
	ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO (1.50%)								168,763.63
	PRESUPUESTO TOTAL								11,954,090.44

Nota. Elaboración propia (2022)

### **5.3.2. Muro enrocado**

La normativa utilizada para el diseño de muro enrocado es el ACI 318 - 11. Asimismo, presenta los siguientes datos, el espaldón de relleno compactado presenta un espesor de 1.15 m, el geotextil abarca un ancho de 0.80m y la caja de rocas abarca un ancho de 1.00 m. Asimismo la base del muro enrocado es de 3.00 m y alcanza una altura de 3.50 m.

**Figura 136.**  
Muro enrocado



Nota. Elaboración propia (2022).

En cuanto al presupuesto del muro de enrocados se obtuvo un total de S/ 5,603,880.89 nuevos soles.

**Figura 137.**

*Presupuesto de muro enrocado*

Página 1

**Presupuesto**

Presupuesto: 0601003 PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MÁNCORA.  
 Cliente: UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES  
 Lugar: PIURA - TALLARA - MÁNCORA  
 Costo al: 13/10/2022

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				122.40	125,599.20	2.45	77,455.16	203,179.21
01.01	ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA	m2	100.00	1,250.00		125,000.00			125,000.00
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	und	1.00	734.05	122.40	599.20	2.45		734.05
01.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS - HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	gib	1.00	77,455.16				77,455.16	77,455.16
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				66,185.18	11,828.59	14,300.50		92,406.99
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	12,207.00	2.91	33,738.97		1,690.67		35,522.37
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	12,207.00	4.66	32,446.21	11,828.59	12,609.83		56,884.62
03	<b>ENROCADO</b>				716,132.76	117,508.54	2,672,976.15		3,506,829.06
03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				245,503.49	52,661.00	1,069,978.99		1,368,042.72
03.01.01	EXCAVACION PARA UÑA DE ENROCADO	m3	7,324.20	24.83	23,084.94	52,661.00	106,160.62		181,859.89
03.01.02	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	16,377.73	38.26	49,827.60		576,843.30		626,611.95
03.01.03	PERFILADO Y ACABADO DE TALUD	m2	17,496.70	6.84	116,178.09		3,485.34		119,677.43
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11,393.20	38.61	56,412.86		383,489.73		439,891.45
03.02	<b>PROTECCION CON ENROCADO</b>				336,749.62	9,273.25	1,585,008.69		1,931,338.64
03.02.01	EXTRACCION Y PREPARACION DE ROCAS	m3	30,720.95	59.00	230,387.28		1,581,817.29		1,812,336.05
03.02.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO MACTEX MT200	m2	17,496.70	6.79	106,362.34	9,273.25	3,191.40		118,902.59
03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				133,879.65	55,574.29	17,988.47		207,449.70
03.03.01	CONCRETO SIMPLE f'c=175 kg/cm2+ 70% P.G.	m3	921.63	225.09	133,879.65	55,574.29	17,988.47		207,449.70
04	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					36,813.04	1,237.50		37,850.54
04.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gib	1.00	448.80		448.80			448.80
04.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	gib	75.00	396.22		29,716.50			29,716.50
04.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	gib	1.00	2,870.00		2,870.00			2,870.00
04.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gib	1.00	2,240.00		1,002.50	1,237.50		2,240.00
04.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	gib	6.00	42.54		255.24			265.24
04.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gib	1.00	2,320.00		2,320.00			2,320.00
05	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID 19-OBRA</b>					16,465.00			16,465.00
05.01	RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE SALUD DE LOS TRABAJADORES	gib	1.00	14,500.00		14,500.00			14,500.00
05.02	SEÑALIZACION Y CAPACITACION COVID 19	gib	1.00	1,965.00		1,965.00			1,965.00
06	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>					5,200.00			5,200.00
06.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gib	1.00	5,200.00		5,200.00			5,200.00
07	<b>FLETE</b>							24,747.17	24,747.17
07.01	FLETE TERRESTRE	und	1.00	24,747.17				24,747.17	24,747.17
	<b>COSTO DIRECTO</b>								3,886,677.97

Nota. Elaboración propia (2022)

**Figura 138.**  
*Presupuesto de muro enrocado*

Página 2

**Presupuesto**

Presupuesto: 0601003 PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA.  
 Cliente: UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES  
 Lugar: PIURA - TALARA - MANCORA

Costo al: 13/10/2022

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
	GASTOS GENERALES (10.00 %)								388,667.80
	UTILIDAD (5.00 %)								194,333.90
	SUB TOTAL								4,469,679.67
	IGV (18.00%)								804,542.34
	VALOR REFERENCIAL								5,274,222.01
	SUPERVISION Y LIQUIDACION (4.75%)								250,625.55
	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO (1.50%)								79,113.33
	PRESUPUESTO TOTAL								5,603,860.89

*Nota.* Elaboración propia (2022)

A continuación, se detalla una comparación en cuanto al coste de las tres propuestas de defensa costera.

**Tabla 16.**

*Presupuesto de las propuestas de defensa costeras*

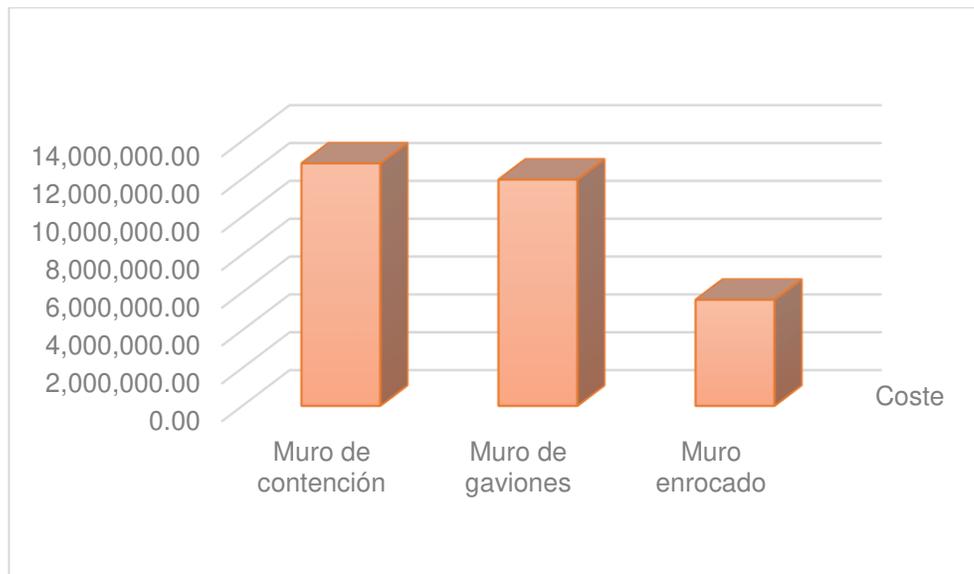
Tipo de defensa ribereña	Costo
Muro de contención	S/ 12,810,031.25
Muro de gaviones	S/ 11,954,090.44
Muro enrocado	S/ 5,603,880.89

*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

A continuación, se presenta los resultados en la siguiente figura.

**Figura 139.**

*Comparativo de presupuestos de defensas costeras*



*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

## CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADO

### 6.1. Contrastación de hipótesis

#### 6.1.1. Hipótesis General

**HG:** La propuesta de defensa costera evita que la zona vulnerable, equivalente a un 44% del área total de la zona de estudio, se vea afectada por una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel del mar en el balneario de Máncora, departamento de Piura.

Al realizar la evaluación de vulnerabilidad en las edificaciones de Piura se determinó que esta es MUY ALTA, por lo que como consecuencia esto ocasiona un área afectada del 44%. Las propuestas de defensa costera mitigan este daño, haciendo que no sea posible que esta área se vea afectada.

Por ello la hipótesis se considera **válida** dado que se reducen en más del 30% el área afectada por las inundaciones en las edificaciones por el incremento del nivel del mar en el Balneario de Máncora.

#### Tabla 17.

*Discusión de hipótesis general*

Hipótesis planteada	Resultados obtenidos	Observaciones
La propuesta de defensa costera evita que la zona vulnerable, equivalente a un 44% del área total de la zona de estudio, se vea afectada por una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel del mar en el balneario de	Se determinó que el área afectada equivale al 44% y que la vulnerabilidad en las edificaciones de la zona de estudio es MUY ALTA.	La hipótesis general se considera válida debido a que la propuesta de defensa costera evita que área vulnerable equivalente a 44% de la zona de estudio, se vea afectada.

---

Máncora, departamento  
de Piura.

---

Fuente: Elaborado por los autores (2022)

### 6.1.2. Hipótesis específica

**H1:** El área afectada ante una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel del mar abarca el 44% del balneario de Máncora, departamento de Piura.

El área delimitada del lugar de estudio es de 3.7 km<sup>2</sup> la cual por el incremento del nivel del mar en el año 2050 se el área inundada mostrada en el programa de simulación Climate Central mostro que será de un 1.63 km<sup>2</sup> lo que en porcentaje es un 44%.

Por lo que podemos indicar que la primera hipótesis es **válida** debido a que el porcentaje de área inundada planteada es igual al 44%.

#### Tabla 18.

*Discusión de hipótesis específica 1*

<b>Hipótesis planteada</b>	<b>Métodos aplicados</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Observaciones</b>
El área afectada ante una posible inundación en las edificaciones por el incremento del nivel del mar abarca el 44% del balneario de Máncora,	Simulación del área inundada en el programa Climate Central	Se determinó que el área inundada es de un 1.63 km <sup>2</sup> en el año 2050 por el incremento del nivel del mar.	La hipótesis 1 es <b>válida</b> , ya que el porcentaje de área inundada es de un 44%

---

departamento de  
Piura.

---

*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

**H2:** La vulnerabilidad de las edificaciones es MUY ALTA frente a posible inundación en las edificaciones en el balneario de Máncora, departamento de Piura.

Se determinó que el lugar de estudio mediante la metodología heurística alcanzó un puntaje de 101.06 lo cual lo clasifica en el nivel de muy alto.

Por lo que podemos indicar que la segunda hipótesis es **válida** debido a que el puntaje alcanzado clasifica la vulnerabilidad de las viviendas en alta.

**Tabla 19.**  
*Discusión con hipótesis específica 2*

<b>Hipótesis planteada</b>	<b>Métodos aplicados</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Observaciones</b>
La vulnerabilidad de las edificaciones es ALTA frente a posible inundación en las edificaciones en el balneario de Máncora, departamento de Piura.	Metodología Heurística	De las 32 manzanas evaluadas se determinó 23 de nivel muy alto y 9 de nivel alto, al promediar los puntajes se determina que tiene una vulnerabilidad muy alta	La hipótesis 2 es <b>válida</b> , ya que el puntaje promedio de la vulnerabilidad fue de 101.06 clasificándolo en el nivel de muy alto.

---

*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

**H3:** La propuesta de mitigación frente a posible inundación en las edificaciones de tipo muro de gaviones presenta un menor costo en el balneario de Máncora, departamento de Piura.

Se determinó que la propuesta de mitigación de tipo muro enrocado presenta un menor coste en comparación a las otras dos propuestas. El muro de gaviones tiene un costo de S/ 11,954,090.44, costo mayor al de muro enrocado pero menor al de muro de contención.

Por lo que podemos indicar que la tercera hipótesis es **nula** debido a que el muro de gaviones presenta un costo intermedio dado que se encuentra entre el costo más cómodo que el del muro de contención, pero mayor al muro enrocado.

**Tabla 20.**  
*Discusión con hipótesis específica 3*

<b>Hipótesis planteada</b>	<b>Métodos aplicados</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Observaciones</b>
La propuesta de mitigación frente a posible inundación en las edificaciones de tipo muro de gaviones presenta un menor costo en el balneario de Máncora,	Se realizó el diseño de las propuestas mediante uso de los softwares CYPECAD, Gawac 3.0 y GGU-GABION.	De las tres propuestas de defensa costera el muro de contención presenta un mayor costo, seguido por el muro de gaviones y el muro enrocado, este último tiene un	La hipótesis 3 se considera <b>nula</b> , debido a que el muro de gaviones no presenta el menor coste, en comparación a los otros dos diseños de defensa costera.

departamento de Piura.	coste mucho menor.
---------------------------	-----------------------

*Nota.* Elaborado por los autores (2022)

## 6.2. Contrastación con Antecedentes

### 6.2.1. Antecedentes Internacionales

Chao et al (2021) en su investigación titulada “An exploratory model to characterize the vulnerability of coastal buildings to storm surge flooding in Miami-Dade County, Florida” obtuvo como resultado que las edificaciones que se encuentran en el área costera de Miami se tiene una vulnerabilidad muy alta de 8.1%, alta de 26% y moderada del 35.1% dentro de 2100 años por el nivel del mar. Este resultado coincide con el obtenido en la investigación ya que se obtuvo una vulnerabilidad alta en las edificaciones mediante la metodología heurística.

**Tabla 21.**

*Contrastación de antecedentes internacionales*

<b>Antecedentes</b>	<b>Métodos aplicados</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Observaciones</b>
Chao, Sonia; Ghansah, Benjamin; Grant, Richard en su investigación titulada “An exploratory model to characterize the vulnerability of coastal buildings to storm surge flooding in Miami-	Metodología heurística	Obtuvo una vulnerabilidad las edificaciones de muy alta un 8.1%, alta de 26% y moderada del 35.1% dentro de 2100 años por el incremento nivel del mar.	Este resultado coincide con la investigación ya que se obtuvo una vulnerabilidad alta en las edificaciones debido al incremento del nivel del mar .

---

Dade County,  
Florida”

---

Nota. Elaboración propia (2022).

## 6.2.2. Antecedentes Nacionales

Vásquez (2021) , en su tesis titulada “Nivel de riesgo por inundación en la zona de Huacariz sector-24 mediante diseño de Gaviones tipo caja en la quebrada Chilcos - Cajamarca 2021” obtuvo como resultado que las edificaciones que se encuentran alrededor de la cuenca tienen un grado de vulnerabilidad que rodea los 0.75, un nivel riesgo de 1.613, un nivel de peligro debido a su caudal de 30.41 m<sup>3</sup>/s y que el diseño de gaviones permite disminuir los niveles de inundaciones producidos por la quebrada de Chilcos. Este resultado concuerda con la presente investigación, ya que se obtuvo una puntuación de vulnerabilidad que variaba entre los 99 y 120, reflejando una vulnerabilidad ALTA, así mismo se concuerda en que el diseño de un muro de gaviones mitigaría los daños causados por una posible inundación.

**Tabla 22.**

*Contrastación de antecedentes nacionales*

<b>Antecedentes</b>	<b>Métodos aplicados</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Observaciones</b>
Vásquez (2021) , en su tesis titulada “Nivel de riesgo por inundación en la zona de Huacariz sector-24 mediante diseño de Gaviones tipo caja en la quebrada Chilcos - Cajamarca 2021”	Diseño de un muro de gaviones	Las edificaciones que se encuentran alrededor de la cuenca tienen un grado de vulnerabilidad que rodea los 0.75 y que el diseño de gaviones permite disminuir los niveles de inundaciones producidos por la quebrada de Chilcos	Se concuerda con esta investigación debido a que la zona de estudio presenta una vulnerabilidad alta y se considera al diseño de muro de gaviones como el más adecuado.

Nota. Elaboración propia (2022)

## CONCLUSIONES

1. Según el software de Climate Central, el cual simula las áreas afectadas por el aumento del nivel del mar, se prevé que en el año 2050 el **área afectada** en nuestra zona de estudio será de 1.63 km<sup>2</sup> lo que representa un 44% del área total que es de 3.7 km<sup>2</sup>, afectando así aproximadamente a 5761 habitantes.

2. Las manzanas evaluadas mediante la metodología heurística, fueron 32 siendo clasificadas como una **vulnerabilidad** muy alta frente a una posible inundación por el incremento del nivel del mar, puesto que, luego de realizar el promedio de la vulnerabilidad de cada una de las manzanas, teniendo en consideración los materiales, estado de conservación, cercanía al mar y la altura respecto al nivel del mar, alcanzaron un puntaje de 101.06 el cual se encuentra dentro del rango de los niveles de vulnerabilidad de 99 a 120.

3. Se logró obtener el **costo** de las tres propuestas de defensa costera teniendo que; la propuesta de muro enrocado alcanza un costo de S/.5,603,880.89, la propuesta de muro de gaviones alcanza un costo de S/.11,954,090.44 y el muro de contención alcanza un costo de S/.12,810,031.25, llegando a determinar que la propuesta de menor costo es la de muro enrocado.

4. Los tres diseños de las **propuestas de defensa costeras** planteados, las cuales son; muro de contención, muro con gaviones y muro enrocado, cumplen con la mitigación de los daños ocasionados por una posible inundación, sin embargo, al ser la zona de estudio una zona turística también debe de considerarse el aspecto estético de la defensa costera y el acceso a la playa, por lo que se considera que el muro de gaviones es el más adecuado ya que puede ser construido de la forma que se necesite, en el caso de nuestro diseño ha sido diseñado en forma de escalones para facilitar el acceso al Balneario de Máncora.

## RECOMENDACIONES

1. Analizar la estimación de daños, no solo a nivel de edificaciones sino también evaluar de qué manera influirían las inundaciones ocasionadas por el incremento del nivel del mar en el turismo de esta ciudad y de qué manera el país en general se vería afectado por esto.

2. Identificar con otras herramientas además de Climate Central como por ejemplo Coas Noaa la cual pertenece a la Oficina de Gestión Costera de Estados Unidos o la herramienta de proyección del nivel del mar perteneciente a la NASA, con la finalidad de obtener diferentes modelos de inundación y poder comparar cada una de éstas y encontrar sus diferencias.

3. Obtener planos de las edificaciones de cada manzana para caracterizar de forma apropiada cada una de las edificaciones de las manzanas logrando así tener, según la metodología heurística, variables de vulnerabilidad más precisas y personalizadas para cada vivienda.

4. Implementar en futuros trabajos de investigación sobre defensas costeras información sobre los oleajes de la zona de estudio brindadas por las entidades oficiales referentes al tema, con la finalidad de realizar un diseño más exacto y que se pueda adecuar a todos los escenarios posibles con mucho menos margen de error.

5. Incentivar la enseñanza en las universidades del Perú sobre diseños de defensas costeras puesto que, serán indispensables debido al incremento del nivel mar ocasionado por el cambio climático que en algunos lugares ya es un hecho en países como la India, Tailandia, entre otras.

6. Realizar un adecuamiento al diseño de la defensa costera para que el acceso a la playa se haga más simple para las personas, haciendo un relleno que vaya de subido permitiendo una mejor transitabilidad del peatón.

## REFERENCIAS

- Holguín, M. (2020). Evaluación de estabilidad en taludes del yacimiento Castellano mediante el cálculo del factor de seguridad. *Minería y Geología*, 1993-8012. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1993-80122020000400441](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122020000400441)
- Skougaard, K., Høegh, N., Arnbjerg, K., Henrik, M., & Drews, M. (2017). Comparison of the impacts of urban development and climate change on exposing European cities to pluvial flooding. *Hydrology and Earth System Sciences*, 1-17. <https://hess.copernicus.org/articles/21/4131/2017/>
- Alvites, J., & Parco, D. (2018). *Propuesta de guía constructiva para la construcción de defensas ribereñas utilizando el sistema de muro enrocado en la planta de cppq s.a. En ñaña*. Lima: UPC. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624553/Alvites\\_BJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624553/Alvites_BJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Arreguín, F., López, M., & Marengo, H. (Octubre de 2016). Las inundaciones en un marco de incertidumbre climática. (I. M. Agua, Ed.) *Tecnología y Ciencias del Agua*, VII(5), 5-13. <https://www.redalyc.org/pdf/3535/353549829001.pdf>
- Autoridad Nacional del Agua. (2017). *Identificación y control de Zonas críticas*. Lima: ANA. <https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/2436/ANA001177.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bertscha, R., Glenisa, V., & Kilsby, C. (2022). Building level flood exposure analysis using a hydrodynamic model. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2022.105490>

- Çağdaş, K., & Derya, A. (2021). Simulation of the climatic changes around the coastal land reclamation areas using artificial neural networks. *Urban Climate*, 1-18. doi:<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100914>
- Cano, T. (2019). *Estimación del riesgo de desastres en la subcuenca baja del Río Shullcas zona urbana de la ciudad de Huancayo*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo: UNCP. [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5447/T010\\_41362890\\_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5447/T010_41362890_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CAPRA. (2018). *Metodología de modelación probabilística de riesgo natural*. Colombia: Consorcio de Riesgos Naturales. <https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-5%20-%20Vulnerabilidad%20de%20Edificaciones%20e%20Infraestructura.pdf>
- Carrasco, S. (2018). *Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación* (Segunda ed.). Lima: Editorial San Marcos. [http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica\\_45761](http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica_45761)
- Cassio, F., Jürgen, K., De, I., & Feraru, E. (2021). Getting to the root of belowground high temperature responses in plants. *Journal of Experimental Botany*, 1-10. Obtenido de [https://watermark.silverchair.com/erab202.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAsUwggLBBgkqhkiG9w0BBwagggKyMIICrgIBADCCAqcGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQM9mNotq9FCICVgy9AgEQgIIceK6wyGOql9EjbZ0-pXf\\_dlsLer1y0wagJHND08Fzwbcx8uv](https://watermark.silverchair.com/erab202.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAsUwggLBBgkqhkiG9w0BBwagggKyMIICrgIBADCCAqcGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQM9mNotq9FCICVgy9AgEQgIIceK6wyGOql9EjbZ0-pXf_dlsLer1y0wagJHND08Fzwbcx8uv)
- Ceballos, A., Baró, J., & Díaz, C. (Junio de 2016). Estimación de pérdidas económicas directas provocadas por inundación. Aplicación de las curvas inundación- daños en países en desarrollo. *Investigaciones*

- Centro Nacional de Estimación Prevención y reducción del riesgo de desastres. (2017). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos NATURALES*. Lima: CENEPRED. [https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia\\_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos\\_v2.pdf](https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf)
- Chan, S., Kahana, R., Kendon, E., & J., H. (2018). Projected changes in extreme precipitation over Scotland and Northern England using a high-resolution regional climate model. *Climate Dynamics*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-018-4096-4>
- Chao, S., Ghansah, B., & Grant, R. (2021). An exploratory model to characterize the vulnerability of coastal buildings to storm surge flooding in Miami-Dade County, Florida. *Applied Geography*. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102413>
- Chen, H., Panagiotis, A., & Jahed, D. (2019). Assessing Dynamic Conditions of the Retaining Wall: Developing Two Hybrid Intelligent Models. *applied sciences*. doi:<https://doi.org/10.3390/app9061042>
- Chong, B., & Yijiang, W. (2022). Optimal mechanism in governmental project screening: A theory of Kornai's soft budget constraint. *Journal of Government and Economics*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667319322000209>
- Climate Central . (2021). *LAND PROJECTED TO BE BELOW ANNUAL FLOOD LEVEL IN 2050*. Climate: [https://coastal.climatecentral.org/map/14/-81.0528/-4.1017/?theme=sea\\_level\\_rise&map\\_type=year&basemap=roadmap&contiguous=true&elevation\\_model=best\\_available&forecast\\_year=2050&pathway=ssp3rcp70&percentile=p50&refresh=true&return\\_level=return\\_level\\_1&rl\\_m](https://coastal.climatecentral.org/map/14/-81.0528/-4.1017/?theme=sea_level_rise&map_type=year&basemap=roadmap&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=ssp3rcp70&percentile=p50&refresh=true&return_level=return_level_1&rl_m)

- Climate Central. (2020). *Coastal Risk Screening Tool*. Climate Central. [https://coastal.climatecentral.org/map/12/-73.9605/40.7101/?theme=sea\\_level\\_rise&map\\_type=year&elevation\\_model=best\\_available&forecast\\_year=2050&pathway=rcp45&percentile=p50&return\\_level=return\\_level\\_1&slr\\_model=kopp\\_2014](https://coastal.climatecentral.org/map/12/-73.9605/40.7101/?theme=sea_level_rise&map_type=year&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=rcp45&percentile=p50&return_level=return_level_1&slr_model=kopp_2014)
- Climate Central. (2020). *Incremento del nivel del mar*. Climate Central: <https://coastal.climatecentral.org/>
- CYPE. (2022). *CYPECAD*.
- Fine. (2020). *Características principales*. fine: <https://www.finesoftware.es/software-geotecnico/geo5-programas/>
- Flavio, C., Kleine, J., De, I., & Feraru, E. (2021). Getting to the root of belowground high temperature responses in plants. *Journal of Experimental Botany*, 1-10. [https://watermark.silverchair.com/erab202.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAsUwggLBBgkqhkiG9w0BBwagggKyMIICrgIBADCCAqcGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQM9mNotq9FCICVgy9AgEQgIIceK6wyGOqI9EjbZ0-pXf\\_dlsLer1y0wagJHND08Fzwbcx8uv](https://watermark.silverchair.com/erab202.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAsUwggLBBgkqhkiG9w0BBwagggKyMIICrgIBADCCAqcGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQM9mNotq9FCICVgy9AgEQgIIceK6wyGOqI9EjbZ0-pXf_dlsLer1y0wagJHND08Fzwbcx8uv)
- Fundación MAPFRE. (s.f.). *Daño material*.
- Galloway, J. (2018). Storm flooding, coastal defence and land use around the Thames estuary and tidal river c.1250–14501. *Journal of Medieval History*, <https://doi.org/10.1016/j.jmedhist.2008.12.001>.
- Geo Llaqta. (2020). *Geo Llaqta*. <http://catastro.cofopri.gob.pe/geollaqta/>
- Geo5. (2020). *Verificación de Muros Pantalla*. Geo5: <https://geo5peru.pe/software-geotecnico/verificacion-de-muros-pantalla/>
- GGY Software Latam. (2022). GGU-GABION : <https://ggu-software-la.com/programa/ggu-gabion/>

- Google Earth. (2018). *Google Earth*. Google Earth: <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- Great; M. (2019). *Sea Level Rise Viewer*. Coastal contiguous U.S.: <https://coast.noaa.gov/digitalcoast/tools/slr.html>
- Gutierrez, C. (2018). *Determinación del las áreas vulnerables frente a riesgos de inundación y huaycos en la zona aledaña al río Pachatusan y sus propuestas de mitigación*. Unviersidad Andina del Cusco. Cusco: UAC. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UACI\\_f39c74aa4399a6a3cb78bc916f68cf8e](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UACI_f39c74aa4399a6a3cb78bc916f68cf8e)
- Hatzikyrito, A., Lin, N., Gon, J., & Xian, S. (2016). Analisis de la vulnerabilidad basada en componentes estructurales residenciales sujetas al impacto por mareaje ciclonico. *Revisión de Peligros naturales*. <https://ascelibrary.org/doi/epdf/10.1061/%28ASCE%29NH.1527-6996.0000205>
- Hernandez. (2018). *Metodologia de la investigación - Sexta Edición*. Mexico D.F.: MC Graw Hill Education.
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Granw Hill. [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf)
- INEI. (2017). ¿Que es el INEI? <https://m.inei.gob.pe/nosotros/#contenido>
- INEI. (2017). *Cantidad de viviendas por manzana*. Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2011). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo INDECI-PNUD Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao*. Lima: INDECI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Características de la infraestructura de las viviendas particulares censadas . En INEI,

*Características de la infraestructura de las viviendas particulares* .  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1539/cap04.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap04.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informe. (2017). *CENSO 2017*. Piura: Instituto Nacional de Estadística e Informe. <http://censo2017.inei.gob.pe/>

Instituto Peruano de Economía. (2022). Piura entre las cinco regiones con viviendas de calidad inadecuada. *IPE*. <https://www.ipe.org.pe/portal/piura-entre-las-cinco-regiones-con-viviendas-de-calidad-inadecuada/>

IPCC. (2021). *Sea level projections from the IPCC 6th Assessment Report (AR6)*. EarthData. <https://podaac.jpl.nasa.gov/announcements/2021-08-09-Sea-level-projections-from-the-IPCC-6th-Assessment-Report>

Jaramillo, E. (2010). Defensas costeras en playas arenosas de la Región del Bío - Bío y Maule: ¿ Que podemos aprender. *038- Reconstrucción*. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/813>

La marina del Perú. (15 de junio de 2014). *En 80 años La Punta y Asia serían inundadas, advirtió la Marina*. El comercio: <https://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/80-anos-punta-asia-serian-inundadas-advirtio-marina-noticia-1428554>

Lozano, O. (2008). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos*. Centro de Estudios y prevención de desastres. <https://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/olga-lozano.pdf>

Lozano, O. (2020). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centro urbanos*. Perú. <https://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/olga-lozano.pdf>

Maccaferri. (2020). *Gawac 3.0 Software para análisis de estabilidad de muros de gavión*. Maccaferri: [https://www.maccaferri.com/br/es/gawac\\_3-0/](https://www.maccaferri.com/br/es/gawac_3-0/)

- Maccaferri. (2021). *Gaviones*. Maccaferri:  
<https://www.maccaferri.com/br/es/productos/gaviones/>
- Martínez, R. (2017). *Evaluación de riesgos por inundaciones en el Barrios Bajo del distrito de Yuracyacu, provincia de Rioja, región San Martín*. Universidad Federico Villarreal, Lima. Lima: UNFV.  
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1975>
- Medina, Y., & Cartaya, M. (2018). Uso del software Slide para el análisis del comportamiento sísmico de taludes. *Ciencia y Futuro*, 1-17.  
[http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista\\_estudiantil/article/view/1568/895](http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil/article/view/1568/895)
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Proyecto " Instalación de defensa ribereña en el rio Cajamarquino - Sector el Olivo*. Cajamarca.  
[http://www.psi.gob.pe/MiRiego\\_ro/ES/12.pdf](http://www.psi.gob.pe/MiRiego_ro/ES/12.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riero. (2016). Manual River: Diseño de Defensas Ribereñas - ANA. <http://www.irhperu.com/manuales/diseo-de-defensas-ribereas-manual-river-ana>
- Ministerio de Transportes y comunicaciones, M. (2012). *Manual de hidrología, hidráulica y drenaje*. Lima: Ministerio de Transportes y comunicaciones.  
<https://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2011/Octubre/10/RD-20-2011-MTC-14.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (22 de Octubre de 2018). *MINAGRI y el PEJSIB concluyeron Actividades del Plan Reconstrucción con Cambios*. gob.pe:  
<https://www.gob.pe/institucion/pejsib/noticias/295182-minagri-y-el-pejsib-concluyeron-actividades-del-plan-reconstruccion-con-cambios>
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (31 de Marzo de 2022). *Costo y presupuesto con S10*.  
<https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/2886959-costos-y-presupuestos-con-s10>

- Ministerio del Ambiente. (14 de Enero de 2015). *¿La completa desaparición de la Costa Verde?* Ministerio del Ambiente: <https://www.minam.gob.pe/somoscop20/2015/01/14/la-completa-desaparicion-de-la-costa-verde/>
- Ministerio del Ambiente. (2020). *Estudio de zonificación de Sismo - Geotécnica del área urbana de Máncora*. Lima: Ministerio del Ambiente. <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/13935>
- Ministerio del Ambiente. (2021). *Atlas de Hidrología superficial del Perú*. Lima: Senamhi. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/1252>
- Mobini, Persson, Nilsson, & Becker. (2021). Analysis of pluvial flood damage costs in residential buildings – A case study in Malmö. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102407>
- Moftakhari, H., A., A., & Sanders, B. (2017). Cumulative hazard: the case of nuisance flooding. *Earth's Future*. <https://doi.org/10.1002/2016EF000494>
- National Aeronautics and Space Administration. (29 de marzo de 2021). *Aumento del nivel del mar*. [https://climate.nasa.gov/climate\\_resources/274/aumento-del-nivel-del-mar/#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20est%C3%A1%20provocando,ente%201%20y%204%20pies](https://climate.nasa.gov/climate_resources/274/aumento-del-nivel-del-mar/#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20est%C3%A1%20provocando,ente%201%20y%204%20pies)
- Navaratnarajah, S. (2020). *An assessment of building vulnerability to a tsunami in the Galle coastal area, Sri Lanka*. Journal of Building Engineering. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.100952>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogota: Ediciones U.
- Onu Habitat. (2019). *Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático*. Onu Habitat: <https://www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/cities->



<https://larepublica.pe/sociedad/2021/09/14/piura-oleaje-anomalo-sobrepaso-defensas-y-trajo-abajo-casas-de-playa-en-mancora-lrnd/>

Ryan, P., Scott, S., Alec, W., Sanjay, W., & Bell, R. (2021). Cumulative building exposure to extreme sea level flooding in coastal urban areas. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102612>

Ryan, P., Scott, S., Alec, W., Sanjay, W., & Rob, B. (2021). Cumulative building exposure to extreme sea level flooding in coastal urban areas. *Disaster Risk Reduction*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102612>

Sanchez, J. (2019). *Precipitaciones*. Universidad de Salamanca . <https://hidrologia.usal.es/temas/Precipitaciones.pdf>

SENAMHI. (2021). *El fenómeno El Niño en el Perú*. Lima: SENAMHI. [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Ni%C3%B1o-Final\\_web.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Ni%C3%B1o-Final_web.pdf)

Senamhi Perú. (2021). *Atlas de Temperaturas del aire y precipitación del Perú*. Lima: Ministerio del Ambientel. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/1339>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2017). *El Niño 2017*. Infraestructura de Datos Espaciales de SENAMHI. Lima: IDESEP.

Shukla, J., Verma, M., & Misra, A. (2017). Effect of global warming on sea level rise: A modeling study. *Ecological Complexity*, 1-12. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2017.10.007>

Steinhausen, Paprotny, Dottori, Sairam, Mentaschi, & Lorenzo. (2022). Drivers of future fluvial flood risk change for residential buildings in Europe. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102559>

Stocker, A., Iglesias, J., Clark, P., & Jvreja, S. (2013). Cambio del Nivel del Mar. *Digital Repository*, 1-80. <https://drs.nio.org/drs/handle/2264/4605>

- Tavares, C. (2022). *El nivel del mar y la erosión de playas en el Perú*. Lima: PUPC.  
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/184480/librobicentenario2art05.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tavares, C. (2022). *El nivel del mar y la erosión de playas en el Perú*. Lima: PUCP.  
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/184480/librobicentenario2art05.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ticona, R. (2018). *Estudió hidrológico para la propuesta de construcción de una defensa ribereña ante amenazas de derrumbes por la crecida del Río Patambuco en el Sector de Puna Ayllu Distrito de Patambuco, Provincia de Sandio- Puno*. Juliaca: Universidad Andina Néstor Velázquez.  
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1477>
- Vargas, J. (2021). *Propuesta de Defensa Ribereña para Controlar Inundaciones utilizando Geo5 en un Tramo del Rí Chico, Ica, 2021*. Ica: Universidad Cesar Vallejo.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87255/Vargas\\_RJV-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87255/Vargas_RJV-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vasquez, D. (2021). *Nivel de riesgo por inundación en la zona de Huacariz sector-24 mediante diseño de Gaviones tipo caja en la quebrada Chilcos - Cajamarca 2021*. Cajamarca: Universidad privada del norte.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/30003/Vasquez%20Tongo%20Denys%20Ivan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yifan, W., & Reza, M. (2021). Dynamic modeling of sea-level rise impact on coastal flood hazard and vulnerability in New York City's built environment. *Coastal Engineering*.  
 doi:<https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2021.103980>
- Ying, Q., Yonggang, L., Svetlana, J., & Luke, J. (2020). Future sea level rise along the coast of China and adjacent region under 1.5 °C and 2.0 °C global

warming. *Advances in Climate Change Research*, 1-12.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.accre.2020.09.001>

Yui, S., Kaoru, M., Makoto, Y., & Masaru, S. (2018). Sea breeze effect mapping for mitigating summer urban warming: For making urban environmental climate map of Yokohama and its surrounding area. *Urban Climate*.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.07.003>

Zhou, Y., Jing, M., Pang, R., & Xu, B. (2022). Reliability evaluation for cantilevered retaining walls considering uncertainty of mainshock-aftershock sequences. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*.  
<https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2022.107548>

## ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

 <b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>						
<b>Título de la tesis: PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MÁNCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA</b>						
<b>Elaborado por: Angulo Sampen Juan Manuel y Cortez Caicay Lorena Beatriz</b>						
Problema	Objetivo	Hipotesis	Variables	Dimensión	Indicador	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente			Diseño
¿De qué manera una <b>propuesta de defensa costera</b> permite mitigar una <b>posible inundación en las edificaciones</b> por el incremento del nivel del mar en el balneario de Máncora, departamento de Piura?	Diseñar una <b>propuesta de defensa costera</b> para mitigar una <b>posible inundación en las edificaciones</b> por el incremento del nivel del mar en el balneario de Máncora, departamento de Piura	La <b>propuesta de defensa costera</b> evita que la zona vulnerable, equivalente a un 44% del área total de la zona de estudio, se vea afectada por una <b>posible inundación en las edificaciones</b> por el incremento del nivel del mar en el balneario de Máncora, departamento de Piura.	X: Propuesta de defensa costera	Muro enrocado	Diseño estructural	<b>Tipo de Investigación</b> Aplicada
				Muro de gaviones	Diseño estructural	<b>Nivel de la Investigación</b> Descriptivo
				Muro de contención	Diseño estructural	<b>Diseño de la Investigación</b> Diseño No Experimental
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Dependiente			Muestra
¿Cuál es el porcentaje de <b>área afectada</b> debido a una <b>posible inundación en las edificaciones</b> por el incremento del nivel del mar en el balneario de Máncora, departamento de Piura?	Identificar <b>área afectada</b> ante el incremento del nivel del mar para mitigar una <b>posible inundación en las edificaciones</b> del balneario de Máncora, departamento de Piura.	El <b>área afectada</b> ante una <b>posible inundación en las edificaciones</b> por el incremento del nivel del mar abarca el 44% del balneario de Máncora, departamento de Piura.	Y: Posible inundación en las edificaciones	Área afectada	Área delimitada	La población de esta investigación son las edificaciones del departamento de Piura
					Área de inundación	La muestra comprende a las edificaciones ubicadas en el balneario de Máncora.
¿Cuál es la <b>vulnerabilidad</b> frente a una <b>posible inundación en las edificaciones</b> del balneario de Máncora, departamento de Piura?	Determinar la <b>vulnerabilidad</b> frente a <b>posible inundación en las edificaciones</b> del balneario de Máncora, departamento de Piura.	La <b>vulnerabilidad</b> de las edificaciones es MUY ALTA frente a <b>posible inundación en las edificaciones</b> en el balneario de Máncora, departamento de Piura.	Y: Posible inundación en las edificaciones	Vulnerabilidad de las edificaciones	Material de vivienda	<b>Instrumentos</b> Ficha de observación y Guía de Análisis documental
					Número de viviendas	
¿Qué propuesta de mitigación frente a <b>posible inundación en las edificaciones</b> presenta un menor <b>costo</b> en el balneario de Máncora, departamento de Piura?	Determinar el <b>costo</b> de la propuesta de mitigación frente a <b>posible inundación en las edificaciones</b> del balneario de Máncora, departamento de Piura.	La propuesta de mitigación frente a <b>posible inundación en las edificaciones</b> de tipo muro de gaviones presenta un menor <b>costo</b> en el balneario de Máncora, departamento de Piura.	Y: Posible inundación en las edificaciones	Costo	Población	<b>Procedimiento</b> 1. Identificación de zonas afectada con el software Sea Level, 2. Determinar los sectores vulnerables mediante el INEI 3. Cuantificar los daños económicos, 4. Realizar las propuestas de mitigación, 5. Determinar el costo de las propuestas de mitigación

## Anexo 02. Comprobaciones geométricas y de resistencia del muro de contención

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: ACI 318-11

Hormigón:  $f_c=210$

Acero de barras: Grado 60 (Latinoamérica)

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 7.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 7.5 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.5 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.5 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

### 2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.01 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 5.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

Profundidad del nivel freático: 2.00 m

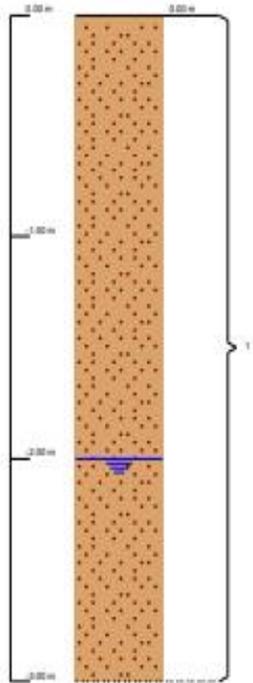
#### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

#### RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Material de la Zona (Arena Suelta)	Densidad aparente: 1.38 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.00 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.90 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.32 Pasivo intradós: 3.11

## 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



## 6.- GEOMETRÍA

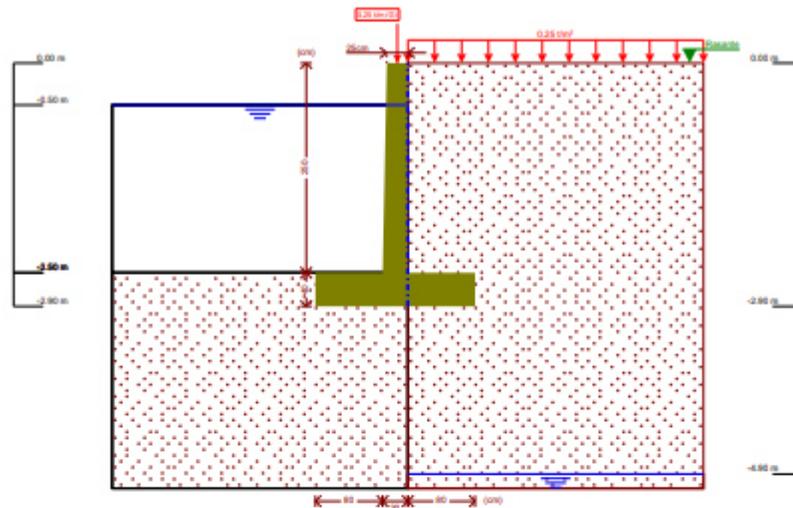
### *MURO*

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

### *ZAPATA CORRIDA*

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 80.0 / 80.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

## 7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel frentico trasdós hasta la cota: -4.90 m Con nivel de agua del mar intradós hasta la cota: -0.50 m

## 8.- CARGAS

### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.25 t/m <sup>2</sup>	Fase	Fase

## 9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

### FASE 1: FASE

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.25	0.00	0.00	0.08	0.00
-0.24	0.40	0.04	0.00	0.23	0.00
-0.49	0.56	0.11	0.02	0.38	0.00
-0.74	0.73	0.20	0.06	0.53	-0.24
-0.99	0.89	0.26	0.11	0.68	-0.49
-1.24	1.06	0.29	0.18	0.83	-0.74
-1.49	1.24	0.30	0.25	0.98	-0.99
-1.74	1.41	0.28	0.32	1.13	-1.24
-1.99	1.59	0.24	0.38	1.28	-1.49

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
-2.24	1.78	0.18	0.43	1.43	-1.74
-2.49	1.96	0.09	0.46	1.58	-1.99
Máximos	1.97 Cota: -2.50 m	0.30 Cota: -1.46 m	0.46 Cota: -2.50 m	1.58 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.25 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.03 m	0.08 Cota: 0.00 m	-2.00 Cota: -2.50 m

**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.25	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.24	0.40	0.02	0.00	0.14	0.00
-0.49	0.56	0.07	0.01	0.29	0.00
-0.74	0.73	0.14	0.03	0.44	-0.24
-0.99	0.89	0.17	0.07	0.59	-0.49
-1.24	1.06	0.19	0.12	0.74	-0.74
-1.49	1.24	0.18	0.16	0.89	-0.99
-1.74	1.41	0.14	0.19	1.04	-1.24
-1.99	1.59	0.08	0.22	1.19	-1.49
-2.24	1.78	-0.01	0.22	1.34	-1.74
-2.49	1.96	-0.12	0.20	1.49	-1.99
Máximos	1.97 Cota: -2.50 m	0.19 Cota: -1.25 m	0.22 Cota: -2.17 m	1.50 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.25 Cota: 0.00 m	-0.12 Cota: -2.50 m	-0.00 Cota: -0.10 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-2.00 Cota: -2.50 m

**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.25	0.00	0.00	0.07	0.00
-0.24	0.40	0.04	0.00	0.22	0.00
-0.49	0.56	0.11	0.02	0.37	0.00
-0.74	0.73	0.20	0.06	0.52	-0.23
-0.99	0.89	0.26	0.11	0.68	-0.48
-1.24	1.06	0.30	0.18	0.83	-0.73
-1.49	1.24	0.31	0.25	0.98	-0.98
-1.74	1.41	0.30	0.33	1.14	-1.23
-1.99	1.59	0.27	0.39	1.29	-1.47
-2.24	1.78	0.21	0.45	1.44	-1.72
-2.49	1.96	0.13	0.49	1.60	-1.97
Máximos	1.97 Cota: -2.50 m	0.31 Cota: -1.52 m	0.49 Cota: -2.50 m	1.60 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.25 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.03 m	0.07 Cota: 0.00 m	-1.98 Cota: -2.50 m

## 10.- COMBINACIONES

### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis			
	1	2	3	4
1	0.90	0.90		
2	1.40	0.90		
3	0.90	1.70		
4	1.40	1.70		
5	0.90	0.90	1.70	
6	1.40	0.90	1.70	
7	0.90	1.70	1.70	
8	1.40	1.70	1.70	
9	0.90	1.27		1.00
10	0.90	1.27	1.02	1.00
11	1.05	0.90		1.00
12	1.05	0.90	1.02	1.00

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

## 11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø1/2"				
Anclaje intradós / trasdós: 30 / 15 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø1/2"c/10 Solape: 0.6 m	Ø1/2"c/25	Ø1/2"c/10 Solape: 0.75 m	Ø1/2"c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø1/2"c/25		Ø1/2"c/25 Longitud de anclaje en prolongación: 65 cm	
Inferior	Ø1/2"c/25		Ø1/2"c/25	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

Referencia: Muro: Muro de Contencion (Análisis)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 53.04 t/m Calculado: 0.24 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.5.3.2</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 4 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.7 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.7 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.5</i>	Máximo: 45 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.3</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00168	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00168	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio de CYPE Ingenieros (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00084	
- Trasdós:	Calculado: 0.00168	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00168	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.2</i>	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00422	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 10.5.1</i>	Mínimo: 0.00339 Calculado: 0.00422	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.2</i>	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00422	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 10.9.1</i>	Máximo: 0.08 Calculado: 0.01013	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 4 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.5</i>	Máximo: 45 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 10 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 11.2.1.2</i>	Máximo: 11.63 t/m Calculado: 0.5 t/m	Cumple
Verificación de la fisuración por tensión en barras: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 10.6.4</i>	Máximo: 2.8 t/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.099384 t/cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.15.1</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.71 m Calculado: 0.75 m	Cumple

Referencia: Muro: Muro de Contencion (Análisis)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Mínimo: 0.49 m Calculado: 0.6 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 11 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.5 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m</li> <li>- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m</li> <li>- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.45 m, Md: 0.80 t·m/m, Nd: 1.74 t/m, Vd: 0.18 t/m, Tensión máxima del acero: 0.376 t/cm<sup>2</sup></li> <li>- Sección crítica a cortante: Cota: -1.40 m</li> </ul>		
Referencia: Zapata corrida: Muro de Contencion (Análisis)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.8 Calculado: 4.19	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.2 Calculado: 4.13	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.65	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.2 Calculado: 2.6	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 15.7</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.393 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.704 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.393 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.684 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 5.06 cm <sup>2</sup> /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.13 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.33 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.52 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 11.2.1.1</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 19.17 t/m Calculado: 0.58 t/m	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro de Contencion (Análisis)		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 15.33 t/m Calculado: 0.33 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 19.17 t/m Calculado: 0.82 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 15.33 t/m Calculado: 0.59 t/m	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b>		
- Arranque trasdós: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.5.1</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 29.9 cm	Cumple
- Arranque intradós: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.5.1</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 29.9 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.5.1</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.5.1</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.5.1</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.2.2</i>	Mínimo: 54.8 cm Calculado: 65 cm	Cumple
<b>Recubrimiento:</b>		
- Lateral: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.7.1</i>	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	Cumple
<b>Diámetro mínimo:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros.</i>	Mínimo: #3	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.5</i>	Máximo: 45 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 4 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.12.2.1</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00126	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00126	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00126	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00126	Cumple
<b>Cuantía mecánica mínima:</b> <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 10.5</i>	Calculado: 0.00126	
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 0.00017	Cumple
- Armadura transversal superior:	Mínimo: 4e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Zapata corrida: Muro de Contencion (Análisis)		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.36 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.57 t·m/m		

### 13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

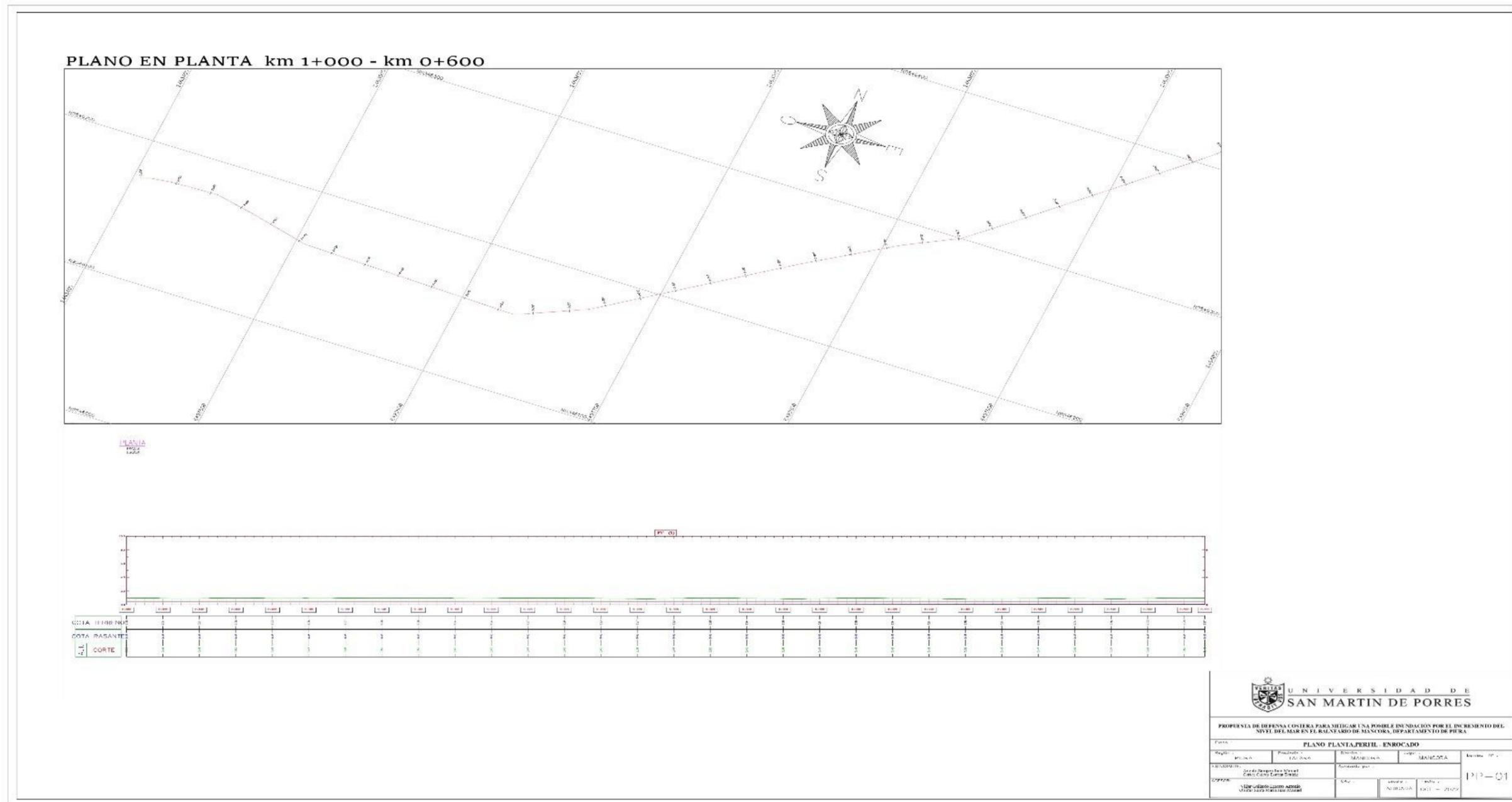
Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro de Contencion (Análisis)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Combinaciones sin sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-1.03 m ; 0.60 m) - Radio: 4.09 m:	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.336	Cumple
- Combinaciones con sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-1.03 m ; 0.70 m) - Radio: 4.19 m:	Mínimo: 1.2 Calculado: 3.285	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 14.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		Grado 60	Total
Nombre de armado		Ø1/2"	
Armado base transversal	Longitud (m)	50x2.72	136.00
	Peso (kg)	50x2.71	135.26
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x4.85	53.35
	Peso (kg)	11x4.82	53.06
Armado base transversal	Longitud (m)	50x2.57	128.50
	Peso (kg)	50x2.56	127.81
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x4.85	53.35
	Peso (kg)	11x4.82	53.06
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x4.85	9.70
	Peso (kg)	2x4.82	9.65
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	21x1.75	36.75
	Peso (kg)	21x1.74	36.55
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	8x4.85	38.80
	Peso (kg)	8x4.82	38.59
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	21x1.38	28.98
	Peso (kg)	21x1.37	28.82
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	4x4.85	19.40
	Peso (kg)	4x4.82	19.30
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	50x1.19	59.50
	Peso (kg)	50x1.18	59.18
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	50x1.34	67.00
	Peso (kg)	50x1.33	66.64
Totales	Longitud (m)	631.33	
	Peso (kg)	627.92	627.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	694.46	
	Peso (kg)	690.71	690.71

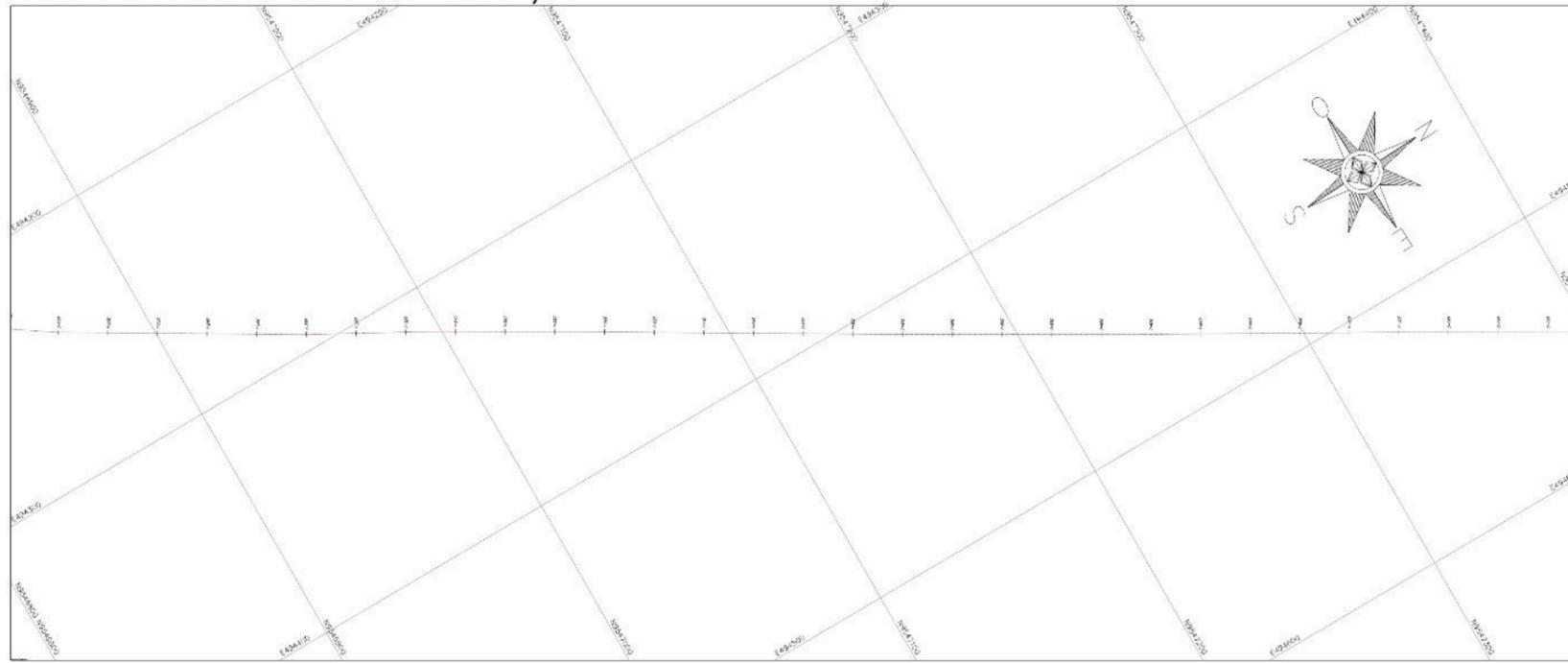
Anexo 03. Muro de enrocados

Perfiles

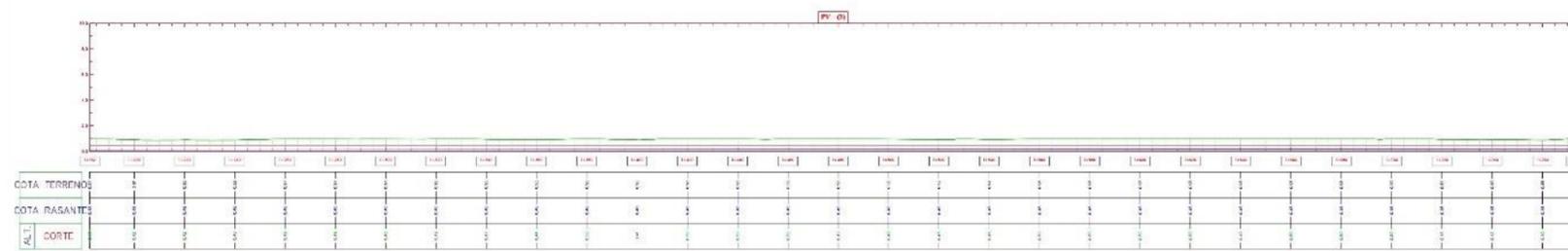




PLANO EN PLANTA km 1+180 - km 1+780

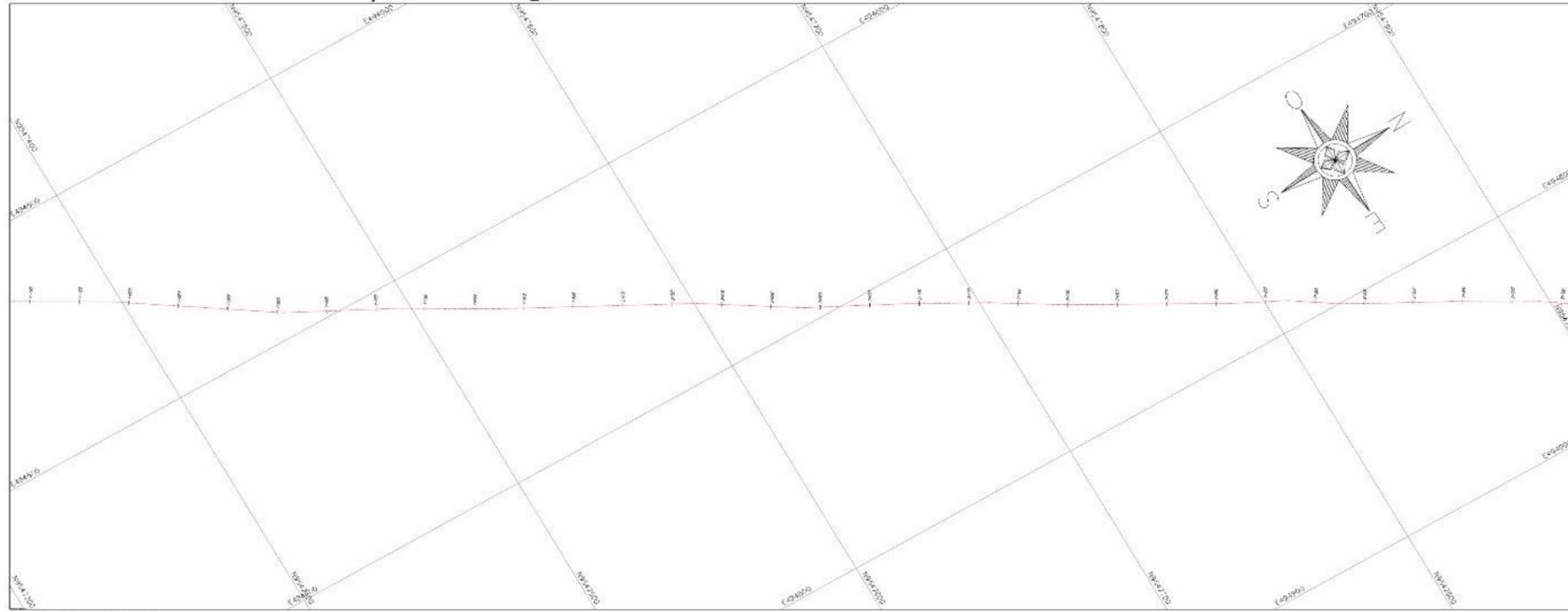


PERFIL LONGITUDINAL  
Esc. 1:1200  
Esc. 1:1200

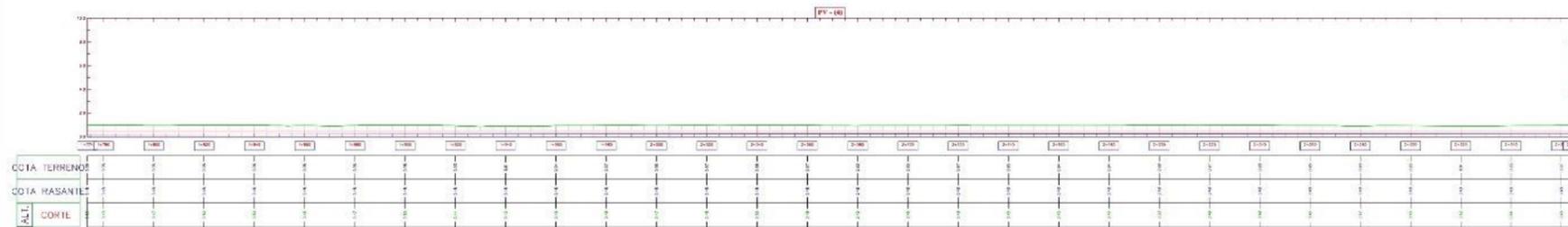


 <b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES</b>				
PROPUESTA DE DEFENSA CONTRA PARA MITIGAR LA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA				
Plano: PLANO PLANTA, PERFIL - ENROCADO				
Proyecto:	PIURA	Subproyecto:	TALARA	Distrito:
			MANCORA	Superficie:
				MANCORA
Elaborado por:	Alfredo Sotelo San Martín			
	Colección: Ingeniería			
Asesorado por:	DAE:	Escuela:	Fecha:	PP-03
	INDICADO		OCT - 2022	

PLANO EN PLANTA km 1+760 - km 2+380

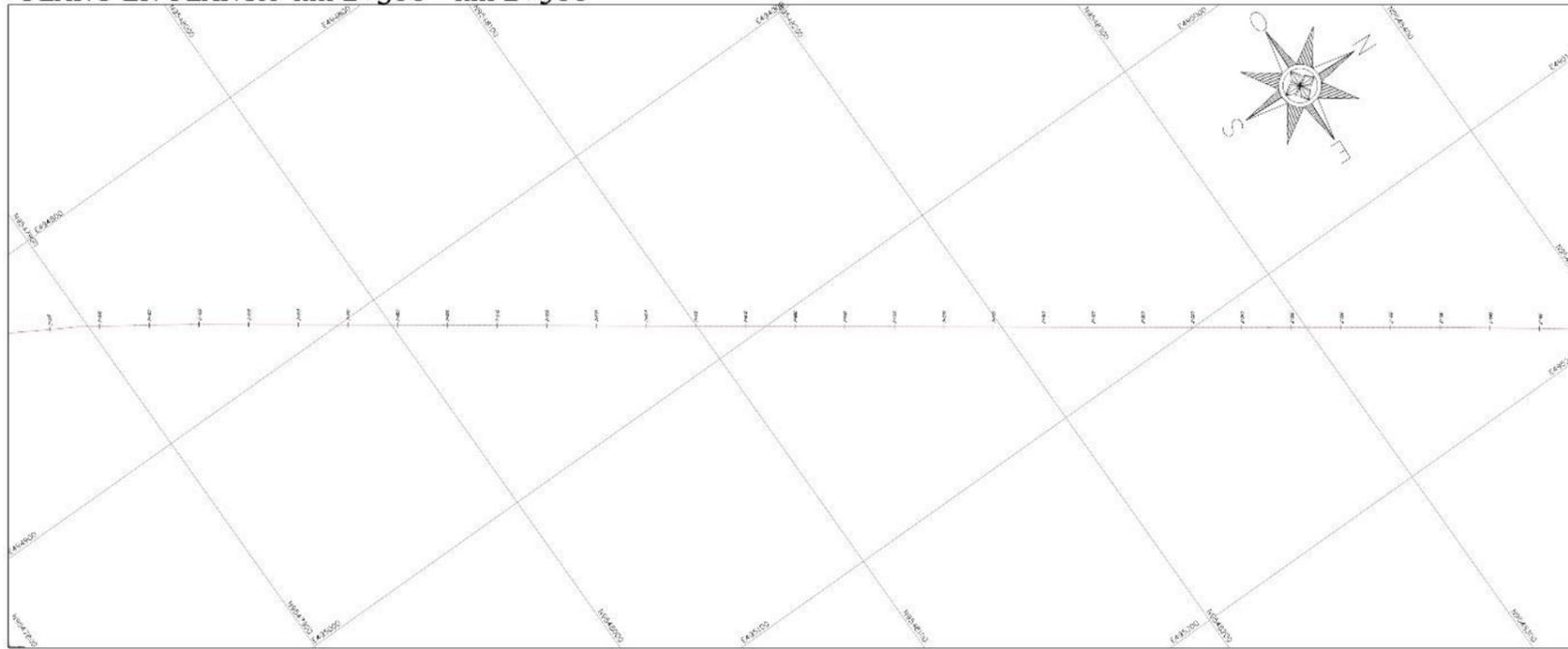


PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000  
Elev. y. 1:100

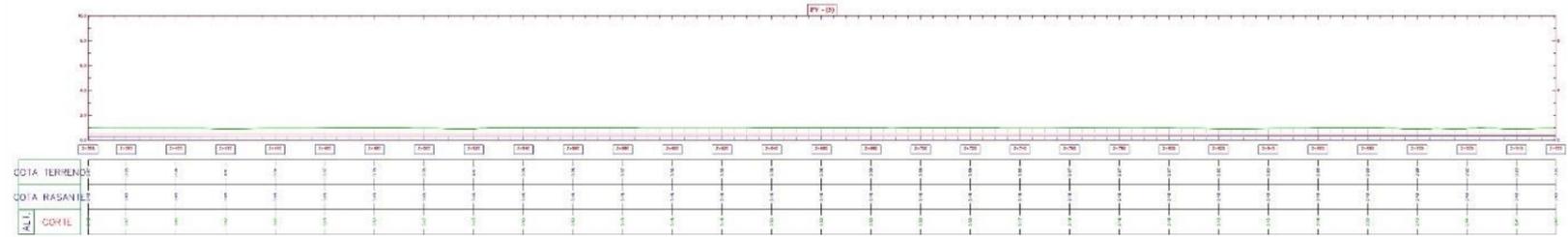


		<b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES</b>	
PROYECTO DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BAJO FARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA			
Plano : <b>PLANO PLANTA, PERFIL - ENROCADO</b>			
Región :	PIURA	Provincia :	TALARA
Departamento :	MANCORA	Municipio :	MANCORA
Elaborado por :	Agustín Vargas Ruiz Méndez CONCEPCION LUCAS BARRERA		
Aprobado por :	Vilho César Enciso Abarca Eduardo Víctor San Martín		
CAD :	INOCADA	Escala :	1:1000
Fecha :	08	Año :	2022
			PP-04

PLANO EN PLANTA km 2+360 - km 2+960

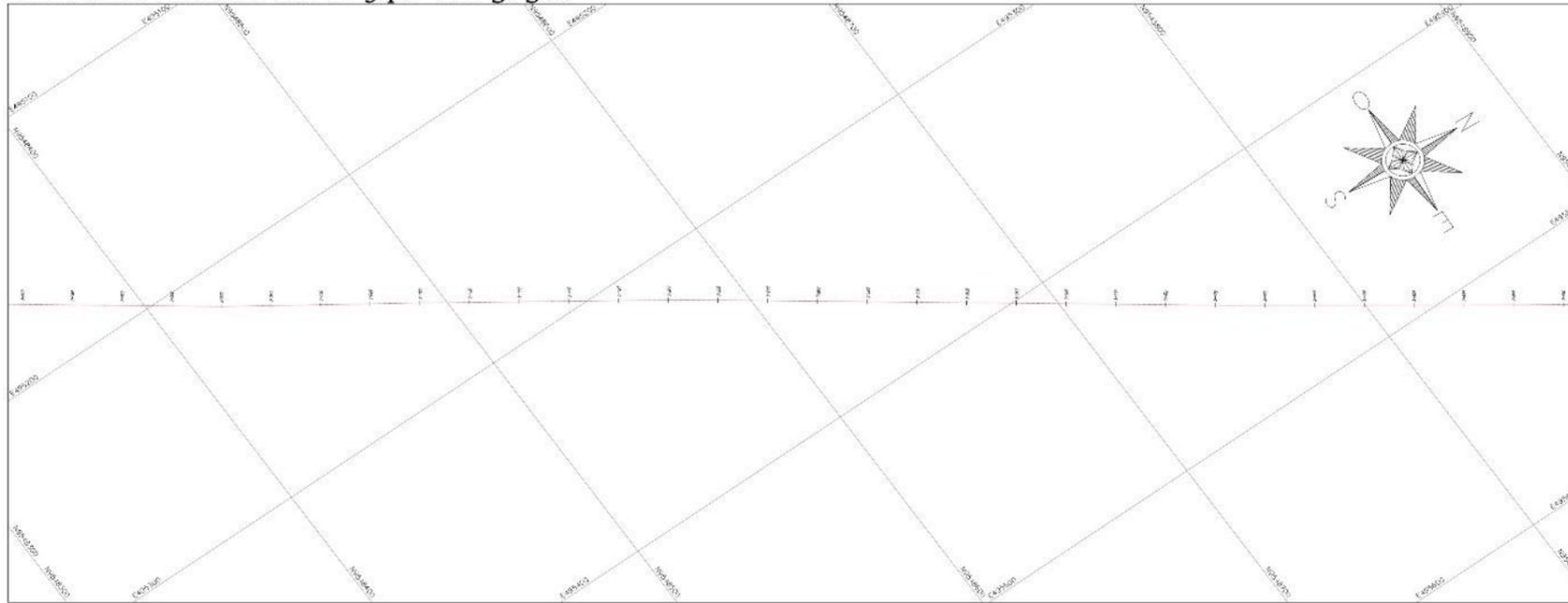


PERFIL LONGITUDINAL  
Esc. 1:1000  
Esc. 1:200

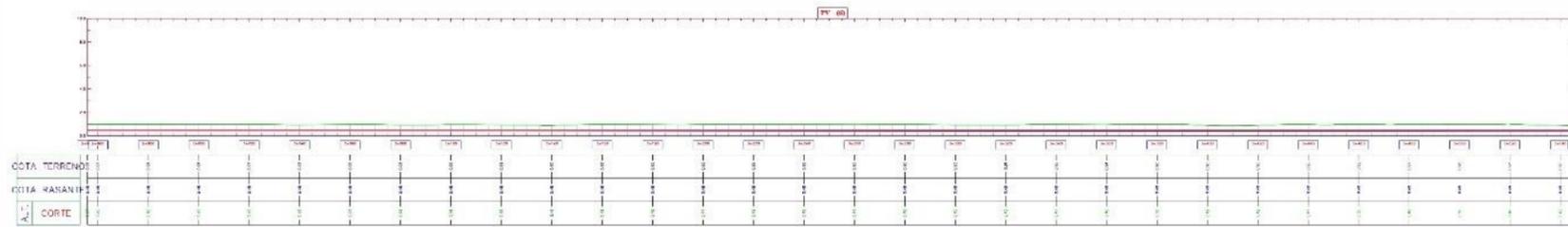


 <b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES</b>				
<b>PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE EXTENSIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA</b>				
<b>PLANO PLANTA, PERFIL - ENROCADO</b>				
Región:	Provincia:	Ciudad:	Localidad:	Levantamiento N°:
PIURA	TALARA	MANCORA	MANCORA	
EL DISEÑO DEL PLANO AUTORA: Ing. Geom. Y. MORA COLABORADOR: L. GARCÍA		Fecha de levantamiento:		
ACCIONES: 1. Se debe considerar la obra de enrocado para la defensa costera.		Escala: INDICADA	Fecha: OCT - 2022	PP-05

PLANO EN PLANTA km 2+940 - km 3+560



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala 1:1000



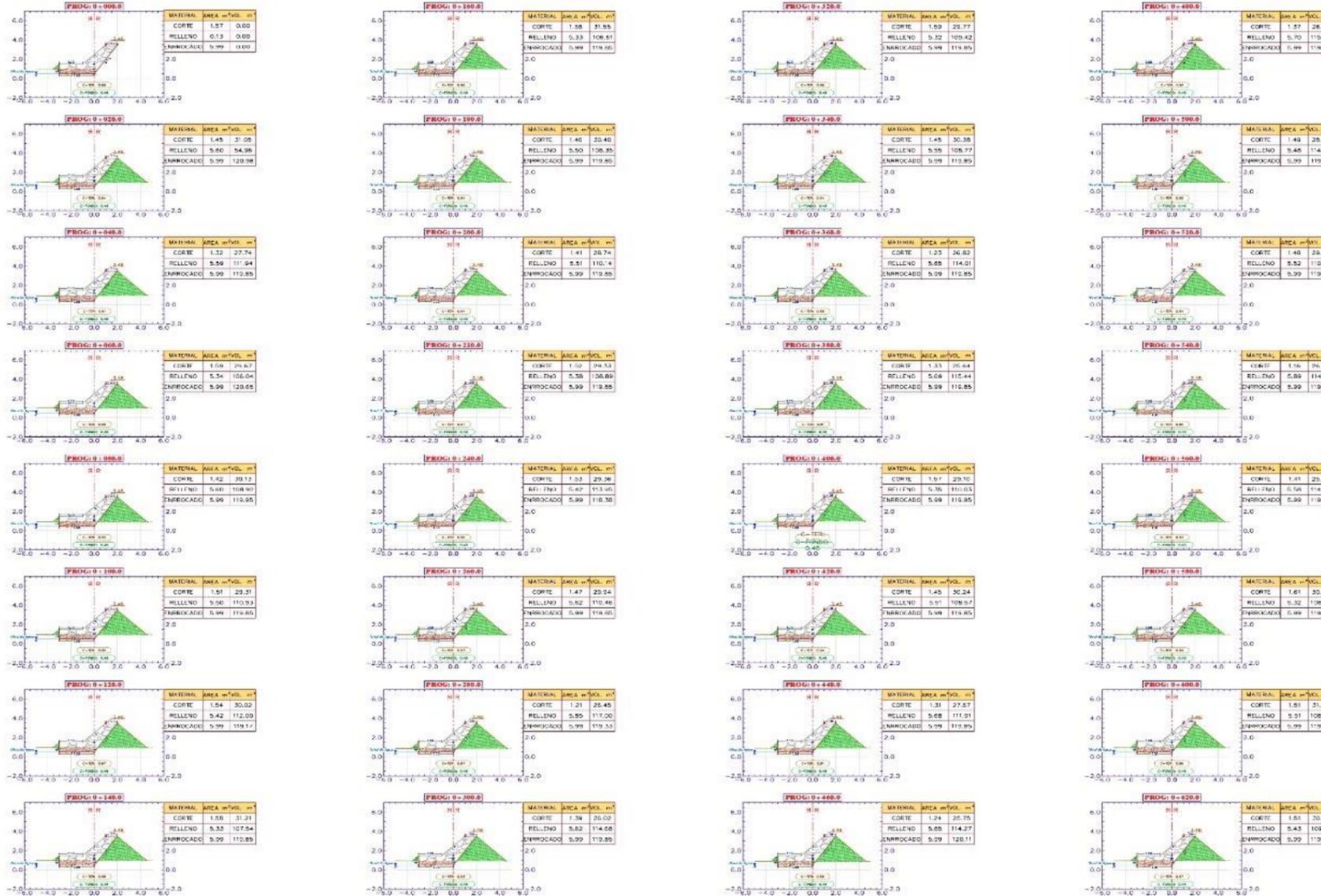
		UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES	
PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA PERDIDA Y FUNDACIONES POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE TUMBES			
PLANO PLAN LA PERFIL - ENROCADO			
Proyecto:	FECHA:	Escuela:	Curso:
TUMES	2022	MANCORA	MANCORA
ESTUDIANTE:	Aprobado por:		Hoja: 06
ALDO DE Villarreal, Aldo	C.A. INGENIERIA		Fecha: OCT 2022



# Secciones

## SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



PROG.	CORTE (m <sup>2</sup> )	RELLENO (m <sup>3</sup> )	ENROCADOS (m <sup>2</sup> )	VOL. M <sup>3</sup>	AREA M <sup>2</sup>	AREA M <sup>2</sup>	AREA M <sup>2</sup>	AREA M <sup>2</sup>
0-000	1.57	0.00	5.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-020	1.45	31.05	5.99	31.05	31.05	31.05	31.05	31.05
0-040	1.32	27.74	5.99	54.95	54.95	54.95	54.95	54.95
0-060	1.08	24.67	5.99	105.04	105.04	105.04	105.04	105.04
0-080	1.01	23.31	5.99	110.93	110.93	110.93	110.93	110.93
0-100	1.51	23.31	5.99	110.93	110.93	110.93	110.93	110.93
0-120	1.54	30.82	5.99	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
0-140	1.58	31.21	5.99	107.54	107.54	107.54	107.54	107.54
0-160	1.58	29.43	5.99	110.14	110.14	110.14	110.14	110.14
0-180	1.45	30.40	5.99	108.35	108.35	108.35	108.35	108.35
0-200	1.48	28.07	5.99	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77
0-220	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-240	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-260	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-280	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-300	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-320	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-340	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-360	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-380	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-400	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-420	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-440	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-460	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20
0-480	1.48	26.82	5.99	110.20	110.20	110.20	110.20	110.20





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

---

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

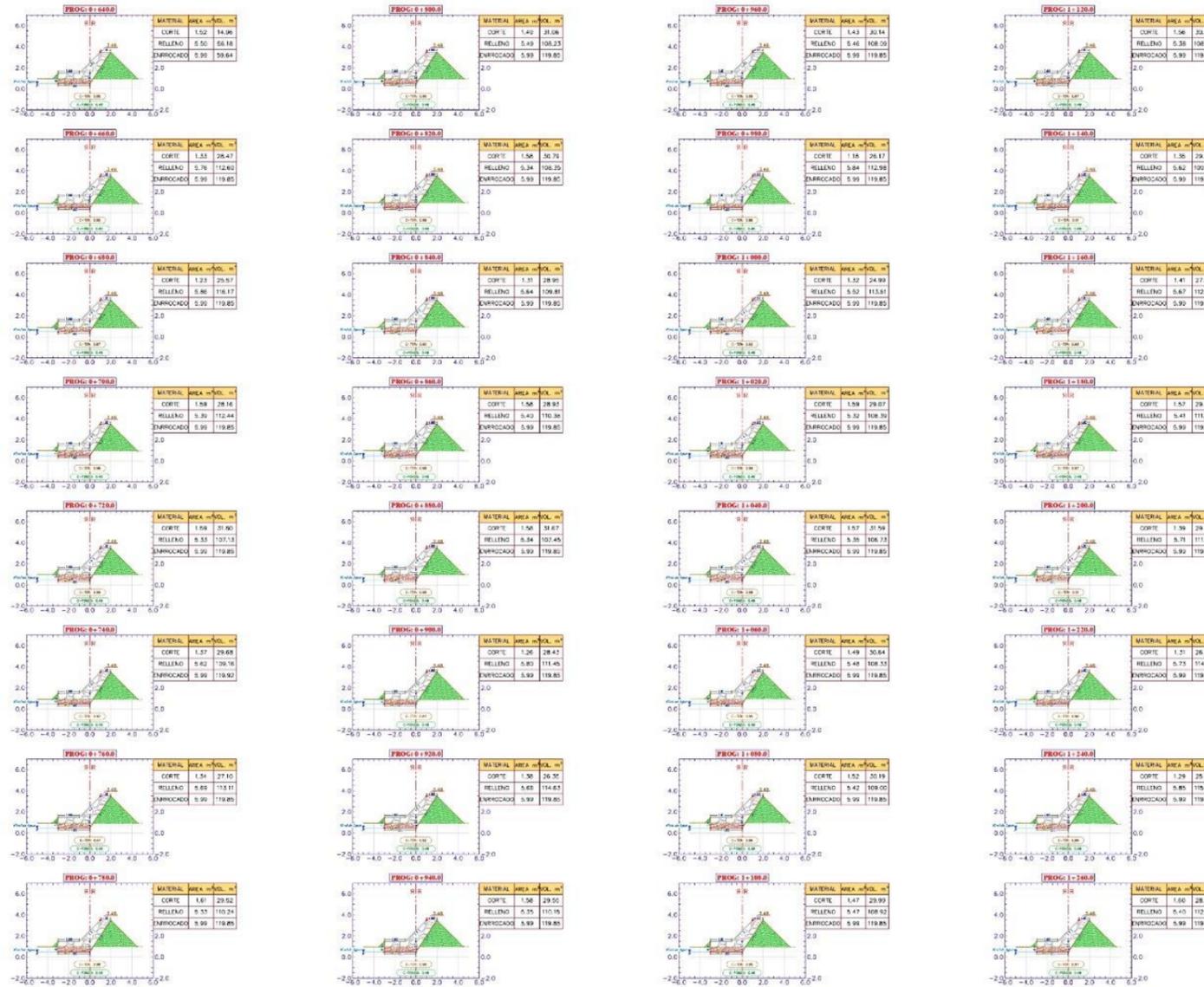
---

**PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES.**

Plano:		Provincia: TALARA		Lugar: MANCORA		Lomito N°:	
Region: PIURA	Districto: MANCORA	Aprobada por:		ST-01			
ESTUDIANTE: Angelo Samper Juan Manuel Cortez Calay Lorena Beatriz		CAD:	Escala:	Fecha:			
ACELSUR: Villar Gallardo Ernesto Ananias Obispo Santa Maria Juan Manuel			INDICADA	OCT - 2022			

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



CLASIFICACION DE MATERIALES						
PROG.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN DE CORTE (m³)	VOLUMEN DE RELLENO (m³)	V. CORTE ACT. (m³)	V. RELLENO ACT. (m³)
0-1-680	1.52	5.80	23.92	111.88	823.26	382.71
0-1-685	1.53	5.78	24.17	112.86	833.86	384.97
0-1-690	1.53	5.88	24.67	118.57	877.82	397.99
0-1-695	1.53	5.93	25.16	124.44	935.03	413.03
0-1-700	1.54	5.93	25.30	126.73	952.28	424.13
0-1-705	1.57	5.92	25.99	128.78	982.07	432.23
0-1-710	1.54	5.88	27.18	133.11	1036.43	473.27
0-1-715	1.51	5.92	28.52	139.24	1101.17	493.39
0-1-720	1.48	5.48	21.06	109.23	1193.23	431.79
0-1-725	1.49	5.59	22.79	109.36	1189.07	430.74
0-1-730	1.51	5.88	23.99	118.87	1274.98	469.89
0-1-735	1.53	5.92	25.83	119.38	1243.83	473.26
0-1-740	1.53	5.94	27.07	127.48	1275.98	492.79
0-1-745	1.53	5.93	28.43	133.61	1330.49	493.24
0-1-750	1.53	5.98	29.93	141.69	1388.83	494.87
0-1-755	1.53	5.93	31.55	149.18	1450.38	514.47
0-1-760	1.53	5.94	33.34	156.38	1515.23	527.78
0-1-765	1.53	5.94	35.27	162.88	1583.53	539.03
0-1-770	1.53	5.93	37.34	169.61	1655.28	549.79
0-1-775	1.53	5.93	39.54	176.58	1730.49	559.89
0-1-780	1.53	5.93	41.87	183.83	1809.07	569.47
0-1-785	1.53	5.93	44.34	191.34	1890.83	578.47
0-1-790	1.53	5.93	46.94	199.11	1975.78	586.83
0-1-795	1.53	5.93	49.67	207.14	2063.83	594.67
0-1-800	1.53	5.93	52.54	215.43	2154.98	601.93
0-1-805	1.53	5.93	55.54	223.98	2249.23	608.67
0-1-810	1.53	5.93	58.67	232.78	2346.67	614.93
0-1-815	1.53	5.93	61.94	241.83	2447.23	620.67
0-1-820	1.53	5.93	65.34	251.14	2550.83	625.93
0-1-825	1.53	5.93	68.87	260.71	2657.49	630.67
0-1-830	1.53	5.93	72.54	270.54	2767.23	634.93
0-1-835	1.53	5.93	76.34	280.67	2879.98	638.67
0-1-840	1.53	5.93	80.27	291.11	2995.78	641.93
0-1-845	1.53	5.93	84.34	301.83	3114.67	644.67
0-1-850	1.53	5.93	88.54	312.83	3236.67	646.93
0-1-855	1.53	5.93	92.87	324.14	3361.78	648.67
0-1-860	1.53	5.93	97.34	335.71	3490.07	649.93
0-1-865	1.53	5.93	101.94	347.54	3621.49	650.67
0-1-870	1.53	5.93	106.67	359.71	3756.07	650.93
0-1-875	1.53	5.93	111.54	372.23	3893.78	650.67
0-1-880	1.53	5.93	116.54	385.11	4034.67	650.67
0-1-885	1.53	5.93	121.67	398.34	4178.78	650.67
0-1-890	1.53	5.93	126.94	411.93	4326.07	650.67
0-1-895	1.53	5.93	132.34	425.83	4476.49	650.67
0-1-900	1.53	5.93	137.87	440.14	4629.98	650.67
0-1-905	1.53	5.93	143.54	454.83	4786.49	650.67
0-1-910	1.53	5.93	149.34	469.93	4946.07	650.67
0-1-915	1.53	5.93	155.27	485.43	5108.78	650.67
0-1-920	1.53	5.93	161.34	501.34	5274.67	650.67
0-1-925	1.53	5.93	167.54	517.67	5443.78	650.67
0-1-930	1.53	5.93	173.87	534.43	5616.07	650.67
0-1-935	1.53	5.93	180.34	551.67	5791.49	650.67
0-1-940	1.53	5.93	186.94	569.34	5969.98	650.67
0-1-945	1.53	5.93	193.67	587.43	6151.49	650.67
0-1-950	1.53	5.93	200.54	605.93	6336.07	650.67
0-1-955	1.53	5.93	207.54	624.83	6523.78	650.67
0-1-960	1.53	5.93	214.67	644.14	6714.67	650.67
0-1-965	1.53	5.93	221.94	663.83	6908.78	650.67
0-1-970	1.53	5.93	229.34	683.93	7106.07	650.67
0-1-975	1.53	5.93	236.87	704.43	7306.49	650.67
0-1-980	1.53	5.93	244.54	725.34	7509.98	650.67
0-1-985	1.53	5.93	252.34	746.67	7716.49	650.67
0-1-990	1.53	5.93	260.27	768.43	7926.07	650.67
0-1-995	1.53	5.93	268.34	790.67	8138.78	650.67
0-2-000	1.53	5.93	276.54	813.34	8354.67	650.67





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

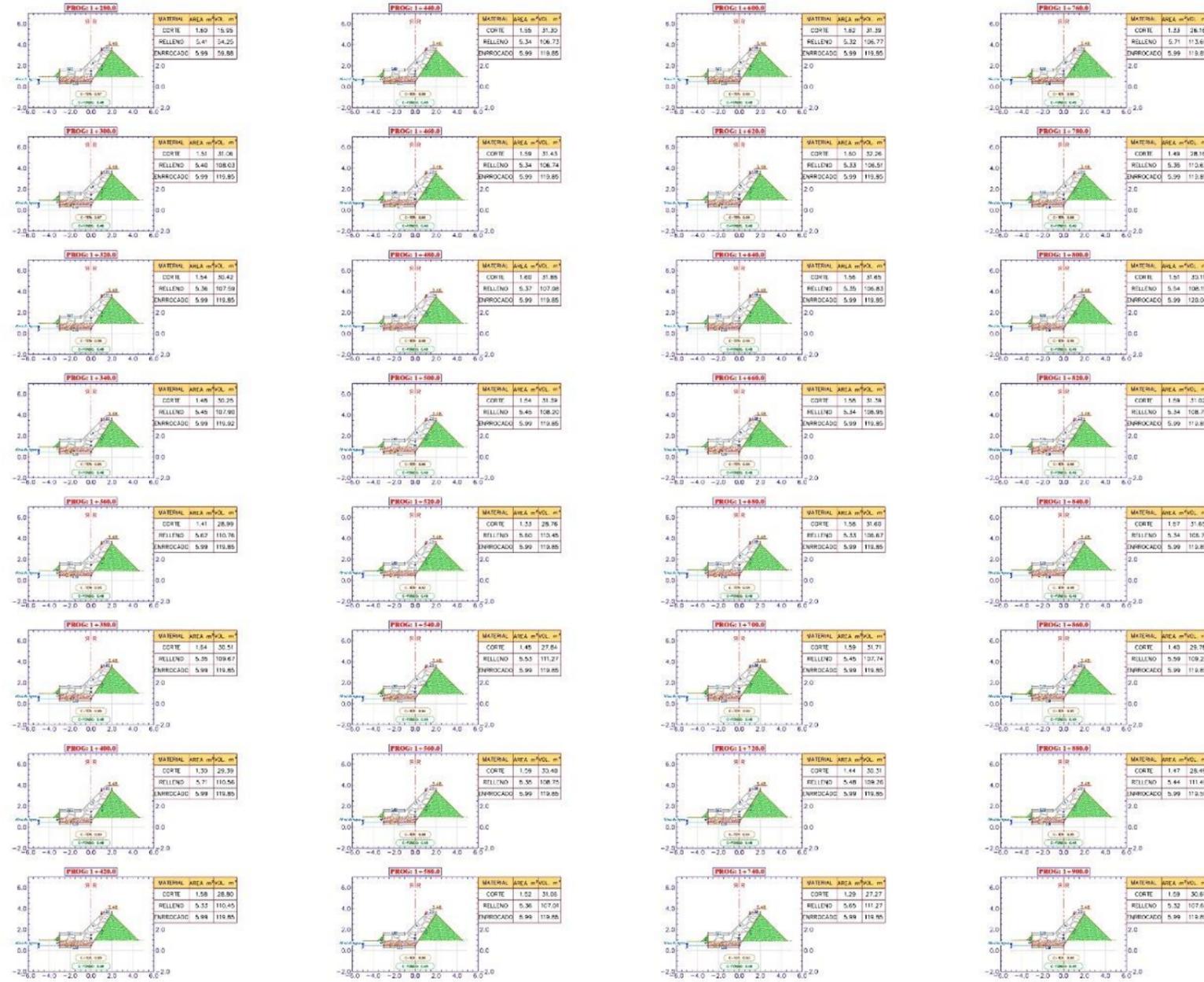
**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

Plano : **PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES.**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Districto : MANCORA	Lugar : MANCORA	Límite N° :
ESTUDIANTE: Angelo Sempay Juan Manuel César Caceres Lorena Beatriz		Aprobado por :		
ACRSOR: Villar Guillermo Ernesto Antonio Oblitas Santa María Juan Manuel	CAD :	Escala : INDICADA	Fecha : OCT - 2022	<b>ST-02</b>

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



CUADRO DE METRADOS						
PROG.	AREA DE CORTE (m³)	AREA DE RELLENO (m³)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE AJUSTADO (m³)	V. RELLENO AJUSTADO (m³)
1+388	1.80	5.41	34.93	188.43	182.50	704.86
1+390	1.81	5.45	35.08	188.83	183.00	712.99
1+392	1.84	5.36	35.12	187.89	183.27	698.19
1+394	1.48	5.45	32.25	187.20	184.24	708.17
1+396	1.44	5.82	30.80	192.78	192.25	742.86
1+398	1.84	5.39	39.89	199.87	200.85	789.86
1+400	1.30	5.71	30.38	192.68	193.22	768.16
1+402	1.84	5.33	39.85	193.46	193.23	769.91
1+404	1.85	5.24	38.30	189.70	193.23	731.24
1+406	1.88	5.24	39.10	188.74	193.26	733.06
1+408	1.80	5.37	39.88	187.88	193.84	733.76
1+410	1.84	5.45	34.38	188.20	193.83	738.35
1+412	1.33	5.85	28.78	193.49	193.79	804.91
1+414	1.48	5.53	27.84	193.27	194.83	781.07
1+416	1.88	5.30	36.10	188.76	192.82	769.85
1+418	1.82	5.28	36.08	189.91	193.29	767.84
1+420	1.82	5.22	34.36	188.77	192.48	753.81
1+422	1.80	5.33	35.28	186.97	193.74	755.12
1+424	1.88	5.35	35.85	189.83	193.38	768.96
1+426	1.84	5.24	35.38	189.86	193.78	767.12
1+428	1.88	5.22	34.80	188.87	194.27	775.20
1+430	1.88	5.49	37.71	187.74	193.88	807.71
1+432	1.44	5.48	39.31	192.28	192.30	842.86
1+434	1.28	5.85	27.27	193.27	193.88	857.84
1+436	1.33	5.21	28.18	193.80	193.82	851.44
1+438	1.48	5.28	28.18	193.80	193.82	851.44
1+440	1.51	5.54	30.11	188.76	193.88	867.71
1+442	1.88	5.24	34.82	188.78	193.81	758.96
1+444	1.87	5.24	34.85	188.71	193.78	758.88
1+446	1.40	5.58	28.78	189.20	193.83	778.85
1+448	1.47	5.44	28.48	188.88	193.88	762.86
1+450	1.88	5.30	36.10	188.84	194.11	769.85





UNIVERSIDAD DE  
**SAN MARTIN DE PORRES**

---

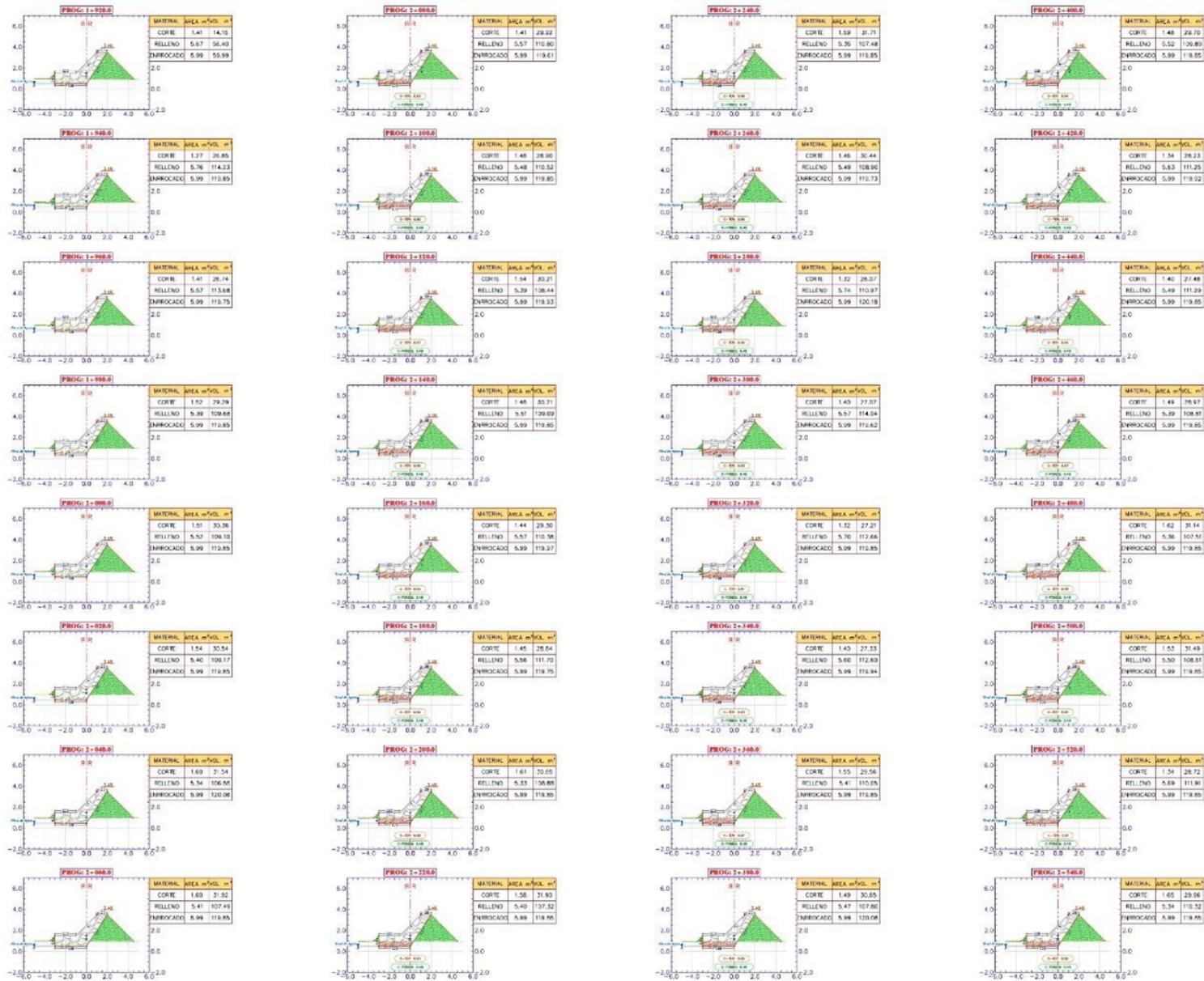
**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

Plano : **PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES.**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Lamina N° :
ESTUDIANTE: Argelio Sampedo Juan Manuel Cordero Caceres, Lorena Henrich		Aprobado por :		
ASESOR: Villar Guillermo Ernesto Antonio Obispo Santos María Juan Manuel	CAD :	Escala :	Fecha : OCT - 2022	<b>ST-03</b>

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



PROFIL	CUMULADO DE SUPERFICIES						
	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOL. MATERIA (m³)	VOL. TIERRA RELLENO (m³)	VOL. TIERRA ACUMULADO (m³)	VOL. TIERRA TOTAL (m³)	
1-928	1.41	5.97	35.14	189.32	2079.70	19223.41	2762.83
1-948	1.37	5.76	35.45	174.23	2049.63	18207.84	2781.65
1-968	1.41	5.97	35.74	172.85	2072.27	18791.32	2877.53
1-988	1.52	5.29	35.23	168.82	2002.84	18861.01	2958.33
2-008	1.51	5.52	35.89	199.10	2093.52	19819.11	2897.88
2-028	1.54	5.40	35.34	198.17	2093.50	19708.27	2919.71
2-048	1.63	5.24	34.84	188.82	2085.40	19188.43	2988.72
2-068	1.69	5.41	34.82	187.49	2027.00	17293.21	3268.27
2-088	1.41	5.97	35.92	170.00	2095.94	19404.12	3297.77
2-108	1.48	5.44	35.30	170.02	2089.81	19114.81	3428.88
2-128	1.54	5.29	35.21	164.44	2102.24	18222.58	3507.84
2-148	1.43	5.51	35.21	169.29	2148.25	17732.17	3586.83
2-168	1.46	5.57	35.32	170.20	2175.55	18422.55	3667.80
2-188	1.45	5.68	35.44	171.70	2194.40	18858.18	3748.88
2-208	1.51	5.59	35.86	188.66	2261.61	19309.18	3829.88
2-228	1.53	5.49	34.80	187.32	2288.94	18175.45	3909.91
2-248	1.59	5.59	34.71	187.48	2288.90	18277.83	3979.28
2-268	1.49	5.49	35.44	199.80	2323.00	18796.84	4067.74
2-288	1.33	5.74	36.07	170.07	2357.17	17487.81	4148.88
2-308	1.40	5.97	37.07	174.24	2394.24	18113.85	4227.82
2-328	1.32	5.70	37.21	172.81	2414.45	18248.82	4312.87
2-348	1.49	5.69	37.33	172.40	2448.18	18861.11	4398.84
2-368	1.55	5.41	36.58	170.00	2488.24	18847.18	4479.83
2-388	1.49	5.47	35.85	187.60	2498.60	18554.48	4558.84
2-408	1.40	5.52	36.70	199.80	2523.00	18194.85	4636.76
2-428	1.31	5.68	36.79	171.70	2669.07	18078.10	4719.77
2-448	1.49	5.49	37.19	171.70	2681.60	18060.18	4802.88
2-468	1.48	5.78	37.87	182.81	2612.27	18486.18	4882.82
2-488	1.52	5.39	35.14	187.01	2646.01	18809.10	4968.78
2-508	1.53	5.50	34.49	188.81	2673.80	18712.31	4990.32
2-528	1.34	5.68	36.73	191.01	2704.21	18424.33	5079.88
2-548	1.69	5.24	35.92	172.47	2724.87	18204.82	5169.80





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

---

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

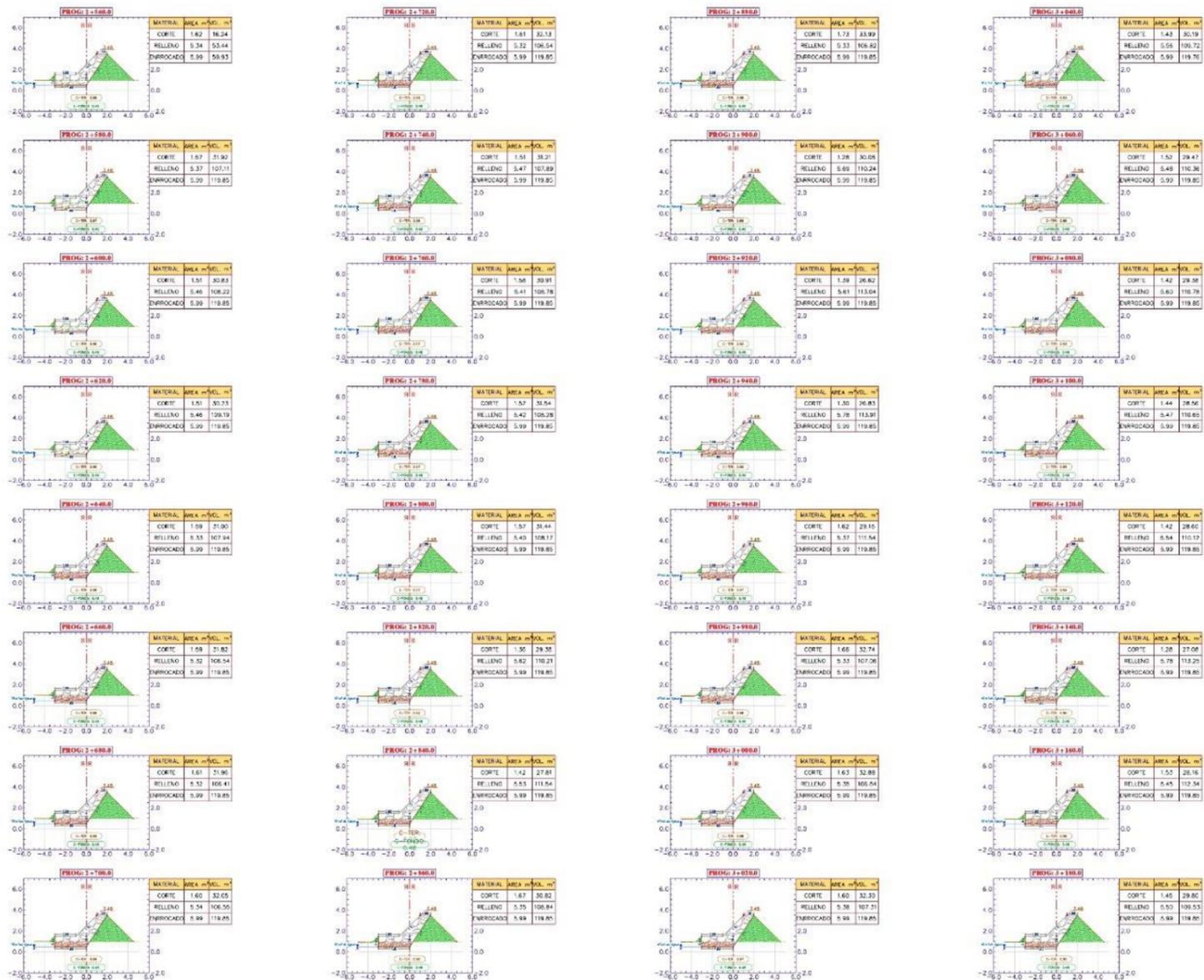
Plano : **PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES.**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA
ESTUDIANTE : Angulo Saupen Juan Manuel Coriza Cuzco Lorena Beatriz		Aprobado por :	
ACESOR : Villar Guillermo Ernesto Antonio Obispo Santo Martín Juan Manuel	CAD :	Escala : INDICADA	Fecha : OCT - 2022

ST-04

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



DETALLE DE MEDICIONES						
PROG	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOL. LLENADO (m³)	VOL. CORTE (m³)	VOL. MOVILIZADO (m³)	TOTAL (m³)
1-148.0	1.62	5.34	32.78	108.83	3767.42	14461.37
1-149.0	1.57	5.37	31.83	107.11	3769.55	14468.47
1-150.0	1.51	5.45	30.83	105.22	3823.17	14258.50
1-151.0	1.51	5.45	30.23	104.19	3851.41	14255.83
1-152.0	1.56	5.33	31.88	105.99	3881.41	14262.83
1-153.0	1.56	5.32	31.82	105.56	3823.23	14260.38
1-154.0	1.51	5.32	31.88	106.41	3851.18	14261.77
1-155.0	1.55	5.34	32.08	107.24	3879.21	14263.08
1-156.0	1.51	5.37	31.76	106.54	3810.04	14262.78
1-157.0	1.55	5.41	32.21	107.79	4001.48	15181.83
1-158.0	1.57	5.42	31.98	108.28	4103.99	15214.83
1-159.0	1.57	5.42	31.46	108.17	4144.47	15222.83
1-160.0	1.56	5.43	30.38	107.31	4173.65	15243.38
1-161.0	1.42	5.51	27.81	101.34	4221.68	15294.72
1-162.0	1.57	5.35	30.62	108.04	4222.43	15303.88
1-163.0	1.49	5.39	29.88	106.82	4268.47	15310.38
1-164.0	1.28	5.65	30.38	108.34	4283.68	15320.87
1-165.0	1.38	5.61	28.63	105.88	4321.17	15363.83
1-166.0	1.32	5.75	28.82	103.81	4242.99	15127.88
1-167.0	1.40	5.67	29.14	103.57	4371.11	15218.88
1-168.0	1.46	5.59	30.75	107.08	4311.68	15265.88
1-169.0	1.43	5.35	32.38	108.04	4441.75	15433.38
1-170.0	1.45	5.38	32.38	107.31	4477.55	15432.38
1-171.0	1.43	5.38	30.19	107.72	4512.24	15462.38
1-172.0	1.57	5.48	28.47	105.88	4588.71	15520.88
1-173.0	1.44	5.47	28.58	105.85	4544.68	15491.42
1-174.0	1.42	5.44	28.88	103.24	4623.24	15481.48
1-175.0	1.28	5.78	27.58	103.29	4651.34	15251.88
1-176.0	1.53	5.45	28.16	103.34	4578.55	15417.83
1-177.0	1.45	5.35	29.89	109.53	4702.39	15421.88





**UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES**

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

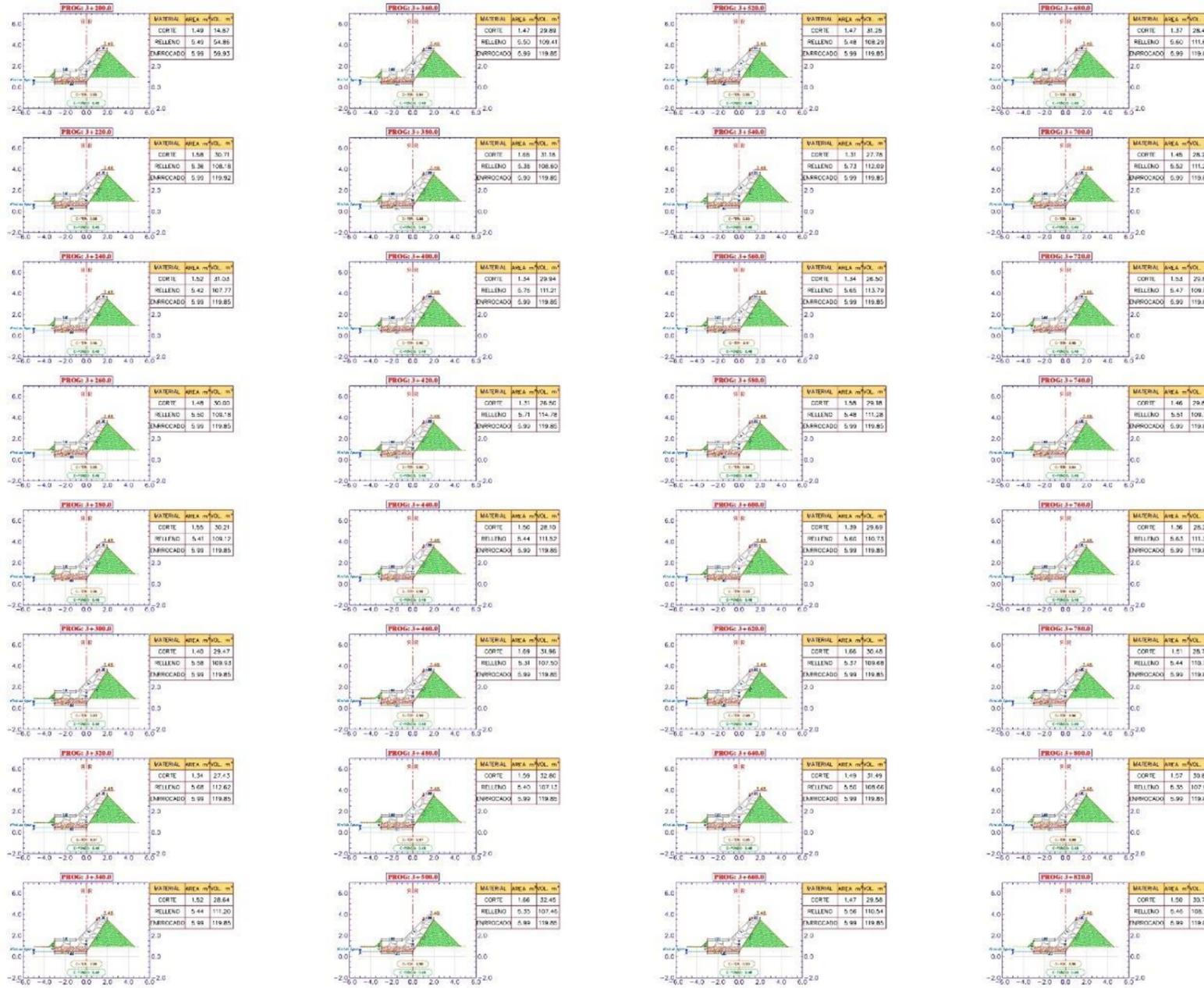
Plano : **PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES.**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA
ESTUDIANTE : Angulo Sampen Juan Manuel Correa Caceres Leticia Beatriz		Aprobado por :	
ADICIONAL : Villar Gallardo Ernesto Antonio Obispo Santa María Juan Manuel	CAD :	Escala : INDICADA	Fecha : OCT - 2022

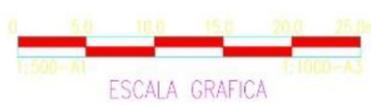
ST-05

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



CUADRO DE METRADOS						
PROJ. 3+	ARCADE CORTE (m)	ARCADE RELLENO (m)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ADJ. (m³)	V. RELLENO ADJ. (m³)
3+00	1.49	5.49	29.99	109.89	4797.86	1739.99
3+20	1.59	5.39	30.71	109.18	4799.37	1749.09
3+40	1.67	5.47	31.04	107.77	4799.46	1757.99
3+60	1.43	5.53	29.09	109.13	4829.38	1792.04
3+80	1.55	5.41	30.21	109.12	4851.61	1771.15
3+90	1.49	5.39	29.67	109.99	4899.07	1801.09
3+20	1.34	5.68	27.43	112.92	4919.95	1819.79
3+40	1.53	5.44	29.99	111.28	4929.34	1809.99
3+60	1.47	5.37	29.99	109.41	4979.02	1844.21
3+80	1.45	5.29	29.13	109.82	5009.21	1822.91
3+90	1.39	5.29	29.99	111.21	5039.19	1834.19
3+20	1.31	5.71	28.09	114.78	5059.85	1874.91
3+40	1.59	5.44	28.19	111.83	5079.75	1889.42
3+60	1.69	5.31	29.95	107.39	5122.71	1887.92
3+80	1.59	5.19	29.99	107.99	5159.92	1879.99
3+90	1.69	5.39	30.94	107.99	5197.99	1879.99
3+20	1.47	5.48	29.25	109.28	5212.21	1899.99
3+40	1.31	5.73	27.79	112.08	5249.99	1919.99
3+60	1.34	5.69	28.99	113.79	5279.49	1919.99
3+80	1.58	5.48	29.19	111.28	5309.97	1919.99
3+90	1.39	5.69	29.99	110.79	5329.29	1919.99
3+20	1.59	5.27	29.49	109.99	5359.94	1949.99
3+40	1.69	5.39	29.99	109.99	5389.99	1949.99
3+60	1.47	5.39	28.99	110.94	5439.91	1989.99
3+80	1.37	5.69	28.49	111.83	5469.99	1979.99
3+90	1.45	5.52	29.25	111.22	5499.99	1999.99
3+20	1.44	5.47	29.99	109.99	5519.99	1999.99
3+40	1.59	5.37	29.99	109.99	5549.99	1999.99
3+60	1.39	5.69	29.99	110.71	5569.99	1999.99
3+80	1.59	5.44	29.99	109.99	5599.99	1999.99
3+90	1.49	5.39	29.99	109.99	5619.99	1999.99
3+20	1.49	5.39	29.99	109.99	5639.99	1999.99
3+40	1.69	5.39	29.99	109.99	5659.99	1999.99
3+60	1.57	5.69	29.99	109.99	5679.99	1999.99
3+80	1.47	5.52	29.25	111.22	5699.99	1999.99
3+90	1.44	5.47	29.99	109.99	5719.99	1999.99
3+20	1.39	5.69	29.99	110.71	5739.99	1999.99
3+40	1.59	5.44	29.99	109.99	5759.99	1999.99
3+60	1.57	5.69	29.99	109.99	5779.99	1999.99
3+80	1.47	5.52	29.25	111.22	5799.99	1999.99
3+90	1.44	5.47	29.99	109.99	5819.99	1999.99
3+20	1.39	5.69	29.99	110.71	5839.99	1999.99
3+40	1.59	5.44	29.99	109.99	5859.99	1999.99
3+60	1.57	5.69	29.99	109.99	5879.99	1999.99
3+80	1.47	5.52	29.25	111.22	5899.99	1999.99
3+90	1.44	5.47	29.99	109.99	5919.99	1999.99





UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES

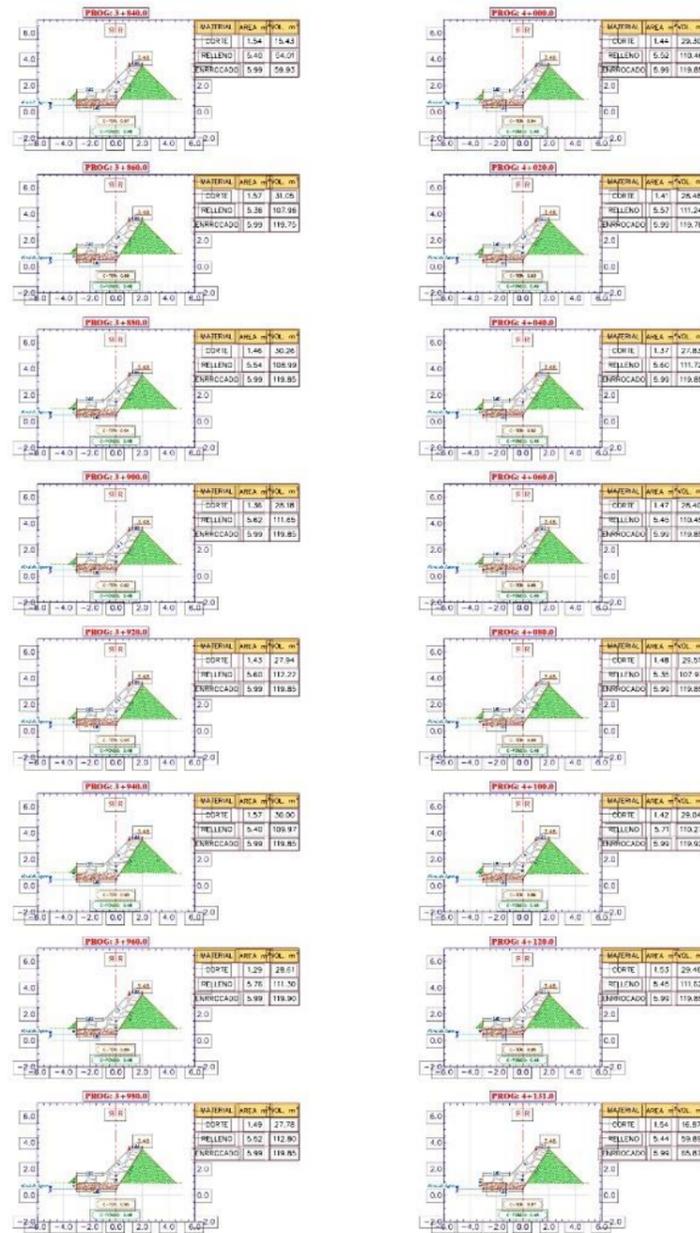
PROPOSTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

Plano : PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES.

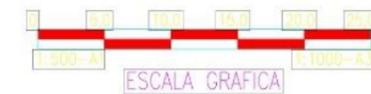
Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Lamina N° :
ESTUDIANTE: Angulo Sampen Juan Manuel Cocher Caceres Lorena Beatriz		Aprobado por :		
ACESOR: Villar Gallardo Ernesto Antonio Obitos Santa Maria Juan Manuel	CAD :	Escala :	Fecha :	ST-06
		INDICADA	OCT - 2022	

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



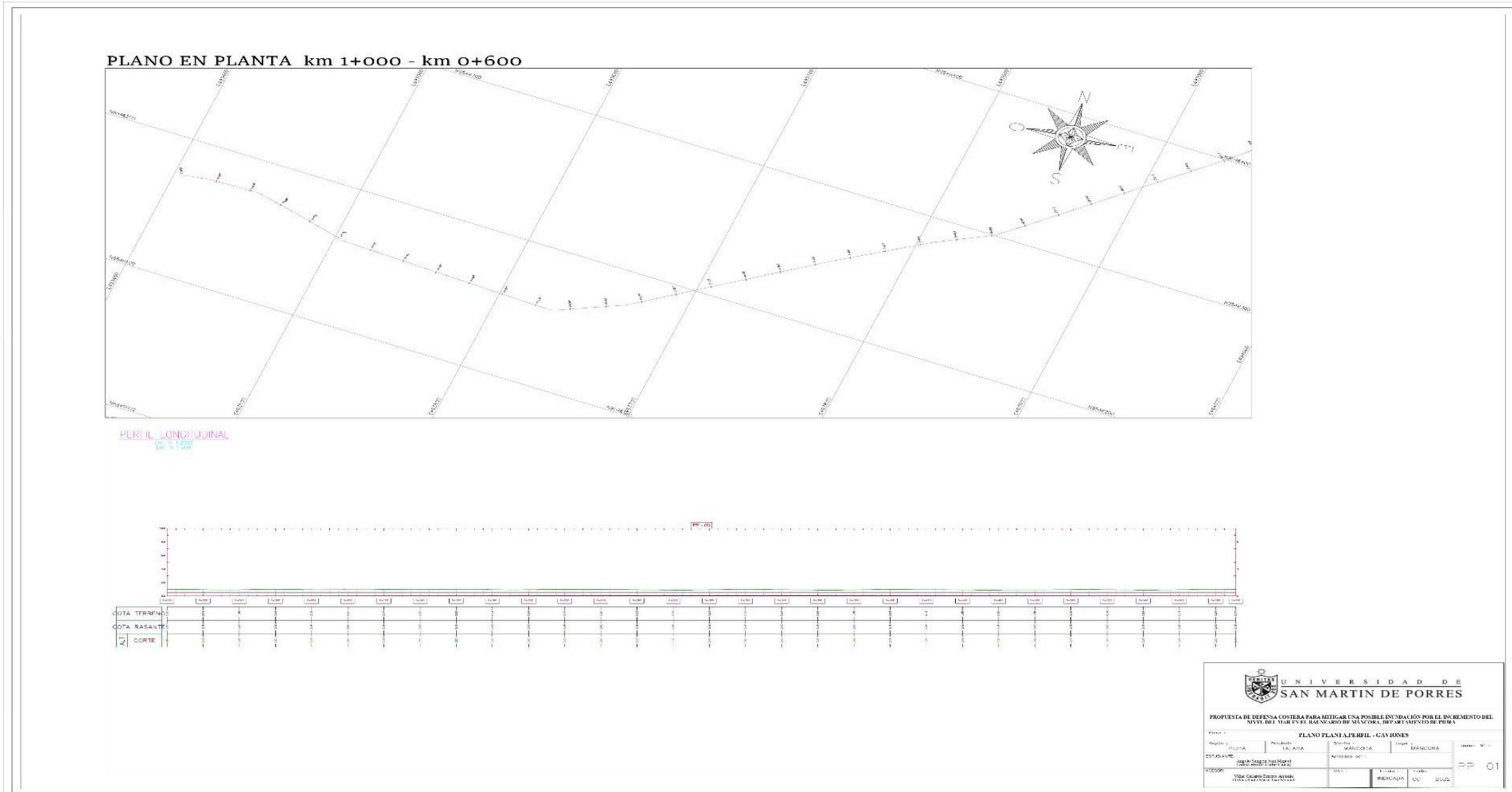
CUADRO DE RESUMEN						
PROG.	AREA DE CONCRETO (M <sup>2</sup> )	AREA DE RELLENO (M <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE EMPICADO (M <sup>3</sup> )	V. CORTE (M <sup>3</sup> )	V. RELLENO (M <sup>3</sup> )	VOLUMEN TOTAL (M <sup>3</sup> )
3+580	1.54	5.40	59.97	108.82	2199.73	4507.51
3+600	1.57	5.28	51.25	107.86	1722.26	2159.69
3+620	1.46	5.14	49.26	108.96	1715.48	2029.74
3+640	1.38	5.62	58.18	111.85	1774.71	2183.53
3+660	1.43	5.60	57.84	112.33	1805.85	2147.56
3+680	1.57	5.40	56.02	109.87	1839.89	2107.57
3+700	1.58	5.39	56.81	111.86	1865.76	2135.52
3+720	1.40	5.67	57.78	113.86	1893.36	2163.56
3+740	1.44	5.52	59.22	115.48	1923.34	2194.27
3+760	1.47	5.57	58.48	115.24	1950.82	2203.37
3+780	1.37	5.60	57.83	115.72	1976.89	2219.38
3+800	1.47	5.40	58.46	116.46	1997.94	2233.48
3+820	1.46	5.25	58.91	107.87	1938.36	2223.45
3+840	1.42	5.71	59.04	116.27	1985.80	2243.72
3+860	1.53	5.45	59.89	115.82	1991.89	2259.36
3+880	1.54	5.44	59.87	115.83	2003.23	2263.36



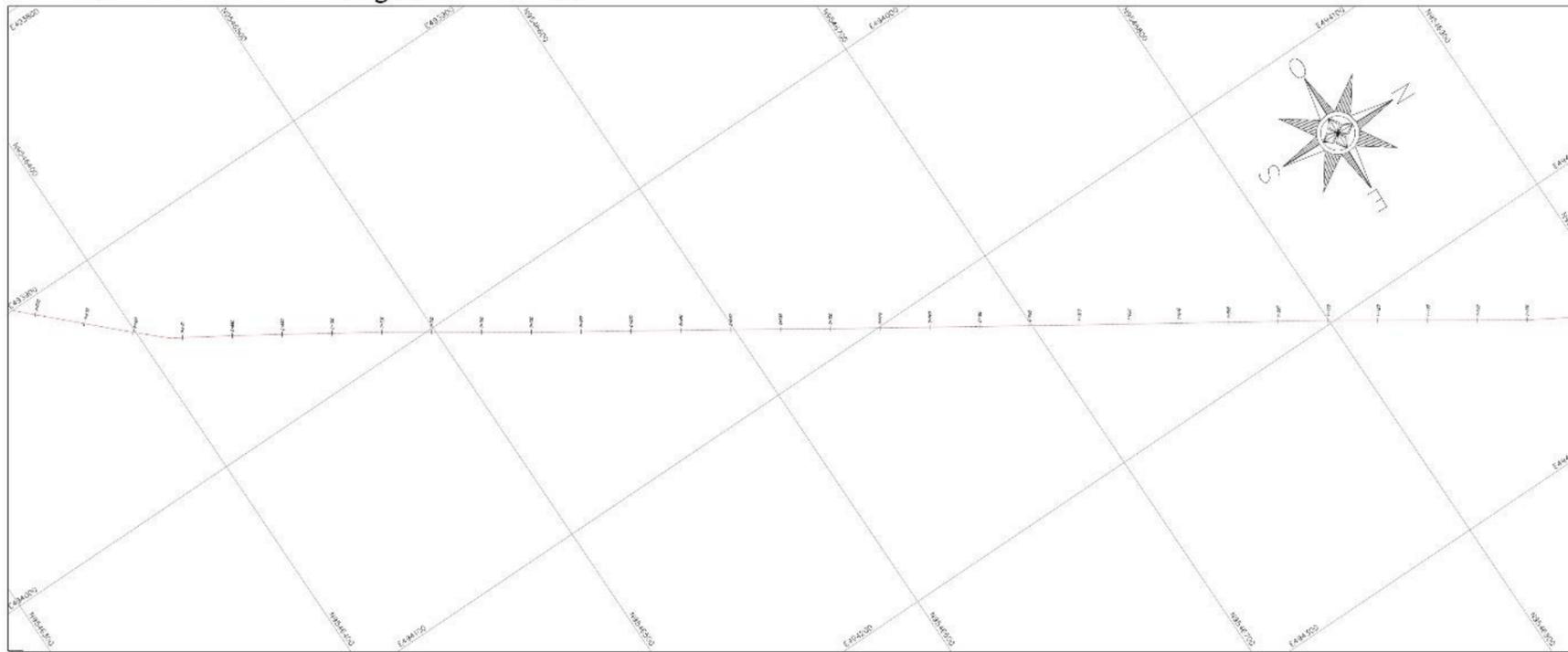
 <b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES</b>				
<b>PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA</b>				
Plano : <b>PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES.</b>				
Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Lamina N° :
ESTUDIANTE : Angulo Sarpen Juan Manuel Correa Caceres Lorena Beatriz		Aprobado por :		
ACESOR : Villan Gálvez Ernesto Antonio Ortiz San Martín Juan Manuel	CAD :	Escala : INDICAJA	Fecha : OCT - 2022	<b>ST-07</b>

Anexo 04. Muro de gaviones

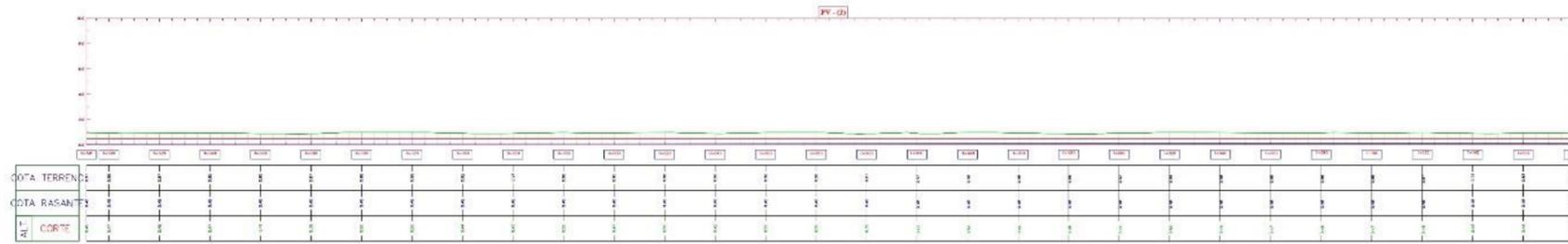
Perfiles



**PLANO EN PLANTA km 0+580 - km 1+200**



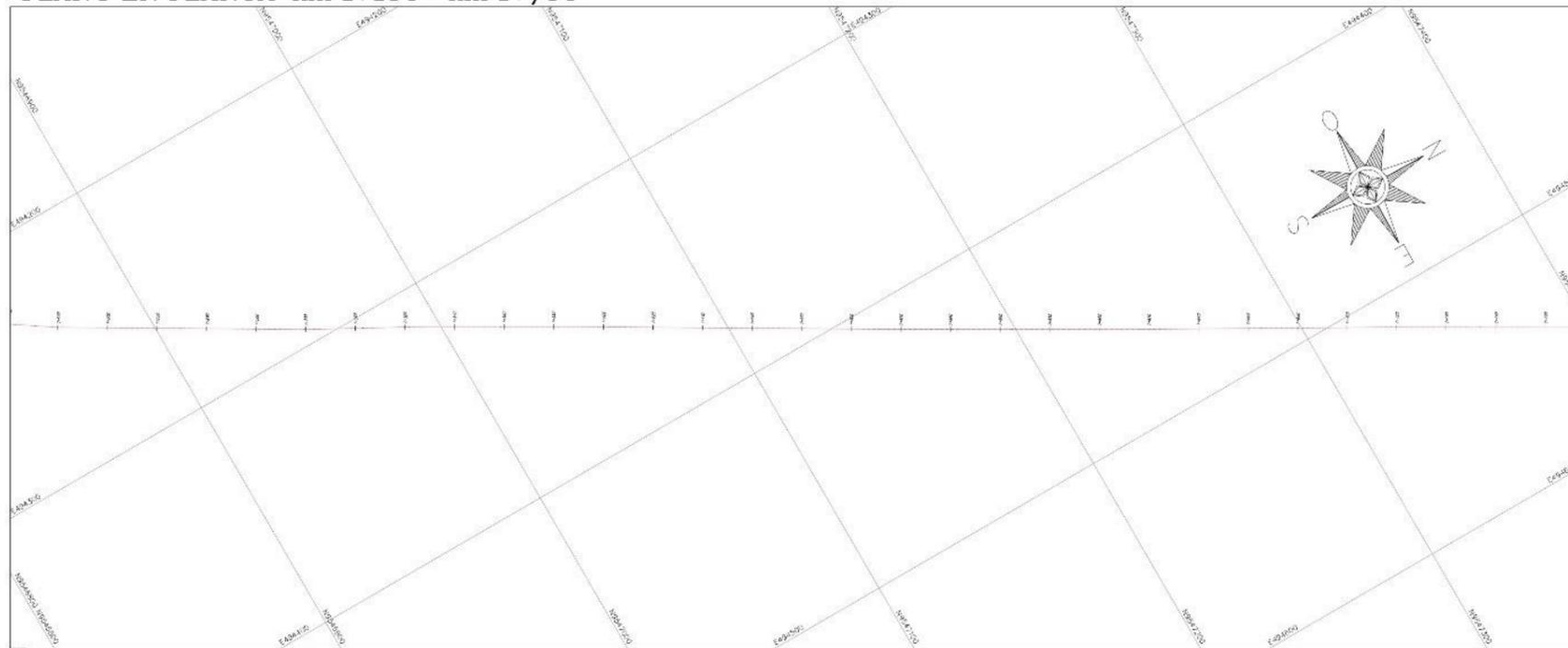
**PERFIL LONGITUDINAL**  
Escala: 1:200



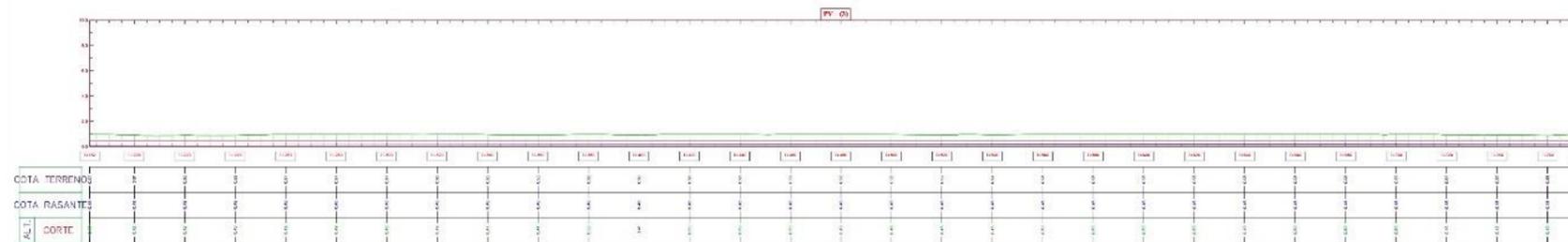
ESTACION	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+050	1+100	1+150	1+200
COTA TERRENOS	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
COTA RASANTE	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
CORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

 <b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES</b>			
<b>PROYECTO DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANGORA, DEPARTAMENTO DE PIURA</b>			
<b>PLANO PLANTA, PERI II - GAVIONES</b>			
Plan: I	Proyecto: TALARA	Ubicación: MANGORA	Hoja: MANGORA
Elaborado por: César Augusto Sánchez Calle Comercio 1, Lima Perú	Revisado por:	<b>PP-02</b>	
ACCIONES: Vista Calle Comercio 1, Lima Perú	Fecha: OCT - 2022		

PLANO EN PLANTA km 1+180 - km 1+780



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala H: 1:2000  
Escala V: 1:200



**UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES**

PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

Plano: <b>PLANO PLANTA/PERFIL - GAVIONES</b>				
Escala:	PIURA	Provincia: TALARA	Distrito: MANCORA	Trayecto: MANCORA
Elaborado por:	Alfredo Sampedro Ruiz		Aprobado por:	
Revisado por:	Walter Caceres Lopez		Fecha:	Indicada
Proyecto:	VIA Costera Eje de Acceso al Balneario de Mancora		Indicada	Indicada
				Hoja: <b>PP-03</b>
				OCT - 2022





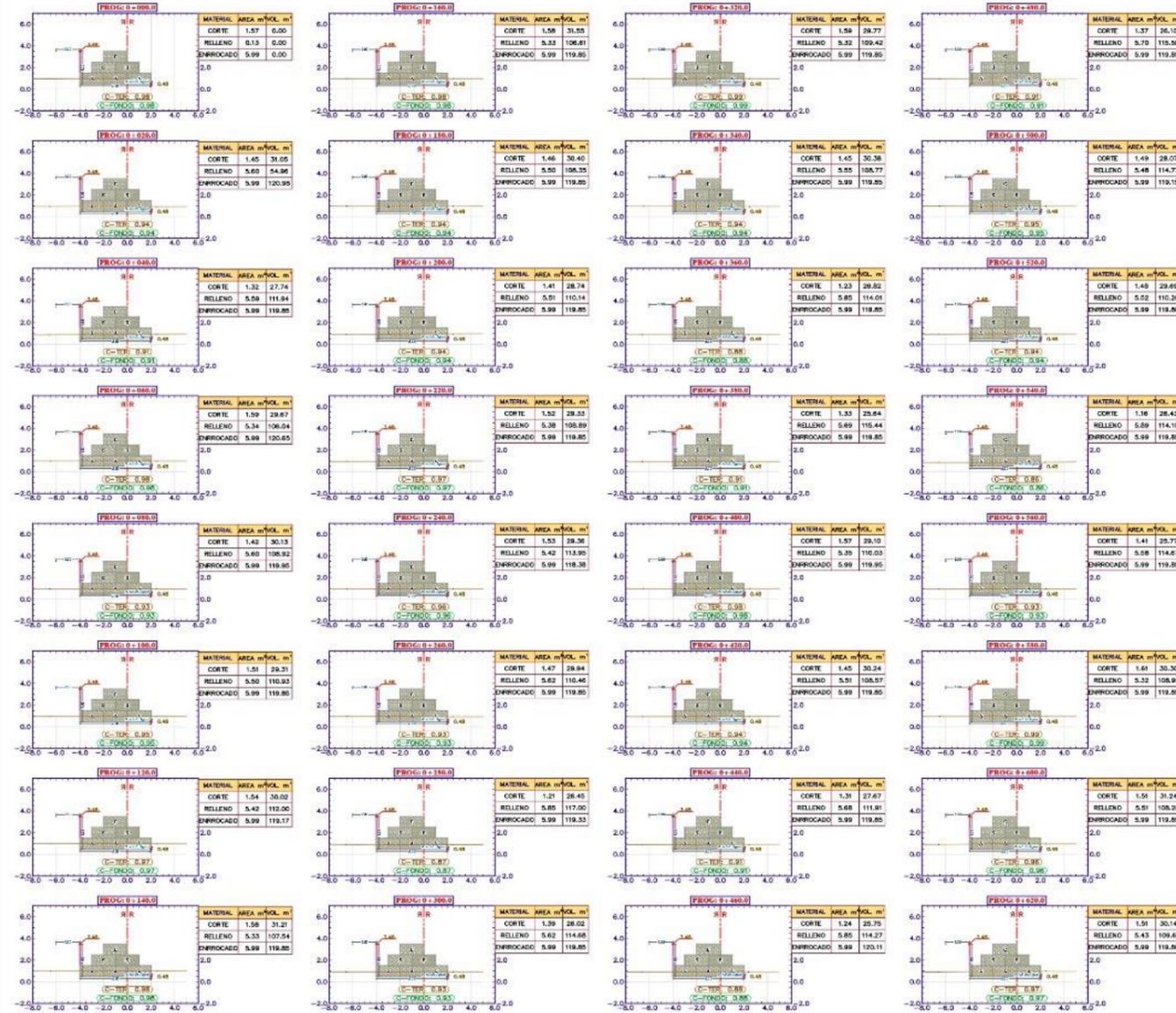




# Secciones

## SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



PROG.	CORTE	CANTIDAD DE MATERIALES				VOLUMEN TOTAL
		MATERIAL	RELLENO	EMPROBADO	ACERCA	
0-000.0	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-020.0	1.45	31.05	54.34	119.85	205.24	205.24
0-040.0	1.32	27.74	111.84	119.85	259.43	259.43
0-060.0	1.45	30.40	108.35	119.85	258.60	258.60
0-080.0	1.46	30.40	108.35	119.85	258.60	258.60
0-100.0	1.45	30.38	108.77	119.85	259.00	259.00
0-120.0	1.49	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-140.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-160.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-180.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-200.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-220.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-240.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-260.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-280.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-300.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-320.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-340.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-360.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-380.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-400.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-420.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-440.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-460.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-480.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-500.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-520.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-540.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-560.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-580.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-600.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69
0-620.0	1.48	28.07	114.77	119.85	262.69	262.69





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

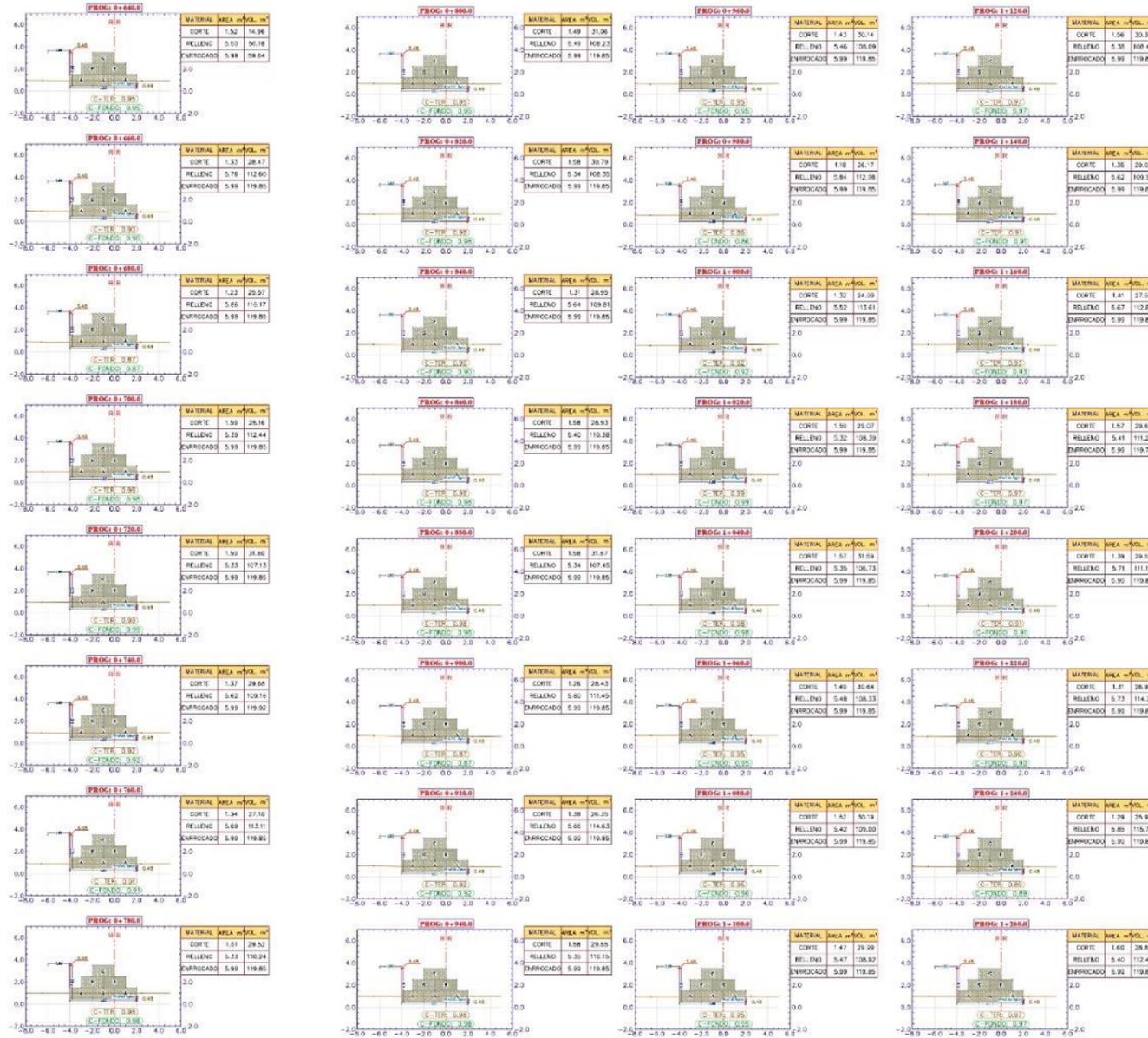
Plano : **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - GAVIONES**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Hoja No. :
ESTUDIANTE : Argilio Saizman Juan Manuel César Caceres I. Jovana Beatriz		Aprobado por :		
ALUMNO : Villar Gallardo Espinoza Astor Obispo Santa María Arzu Manuel		CAD :	Escala : INDICADA	Fecha : OCT - 2022

**ST-01**

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



PROG	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m³)	RELATIVO DE METRACOS				VOLUMEN ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
			COLONAS	COLONAS DE CIMA	DE CIMA ACUMULADO	VOLUMEN ACUMULADO		
0+600	1.52	5.30	29.62	111.99	923.59	923.59	2078.84	
0+650	1.53	5.29	28.47	110.99	923.59	923.59	2063.87	
0+700	1.23	5.28	23.97	110.17	977.62	977.62	2073.97	
0+750	1.59	5.39	23.18	112.44	1028.03	1028.03	2037.85	
0+800	1.49	5.39	27.89	107.19	1037.89	1037.89	2013.18	
0+850	1.37	5.42	29.69	109.19	1097.99	1097.99	2092.89	
0+900	1.54	5.66	27.19	113.11	1094.85	1094.85	2079.66	
0+950	1.51	5.23	29.32	110.24	1124.77	1124.77	2159.79	
1+000	1.49	5.49	27.59	109.23	1199.23	1199.23	2224.96	
1+050	1.68	5.91	31.79	109.99	1269.91	1269.91	2314.16	
1+100	1.21	5.54	33.95	109.81	1214.99	1214.99	2339.99	
1+150	1.53	5.43	33.93	110.39	1243.99	1243.99	2474.45	
1+200	1.58	5.34	37.87	107.99	1279.99	1279.99	2592.23	
1+250	1.38	5.49	39.43	111.43	1309.99	1309.99	2638.96	
1+300	1.68	5.66	39.99	111.99	1399.91	1399.91	2729.69	
1+350	1.53	5.39	39.99	110.19	1399.99	1399.99	2884.43	
1+400	1.58	5.59	39.19	109.99	1399.99	1399.99	2999.99	
1+450	1.74	5.95	39.17	112.99	1419.99	1419.99	3099.99	
1+500	1.52	5.53	39.99	112.91	1441.19	1441.19	3097.99	
1+550	1.59	5.32	39.97	109.99	1479.29	1479.29	3134.93	
1+600	1.57	5.39	37.59	109.73	1501.99	1501.99	3211.97	
1+650	1.69	5.19	39.91	109.99	1519.19	1519.19	3299.99	
1+700	1.52	5.42	39.19	109.99	1529.99	1529.99	3368.47	
1+750	1.47	5.47	39.99	109.99	1529.97	1529.97	3467.89	
1+800	1.59	5.39	39.99	109.97	1529.97	1529.97	3524.92	
1+850	1.53	5.39	39.99	109.99	1529.99	1529.99	3608.47	
1+900	1.41	5.47	37.99	107.99	1529.99	1529.99	3699.79	
1+950	1.57	5.41	39.97	111.27	1529.21	1529.21	3773.31	
1+000	1.59	5.73	39.99	111.92	1529.67	1529.67	3899.89	
1+050	1.31	5.73	39.99	113.21	1529.99	1529.99	3942.23	
1+100	1.39	5.45	39.99	115.73	1529.79	1529.79	3993.96	
1+150	1.69	5.49	39.97	112.49	1529.87	1529.87	4019.96	

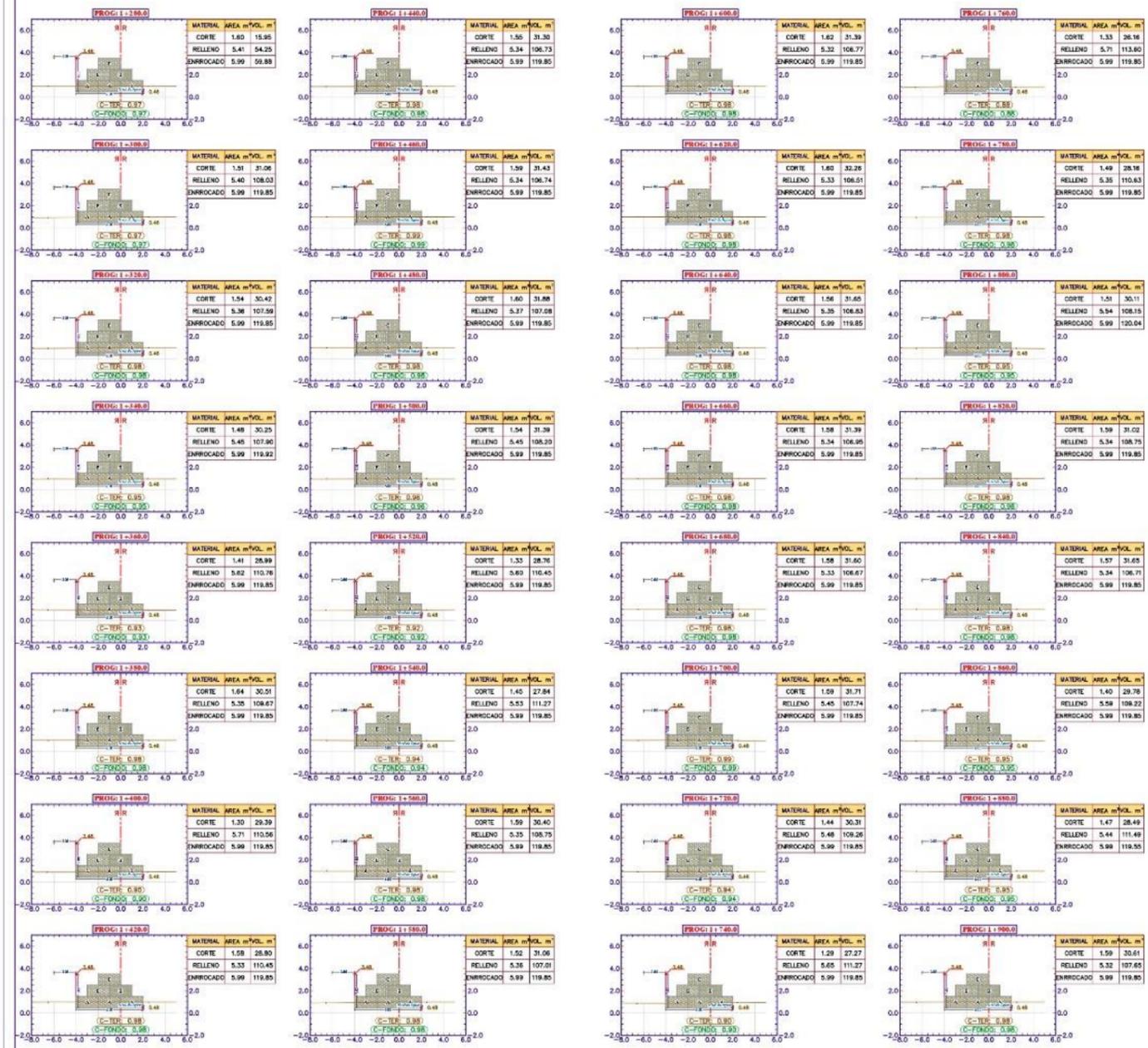


PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

Plano: <b>PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - GAVIONES</b>				
Región: PIURA	Provincia: TALARÁ	Distrito: MANCORA	Lugar: MANCORA	Lamina N°:
ESTUDIANTE: Angelo Sampedo Juan Manuel Cortez Calay Luna Beatriz		Aprobado por:		
ASESOR: Villar Gallardo Ernesto Antonio Obispo Santa María Juan Manuel	CAO:	Escala: INDICADA	Fecha: OCT - 2022	ST-02

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



CUADRO DE METRADOS						
PROG.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)	V. CORTE (m³)	V. RELLENO (m³)
1+200	1.80	5.41	21.93	100.43	1852.82	7544.88
1+210	1.81	5.40	21.99	106.03	1862.88	7192.88
1+220	1.84	5.36	22.42	107.58	1814.08	7560.27
1+230	1.46	4.70	20.25	107.80	1894.94	7888.17
1+240	1.41	5.82	28.99	110.78	1872.22	7473.92
1+250	1.91	1.36	10.61	109.90	2038.83	7688.88
1+260	1.30	9.71	29.98	119.88	2053.22	8884.18
1+270	1.36	8.33	28.80	119.45	2083.03	7818.81
1+280	1.30	5.34	21.30	108.73	2093.32	7918.34
1+290	1.30	5.34	21.43	108.74	2124.78	8023.08
1+300	1.40	4.87	21.84	107.04	2158.91	8131.18
1+310	1.34	5.45	21.38	103.22	2188.03	8233.28
1+320	1.33	5.80	23.78	119.45	2218.78	8348.81
1+330	1.40	5.85	27.84	111.27	2248.03	8469.07
1+340	1.30	6.25	30.49	108.73	2275.03	8593.88
1+350	1.27	6.30	31.08	107.37	2300.88	8723.92
1+360	1.62	5.32	21.38	106.77	2327.48	8782.13
1+370	1.40	1.40	12.78	109.57	2369.13	8848.88
1+380	1.40	1.30	11.93	108.83	2401.08	8914.18
1+390	1.30	1.80	17.22	111.27	2438.88	8984.18
1+400	1.33	5.71	23.18	113.80	2473.82	9054.44
1+410	1.40	5.30	23.78	110.63	2507.87	9128.08
1+420	1.31	5.34	20.11	108.18	2539.08	9202.13
1+430	1.30	5.30	20.01	106.73	2568.88	9278.88
1+440	1.37	5.34	21.85	108.71	2598.88	9358.13
1+450	1.40	1.30	12.73	108.22	2633.53	9434.58
1+460	1.47	1.34	13.49	111.48	2668.88	9518.88
1+470	1.30	6.30	30.61	107.68	2704.94	9604.88





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

---

PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

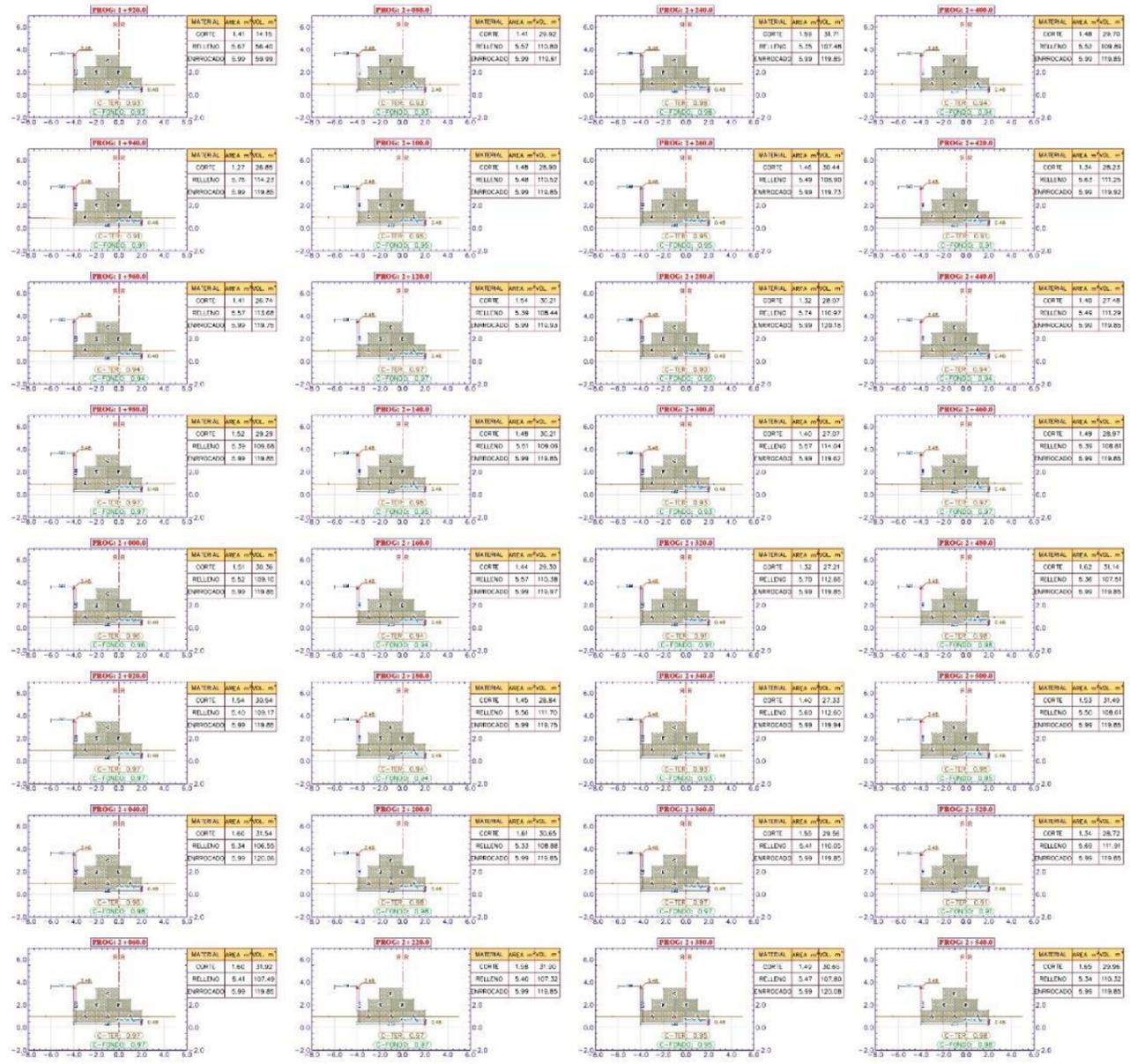
---

Plano : **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - GAVIONES**

Región : <b>PIURA</b>	Provincia : <b>TALARA</b>	Distrito : <b>MANCORA</b>	Lugar : <b>MANCORA</b>
ESTUDIANTE : <b>Angelo Sanchez Juan Manuel César Caceré Lucía Beatriz</b>			Lamina N° : <b>ST-03</b>
ASESOR : <b>Villar Gallardo Ernesto Antonio Oblitas Santa María Juan Manuel</b>		CAD : <b>INDICADA</b>	Fecha : <b>OCT - 2022</b>

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



PROG.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m³)	VOLUMEN DE CORTE (m³)	VOLUMEN DE RELLENO (m³)	N. CORTE ACUMULADO (m)	N. RELLENO ACUMULADO (m³)	TOTAL (m³)
1+320	1.41	5.87	35.74	109.35	261.975	1053.41	1715.39
1+340	1.27	5.78	35.89	114.23	280.863	1097.66	1778.52
1+360	1.41	5.87	35.74	113.68	287.637	1079.33	1767.05
1+380	1.33	5.83	35.79	109.88	280.988	1081.01	1762.05
2+000	1.51	5.52	35.38	109.10	283.532	1070.11	1853.64
2+020	1.48	5.43	35.35	109.17	288.638	1101.29	1890.92
2+040	1.46	5.36	35.30	109.52	295.854	1134.84	1930.69
2+060	1.44	5.27	35.25	109.88	304.191	1170.88	1975.07
2+080	1.42	5.18	35.20	110.23	313.663	1209.29	2023.95
2+100	1.40	5.09	35.15	110.58	324.284	1250.06	2076.34
2+120	1.38	5.00	35.10	110.93	336.058	1293.29	2132.35
2+140	1.36	4.91	35.05	111.28	348.985	1339.06	2192.04
2+160	1.34	4.82	35.00	111.63	363.065	1387.43	2255.46
2+180	1.32	4.73	34.95	111.98	378.297	1438.51	2322.71
2+200	1.30	4.64	34.90	112.33	394.681	1492.39	2393.86
2+220	1.28	4.55	34.85	112.68	412.217	1549.06	2468.63
2+240	1.26	4.46	34.80	113.03	430.905	1608.53	2546.94
2+260	1.24	4.37	34.75	113.38	450.745	1670.80	2628.89
2+280	1.22	4.28	34.70	113.73	471.737	1735.87	2714.60
2+300	1.20	4.19	34.65	114.08	493.881	1803.74	2804.29
2+320	1.18	4.10	34.60	114.43	517.177	1874.41	2898.04
2+340	1.16	4.01	34.55	114.78	541.725	1947.79	2995.99
2+360	1.14	3.92	34.50	115.13	567.525	2023.98	3098.34
2+380	1.12	3.83	34.45	115.48	594.577	2103.07	3205.39
2+400	1.10	3.74	34.40	115.83	622.881	2185.16	3317.44
2+420	1.08	3.65	34.35	116.18	652.437	2270.35	3434.99
2+440	1.06	3.56	34.30	116.53	683.245	2358.64	3557.44
2+460	1.04	3.47	34.25	116.88	715.305	2450.13	3684.99
2+480	1.02	3.38	34.20	117.23	748.617	2544.82	3817.74
2+500	1.00	3.29	34.15	117.58	783.181	2642.81	3955.99
2+520	0.98	3.20	34.10	117.93	819.001	2744.10	4100.04
2+540	0.96	3.11	34.05	118.28	856.077	2848.69	4250.49





UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES

---

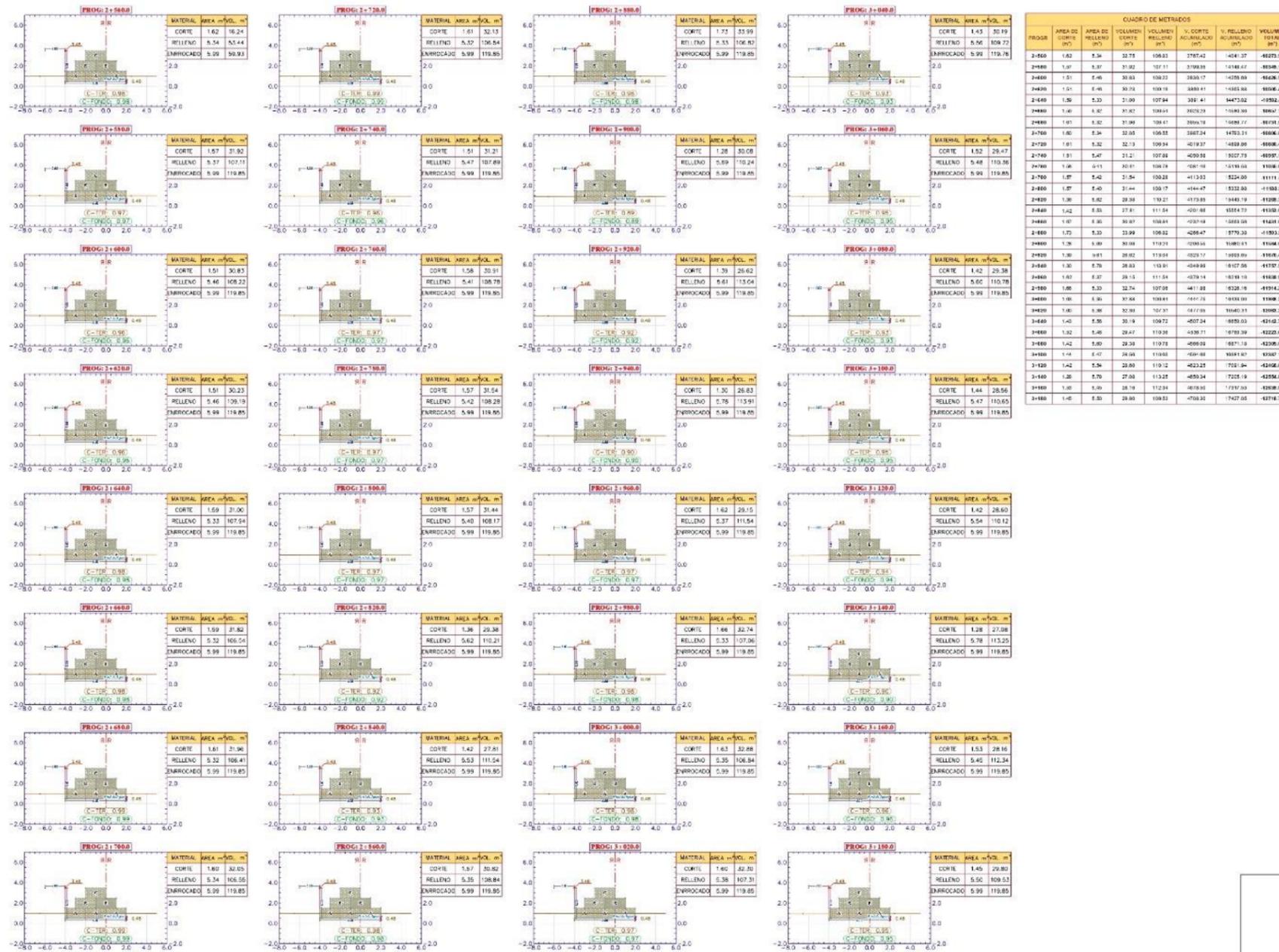
**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

Plano: **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - GAVIONES**

Región: PIURA	Provincia: TALARA	Distrito: MANCORA	Lugar: MANCORA	Lamina N°:
ESTUDIANTE: Angelo Sarpen Juan Manuel Cordero Caceres Lorena Beatriz		Aprobado por:		
ACESOR: Villar Gallardo Ernesto Antonio Obispo Sarmiento María Juan Manuel	CAD:	Escala: INDICADA	Fecha: OCT - 2022	ST-04

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



ESCALA GRAFICA



UNIVERSIDAD DE  
**SAN MARTIN DE PORRES**

PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

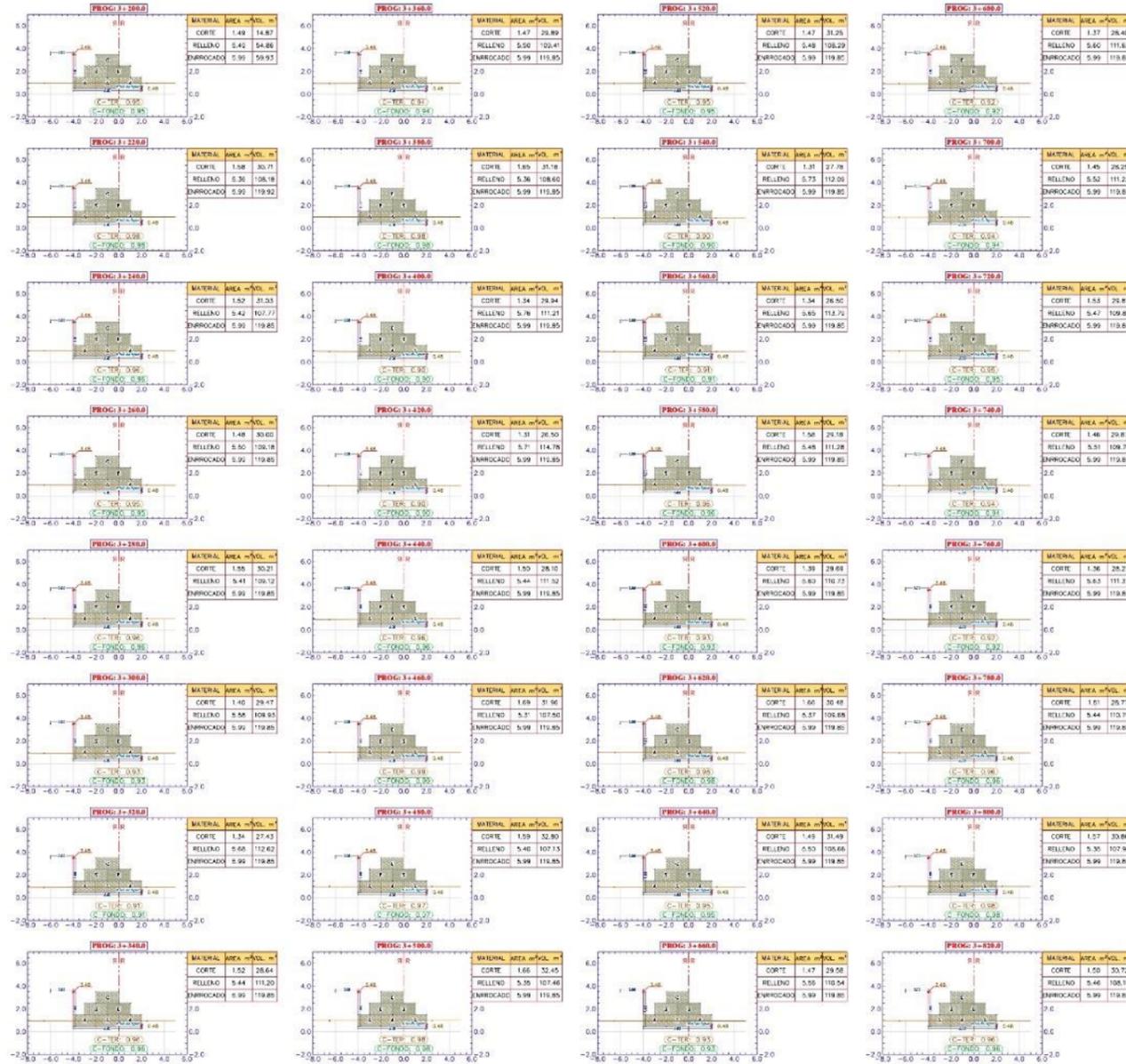
Plano : **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - GAVIONES**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA
ESTUDIANTE : Angélio Sampedo Juan Manuel Cortez Caceres Lorena Renzo		Aprobado por :	
ADSOR : Villar Gallardo Ernesto Antonio Obispo Santa María Juan Manuel		CAD :	Fecha : OCT - 2022

ST-05

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



PROG	AREA DE CORTE	AREA DE RELLENO	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN RELLENO	VOL. ACUMULADO CORTE	VOL. ACUMULADO RELLENO	TOTAL
3-200	1.42	5.40	29.24	104.81	-757.81	775.00	-4276.24
3-220	1.38	5.30	30.71	108.18	-478.93	774.00	-4287.11
3-240	1.33	5.40	31.63	107.77	-478.46	773.00	-4302.46
3-260	1.48	5.30	30.00	103.19	-467.88	773.00	-4309.44
3-280	1.35	5.41	30.21	109.12	-489.81	781.13	-4311.55
3-300	1.10	5.48	30.17	109.69	-488.97	781.00	-4300.09
3-320	1.34	5.30	31.43	112.92	-509.90	780.00	-4307.26
3-340	1.32	5.48	30.84	111.30	-484.14	755.00	-4328.76
3-360	1.47	5.30	29.89	109.41	-487.93	784.21	-4348.28
3-380	1.00	5.30	31.19	109.90	-509.21	782.21	-4324.76
3-400	1.38	5.40	30.91	111.71	-508.16	783.18	-4308.87
3-420	1.31	5.71	28.50	114.78	-532.85	784.61	-4306.25
3-440	1.50	5.44	28.10	111.83	-508.75	783.62	-4327.67
3-460	1.30	5.31	31.00	107.90	-522.71	783.02	-4385.21
3-480	1.36	5.40	30.88	107.19	-510.83	781.00	-4391.84
3-500	1.36	5.40	30.43	107.18	-510.36	781.51	-4396.80
3-520	1.47	5.40	31.23	108.28	-519.21	820.00	-4407.52
3-540	1.31	5.28	31.19	112.09	-519.69	792.00	-4414.90
3-560	1.38	5.40	30.00	113.78	-527.80	793.00	-4428.28
3-580	1.38	5.40	30.18	111.38	-503.87	787.07	-4428.38
3-600	1.30	5.40	30.88	113.73	-533.38	783.70	-4428.34
3-620	1.00	5.37	30.48	109.68	-528.24	784.20	-4468.54
3-640	1.10	5.40	31.19	109.99	-530.39	785.07	-4480.75
3-660	1.10	5.40	30.68	110.64	-528.87	786.04	-4468.87
3-680	1.27	5.40	30.43	111.82	-542.30	787.18	-4478.80
3-700	1.40	5.42	30.29	111.22	-548.90	788.01	-4488.88
3-720	1.00	5.47	30.81	109.85	-551.37	790.20	-4488.88
3-740	1.46	5.51	30.87	109.78	-551.93	791.07	-4488.78
3-760	1.38	5.43	30.21	111.27	-558.44	792.10	-4502.14
3-780	1.51	5.44	28.77	110.70	-557.21	792.00	-4514.88
3-800	1.37	5.30	30.88	107.92	-558.87	790.01	-4501.84
3-820	1.30	5.40	30.73	108.18	-558.78	790.41	-4508.33





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

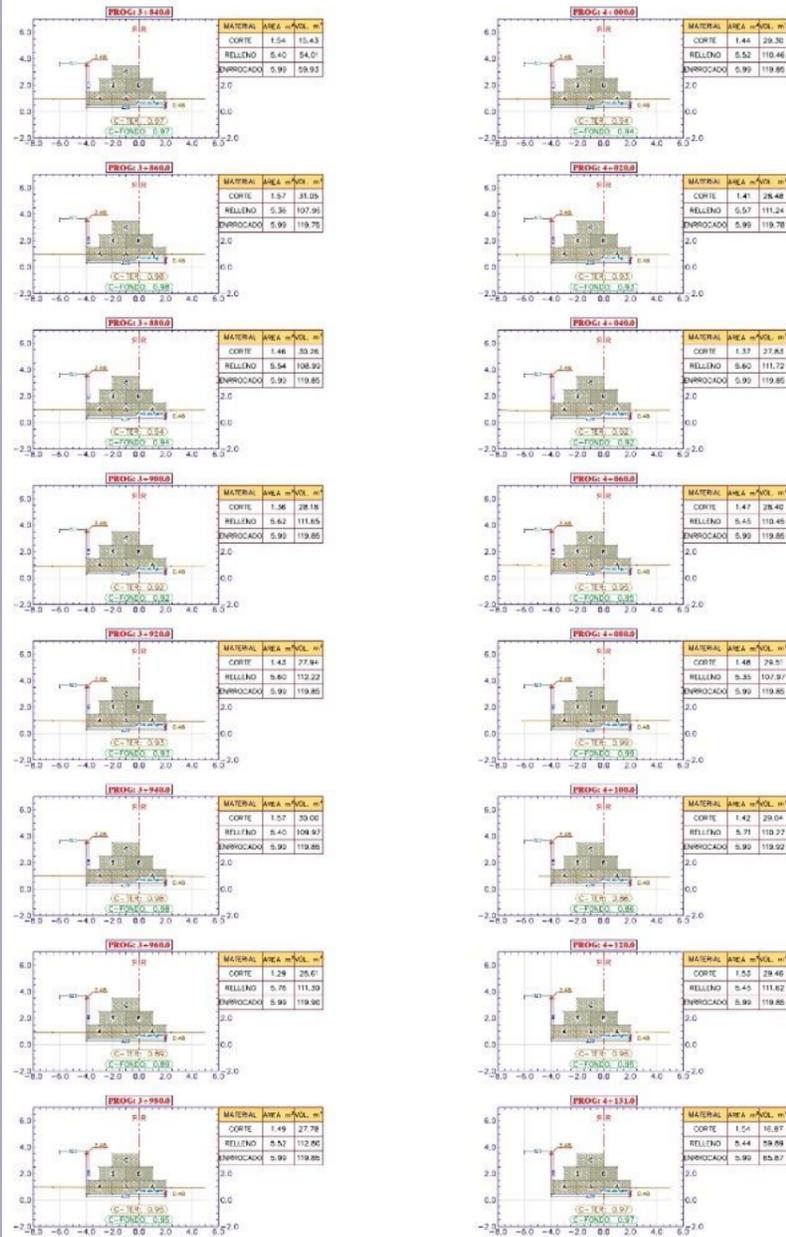
**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

Plano: **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - GAVIONES**

Región: PIURA	Provincia: TALA RA	Distrito: MANCORA	Lugar: MANCORA	Lamina N°:
ESTUDIANTE: Angulo Sampedro Juan Manuel Cortez Casayo Lorena Beatriz		Aprobado por:		
ASESOR: Villar Gallardo Emérico Antonio Olivares Santa María Juan Manuel	CAO:	Escala:	Fecha:	<b>ST-06</b>
		INDICADA	OCT - 2022	

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



CUADRO DE METRADOS						
PROG	AREA DE CORTE (M <sup>2</sup> )	AREA DE RELLENO (M <sup>2</sup> )	VOLUMEN RELLENO (M <sup>3</sup> )	VOLUMEN ARMADO (M <sup>3</sup> )	V. CORTE (M <sup>3</sup> )	V. RELLENO (M <sup>3</sup> )
3-1800	1.24	5.40	30.40	106.42	506.22	2120.73
3-1900	1.27	5.36	31.06	107.26	512.28	2164.99
3-2000	1.48	5.54	32.36	108.69	512.33	2173.88
3-2100	1.58	5.67	33.78	111.62	513.71	2185.81
3-2200	1.43	5.50	27.94	112.22	508.65	2187.34
3-2300	1.57	5.59	30.18	108.87	508.41	2187.11
3-2400	1.29	5.19	28.97	111.81	508.21	2178.81
3-2500	1.49	5.53	27.76	112.82	508.04	2181.81
4-1800	1.44	5.52	28.30	112.48	502.34	2182.07
4-1900	1.41	5.57	28.48	112.24	505.42	2205.21
4-2000	1.57	5.69	27.80	111.72	509.41	2186.00
4-2100	1.47	5.45	28.40	112.45	507.04	2217.43
4-2200	1.48	5.58	28.51	107.57	502.81	2210.45
4-2300	1.42	5.71	28.94	112.27	508.41	2249.12
4-2400	1.43	5.45	28.46	112.82	506.04	2202.34
4-2500	1.54	5.44	28.87	112.80	511.83	2199.70





UNIVERSIDAD DE  
**SAN MARTIN DE PORRES**

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

Plano : **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - GAVIONES**

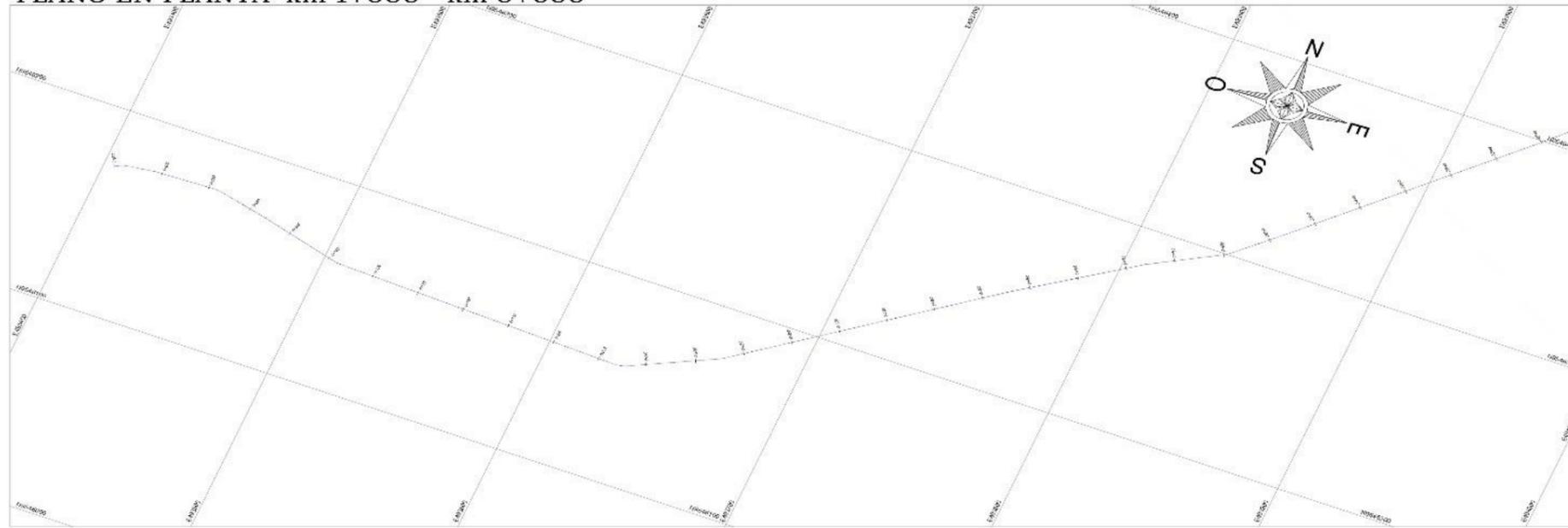
Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Lamina N° :
ESTUDIANTE : Anselmo Sanchez Juan Manuel Caceres Caceres / Lorena Ramirez		Aprobado por :		
ALESSOR : Villa Gallardo Emisión Astudillo Orlino Santa Maria Juan Manuel		CAD :	Escala : INDICADA	Fecha : OCT - 2022

**ST-07**

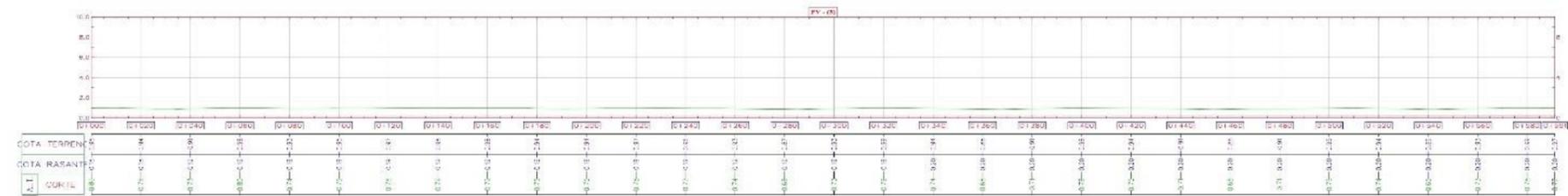
# Anexo 05. Muro de contención

## Perfiles

PLANO EN PLANTA km 1+000 - km 0+600

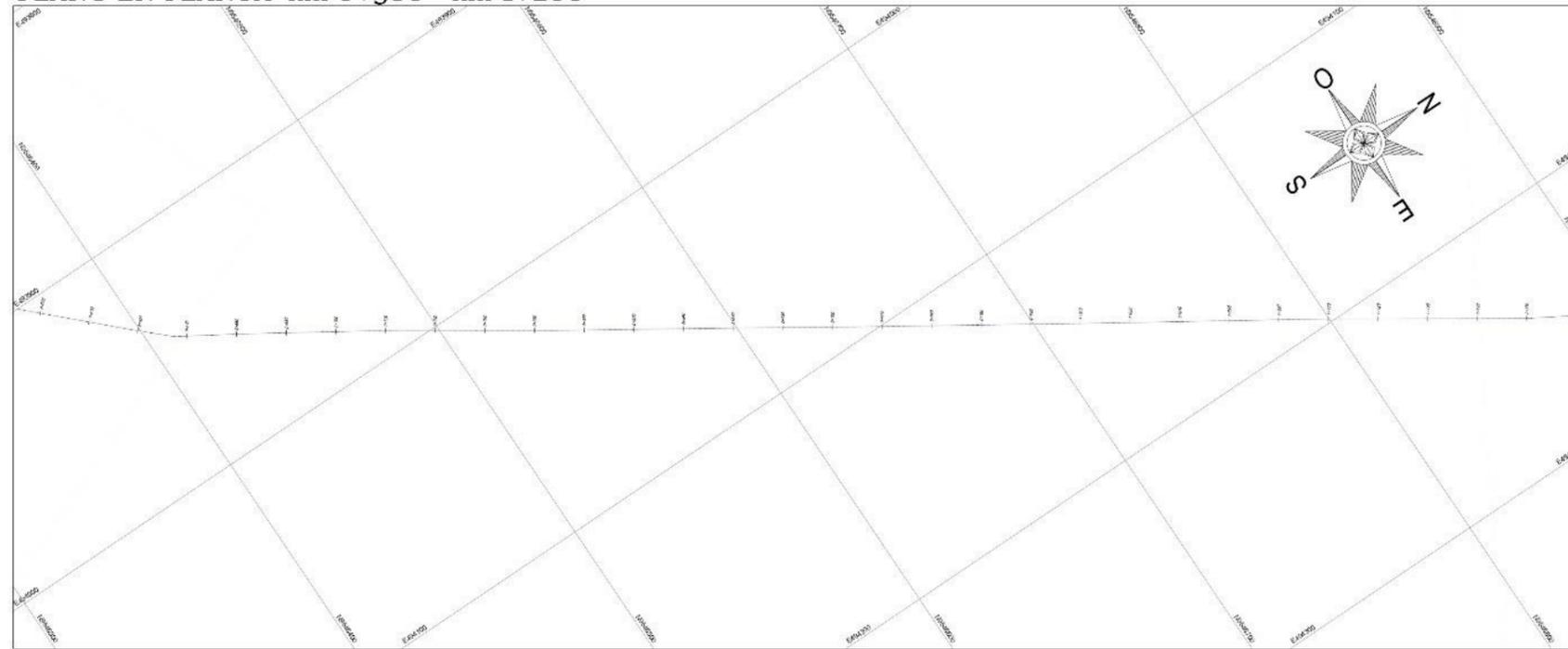


PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000



<b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES</b>			
PROYECTO DE DEFENSA COSTERA PARA MIGRACION POSIBLE (INERACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA)			
PLANO PLANTA PERFIL MURO DE CONTENCIÓN			
Proyecto: PIURA	Provincia: TALARA	Districto: MANCORA	Localidad: MANCORA
Autor: Carlos Eduardo Torres Barrantes		CAE:	Fecha: OCT - 2022
Vicerrector Técnico Académico		Escuela: INGENIERIA	Hoja: 01

PLANO EN PLANTA km 0+580 - km 1+200



PERFIL LONGITUDINAL



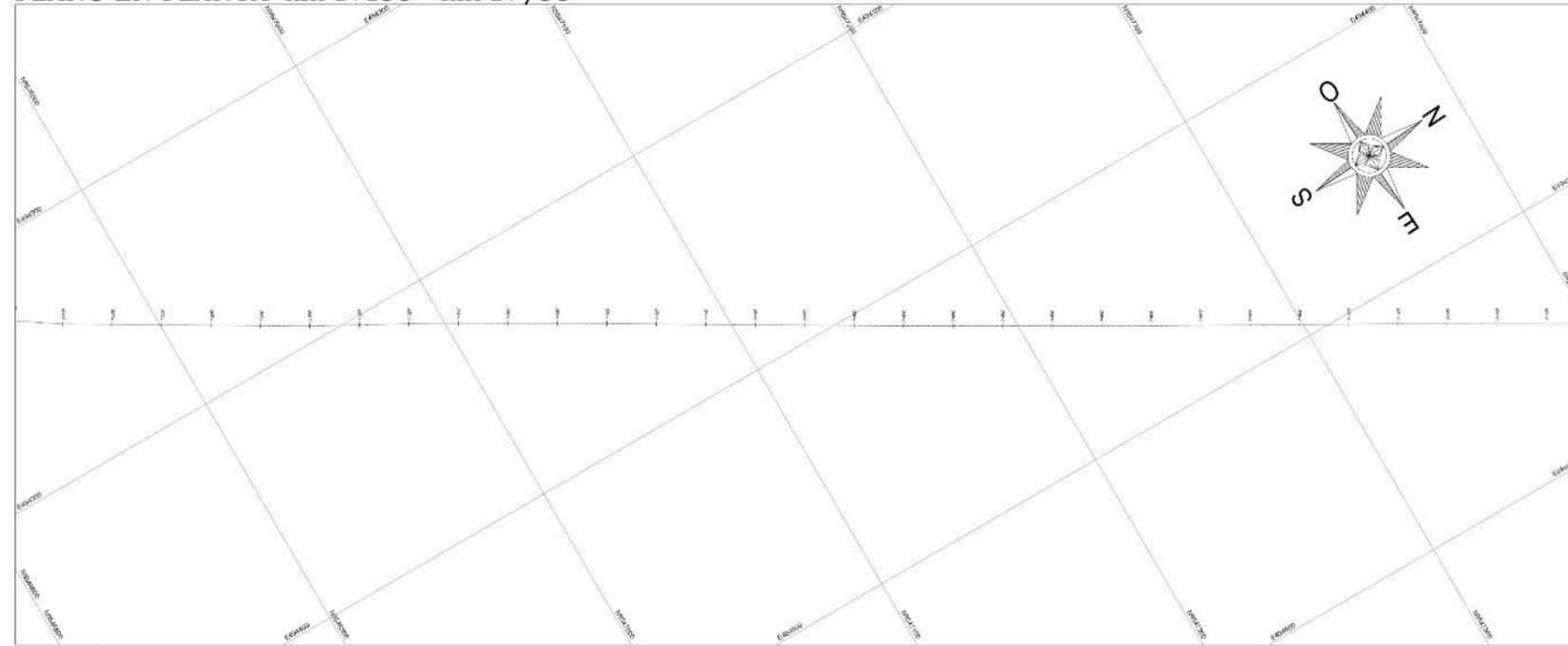

**UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES**

PROYECTO DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

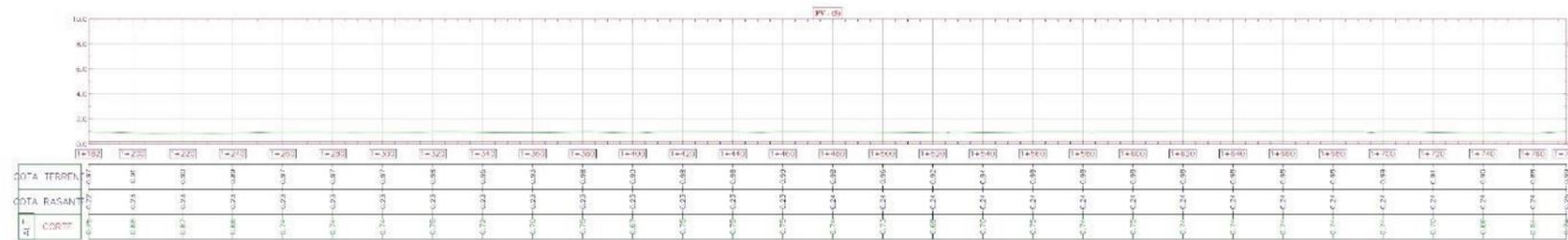
<b>PLANO PLANTA PERFIL - MURO DE CONTENCIÓN</b>			
Región:	Provincia:	Distrito:	Municipio:
PIURA	TALARA	MANCORA	MANCORA
Elaborado por:		Aprobado por:	
Agosto Sánchez Díaz Maza Código: 00000000000000000000		[Signature]	
FECHA:	CAD:	ESCALA:	INDICADA:
08/10/2022	1:1	1:100	1:100

P-02

PLANO EN PLANTA km 1+180 - km 1+780



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000  
Eje: 1:1000



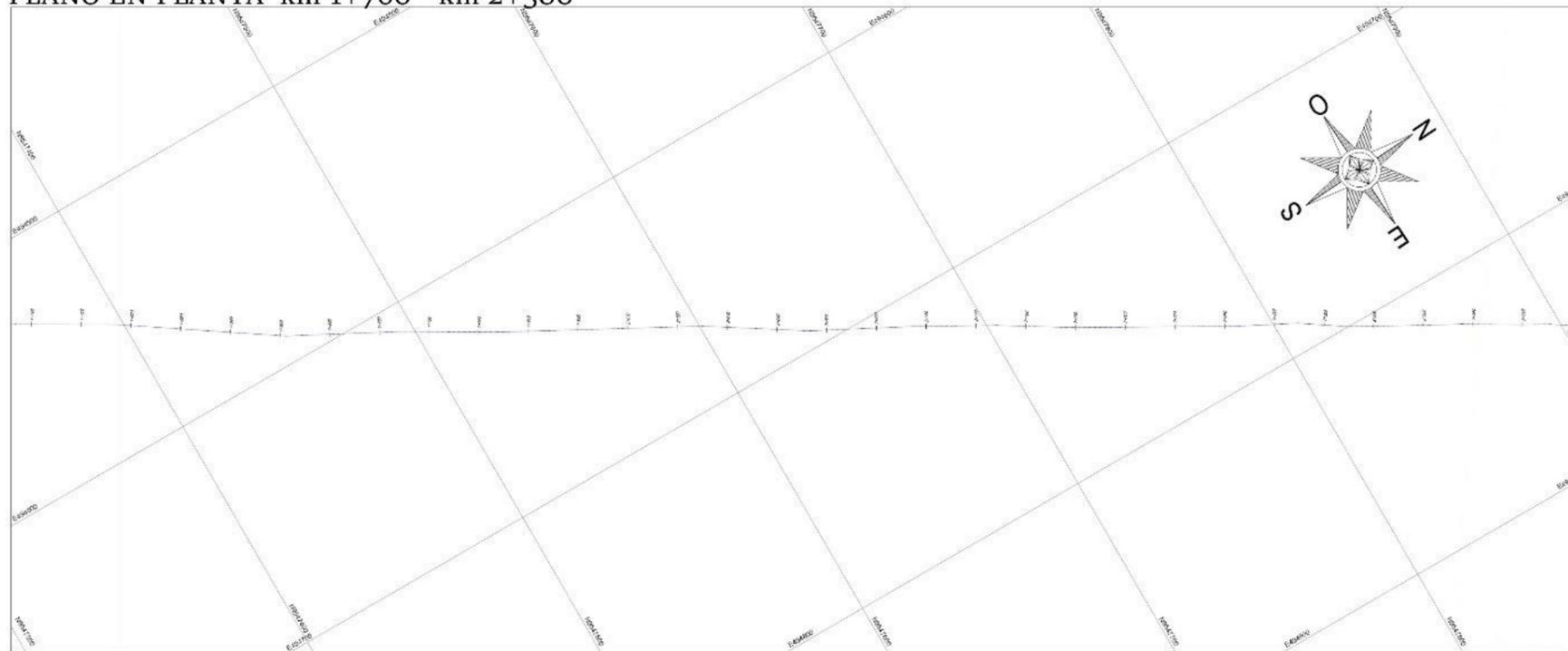

**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

**PROYECTO DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

**PLANO PLANTA PERFILES - MURO DE CONTENCIÓN**

Region: PIURA	Provincia: TILAMBA	Distrito: MANCORA	Cantón: MANCORA
Autor: Ing. Carlos José Sánchez Elaborado por: Ing. Carlos José Sánchez		Escala: 1:1000 Fecha: OCT - 2022	
Proyecto: OBRAS DE DEFENSA COSTERA EN EL BALNEARIO DE MANCORA		Hoja: 03	

PLANO EN PLANTA km 1+760 - km 2+380



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000



ESTACION	1+760	1+800	1+840	1+880	1+920	1+960	2+000	2+040	2+080	2+120	2+160	2+200	2+240	2+280	2+320	2+360	2+380
COTA TERRENO	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
COTA RASANTE	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
ALICATE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

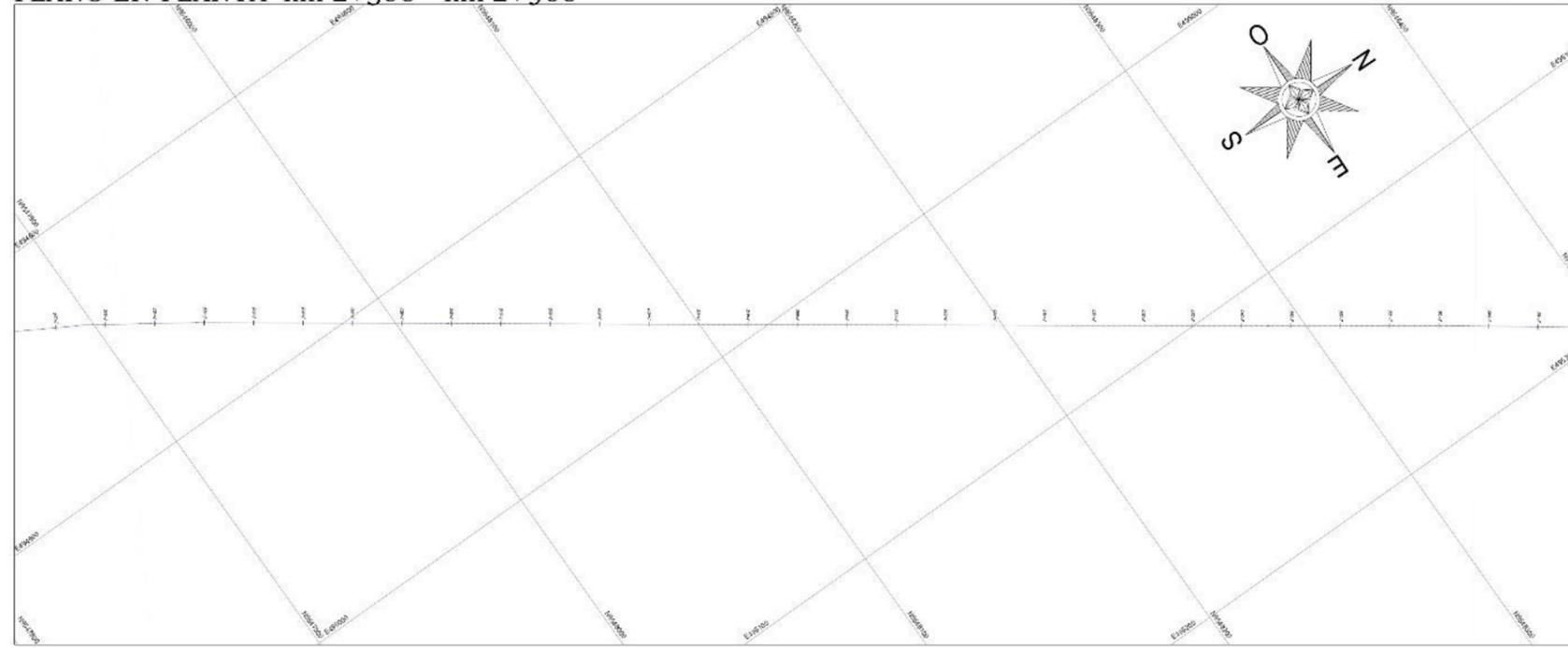
**UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES**

PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEADO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

Título: PLANO PLANTA/PERFIL - MURO DE CONTENCIÓN			
Región: PIURA	Provincia: TILIANA	Distrito: MANCORA	Localidad: MANCORA
Elaborado por: Argón Singsica Alvarado Calle 14 de Julio, s/n. Manabí		Aprobado por:	
Escuela: Ingeniería de Civil	Ciclo: 6º	Curso: INGENIERIA	Fecha: OCT 2022

Lamina Nº: PP-04

PLANO EN PLANTA km 2+360 - km 2+960



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000  
Fig. N° 1.008



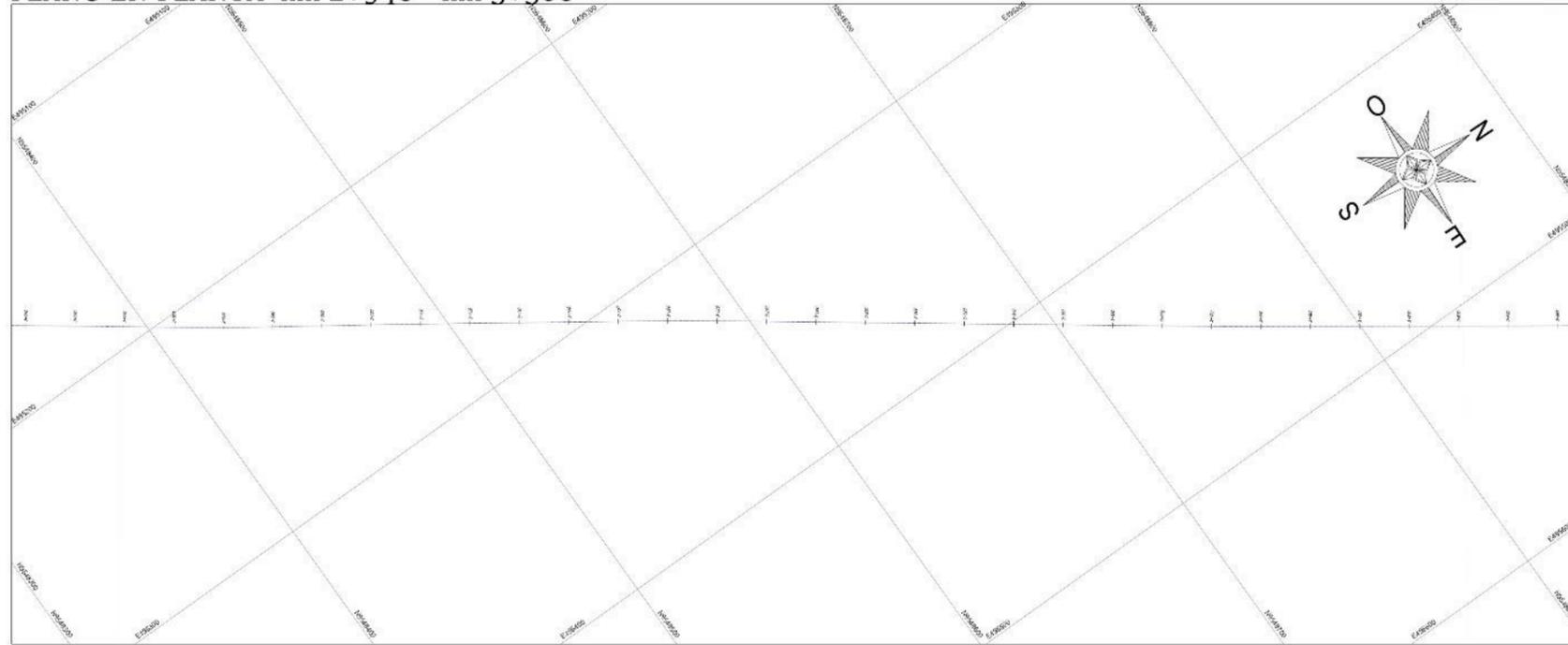
**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

**PROYECTO DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANDORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

<b>PLANO PLANTA PERFIL - MURO DE CONTENCIÓN</b>				
Región:	Provincia:	Distrito:	Lugar:	Laminas: 10' x 1'
PIURA	ALAYCA	MANDORA	MANDORA	
PROYECTANTE:		Aprobado por:		
Ing. Hugo Cruz Maza		Ing. Hugo Cruz Maza		
FECHA:		FOLIO:		
VIA: Camino a El Estero		INDICADA: OCT - 2022		

**PP-05**

PLANO EN PLANTA km 2+940 - km 3+560



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000  
Fig. N° 1033



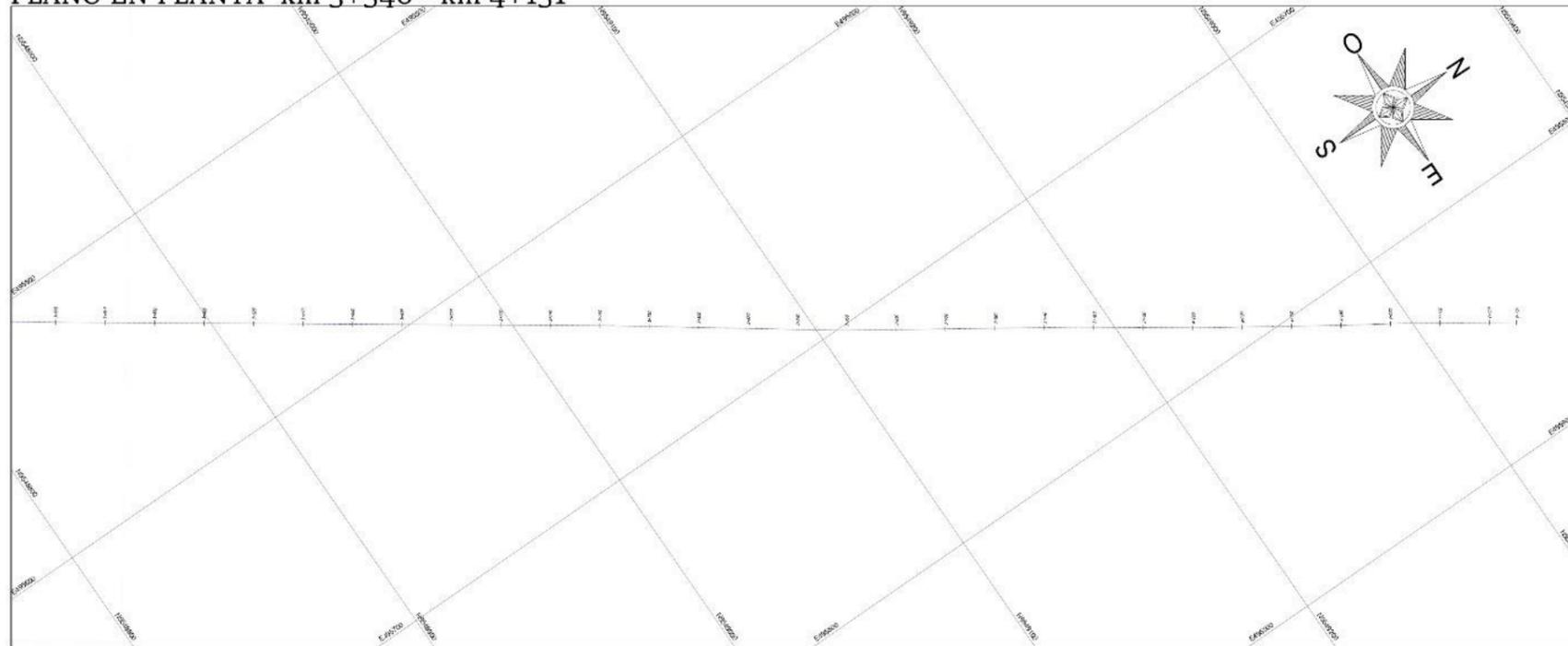
UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES

PROYECTO DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR LA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

PLANO PLANTA, PERFIL - MURO DE CONTENCION

REGION: PIURA	PROVINCIA: TALARA	DISTRITO: MANCORA	UBICACION: MANCORA	Lamina: 01
ESTADISTICA: Arguero, Luis Daniel Cabrera, Cesar		AUTOR: PP-06		
SECCION: Villa Unión y zona Avaris 050m - zona Unión y Avaris		ESCALA: 1:1000	FECHA: OCT - 2022	

PLANO EN PLANTA km 3+540 - km 4+131



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: H: 1:5000  
Escala: V: 1:200




**UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES**

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE EROSION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BAÑARÍO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

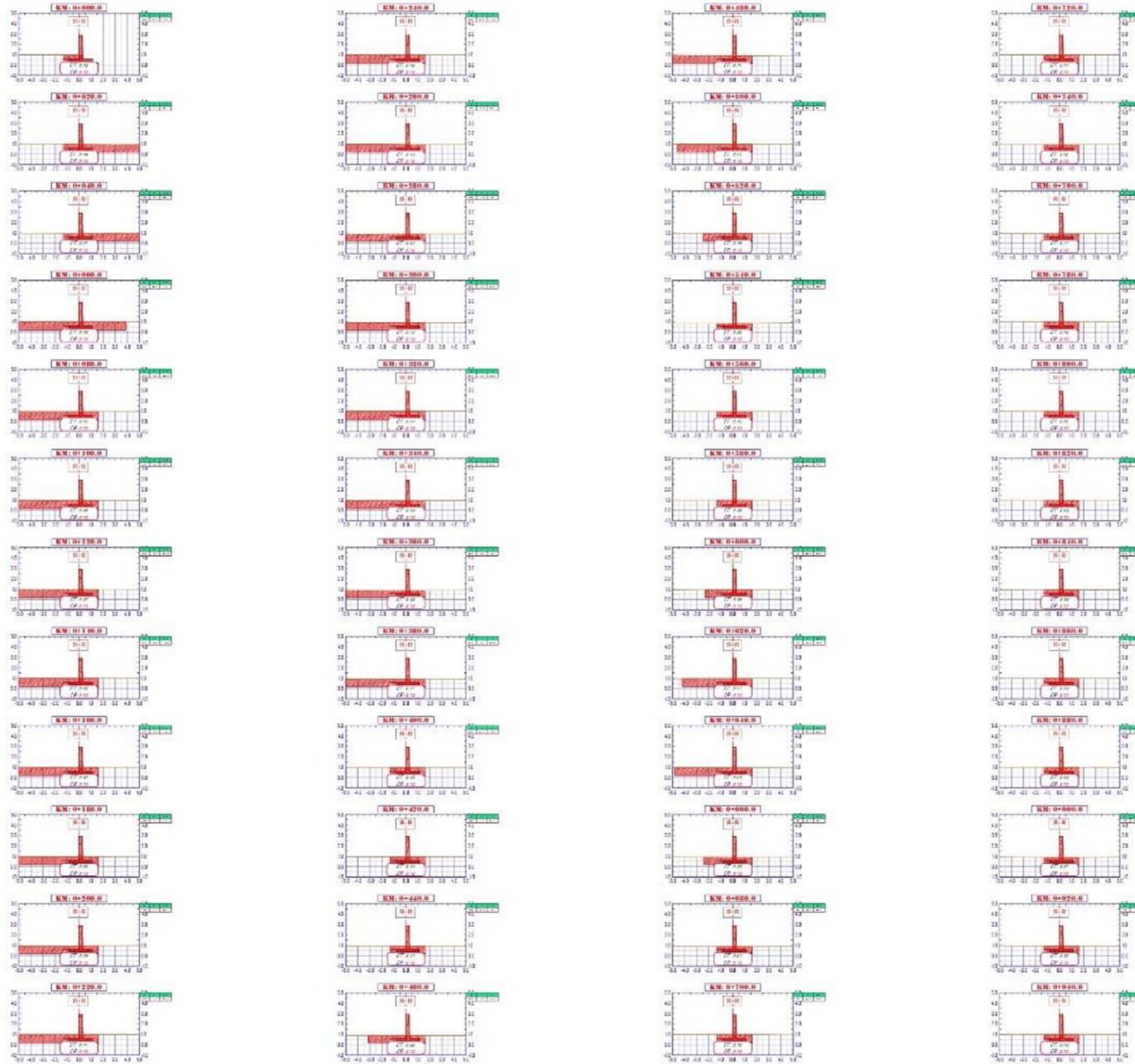
<b>PLANO PLANTA, PERFIL - MURO DE CONTENCIÓN</b>			
Proyecto: PIURA	Provincia: TILAMBA	Distrito: MANCORA	CANTÓN: MANCORA
ESTUDIANTE: <b>Argel Berpaga Alvarado</b> Código: 20170100000000000000		Asesorado por:	
TÍTULO: <b>Willy Sánchez Torres</b> Código: 20170100000000000000		Escala: INDICADA	Fecha: OCT - 2022

PP-07

# Secciones

## SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



CANTON DE MANTAS			
Parcela	Superficie	Propietario	Valor
8428	55	JAN	530
8429	52	MAN	510
8430	100	MAN	1000
8431	100	MAN	1000
8432	100	MAN	1000
8433	100	MAN	1000
8434	100	MAN	1000
8435	100	MAN	1000
8436	100	MAN	1000
8437	100	MAN	1000
8438	100	MAN	1000
8439	100	MAN	1000
8440	100	MAN	1000
8441	100	MAN	1000
8442	100	MAN	1000
8443	100	MAN	1000
8444	100	MAN	1000
8445	100	MAN	1000
8446	100	MAN	1000
8447	100	MAN	1000
8448	100	MAN	1000
8449	100	MAN	1000
8450	100	MAN	1000
8451	100	MAN	1000
8452	100	MAN	1000
8453	100	MAN	1000
8454	100	MAN	1000
8455	100	MAN	1000
8456	100	MAN	1000
8457	100	MAN	1000
8458	100	MAN	1000
8459	100	MAN	1000
8460	100	MAN	1000
8461	100	MAN	1000
8462	100	MAN	1000
8463	100	MAN	1000
8464	100	MAN	1000
8465	100	MAN	1000
8466	100	MAN	1000
8467	100	MAN	1000
8468	100	MAN	1000
8469	100	MAN	1000
8470	100	MAN	1000
8471	100	MAN	1000
8472	100	MAN	1000
8473	100	MAN	1000
8474	100	MAN	1000
8475	100	MAN	1000
8476	100	MAN	1000
8477	100	MAN	1000
8478	100	MAN	1000
8479	100	MAN	1000
8480	100	MAN	1000
8481	100	MAN	1000
8482	100	MAN	1000
8483	100	MAN	1000
8484	100	MAN	1000
8485	100	MAN	1000
8486	100	MAN	1000
8487	100	MAN	1000
8488	100	MAN	1000
8489	100	MAN	1000
8490	100	MAN	1000
8491	100	MAN	1000
8492	100	MAN	1000
8493	100	MAN	1000
8494	100	MAN	1000
8495	100	MAN	1000
8496	100	MAN	1000
8497	100	MAN	1000
8498	100	MAN	1000
8499	100	MAN	1000
8500	100	MAN	1000





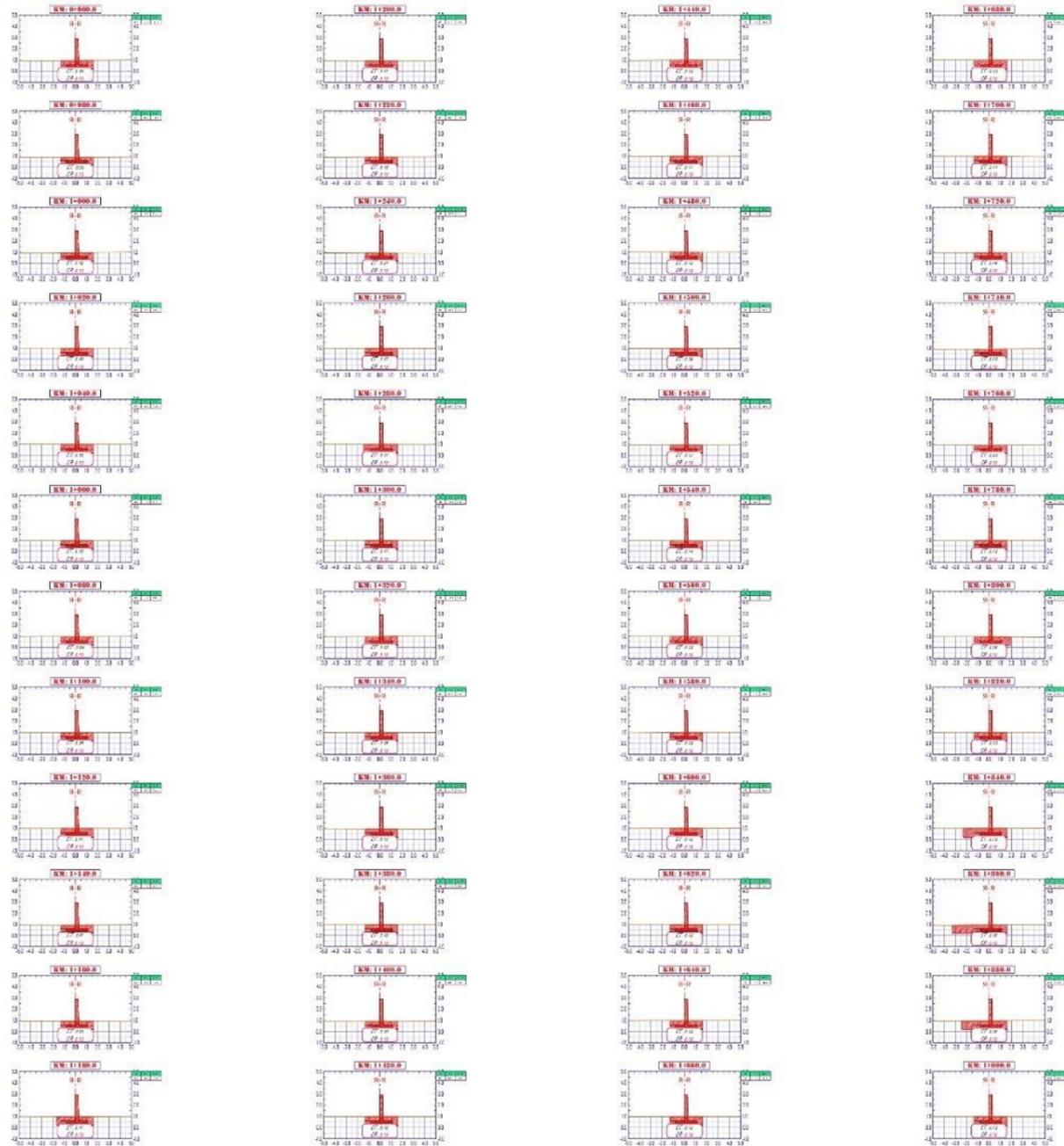
**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA

Plano: **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - MURO DE CONTENCIÓN**

Región: <b>PIURA</b>	Provincia: <b>TALARA</b>	Distrito: <b>MANCORA</b>	Lugar: <b>MANCORA</b>	Lamina N°:
ESTUDIANTE: <b>Argel Stopen Juan Manuel Carter Caceres Lorena Beatriz</b>		Aprobado por:		<b>ST-01</b>
ACUSOR: <b>Villar Gallardo Empleado Atomico Obiles Santa Maria Juan Manuel</b>		CAD: <b>INDICADA</b>	Fecha: <b>OCT - 2022</b>	

SECCIONES TRANSVERSALES  
Esc. H 1:500



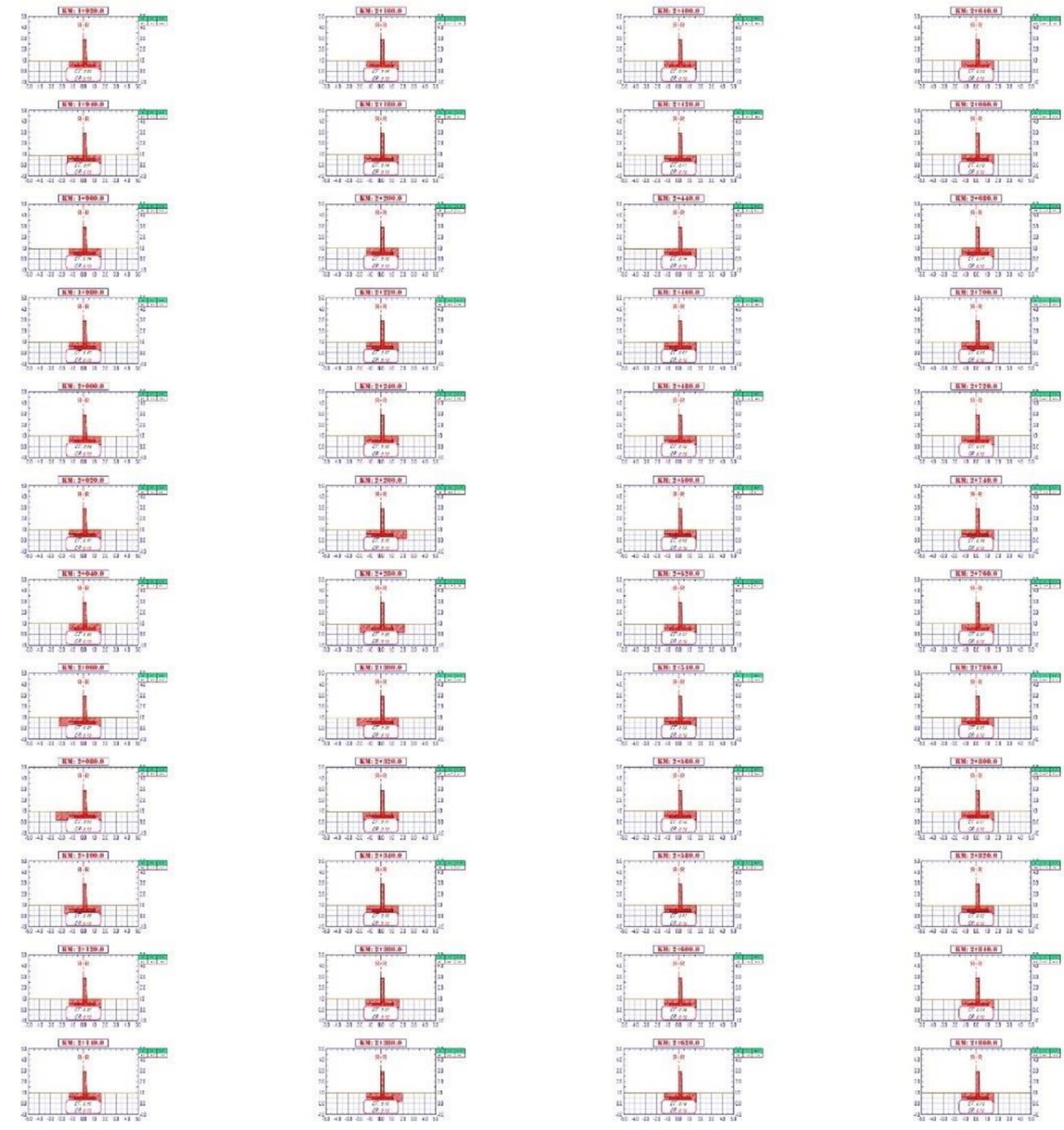
ESTACION	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA
1+00	1.00	1.00	1.00
1+05	1.05	1.05	1.05
1+10	1.10	1.10	1.10
1+15	1.15	1.15	1.15
1+20	1.20	1.20	1.20
1+25	1.25	1.25	1.25
1+30	1.30	1.30	1.30
1+35	1.35	1.35	1.35
1+40	1.40	1.40	1.40



PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACION POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA				
Plano : PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - MURO DE CONTENCIÓN				
Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Lamina N° :
ESTUDIANTE : Angulo Sampen Juan Manuel Cofre Caicedo Lorena Beatriz		Aprobado por :		ST-02
ASESOR : Villar Gallardo Ernesto Antonio Oviedo Santa María Juan Manuel		CAD :	Escala : INDICADA	

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



CANTON DE INSTRUCCIONES			
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.01	...	...	...
1.02	...	...	...
1.03	...	...	...
1.04	...	...	...
1.05	...	...	...
1.06	...	...	...
1.07	...	...	...
1.08	...	...	...
1.09	...	...	...
1.10	...	...	...
1.11	...	...	...
1.12	...	...	...
1.13	...	...	...
1.14	...	...	...
1.15	...	...	...
1.16	...	...	...
1.17	...	...	...
1.18	...	...	...
1.19	...	...	...
1.20	...	...	...
1.21	...	...	...
1.22	...	...	...
1.23	...	...	...
1.24	...	...	...
1.25	...	...	...
1.26	...	...	...
1.27	...	...	...
1.28	...	...	...
1.29	...	...	...
1.30	...	...	...
1.31	...	...	...
1.32	...	...	...
1.33	...	...	...
1.34	...	...	...
1.35	...	...	...
1.36	...	...	...
1.37	...	...	...
1.38	...	...	...
1.39	...	...	...
1.40	...	...	...





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

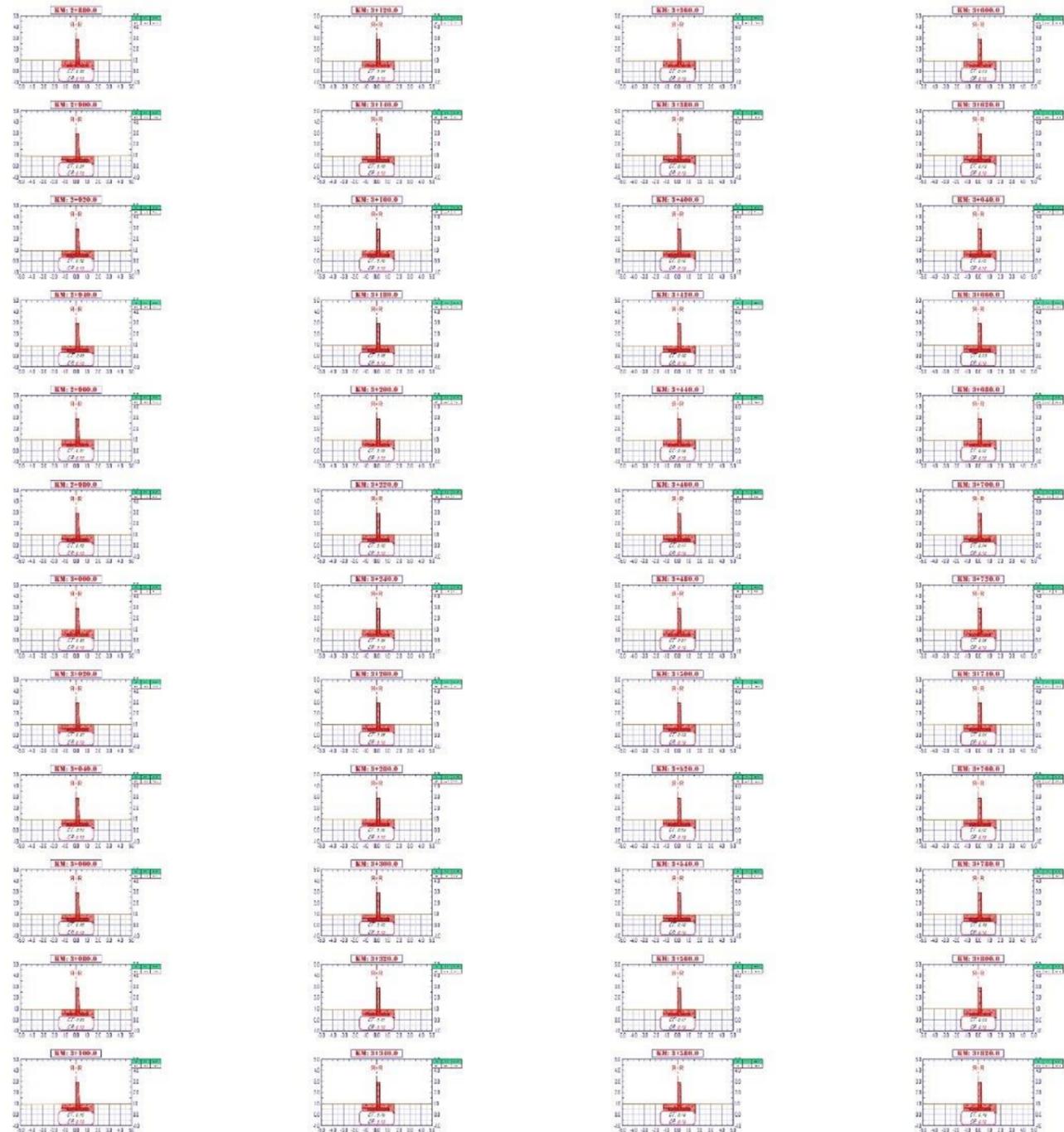
**PROPOSTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

Plano : **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - MURO DE CONTENCIÓN**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Lamina N° :
ESTUDIANTE: Angulo Sampen Juan Manuel Cortez Caceres Lorena Beatriz		Aprobado por :		
ACESOR: Villar Guillermo Ernesto Antonio Olivares Santa María Juan Manuel	CAD :	Escala : INDICADA	Fecha : OCT - 2022	ST-03

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



Estac.	Alto	Long.	Superficie	Vol.
1+00	1.11	4.75	5.275	
1+05	1.11	5.25	5.775	
1+10	1.11	5.75	6.275	
1+15	1.11	6.25	6.775	
1+20	1.11	6.75	7.275	
1+25	1.11	7.25	7.775	
1+30	1.11	7.75	8.275	
1+35	1.11	8.25	8.775	
1+40	1.11	8.75	9.275	
1+45	1.11	9.25	9.775	
1+50	1.11	9.75	10.275	
1+55	1.11	10.25	10.775	
1+60	1.11	10.75	11.275	
1+65	1.11	11.25	11.775	
1+70	1.11	11.75	12.275	
1+75	1.11	12.25	12.775	
1+80	1.11	12.75	13.275	
1+85	1.11	13.25	13.775	
1+90	1.11	13.75	14.275	
1+95	1.11	14.25	14.775	
2+00	1.11	14.75	15.275	
2+05	1.11	15.25	15.775	
2+10	1.11	15.75	16.275	
2+15	1.11	16.25	16.775	
2+20	1.11	16.75	17.275	
2+25	1.11	17.25	17.775	
2+30	1.11	17.75	18.275	
2+35	1.11	18.25	18.775	
2+40	1.11	18.75	19.275	
2+45	1.11	19.25	19.775	
2+50	1.11	19.75	20.275	
2+55	1.11	20.25	20.775	
2+60	1.11	20.75	21.275	
2+65	1.11	21.25	21.775	
2+70	1.11	21.75	22.275	
2+75	1.11	22.25	22.775	
2+80	1.11	22.75	23.275	
2+85	1.11	23.25	23.775	
2+90	1.11	23.75	24.275	
2+95	1.11	24.25	24.775	
3+00	1.11	24.75	25.275	
3+05	1.11	25.25	25.775	
3+10	1.11	25.75	26.275	
3+15	1.11	26.25	26.775	
3+20	1.11	26.75	27.275	
3+25	1.11	27.25	27.775	
3+30	1.11	27.75	28.275	
3+35	1.11	28.25	28.775	
3+40	1.11	28.75	29.275	
3+45	1.11	29.25	29.775	
3+50	1.11	29.75	30.275	
3+55	1.11	30.25	30.775	
3+60	1.11	30.75	31.275	
3+65	1.11	31.25	31.775	
3+70	1.11	31.75	32.275	
3+75	1.11	32.25	32.775	
3+80	1.11	32.75	33.275	
3+85	1.11	33.25	33.775	
3+90	1.11	33.75	34.275	
3+95	1.11	34.25	34.775	
4+00	1.11	34.75	35.275	





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

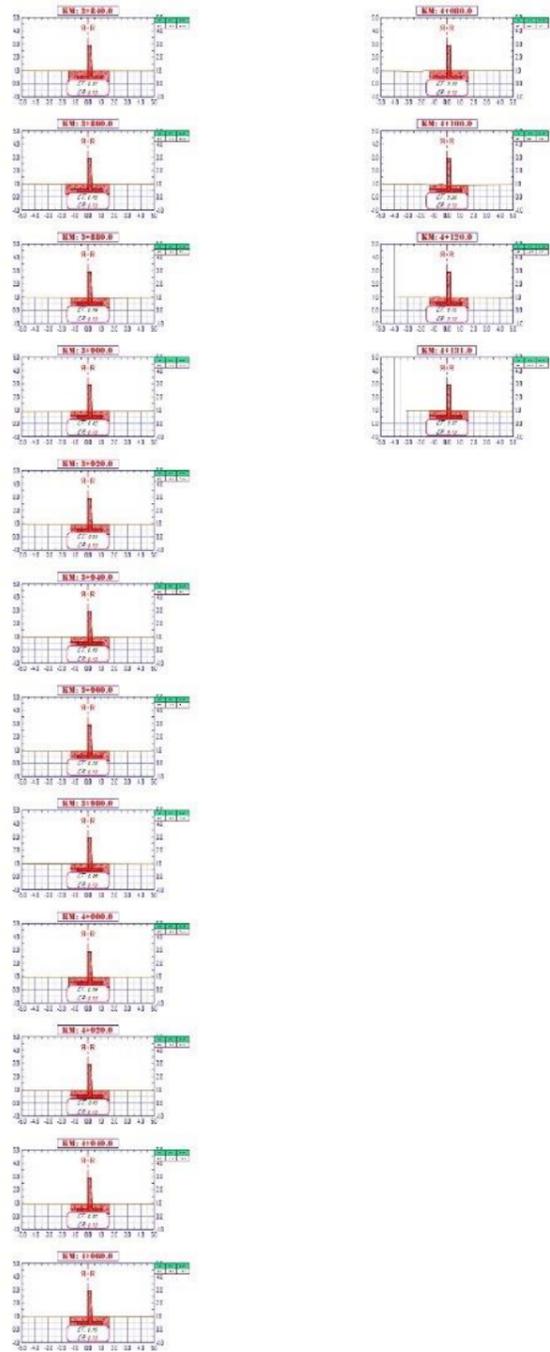
**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

Plano : **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - MURO DE CONTENCIÓN**

Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA	Lamina N° :
ESTUDIANTE: Angulo Sampedro Juan Manuel Cordero Caceres Lorena Beatriz		Aprobado por :		
ASESOR: Villar Gallardo Ernesto Antonio Obispo Santa Maria Juan Manuel	CAD :	Escala : INDICADA	Fecha : OCT - 2022	<b>ST-04</b>

# SECCIONES TRANSVERSALES

Esc. H 1:500



NO.	ESTRUCTURA	TIPO	VALOR	UNIDAD
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
18.00	18.00	18.00	18.00	18.00





**UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES**

**PROPUESTA DE DEFENSA COSTERA PARA MITIGAR UNA POSIBLE INUNDACIÓN POR EL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN EL BALNEARIO DE MANCORA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

**PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - MURO DE CONTENCIÓN**

Plano :		Lamina N° :	
Región : PIURA	Provincia : TALARA	Distrito : MANCORA	Lugar : MANCORA
ESTUDIANTE: Angelo Sampedro Juan Manuel Cordero Caicedo Lorena Beatriz		Aprobado por :	
ASESOR: Villar Gallardo Ernesto Antonio Obitos Santa María Juan Manuel		CAD :	Fecha : OCT - 2022

ST-05