



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía Samanco - Propuesta de Solución, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Ancash – 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

MICHER SIMON, Miguel Angel Junior (ORCID: 0000-0001-7035-9690)

SARMIENTO AHON, Gian Franco (ORCID: 0000-0001-7257-3156)

ASESORA:

MGTR. LEGENDRE SALAZAR, Sheila Mabel (ORCID: 0000-0003-3326-6895)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas Y Saneamiento

CHIMBOTE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a nuestras familias, quienes fueron parte fundamental para la elaboración de este trabajo de investigación, ellos son los que nos dieron grandes ánimos y esperanzas.

A nuestros amigos, quienes nos apoyaron y brindaron la ayuda necesaria para la realizar nuestros estudios de investigación, así como sus enseñanzas.

A nuestros asesores quienes fueron parte fundamental de nuestra educación y orientación, para todos ellos va dedicado este trabajo de investigación.

Micher Simon Miguel Angel Junior

Sarmiento Ahon Gian Franco

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la universidad que nos brindó a los mejores profesionales que nos guiaron a lo largo de la carrera.

Le agradecemos a Dios por su bendición al permitirnos cumplir un objetivo más en nuestras vidas.

Le agradecemos a nuestra familia por siempre apoyarnos en todo el largo de nuestra vida.

Gracias a nuestra asesora la ingeniera Sheila Legendre Salazar así como al ingeniero Gonzalo Diaz Garcia quienes nos brindaron su apoyo y sus consejos para culminar el trabajo de investigación.

Micher Simon Miguel Angel Junior

Sarmiento Ahon Gian Franco

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) MICHER SIMÓN, MIGUEL ANGEL JUNIOR y SARMIENTO AHON, GIAN FRANCO cuyo título es: CAUSAS DE LA INVASION DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA SAMANCO - PROPUESTA DE SOLUCION , DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH - 2019.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 17.....(número)
...Diez y Siete.....(letras).

Chimbote, viernes, 12 de julio de 2019



.....
Mgtr. JOSÉ PEPE MUÑOZ ARANA
PRESIDENTE



.....
Mgtr. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
SECRETARIO



.....
Mgtr. DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros: Micher Simon Miguel Angel Junior identificados con DNI N° 70612410 y Sarmiento Ahon Gian Franco identificados con DNI N° 73742251, con la finalidad de cumplir con las resoluciones vigentes estimadas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación existente es veraz y auténtica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que los datos expresados en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

A su vez aceptamos la responsabilidad correspondiente ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 07 de mayo de 2019


Micher Simon Miguel Angel Junior


Sarmiento Ahon Gian Franco

ÍNDICE

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaración de Autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODOS.....	7
2.1. Tipo y Diseño de la investigación	7
2.2. Variables, Operacionalización	7
2.3. Población y muestra.....	9
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	9
2.5. Procedimiento	9
2.6. Métodos de análisis de datos	11
2.7. Aspectos Éticos.....	11
III. RESULTADOS	12
3.1. Mecánica de Suelos	12
3.1.1. Muestreo (ASTM –D420-69)	12
3.1.2. Contenido de Humedad (ASTM – D2216-71)	13
3.1.3. Ensayo granulométrico (ASTM – D6913)	18
3.1.4. Límite de Consistencia (ASTM - D4318)	27
3.2. Topografía.....	27
3.2.1. Altimetría	27
3.2.2. Fotogrametría.....	27
3.3. Oceanografía Geológica	30
3.3.1. Batimetría.....	30
IV. DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES	34
VI. RECOMENDACIONES	35
VII. PROPUESTA.....	36
VIII. REFERENCIAS	38
ANEXOS	43

RESUMEN

La siguiente investigación se llevó al cabo en el área conocida como península el Ferrol, área formada entre la bahía del Ferrol donde está ubicada la ciudad de Chimbote y la Bahía de Samanco, teniendo como principal objetivo Determinar las causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco. A su vez teniendo como planteamiento de problema ¿Cuáles son las causas de la invasión de las aguas de la bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco?

De mismo modo fue primordial determinar el tipo de suelo que se encontraba en el área así como el porcentaje de humedad que contenía obteniendo como resultado que el terreno es arena mal graduada, además se buscó conocer las cotas de playa de la península el Ferrol obteniendo como resultado la existencia de desniveles entre ambas playas, se determinó el nivel batimétrico de las costas cercanas obteniendo como resultado profundidades promedias cerca de las costas de 0 a 3m, utilizando una metodología descriptiva no experimenta y al conocer las causas de la invasión de las aguas se planteó una propuesta de solución.

Después de conocer las causas que provocaban la presencia de aguas dentro de la península el Ferrol en un área conocida como marisma, se llegó a la conclusión que era producto de los desniveles entre la Bahía el Ferrol y la Península el Ferrol provocando que el área en desnivel sea propensa a las inundaciones, conociendo las causas se optó por proponer un plan de control de erosión evitando dañar el ecosistema presente en la zona, utilizando para ello geotubos geosintéticos con el fin de que la propuesta sea económica y amigable con el medio ambiente.

Palabras Clave: Invasión, Bahía, Marisma, Erosión.

ABSTRACT

The following investigation refers to the space in the area known as the Ferrol peninsula, the area of the Ferrol bay where the city of Chimbote and Samanco Bay are located, having as main objective to determine the causes of the invasion of the waters from La Bahía del Ferrol to the Bay of Samanco. Did you ever have a problem statement? What are the causes of the invasion of the waters of the bay? The Ferrol to the Bay of Samanco?

The same way it was essential to determine the type of soil that will be seen in the area as well as the percentage of moisture that the content that results is the land graduated, also sought to know the shares of the beach of the Ferrol peninsula obtaining as a result of the existence between the beaches, the bathymetric level of the costs was determined, were obtained, were obtained, as a result, the averages were reduced near the coasts from 0 to 3m, a descriptive way of not experimenting and Know the causes of the invasion of the waters proposed a solution.

After knowing the causes that caused the presence of the waters within the Ferrol peninsula in an area known as marsh, it is concluded that it was the product of the natural resources in the Ferrol Bay and the Ferrol Peninsula causing The area in the erosion control plan is reflected in the ecosystem present in the area, as in the geosynthetic geotubes with the purpose of proposing the economy of the sea and the environment.

Keywords: Invasion, Bay, Marsh, Erosion

I.INTRODUCCIÓN

Las poblaciones costeras del Perú se desarrollaron mediante la utilización de los recursos provenientes del mar, en la actualidad este desarrollo muchas veces es perjudicado por fenómenos naturales, tales como el fenómeno del Niño Costero, que afecta a la población que vive en las costas ya que su economía proviene de la explotación de los recursos marinos.

Uno de los problemas actuales en la ciudad de Chimbote es la contaminación existente, originado por la desembocadura de las aguas residuales en las costas de la ciudad. Debido a la contaminación existente a las costas de la Bahía el Ferrol la pesca ha tenido que verse obligada a trasladarse mar adentro o en muchos casos a la Bahía de Samanco, siendo esta área usada por los pescadores en sus faenas de pesca. A lo largo del tiempo en la Península el Ferrol se observó un área propensa a inundaciones por el avance de las aguas de la Bahía el Ferrol, generando un problema de erosión costera.

Salazar O. en su tesis titulada, “Estudio De infiltración En el Campo Experimental de Zonas Áridas y Semiáridas Noria De Guadalupe, Concepción Del Oro, Zacatecas”, se propuso como principal objetivo conocer como ocurre el proceso de infiltración en la región norte del estado de Zacatecas, México. En el trabajo de investigación utilizo la metodología explicativa, dando como resultado que la infiltración aumenta cuando existe agua disponible sobre la superficie del suelo.

Para Barrigas C. y Pilamunga A. en su tesis titulada, “Velocidad De Infiltración Del Agua En El Sub-Suelo De Las Comunidades Tiquibuzo Y San José De La Comuna, Pertenecientes A La Parroquia Chillanes, Cantón Chillanes, Provincia De Bolivar, Asociado A La Granulometría Y a La Textura De Sus Componentes”. Se buscó determinar la velocidad de infiltración del agua en el sub-suelo de las Comunidades de San José de la Comuna y Tiquibuzo, pertenecientes a la Parroquia Chillanes del Cantón Chillanes, asociado a la granulometría y a la textura de sus componentes, en esta investigación se usó la metodología exploratoria, dando como resultado que la textura y granulometrías de los mismos influyen directamente en la velocidad de infiltración del suelo.

Para Guido P., Ramírez A., Godínez L., Cruz S. y Juárez A. en el artículo científico titulado Estudio de la erosión costera en Cancún y la Riviera Maya, México. Se consideró

como objetivo principal estudiar las posibles causas de la erosión costera con el fin de proponer alguna solución, llegando a la conclusión que las posibles causas de la erosión costera son de procedencia naturales tales como huracanes, elevación del nivel del mar, desniveles en las costas cercanas o antropogénicos como ocupación de las dunas principales, mala ubicación de obras de protección, construcción de puertos, etc.

Para Mendoza J. en su tesis “Influencia de la granulometría en la licuación de arenas”. Considero como principal objetivo calcular la influencia de la granulometría de arenas en el fenómeno de licuación, mediante la realización de ensayos a escala reducida, en esta investigación se usó la metodología experimental, llegando a la conclusión que ensayos a escala reducida en la mesa vibratoria, usando distintas gradaciones de arenas sueltas y saturadas, logrando apreciar el fenómeno de licuación en cuatro de los seis ensayos ejecutados; el fenómeno se presentó en las arenas sueltas de baja gradación y medianamente gradadas

Para esto necesitamos conocer lo siguiente; Mar, se conoce a mar a la zona donde se dio origen a toda la vida tal y como la conocemos, posee una gran variedad de ecosistemas, así como flora y fauna micro y macroscópica (Lara-Lara, 2008, p 135). La cual se viene influenciada por la marea, conocemos como marea al movimiento asiduo de las aguas del mar, aumentando o disminuyendo el nivel del mar en intervalos de tiempo, siendo esto habitual cada día, cuando asciende el nivel de mar se le da el nombre de pleamar o marea alta, mientras cuando desciende recibe el nombre de bajamar o marea baja, generados por la intervención de la fuerza gravitatoria de la Luna, teniendo una reincidencia cada 6 horas, cuando ocurren eclipses solares se genera un fenómeno conocido como mareas vivas (Burton, 1977, p 13).

También influyen las Corrientes marinas u oceánicas tienen un impacto en las mareas, se les conoce así a las masas de agua que circulan como ríos por los océanos. Estas corrientes pueden ser frías o cálidas dependiendo el lugar de origen. En las costas de Chile y Perú se conoce una corriente de agua fría que transita de sur a norte conocida como Corriente de Humboldt, mientras también existe otra corriente de aguas cálidas llamada corriente del Niño, que recorre las costas de Ecuador y Perú (APTUS Chile, 2017, p 19). El principal generador de olas es atribuido al viento, ya que cede parte de su energía al agua. Varían de la fuerza que tiene el viento, ya que en grandes huracanes se aprecian olas gigantescas. Las

olas tienen un desplazamiento vertical. Los terremotos producidos en el lecho marino también generan olas de gran magnitud (Weihsaupt, 1979, p 35).

La ciudad de Chimbote está asentada en una Bahía lo cual se le conoce al área costera ubicada entre puntos resistentes al desgaste, generando una playa con una morfología cóncava, el abastecimiento de sedimento es mayormente producido por los ríos, o la deriva litoral (Sweers, 1999, p 24). El área estudiada es conocida como Península, es una extensión de tierra la cual se encuentra cercada por el mar, esta porción de tierra se encuentra conectada al continente, en algunas ocasiones es confundida por islas ya que la porción de tierra que las une al continente es muy estrecha o incluso puede ser cubierta por el mar cuando aumenta la marea. (Davis, 1985, p 381). Se generó un nuevo ecosistema conocido como Marisma, el cual se le denomina a los terrenos desnivelados cercanos al mar, los cuales son inundados en intervalos de tiempo por el mar (Bortolus A. 2009, p 10).

Para conocer las causas se investiga las propiedades del Suelo, es una capa de diferentes dimensiones de grosor, está compuesto por material terroso. Se genera una relación compuesta de energía y materia a través de la materia orgánica e inorgánica, poseyendo una gran pluralidad de seres vivos (Jaramillo et al, 1994, p 88). El suelo provoca interrelaciones dinámicas entre el aire y las capas del suelo, que tienen una influencia en el ciclo hidrológico y el clima, son una fuente de crecimiento para una gran cantidad de seres vivos. Posee gran repercusión en el medio ambiente ya que descompone la materia (Hillel, 1998, p 771).

Una de sus propiedades del suelo es la Textura, se le conoce a la proporción de las partículas que componen un suelo, siendo estas de diferentes dimensiones conocidas. Las arenas son consideradas de gran dimensión de 0.0625 a 2 mm, Limo de 0.0039 a 0.0625 mm y Arcillas inferior a 0.0039 (Buckman y Brady, 1966, p 135). Humedad del Suelo, se le conoce a la proporción existente de agua en un suelo, cuando es conservada por este generalmente ocupan los espacios vacíos entre partículas de mayor dimensión (White, 1979, p 54). Permeabilidad, es la propiedad del suelo en la que permite el paso de líquidos a través de sus poros (Terzaghi, K. y Peck, 1948, p 45).

Licuación de suelos, Se conoce como licuación de suelos cuando un suelo pierde su resistencia al corte, y por lo tanto se comporta como un líquido, mayormente en casos de

sismos afectando las cimentaciones, los suelos más propensos a sufrir de licuación son las arenas finas. (Poulos, 1985, p 772).

Para conocer las propiedades del suelo se necesitó realizar un estudio de suelos empezando por el Muestreo de un Suelo, se conoce al acto de obtener un porcentaje del material a estudiar, en este procedimiento se considera el almacenamiento y transporte de la muestra (J. Bowles, 1981, p 59).

Contenido de Humedad en Suelo, es la conexión existente entre los volúmenes de agua y suelo presente en una muestra (Powrie, 2004, p 125).

Ensayo Granulométrico, Los suelos se encuentran conformados por partículas de distintas morfologías, siendo esta variación importante ya que influyen en las propiedades mecánicas de un suelo (Lambe y Whitman, 1972, p 53). El análisis granulométrico clasifica las partículas que componen el suelo mediante dimensiones y da a conocer las disposiciones mediante porcentajes de cómo estas se encuentran, siendo útil para conocer los tipos de suelo, para ello se utilizan los tamices en un orden, teniendo cada uno de ellos un diámetro especificado. (Vargas, 2010, p 17).

Límite de Consistencia, consiste en conocer los límites Plásticos, Líquidos, El Límite Líquido se conoce como la cantidad de humedad necesario para tener una resistencia a la cortante de 25 gr/cm² Límite Plástico se conoce como el límite entre el estado plástico y semi-sólido (Perloff y Baron, 1977, p 298).

Conocimos los niveles de la superficie utilizando la Topografía, se conoce como topografía a todo procedimiento y principio utilizado para la determinación de una ubicación relativa (Dominguez, 1998, p 51). Se le conoce como topografía a la ciencia encargada de calcular los niveles sobre la superficie con la finalidad de trazar planos y mapas. (López, Martínez y Blasco, 2009, p 7).

Altimetría, se le conoce al grupo de procedimientos que tiene como objetivo conocer las cotas de los puntos dispuestos en una superficie. El principal propósito del estudio es averiguar el nivel de los puntos ubicados en la superficie respecto un punto referencial (Higgins, 1943, p. 4).

Fotogrametría aérea, se le conoce a la técnica de recolectar datos cuantitativos de objetos y el entorno en el que se encuentran, mediante un procedimiento de registro de datos, análisis e interpretación de fotografías (Allam, 1978, p 1513).

Para conocer las profundidades del mar se investigó sobre la Hidrografía Marina u Oceanografía, el cual se le denomina a todo conocimiento que tiene como objetivo estudiar el desarrollo natural que se lleva al cabo en el océano, y como este influye al mundo (Vetter, 1973, p 302)

Oceanografía Química, esta rama se encarga de conocer las propiedades de las aguas marinas y todos los procesos químicos que este presenta, y su relación con la transformación biológica y geológica (Valles *et al*, 2015, p 311)

Oceanografía Biológica, esta rama de la oceanografía se encarga de encontrar un entendimiento más extenso de cómo influye el sistema marino en la vida, y como afecta la intervención humana en la fauna marina (Chávez, 1975, p 15).

Oceanografía Física, esta rama se encarga de entender las características físicas del mar, tales como la difusión de la luz, el sonido, el origen y la difusión de las ondas producidas por las olas, mareas en las costas y las corrientes marinas (Grant M, 1991, p 7).

Oceanografía Geológica, esta rama busca describir la geomorfología tanto la que está presente en la superficie ubicado en los márgenes oceánicos, como la del lecho marino, como pueden las zonas abisales o montañas submarinas (Pentz, 1974, p 12).

Para conocer profundidad del lecho marino y conocer los niveles se utiliza la Batimetría, conocemos como batimetría a la topografía efectuada en el mar, se le conoce como cartografía náutica. Se considera a la batimetría como el arte que se encarga de medir las profundidades. Se representa en un plano mediante las curvas batimétricas o veriles (Burrough, 1989, p 24).

La Formulación del Problema es ¿Cuáles son las causas de la invasión de las aguas de la bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco?

La Justificación del Estudio tuvo como finalidad determinar las causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco efectuando estudios para conocer sus

posibles causas y encontrar una solución más precisa, esta investigación es de gran importancia ya que se puede evitar un problema ambiental y geológico de la zona, afectando en gran medida los ecosistemas tal y como lo conocemos. No solo los ecosistemas se verán afectados ya que geológicamente ocurrirá un gran cambio afectando a la población, tanto en la pesca como en el turismo de la zona y originando una mayor erosión costera.

La investigación es de tipo descriptiva, por lo tanto, se considera que no todas las investigaciones descriptivas consideren un planteamiento de hipótesis, por lo que se considera que este trabajo de investigación no cuenta con hipótesis (Hernández, 2014, p 52).

El objetivo general de la investigación fue determinar las causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco. Y como objetivos específicos se plantearon:

Realizar un estudio de Mecánicas de Suelos, conocer la diferencia de cotas de Playa en la Península del Ferrol, realizar la batimetría en las costas adyacentes al área estudiada y realizar una propuesta de solución.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de la investigación

La siguiente investigación es considerada descriptiva; ya que se obtuvo la información relacionada tal y como se encontró en el área estudiada; además se le considera explicativa ya que se busca la razón de por qué surge el problema a su vez es libre ya que no es respaldado por alguna entidad. Considerándola aplicada ya que generará conocimientos.

Se contó con el siguiente esquema:



Donde:

Mo: Muestra

Xo: Estudios de suelo y estudios básicos

Qo: Resultados

2.2. Variables, Operacionalización

Variables independientes: Causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Causas de Invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco.	La invasión de las aguas de los mares es un desarrollo activo, en lo cual el frente de agua salada marcha hacia adentro de la tierra en las etapas de baja recarga del acuífero y se retira hacia el mar cuando la recarga es alta, este equilibrio puede ser alterado, mediante factores climáticos y geográficos dando como resultado el aumento del nivel del mar. (Morell, 1996, p 209).	Las causas que originan la invasión de agua se pueden comprender mediante la observación y la aplicación de estudios, como estudios geológicos como es la altimetría y la batimetría, estudios de suelo, ya que al conocer la causa se puede proponer una solución más adecuada.	Topografía	Altimetría	Razón
				Fotogrametría	Razón
			Oceanografía Geológica	Batimetría	Razón
				Mecánica de suelos	Muestreo
			Contenido de humedad		Razón
			Granulometría		Razón
			Límites de consistencia		Razón

Fuente:

Elaboración

propia

2.3. Población y muestra

Población

La población estudiada es la Península el Ferrol entre la Bahía el Ferrol y la Bahía de Samanco, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Ancash – 2019.

Muestra

La muestra analizada en la investigación es el área inundada por las aguas en la Península el Ferrol entre la Bahía el Ferrol y la Bahía de Samanco, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Ancash – 2019.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada para la investigación se basa en la observación, ya que el análisis fue realizado por los autores, así como un estudio documental ya que se elaboración por medios externos y fueron interpretados por los mismos autores.

Instrumento

Se utilizó en la investigación las fichas técnicas y protocolos como herramientas para la recolección de datos, se realizarán los ensayos siguiendo los parámetros del ASTM, IGN.

Validez y confiabilidad

Conocemos la validez como la calidad en la que un instrumento de cálculo puede medir la variable buscada.

Validez es la condición con la que puede medir la variable que se busca utilizando una herramienta de cálculo, y estas serán ratificadas por un especialista.

2.5. Procedimiento

Topografía: Se procedió a la colocación de puntos de control (BM'S) a coordenadas UTM WGS-84, zona 17 sur con ayuda de un GPS. Se estaciono el equipo tomando como referencia los puntos de control para luego procedes con el levantamiento topográfico de la

zona a estudiar, mediante el uso de prismas, Drone y estación total, luego es exportado a un software de ingeniería (Autocad Civil 3D) y tener una representación gráfica en planos digitales (Ruiz, 1991, p 64).

Fotogrametría: Se procedió a poner puntos de control del terreno a estudiar, luego mediante el software del Drone Phantom 4 pro Obsidiam, teniendo en consideración una altura de vuelo de 70.00 m con traslapes al 70%. Luego esos datos fueron enviados al Software AGISOFT PHOTOSCAN PRO, dando como resultado la ortófono y la nube de puntos densos, las cuales fueron exportadas al software CIVIL 3D para ser procesados y obtener resultados finales. (Zelaya, Guevara y Pacas, 2016, p 35).

Batimetría: Siguiendo el procedimiento de la altimetría, con ayuda de un vehículo acuático (bote) y ayuda de una soga con una pesa de 15kg la cual se asentó al nivel del terreno bajo el nivel del mar para poder ser medida la profundidad y ser medida con el equipo topográfico, luego es procesado con ayuda de un software de ingeniería civil “Autocad Civil 3D” (Sopó *et al*, 2013, p 3).

Muestreo: Luego de tener el estudio topográfico, se mide el área de estudio, y mediante la norma ASTM – D420-69 tomamos como referencia el número de muestras por área a estudiar. Para obtener las muestras se utilizó un barreno para tener una mayor facilidad de extracción. (ASTM – D420-69)

Contenido de Humedad: Es un ensayo que se utiliza para conocer el porcentaje de agua que se halla en una porción de suelo en relación a su peso seco utilizando el horno para comparar los pesos. (ASTM D2216-71)

Análisis Granulométrico: Es un ensayo utilizado para separar mediante mallas la muestra de suelo y así poder conocer el tipo de suelo que es mediante el % de material que se encuentra. (ASTM – D6913)

Límites de Consistencia: Los límites de consistencias son utilizados para conocer el contenido de humedad que necesita para poder ser considerado como un material no plástico o plástico, para ello se utiliza el material que pasa el tamiz N°40.(ASTM - D4318)

2.6. Métodos de análisis de datos

El tipo de la investigación será descriptiva, siendo comprobado con las teorías relacionadas y la norma técnica peruana.

2.7. Aspectos Éticos

En este trabajo de Investigación se tendrá siempre la legitimidad de los resultados obtenidos, considerando el dominio intelectual.

III. RESULTADOS

3.1. Mecánica de Suelos

3.1.1. Muestreo (ASTM –D420-69)

El muestreo se realizó con ayuda de la norma ASTM D420 eligiéndose un total de 5 calicatas, fueron extraídas con ayuda del barreno.

TABLA N°1: Muestras extraídas

Calicata	Coordenada UTM (17L)	Nivel Freático
Calicata-01	766780 m. E 8985306 m. N	0.65 m
Calicata-02	767285 m. E 8985810 m. N	0.68 m
Calicata-03	766625 m. E 8985189 m. N	0.65 m
Calicata-04	767088 m. E 8985036 m. N	0.60 m
Muestra-05	766856 m. E 8984752 m. N	0.65 m

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Contenido de Humedad (ASTM – D2216-71)

a) M-01, Calicata 01

TABLA N°2: Contenido de Humedad de la muestra 1, Calicata 01

Procedimientos	
Peso Tara (gr)	12.50
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	254.60
Peso Tara +Suelo Seco (gr)	210.00
Peso Agua (gr)	44.60
Peso suelo Seco (gr)	197.50
Contenido de Humedad %	22.58%

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN: En la TABLA N°2 se observa el resultado del ensayo de contenido de humedad dando como resultado que el porcentaje de humedad de la Calicata 01 es de 22.58%.

b) M-01, Calicata 02

TABLA N°3: Contenido de Humedad Muestra 1, Calicata 02

Procedimientos	
Peso Tara (gr)	12.50
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	196.60
Peso Tara +Suelo Seco (gr)	163.10
Peso Agua (gr)	33.50
Peso suelo Seco (gr)	141.60
Contenido de Humedad %	23.66%

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la TABLA N°3 se observa el resultado del ensayo de contenido de humedad dando como resultado que el porcentaje de humedad de la Calicata 02 es de 23.66%.

c) M-01, Calicata 03

TABLA N°4: Contenido de Humedad Muestra 1, Calicata 03

Procedimientos	
Peso Tara (gr)	23.00
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	185.50
Peso Tara +Suelo Seco (gr)	150.20
Peso Agua (gr)	35.30
Peso suelo Seco (gr)	127.20
Contenido de Humedad %	27.75%

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la TABLA N°4 se observa el resultado del ensayo de contenido de humedad dando como resultado que el porcentaje de humedad de la Calicata 03 es de 27.75%.

d) M-01, Calicata 04

Tabla N°5: Contenido de Humedad Muestra 1, Calicata 04

Procedimientos	
Peso Tara (gr)	12.40
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	196.50
Peso Tara +Suelo Seco (gr)	168.10
Peso Agua (gr)	28.40
Peso suelo Seco (gr)	155.70
Contenido de Humedad %	18.24%

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la TABLA N°5 se observa el resultado del ensayo de contenido de humedad dando como resultado que el porcentaje de humedad de la Calicata 04 es de 18.24%.

e) M-01, Calicata 5

Tabla N°6: Contenido de Humedad Muestra 1, Calicata 05

Procedimientos	
Peso Tara (gr)	10.80
Peso Tara + Suelo Húmedo	211.10
Peso Tara +Suelo Seco (gr)	175.50
Peso Agua (gr)	35.60
Peso suelo Seco (gr)	164.70
Contenido de Humedad %	21.62%

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la TABLA N°6 se observa el resultado del ensayo de contenido de humedad dando como resultado que el porcentaje de humedad de la Calicata 05 es de 21.62%.

3.1.3. Ensayo granulométrico (ASTM – D6913)

a) Calicata 01

Tabla N°7: Análisis Granulométrico Calicata 1

Mallas	Peso retenido (gr)	% que pasa
N°4	0.00	100.00
N°10	1.00	99.81
N°20	6.00	98.70
N°40	34.00	92.39
N°60	284.00	39.70
N°100	181.00	6.12
N°200	32.00	0.19
<N°200	1.00	

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

b) Calicata 02: Curva Granulométrica Calicata 2

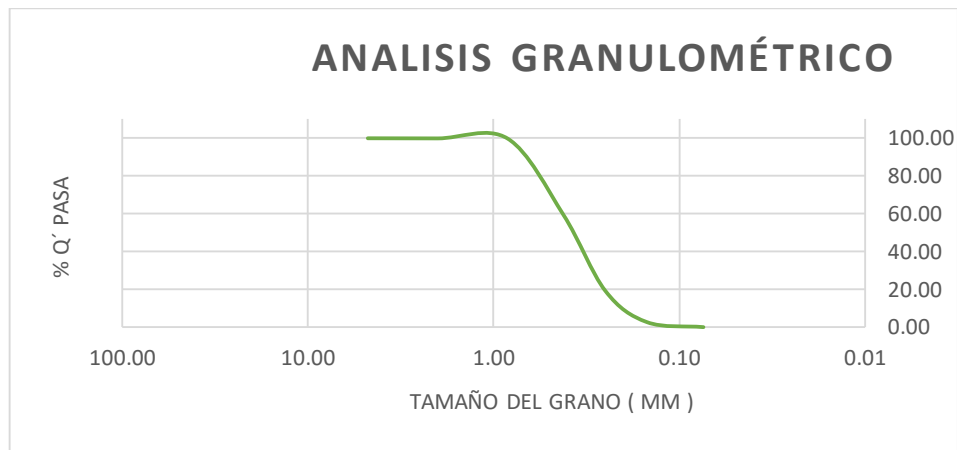
Tabla N°8: Análisis Granulométrico Calicata 2

Mallas	Peso retenido (gr)	% que pasa
N°4	0.00	100.00
N°10	0.50	99.92
N°20	0.50	99.85
N°40	261.00	59.44
N°60	259.50	19.27
N°100	107.00	2.71
N°200	17.00	0.08
<N°200	0.50	

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

Gráfico N° 2: Curva Granulométrica Calicata 2



Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

INTERPRETACION: Según el estudio realizado en la calicata 2 dio a conocer por el % de partículas que el tipo de suelo es SP arena mal graduada según la clasificación SUCS.

c) Calicata 03

Tabla N°9: Análisis Granulométrico Calicata 3

Mallas	Peso retenido (gr)	% que pasa
N°4	0.00	100.00
N°10	0.50	99.90
N°20	0.50	99.80
N°40	10.00	97.78
N°60	228.50	51.71
N°100	219.00	7.56
N°200	37.00	0.10
<N°200	0.50	

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

d) Calicata 04

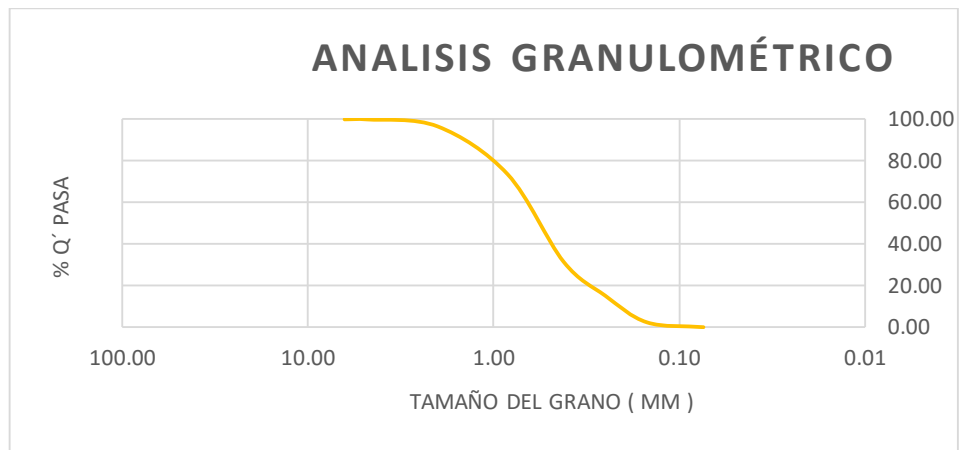
Tabla N°10: Análisis Granulométrico Calicata 3

Mallas	Peso retenido (gr)	% que pasa
3/8"	0.00	100.00
N°4	0.20	99.96
N°10	15.00	96.58
N°20	102.30	73.60
N°40	187.00	31.57
N°60	73.00	15.17
N°100	57.00	2.36
N°200	10.30	0.04
<N°200	0.20	

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

Gráfico N° 4: Granulométrica Calicata 4



Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

INTERPRETACION: Según el estudio realizado en la calicata 4 dio a conocer por el % de partículas que el tipo de suelo es SP arena mal graduada según la clasificación SUCS.

e) Calicata 05

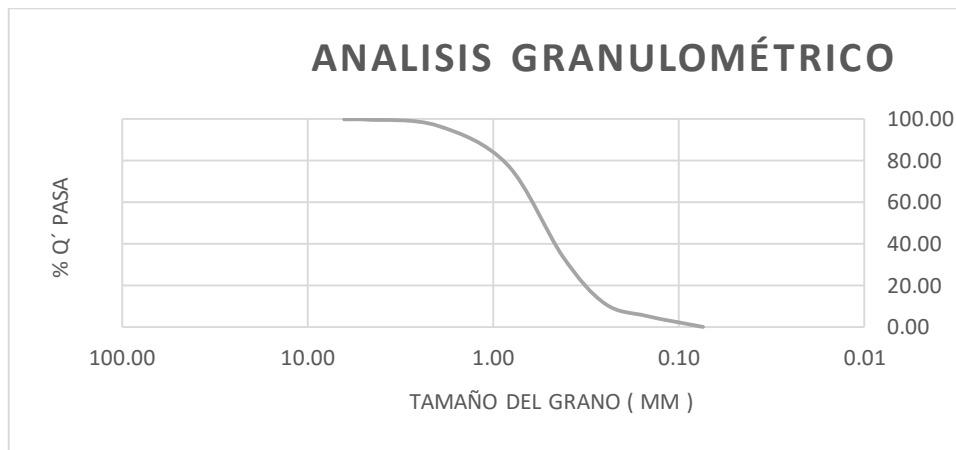
Tabla N°10: Análisis Granulométrico Calicata 3

Mallas	Peso retenido (gr)	% que pasa
3/8"	0.00	100.00
N°4	0.70	99.89
N°10	15.00	97.50
N°20	97.60	81.96
N°40	232.10	45.00
N°60	117.20	26.34
N°100	31.00	21.40
N°200	27.50	17.02
<N°200	0.90	

Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

Gráfico N° 5: Granulométrica Calicata 5



Fuente: Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

Elaboración propia

INTERPRETACION: Según el estudio realizado en la calicata 5 dio a conocer por el % de partículas que el tipo de suelo es SP arena mal graduada según la clasificación SUCS.

3.1.4. Límite de Consistencia (ASTM - D4318)

a) Límite líquido y límite plástico

Al tratarse de arenas mal graduadas no presentan límite líquido ni plástico.

3.2. Topografía

Ver Anexo 2

3.2.1. Altimetría

Consiste en levantamiento topográfico fue realizado mediante la altimetría con ayuda de la Estación Total Topcon ES-105.

3.2.2. Fotogrametría

Es un método de topografía utilizando fotos recolectadas por un vehículo no tripulado “DRONE”.



Foto N° 01 – ORTOFOTO

Se observa la foto completa del área de Estudio tomada con el Drone Phantom 4Pro, en la cual podemos apreciar parte de las dos bahías y de la zona vulnerable.

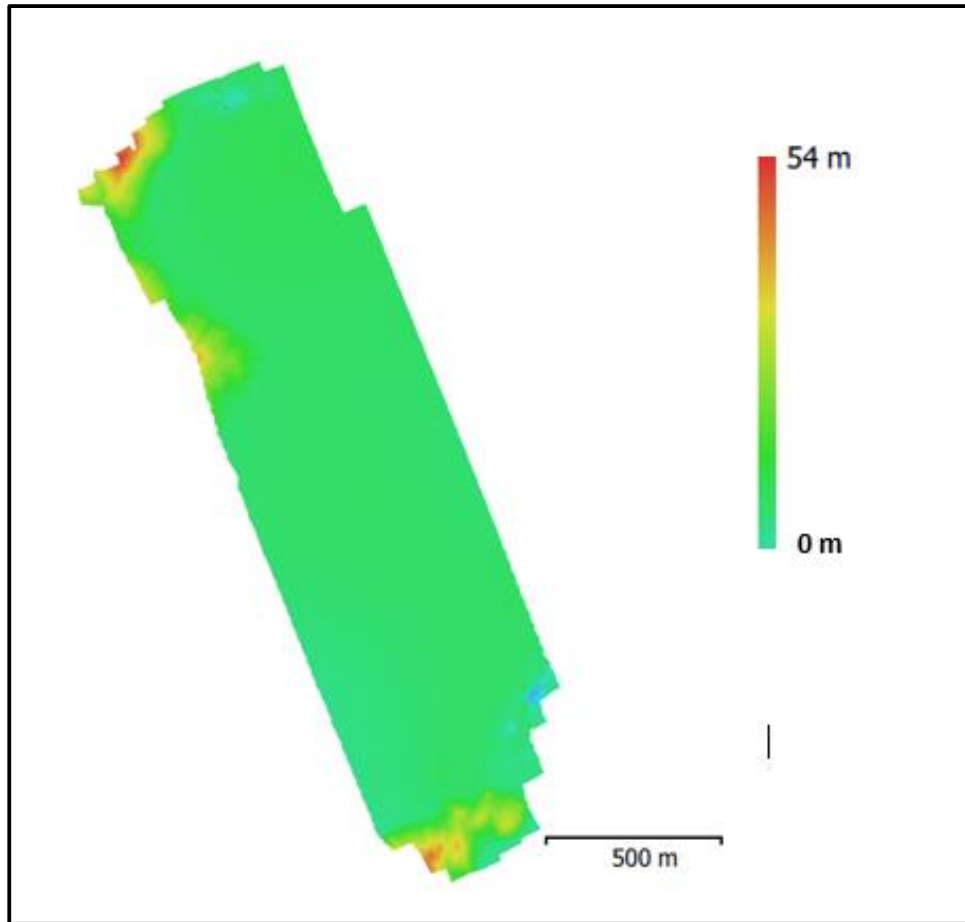


Foto N° 02 – ORTOFOTO – Color LIDAR ELEVACIONES

Se observa la foto completa del área de Estudio, en la cual presenta los relieves por colores la cual cada color tiene una elevación.

3.3. Oceanografía Geológica

3.3.1. Batimetría

Se determinó los niveles de las profundidades de las costas de la Bahía el Ferrol y la Bahía de Samanco



Foto N° 03 – FOTO SATELITAL

Muestra las áreas que se realizó el estudio de Batimetría en las distintas bahías. Bahía de Samanco: Área color Rojo

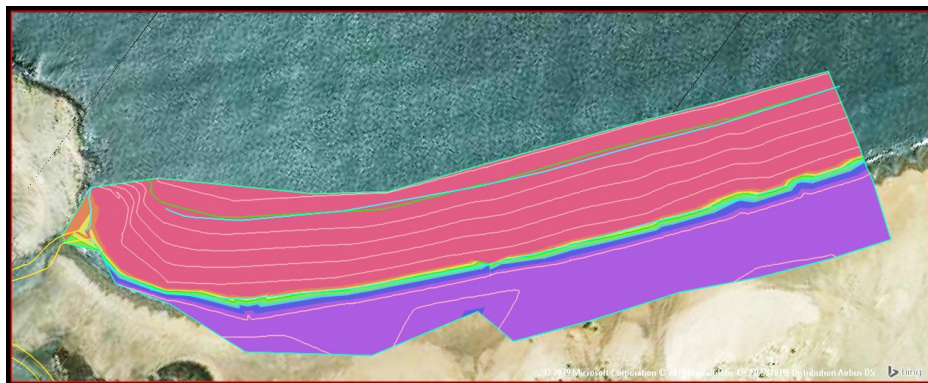


Foto N° 04 – BATIMETRÍA DE LA BAHÍA EL FERROL

Se observa la foto completa del área de Estudio, en la cual presenta los relieves por colores, la cual cada color tiene una elevación, también podemos observar las Curvas de Nivel.

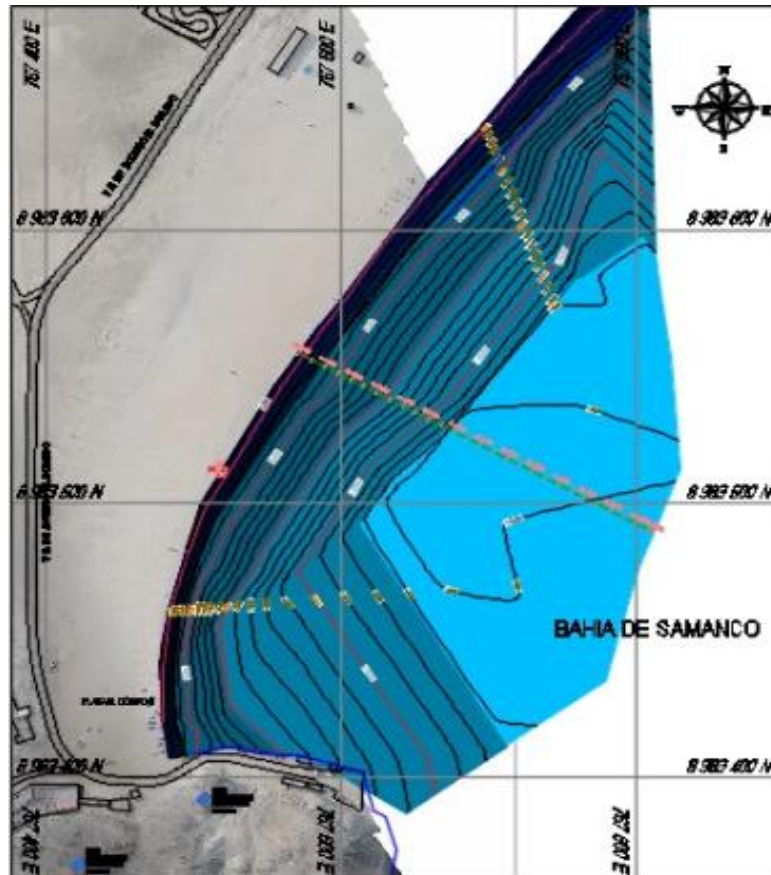


Foto N° 05 – BATIMETRÍA DE LA BAHÍA EL FERROL

Se observa la foto completa del área estudiada, en la cual presenta los relieves por colores, la cual cada color tiene una elevación, también podemos observar las Curvas de Nivel.

IV. DISCUSIÓN

La investigación determinó que las Causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco es producto del desnivel presente en el área inundada respecto a la Bahía el Ferrol. Para esto se hicieron estudios, en primer lugar el área estudiada presenta una saturación alta, además se comprobó que existe un desnivel de la orilla de la Bahía el Ferrol respecto a la península el Ferrol generando un área propensa a inundaciones. En lo que respecta a la profundidad del mar no presenta cambios significativos, pero por seguridad se propone un plan de control de erosión. Los resultados obtenidos se basan en las normas establecidas por el ASTM (D420-69, D2216-71, D6913, D4318) e IGN (NTG N° 057 – 2016).

En primer lugar, acerca del estudio de suelos se comprobó mediante el uso de los procedimientos establecidos por el ASTM (D420-69, D2216-71, D6913, D4318), se llega a comprobar que el tipo de suelo presente es arenas mal graduadas presentando una saturación elevada, teniendo un nivel freático promedio de 0.60m. Estos resultados se asemejan, según el autor Barrigas y Pilamunga (2017), en su tesis “Velocidad de Infiltración del agua en el sub-suelo de las Comunidades Tiquibuzo y San Jose de la comuna, pertenecientes a la Parroquia Chillanes, Cantón Chillanes, provincia de Bolivar, asociado a la Granulometría y a la Textura De Sus Componentes”, llegó a la conclusión que la velocidad de infiltración del suelo depende directamente de su textura y granulometría, siendo también importante los estratos presentes bajo el suelo. De la misma manera según Mendoza (2013), en su tesis titulada Influencia de la granulometría en la licuación de arenas llegó a la conclusión de que la arena de playas la cual tiene una clasificación de arena mal graduada son más propensas a sufrir la licuación de suelos.

Se determinó los niveles de la Bahía del Ferrol y la Bahía de Samanco utilizando equipo topográfico y un Drone. Siguiendo los parámetros según los autores Zelaya, Guevara y Pacas en su tesis Aplicación de Fotogrametría Aérea en levantamientos topográficos mediante el uso de Vehículos Aéreos No Tripulados. San Miguel: Ciudad Universitaria De Oriente, 2016. Se obtuvo como resultado los niveles existentes en la Península el Ferrol, comprobándose la existencia de un desnivel en el área propensa a inundaciones, estos resultados se asemejan a la investigación realizada por Guido, Ramírez, Godínez, Cruz y

Juárez, en su artículo científico titulado Estudio de la erosión costera en Cancún y la Riviera

Maya, México llegando a la conclusión que una de las causas de la erosión costera es generada por el escaso nivel topográfico presente en el terreno.

Respecto al estudio batimétrico se utilizó la metodología del autor Sopó G. *et al.* Obteniendo como resultado las profundidades del mar, siendo estos similares con los resultados obtenidos por La Marina de Guerra del Perú, Dirección de Hidrografía y Navegación (2015) en el plano cartográfico titulado Bahía el Ferrol, siendo ratificados los resultados obtenidos del estudio batimétrico con un promedio de profundidades de 0.00 a 3.00 metros cerca a las costas, por lo cual no se presenta una variación en las profundidades de las costas cercanas a las bahías.

V. CONCLUSIONES

1. Se determinó las Causas de la invasión de las Aguas de la Bahía del Ferrol a la Bahía de Samanco, llegando a la conclusión que el principal motivo es el desnivel presente entre la orilla de la Bahía de Ferrol y la Península del Ferrol, generando que al subir la marea las aguas avancen hacia el interior de la península inundando las zonas a desnivel.
2. Se realizó el estudio de mecánica de suelos a lo largo de la Península el Ferrol siguiendo los parámetros establecidos por la norma ASTM (D420-69, D2216-71, D6913, D4318), llegando a la conclusión que el área presenta el tipo de suelo Arenas mal Graduadas, teniendo un promedio de 20% de contenido de humedad siendo estos suelos saturados viéndose afectados por su elevado nivel freático de la zona.
3. Se conoció la diferencia de cotas de Playa en la Península del Ferrol en donde se encuentra la marisma, se comprobó que se presenta un desnivel a lo largo de la península de aproximadamente 1.00 metro de altura.
4. Se realizó el estudio batimétrico en la costa de la Bahía del Ferrol y la Bahía de Samanco llegando a la conclusión que la profundidad promedio de las costas cercanas es de aproximadamente de entre 0.00 a 3.00 metros.
5. Se propuso un control de erosión costera, conservando los ecosistemas existentes sin generar un impacto negativo en la zona.

VI. RECOMENDACIONES

1. Debido a la Erosión Costera se recomienda a la Marina de Guerra del Perú realizar un plan de control de erosión costera en la Bahía el Ferrol ya que esto podría significar un grave problema en el futuro afectando significativamente a la población.
2. Debido a la existencia de una amplia Biodiversidad en la marisma proveyendo de un ecosistema a gran variedad de crustáceos, aves, reptiles, insectos y plantas, se recomienda al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, crear un plan de Manejo de Recursos Naturales.
3. Se recomienda a la población tomar conciencia sobre la contaminación ambiental y la explotación de recursos ya que genera cambios climáticos que afectan a todo ser vivo que se encuentran en el planeta y a su vez generan cambios bruscos en el ecosistema afectando la vida tal y como la conocemos.
4. Se recomienda a los futuros investigadores tener en cuenta la protección y respeto del ecosistema existente, antes de realizar estudios en el área.

VII. PROPUESTA

Según los estudios realizados para hallar las causas de la invasión de la aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco se descubrió que la inundación se generó debido al desnivel presente en la península el Ferrol, ya que no es viable intervenir directamente frente la marisma, ya que provee de hábitat para muchas especies de crustáceos, por lo que se optó por proponer un plan de control de erosión, para evitar de que aumente el volumen de agua que ingrese y evitar un problema mayor a futuro.

Como objetivo del plan de erosión es proponer una estrategia a corto, mediano y largo plazo.

Corto Plazo:

- Incentivar a grupos de investigación para que se interesen en realizar sus proyectos en la zona con el fin de mantener un control.
- Reconocer las áreas más vulnerables a la erosión.

Mediano Plazo:

- Tener un control de los estudios batimétricos y topográficos de la zona, y comparar respecto a estudios pasados para conocer los cambios que han surgido a lo largo del tiempo, así como generar nuevos estudios periódicamente.
- Estudios del comportamiento de las mareas en distintos fenómenos climáticos (Fenómeno del niño, mareas vivas, tsunamis, etc.).
- Controlar periódicamente los perfiles de playa.

Largo Plazo:

- Generar una base de datos.
- Implementar puntos de monitoreo de control de erosión.

Por el momento como propósito de la investigación se ha propuesto un control de erosión a corto y mediano plazo que sería la implementación de 400 metros lineales de geotubos

geosintético a lo largo de la costa de la bahía el Ferrol iniciando en el pequeño río formado que alimenta la marisma, para así poder evitar un mayor ingreso de agua y un control temporal de la erosión, utilizando para ello geotubos geosintéticos, los cuales se rellenan con material de la zona y agua para formar una defensa a la erosión, siendo esta una alternativa más económica, siendo fabricados a tamaños solicitados logrando alcanzar alturas de hasta 1.50 metros. Siendo esto un comienzo para un control de erosión que puede ser utilizado en toda la costa de la Bahía el Ferrol. Ver Anexo N° 5



Foto N° 06 – CROQUIS DEL AREA A INTERVENIR

Muestra el área a intervenir como propuesta de control de Erosión Costera con geotubos geosintéticos a lo largo de 400 mts.

VIII. REFERENCIAS

1. ALLAM, M.M. "DTM application in topographic mapping". Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 44 N°2, 1978.
2. APTUS Chile. Ciencias Naturales. Chile, 2007.
3. BARRIGAS, Z. y PILAMUNGA, A. Velocidad de infiltración del agua en el sub-suelo de las comunidades Tiquibuzo y San Jose de la comuna, pertenecientes a la parroquia Chillanes, Cantón Chillanes, Provincia de Bolivar, asociado a la granulometría y a la textura de sus componentes, Ecuador, 2017.
4. BAHIA EL FERROL, Perú, Marina de Guerra del Perú, Dirección de Hidrografía y Navegación, Escala 1:20000. Callao: Marina de Guerra del Perú, Dirección de Hidrografía y Navegación, 2015. 1 plano, 594 x 841 mm.
5. BORTOLUS, A. Marismas Patagónicas: Las ultimas de Sudamérica. Vol. 19. Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Argentina, 2009.
6. BOWLES, J. E. Propiedades geofísicas de los suelos. 1ª. Ed. en español. McGraw-Hill, Bogotá, 1982.

ISBN: 968-451-118-3
7. BUCKMAN y BRADY. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. MONTANER Y SIMON, S.A., Barcelona, 1966.

ISBN: 978-968-1840-02-0
8. BURROUGH, P.A., Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment. Monographs on Soil and Resources Survey. No.12. Oxford University Press. 1989.

ISBN: 978-019-8545-63-7
9. BURTON, R. The Seashore and its Wildlife. G. P. Putnam's Sons, Nueva York, 1977.

ISBN: 978-085-6132-39-1

10. CHÁVEZ G. ELEMENTOS DE OCEANOGRAFÍA. C.E.C.S.A., México, 1975.
ISBN: 978-843-0051-72-4
11. DAVIS A. Jr. Coastal sedimentary environments. ed. New York. Springer, 1985.
ISBN: 978-038-7960-97-5
12. DOMINGUEZ, F. Topografía General y aplicada (12° edición). MundiPrensa. Madrid, 1998.
ISBN: 978-847-1146-70-0
13. GRANT M. Oceanography. A view of the earth. 5° ed. Prentice Hall. Estados Unidos, 1991
ISBN: 978-013-0629-74-20
14. GUIDO P., *et al.* Estudio de la erosión costera en Cancún y la Riviera Maya, México. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2009.
15. HERNÁNDEZ, R., *et al.* Metodología de la investigación. 5° ed. McGraw-Hill. México D.F., 2014.
ISBN: 978-145-6223-96-0
16. HIGGINS, A. L. Elementary Surveying. Longmans, Green and Co. London, 1947.
17. HILLEL, D. Environmental soil physics. Academic Press. San Diego. U.S.A. 1998.
ISBN: 978-012-3485-25-0
18. JARAMILLO, D.F., *et al.* El recurso suelo en Colombia: Distribución y evaluación. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1994.
19. LARA-LARA, J.R., *et al.* Los ecosistemas marinos, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, 2008.
ISBN: 978-607-7607-03

20. LAMBE, W., WHITMAN, R. Mecánica de suelos. Limusa. México, 1972
- ISBN: 978-968-1818-94-4
21. LÓPEZ M.; MARTÍNEZ E. Y BLASCO J.J. Geodesia, Cartografía, Fotogra-Metria (Instrumentos, Métodos Y Aplicaciones), Replanteo Y Seguridad Del Topógrafo (2ª ED). Madrid, 2009.
- ISBN: 978-849-6486-89-8
22. MENDOZA, J. Influencia de la granulometría en la licuación de arenas. Costa Rica, 2013.
23. MORELL, I. y FAGUNDO J.R. Contribuciones a la investigación y gestión del Agua Subterránea. Universitat Jaume I, 1996.
24. Norma Técnica Geodésica N° 057, Especificaciones Técnicas Para Levantamientos Geodésicos Verticales, Instituto Geográfico Nacional.
25. Normativa ASTM, American Society for testing and Materials, D420 Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes.
- ISBN: 978-0-8031-8753-5
26. Normativa ASTM, American Society for testing and Materials, D2216-71 Standard Method of Laboratory Determination Of Moisture Content Of Soil.
- ISBN: 978-0-8031-8753-5
27. Normativa ASTM, American Society for testing and Materials, D4318 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.
- ISBN: 978-0-8031-8753-5
28. Normativa ASTM, American Society for testing and Materials, D6913/D6913-17 Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis.
- ISBN: 978-1-6822-1434-3

29. PENTZ J. Principales accidentes de la superficie terrestre. The Open University. McGraw-Hill, Panamá, 1974
30. PERLOFF, W. Y BARON, W. Soil Mechanics Principles & Applications. John Wiley & Sons Inc, 1977.
ISBN: 978-089-4646-42-3
31. POULOS, G. S., *et al* Liquefaction evaluation procedure. Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, 1985.
32. POWRIE, W. Soil Mechanics, Concepts & Applications. 2da. Ed., Spon Press, 2004.
ISBN: 978-0429-272-91-2
33. RUIZ, M. Manual de geodesia y topografía. Proyecto Sur: Armilla, Granada, 1991.
ISBN: 978-848-2549-81-1
34. SALAZAR, O. Estudio De infiltración En el Campo Experimental de Zonas Áridas y Semiáridas Noria De Guadalupe, Concepción Del Oro, Zacatecas. Buenavista, Mexico, 2008.
35. SOPÓ G. *et al*. METODOLOGÍA PARA REALIZAR TRABAJOS DE HIDROTOPOGRAFÍA. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá, 2013.
36. SWEERS, K.B. Equilibrium Bays. A numerical study after the behaviour of equilibrium bays. Subfaculty of Civil Engineering Hydraulic Engineering Section, 1999.
ISBN: 978-008-0544-15-1
37. TERZAGHI, K. y PECK, R.B. Soil mechanics in engineering practice. New York: John Willey and Sons, 1948. pp. 239
ISBN: 978-812-6523-81-8

38. VALLES, E. *et al.* Estado Y Perspectivas De Las Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales En La Argentina, *en:* Perillo, Gerardo. Oceanografía. Buenos Aires, 2015.
- ISBN: 978-987-9831-39-7
39. VARGAS, W. Análisis granulométrico. Apuntes de clase Mecánica de Suelos II. Universidad de Costa Rica, 2010.
40. VETTER. C. Oceanografía. La última frontera. "El Ateneo", Buenos Aires. 1973.
41. WEIHAUPT, J. Exploration of the oceans. An Introduction to oceanography. New York, 1979.
- ISBN: 0-02-425040-6
42. WHITE, R.E. Introduction to the principles and practice of Soil Science. Blackell Sci. Pub. Oxford. 1979
- ISBN: 978-063-2064-55-7
43. ZELAYA, R., GUEVARA, A. y PACAS, N. Aplicación De Fotogrametría Aérea En Levantamientos Topográficos Mediante El Uso De Vehículos Aéreos No Tripulados. San Miguel: Ciudad Universitaria De Oriente, 2016.

ANEXOS

ANEXO N° 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

Causas de la invasión de las Aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía Samanco -
Propuesta de Solución, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Ancash –
2019

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

El creciente problema de contaminación de la ciudad ha provocado que sea imposible el consumo de los peces atrapados cerca de la orilla de la Bahía el Ferrol ya que se encuentran en un entorno sumamente contaminado, por lo cual, la mayor actividad pesquera de la zona se ha trasladado a la Bahía de Samanco, siendo utilizada para la pesca artesanal y el criadero de especies marinas, pero en años posteriores se ha observado un avance en invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol hacia la península que divide ambas bahías recorriendo aproximadamente 1 kilómetro, formando un pequeño lago creando un inminente problema de futura contaminación de las aguas de la Bahía Samanco, afectando la vida marina, y por lo tanto afectar la actividad pesquera de esa zona.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS
¿Cuáles son las causas de la invasión de las aguas de la bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco?	General: Determinar las causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco.	La actual investigación es de tipo descriptiva de tal manera que no todos los estudios descriptivos tienen una formulación de hipótesis, solo se hace alusión que las hipótesis se aplican en estudios descriptivos para intentar pronosticar un dato o valor el cual será medido o investigado, por lo cual nuestra tesis no presenta hipótesis. (Hernández, 2014).	Topografía Oceanografía Geológica	Altimetria Fotogrametría Batimetria <ul style="list-style-type: none"> • Muestreo • Contenido de Humedad • Análisis granulométrico • Límites de consistencia 	El siguiente proyecto de investigación tiene como finalidad determinar las causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco realizando estudios previos para buscar una correcta solución. Es de gran importancia ya que evitando la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol se evitaría un grave problema ambiental que no solo afectaría al ecosistema sino también a muchos pescadores.	<ul style="list-style-type: none"> - Fichas Técnicas. - Fichas técnicas. - Fichas técnicas del laboratorio.
	Específicos: -Definir los niveles entre la Bahía el Ferrol y la Bahía de Samanco. -Realizar un estudio batimétrico en las costas cercanas del área afectada. -Realizar un estudio de suelos. -Presentar una propuesta de solución.					

Fuente: Propia de Autores

ANEXO N° 2

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ANEXO N° 3
INFORME DE
TOPOGRAFÍA Y
BATIMETRÍA

2019

INFORME TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO
"PENINSULA EL FERROL - ENTRE LA BAHIA EL FERROL Y LA BAHIA SAMANCO"



TOPOGRAFIA
19/04/2019

INFORME TOPOGRÁFICO – “PENINSULA EL FERROL - ENTRE LA BAHIA EL FERROL Y LA BAHIA SAMANCO”

“CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA SAMANCO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH – 2019”

INDICE DE CONTENIDO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. GENERALIDADES
 - 1.2.1. Objetivo Del Estudio Topográfico
 - 1.2.2. Metodología
- 1.3. Ubicación y Descripción del Área de Estudio

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- 2.1. Introducción
- 2.2. Acceso al Área de Estudio
- 2.3. Clima y Temperatura

3. TRABAJOS DE CAMPO

- 3.1. Equipo y Personal de Ingeniería empleado
- 3.2. Recopilación y Evaluación de Puntos Existentes
- 3.3. Poligonales Básicas
- 3.4. Medición de Ángulos Horizontales y Verticales
- 3.5. Cálculo del Angulo Horizontal
- 3.6. Cálculo del Angulo Vertical
- 3.7. Medición Electrónica de Distancias
- 3.8. Corrección del Error de Refracción y Curvatura
- 3.9. Corrección Atmosférica

4. TRABAJOS DE GABINETE

- 4.1. Equipo Empleado
- 4.2. Compensación de la Poligonal Básica
- 4.3. Coordenadas UTM de las Poligonales Básicas

5. CONCLUSIONES

6. ANEXOS

- 6.1. Anexo N° 1 Panel Fotográfico
- 6.2. Anexo N° 2 Coordenadas Topográficas, BM's y BM's Auxiliares
- 6.3. Anexo N° 3 Certificado de calibración de Estación Total
- 6.4. Anexo N° 4 Plano Topográfico

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES

Se viene elaborando estudios que hacen posible traducir estas intenciones en mejora y preservación de la península.

Para este fin, se ha previsto la elaboración del Proyecto de Tesis **"CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA SAMANCO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH – 2019"**

Con la finalidad de evaluar y mejorar lo existente, y así contribuir con el desarrollo, preservación de la zona a estudiada.

1.2. GENERALIDADES

1.2.1. Objetivo Del Estudio Topográfico

El objetivo principal es la obtención de planos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Mark ó Puntos de Control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente estructuras existentes como reservorios, calles para las líneas proyectadas) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la representación fidedigna de un determinado sector del terreno a fin de:

- Elaborar planos topográficos a escalas adecuadas.
- Proporcionar información de base para los estudios de obras de ingeniería para el desarrollo del proyecto.
Tales como: Defensas costeras, Encauzamiento de lago y ríos.

1.2.2. Metodología

La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos es la siguiente:

Desplazamiento de la brigada de topografía a la zona en estudio coordinándose entre los tesisistas encargados de la topografía, se procedió con el reconocimiento de la zona en campo, verificando el área de estudio, así como las zonas aledañas para su delimitación.

Para el levantamiento topográfico del área en estudio se estableció una (01) Poligonal Básica: que sirvió de apoyo para el levantamiento de los detalles propios del presente estudio.

Una vez reconocido la zona de trabajo se procedió a colocar los puntos de control de la poligonal de apoyo que servirá para el levantamiento del área lo cual está conformado por 04 vértices que se asignaron con códigos:

BM-A, BM-B, BM-C, BM-D y BM-E.

Finalmente, se establecieron las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 de los vértices de la Poligonal Básica a partir de la georreferenciación con GPS.

Los Puntos de Control **BM-C y BM-D**, son puntos de la poligonal básica los cuales fueron marcados en el terreno la cual servirá como azimut de partida.

Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total marca TOPCON ES-105, con precisión de 3 seg. En ángulo y de "1 mm +/- pmm" en distancia, 03 prismas, 04 wokitoki (Radios), además de otros accesorios, con el mismo equipo se realizó un levantamiento batimétrico en las costas cercanas de la bahía de Samanco y Ferrol utilizando un bote como transporte.

La automatización del trabajo de campo se efectuó en forma diaria y de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la transmisión de la información de campo a una computadora al caer la luz del sol, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos y batimétricos a escala conveniente.

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía y batimetría se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AUTOCAD CIVIL 3D 2018, elaborando plano topográfico y batimétrico a escala 1/1000, entre otras escalas indicada en los planos, para los diseños respectivos.

Se incluye el presente Informe de Topografía y Batimetría, que contiene información general de los trabajos realizados para la elaboración de este informe, tal como, la descripción detallada de los procedimientos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, información técnica, panel de fotografías, planos topográficos, entre otros relativos al levantamiento topográfico.

1.3. Ubicación y Descripción del Área de Estudio

El proyecto se encuentra localizado en la Península el Ferrol del Distrito de Nuevo Chimbote, zona conocida con El Dorado, Su área de estudio tiene una topografía llana.

➤ UBICACIÓN POLITICA:

Distrito : Nuevo Chimbote
Provincia : Santa
Departamento : Ancash

➤ UBICACIÓN GEOGRAFICA:

En Coordenadas UTM Sistema WGS-84 Zona 17 sur

Este: 767159.43 m
Norte: 8984589.71m

➤ Área: 158 Ha.

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

2.1. Introducción

El Levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical, los cuales tiene que ser enlazados a un sistema de referencia, en este caso al Sistema de control Horizontal y Vertical, y a la toma de una cantidad adecuada de puntos de levantamiento a fin de representar fidedignamente el terreno existente en planos topográficos.

2.2. Acceso al Área de Estudio

El acceso al área de estudio se utilizará la carretera Panamericana Norte, por el cruce de Urb. Las Brisas, para luego ingresar en el Desvío para la playa el Dorado. Los Tramos de acceso se encuentran asfaltado y afirmado

2.3. Clima y Temperatura

El Distrito de Nuevo Chimbote, tiene un clima templado, presenta un clima desértico, de precipitaciones casi nulas. La temperatura oscila entre 27° en verano y 20° en invierno.

Temperatura : 23 C° / 81F°
Humedad : 65%
Viento : 11 km/hora
Barómetro : Estable

3. TRABAJOS DE CAMPO

El control topográfico fue llevado a cabo el día 19 de abril del 2019, mediante el uso de:

Equipos e Instrumentos:

- 01 Estación Total TOPCON ES-105
- 03 Porta prismas
- 03 Prismas
- 01 Trípode
- 01 GPS (GARMIN ETREX 10)
- 01 Wincha metálica 5m.
- 04 wokitoki (Radios)

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Monumentación de puntos BM's
- Toma de datos de campo durante el día
- Bajada de información de la estación al terminar el levantamiento
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo
- Procesamiento de la información

3.1. Equipo y Personal de Ingeniería empleado

Brigada de Campo:

02 Tesistas de Ingeniería	:	- Gian Franco, Sarmiento Ahón - Miguel Ángel Junior, Micher Simón
01 Topógrafo	:	- Gian Franco, Sarmiento Ahón
01 Asistente topográfico	:	- Edu Castillo Revelo - Adrit Trujillo Ramirez - Marlin López Zegarra

3.2. Recopilación y Evaluación de Puntos Existentes

Se ha evaluado la siguiente información sobre los puntos de control establecidos por el GPS.

3.3. Poligonales Básicas

Para el levantamiento topográfico del área de estudio se estableció una (01) poligonal ABIERTA:

Poligonal "ABIERTA":

Poligonal Abierta de 17 Vértices (**BM-A, BM-B, BM-C, BM-D y BM-E**).

Establecida con la finalidad del levantamiento Topográfico de toda la Zona en estudio.

3.4. Medición de Ángulos Horizontales y Verticales

La medición de los ángulos horizontales se efectuó con una (01) Estación Total TOPCON ES-105, la cual elimina los errores del cálculo de ángulos horizontales y verticales que se producen normalmente en los teodolitos convencionales. El principio de lectura está basado en la lectura de una señal integrada sobre la superficie completa del dispositivo electrónico horizontal y vertical y la obtención de un valor angular medio. De esta manera, se elimina completamente la falta de precisión que se produce debido a la excentricidad y a la graduación, el sistema de medición de ángulos facilita la compensación automática en los siguientes casos:

- Corrección automática de errores del sensor de ángulos.
- Corrección automática del error de colimación y de la inclinación del eje de muñones.
- Corrección automática de error de colimación del seguidor.
- Cálculo de la medida aritmética para la eliminación de los errores de puntería.

3.5. Cálculo del Angulo Horizontal

La fórmula que a continuación se explica, se emplea para calcular el ángulo horizontal.

$$AH = AH_s + E_{\alpha} \cdot \frac{1}{\text{sen } V} + Y_{\alpha} \cdot \frac{1}{\tan V} + V \cdot \frac{1}{\tan V}$$

Donde:

- AHS : Angulo Horizontal medido por el sensor electrónico.
- EH : Error de colimación horizontal
- YH : Error de nivelado en ángulo recto al telescopio
- V : Error de eje horizontal

3.6. Cálculo del Angulo Vertical

La fórmula que a continuación se explica, se emplea para calcular el ángulo vertical.

$$AV = AV_s + E_v + Y_v$$

Donde:

- AVS : Angulo vertical medido por el círculo electrónico
- EV : Error de colimación vertical
- YV : Desviación en el vertical, medida por el compensador automático del nivel.

3.7. Medición Electrónica de Distancias

La medición electrónica de distancias se ha ejecutado con el distanció metro incorporado de la Estación Total. El módulo de medición de distancia de Estación Total TOPCON ES-105, opera dentro del área de infrarroja del espectro electromagnético. Transmite un rayo de luz infrarroja, el rayo de luz reflejado es recibido por el instrumento y, con ayuda de un comparador, se puede medir el desfase entre la señal transmitida y recibida. Gracias a un microprocesador incorporado, la medida de tiempo del desfase se convierte en medida de distancia y se almacena en memoria como tal, con precisión de mm. El tiempo de medida para cada punto toma 3.5 segundos. La precisión de la medida de distancia es de $\pm (5\text{mm} + 3\text{ppm})$. El factor PPM (partes por millón) puede ser considerado en términos de milímetros por kilómetro. Por ello, 3PPM significa 3 mm/Km.

3.8. Corrección del Error de Refracción y Curvatura

Ya que la proyección de las alturas y las distancias se calcula con sólo multiplicar la distancia medida geoméricamente por el seno y el coseno, respectivamente del ángulo cenital medido, los errores de cálculo se pueden deber principalmente a la curvatura de la tierra, y la refracción.

A continuación, se muestran las dos fórmulas que la estación total TOPCON ES-105. Emplea para el cálculo automático de los errores de curvatura y refracción.

$$DH = DG \cdot \text{sen}Z - \frac{DG^2 \cdot \text{sen} 2Z}{2 \cdot R_T} \cdot \left(1 - \frac{K}{2}\right)$$

$$DV = DG \cdot \text{cos}Z + \frac{DG^2 \cdot \text{sen}^2 Z}{2 \cdot R_T} \cdot (1 - K)$$

Donde:

DH	:	Distancia horizontal
DZ	:	Diferencia de altura
DG	:	Distancia geométrica
RT	:	Valor medio del radio de la tierra en Km. = 6 372
K	:	Medía de la constante de refracción = 0,142

3.9. Corrección Atmosférica

La velocidad de la luz varía levemente al ir atravesando diferentes presiones y temperaturas de aire, se debe aplicar un factor de corrección atmosférica para obtener la distancia correcta al final de los cálculos. Este factor de corrección atmosférica se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{ppm} = 275 - 79.55 \cdot \frac{P}{273 + t}$$

Donde

P	:	Presión en milibares
t	:	Temperatura del aire en grados Celsius

La Estación Total TOPCON ES-105 calcula y corrige esto automáticamente, la corrección cero se obtiene con una temperatura ambiente de 20 °C y a una presión atmosférica de 750 mmHg.

4. TRABAJOS EN GABINETE

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas **computarizados**, utilizando los siguiente:

Equipo de Cómputo

- 01 Computadora Core i7
- 01 Monitor Samsung-S20D300NH/PE 21"
- 01 Impresora Multifuncional Epson L355
- 01 Plotter HP Design T120
- 01 Disco HD 1000 Gb
- 01 Disco Duro Externo 1000 Gb

Equipo de Software Topográfico

- AutoCAD 3d Civil 2018
- Módulos: Básico y colector de datos

4.1. Equipo Empleado

Brigada de Gabinete:

01 Cadista: - Gian Franco, Sarmiento Ahón

4.2. Compensación de la Poligonal Básica

A continuación, se detalla la metodología adoptada para la compensación de la poligonal Básica:

- Se compensan los ángulos horizontales observados en campo para que cumplan la condición geométrica.
- Con un azimut de partida conocido y los ángulos horizontales compensados se calculan los azimutes de los lados de la poligonal.
- Con los azimutes calculados y las distancias observadas se calculan los incrementos en este y norte, los cuales son adicionados a las coordenadas de un vértice para obtener las coordenadas del siguiente, así hasta cerrar la poligonal.
- La diferencia entre las coordenadas calculadas y las coordenadas del punto de inicio se debe repartir proporcionalmente en toda la poligonal, obteniendo coordenadas topográficas.

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado, se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d}{\sum d} \cdot (eN \text{ ó } eE)$$

Donde :

d : Distancia de un lado

$\sum d$: Suma de las distancias o longitud de la poligonal

eN: Error en el Norte

eE: Error en el Este

- Se realizó la compensación de las Poligonales Básicas obteniendo precisiones de primer orden.

4.3. Coordenadas UTM de las Poligonales Básicas

A continuación, se listan las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 de los Vértices de Las Poligonales.

CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL

N°	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
BM-A	8983384.742	767506.7832	19.781	BM
BM-B	8983336.713	767422.205	25.856	BM
BM-C	8985245.399	766572.0227	23.02	BM
BM-D	8985231.617	766518.6397	32.598	BM
BM-E	8985271.58	766552.8944	28.001	BM

5. CONCLUSIONES

- El proyecto se encuentra localizado en la Península el Ferrol del Distrito de Nuevo Chimbote, zona conocida con El Dorado, Su área de estudio tiene una topografía llana.
- El control topográfico de campo fue llevado a cabo en forma diaria utilizando: Una Estación Total TOPCON ES-105, 04 wokitoki (Radios), el Software TOPCON, para transmitir toda la información tomada en el campo a un Colector de Datos, el software AutoCAD Civil 3D, versión 2018, para el procesamiento de los datos tomados en campo, el Software AutoCAD 2018, para la presentación en planos topográficos a escalas convenientes.
- Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84, zona 17 sur.
- Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio a escala 1:1000, y otras escalas indicadas en los planos, con equidistancia de curvas de nivel a 0.25 m, la topografía procesada servirá de base para la elaboración de los Estudios definitivos de ingeniería.

6. ANEXOS

6.1. ANEXO N°01: Panel Fotográfico



Foto: 01- SE OBSERVA EL BM-A
COORDENADAS UTM: 8983384.742 N
767506.7832 E
19.781 ELEV.



Foto: 02- SE OBSERVA EL BM-B
COORDENADAS UTM: 8983336.713 N
767422.205 E
25.856 ELEV.



Foto: 03- SE OBSERVA A LA PRIMERA ESTACION E-01, ESTACIONADA EN LA PARTE ALTA DEL CERRO, DONDE SE LOGRO A LEVANTAR TODO EL AREA DE ESTUDIO.



**Foto: 04- SE OBSERVA A UNO DE LOS ASITENTES UBICADO EN EL BM-D
COORDENADAS UTM: 8985231.617 N
766518.6397E
32.598 ELEV.**



**Foto: 05- SE OBSERVA A UNO DE LOS ASISTENTES UBICADO EN EL BM-C
COORDENADAS UTM: 8985245.399 N
766572.0227E
23.02 ELEV.**



**Foto: 06- SE OBSERVA A LOS ASISTENTES EN EL PROCESO DEL LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO**



Foto: 07- SE OBSERVA A LOS TRES ASISTENTES EN EL PROCESO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



Foto: 08- SE OBSERVA A LOS TRES ASISTENTES EN EL PROCESO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, EN EL ÁREA INUNDADA



Foto: 08- SE OBSERVA A LOS TRES ASISTENTES EN EL PROCESO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, EN LA ORILLA DE LA BAHÍA EL FERROL

**6.2. ANEXO N°02: Coordenadas Topográficas, Bm's Y
Bm's Auxiliares**

CUADRO DE COORDENADAS UTM DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	8985385.72	766641.999	-0.338	CERRO
2	8985367.61	766653.862	-0.176	CERRO
3	8985360.12	766659.822	-0.131	CERRO
4	8985342.69	766669.303	-0.185	CERRO
5	8985347.03	766668.166	-0.178	CERRO
6	8985335.58	766665.431	-0.053	BORDE D
7	8985334.5	766674.329	-0.479	EJE RIO
8	8985335.59	766665.519	-0.054	BORDE D
9	8985328.81	766658.515	-0.175	BORDE D
10	8985340.37	766701.873	-0.496	ORILLA MAR
11	8985309.12	766656.156	0.263	BORDE I
12	8985314.16	766647.704	-0.169	BORDE D
13	8985312.48	766651.724	-0.74	EJE
14	8985300.41	766653.873	0.371	BORDE I
15	8985290.3	766656.216	0.099	BORDE I
16	8985278.46	766657.749	-0.061	BORDE I
17	8985286.04	766650.041	-0.148	EJE
18	8985296.42	766640.829	-0.042	BORDE D
19	8985269.07	766656.664	-0.16	BORDE I
20	8985270.74	766644.723	-0.215	EJE
21	8985268.22	766637.809	-0.037	BORDE D
22	8985264.55	766644.642	-0.137	EJE
23	8985260.25	766651.274	-0.205	BORDE I
24	8985245.65	766641.029	-0.383	BORDE I
25	8985249.99	766634.347	-0.265	EJE
26	8985253.28	766628.61	-0.075	BORDE D
27	8985231.08	766630.334	-0.293	BORDE I
28	8985235.28	766624.994	-0.3	EJE
29	8985239.05	766620.113	-0.108	BORDE D
30	8985215.22	766614.135	-0.29	BORDE I
31	8985218.02	766610.572	-0.24	EJE
32	8985220.73	766606.218	-0.13	BORDE D
33	8985197.41	766603.97	-0.249	BORDE I
34	8985199.58	766600.438	-0.133	EJE
35	8985202.75	766595.991	-0.175	BORDE D
36	8985180.98	766596.17	-0.216	BORDE I
37	8985183.36	766590.903	-0.074	EJE
38	8985187.39	766584.295	-0.14	BORDE D
39	8985163.96	766588.414	-0.187	BORDE I
40	8985165.93	766583.058	-0.268	EJE
41	8985146.4	766580.459	-0.214	BORDE I
42	8985148.25	766575.192	-0.071	EJE
43	8985150.32	766567.916	-0.023	BORDE D
44	8985130.98	766570.887	-0.277	BORDE I
45	8985133.59	766566.35	-0.079	EJE
46	8985136.21	766561.265	0.125	BORDE D

INFORME TOPOGRAFICO
PENINSULA EL FERROL - ENTRE LA BAHIA EL FERROL Y LA BAHIA SAMANCO

47	8985112.12	766562.922	-0.183	BORDE I
48	8985113.39	766558.893	-0.389	EJE
49	8985113.48	766558.838	-0.375	EJE
50	8985115.94	766554.835	-0.02	BORDE D
51	8985093.46	766558.508	-0.17	BORDE I
52	8985074.72	766558.398	-0.139	BORDE I
53	8985093.48	766554.896	-0.197	EJE
54	8985094.24	766550.346	-0.114	BORDE D
55	8985074.5	766554.756	-0.174	EJE
56	8985075.46	766551.147	-0.138	BORDE D
57	8985056.58	766562.759	-0.211	BORDE I
58	8985045.65	766572.345	-0.192	BORDE I
59	8985054.36	766559.292	-0.034	EJE
60	8985053.8	766552.745	-0.04	BORDE D
61	8985045.63	766572.388	-0.199	BORDE I
62	8985042.41	766570.98	-0.058	EJE
63	8985046.78	766588.276	-0.1	BORDE I
64	8985039.92	766565.209	0.062	BORDE D
65	8985043.13	766588.873	-0.092	EJE
66	8985036.64	766579.68	-0.056	BORDE D
67	8985066.6	766597.382	-0.14	BORDE I
68	8985034.93	766579.257	0.666	BORDE D
69	8985037.89	766565.153	0.72	BORDE D
70	8985043.61	766557.489	0.748	BORDE D
71	8985063.5	766550.516	0.583	BORDE D
72	8985095.55	766549.309	0.204	BORDE D
73	8985066.59	766597.447	-0.205	BORDE I
74	8985063.48	766603.337	0.022	EJE
75	8985063.44	766603.41	0.013	EJE
76	8985055.11	766609.584	0.327	BORDE D
77	8985056.04	766607.621	0.048	BORDE D
78	8985080.74	766609.592	-0.048	EJE
79	8985084.65	766601.843	0.051	BORDE I
80	8985073.7	766618.572	0.405	BORDE D
81	8985101.43	766611.108	0.259	BORDE I
82	8985098.62	766617.572	0.045	EJE
83	8985093.05	766626.2	0.283	BORDE D
84	8985119.17	766621.468	0.281	BORDE D
85	8985113.86	766627.438	0.009	EJE
86	8985105.98	766633.095	0.281	BORDE D
87	8985116.33	766624.846	-0.338	BORDE I
88	8985137.1	766642.243	0.177	BORDE I
89	8985135.75	766643.635	-0.218	BORDE I
90	8985133.56	766645.921	-0.157	EJE
91	8985129.26	766648.755	0.364	BORDE D

92	8985130.63	766647.712	0.203	BORDE D
93	8985152.4	766653.155	0.103	BORDE I
94	8985149.1	766655.797	-0.071	BORDE I
95	8985145.6	766658.551	-0.05	EJE
96	8985139.55	766661.417	0.273	BORDE D
97	8985140.52	766660.822	0.173	BORDE D
98	8985163.73	766668.32	0.052	BORDE I
99	8985155.81	766673.373	0.078	EJE
100	8985162.05	766669.501	-0.008	BORDE I
101	8985146.5	766677.724	0.273	BORDE D
102	8985170.36	766686.617	0.216	BORDE I
103	8985161.11	766688.253	0.039	EJE
104	8985167.82	766687.205	-0.123	BORDE I
105	8985151.41	766690.113	0.281	BORDE D
106	8985152.49	766689.929	0.136	BORDE D
107	8985167.48	766704.402	0.039	BORDE I
108	8985167.49	766704.369	0.027	BORDE I
109	8985160.69	766703.235	-0.102	EJE
110	8985165.99	766704.157	-0.123	BORDE I
111	8985152.5	766703.394	0.294	BORDE D
112	8985153.9	766703.384	0.231	BORDE D
113	8985165.98	766723.968	0.076	BORDE I
114	8985158.19	766722.434	-0.036	EJE
115	8985163.77	766723.321	-0.174	BORDE I
116	8985151.24	766720.555	0.182	BORDE D
117	8985160.85	766741.434	0.001	BORDE I
118	8985159.74	766741.03	-0.286	BORDE I
119	8985153.38	766738.109	-0.13	EJE
120	8985146.5	766738.619	0.072	BORDE D
121	8985145.65	766738.434	0.373	BORDE D
122	8985155.49	766756.687	0.199	BORDE I
123	8985154.31	766756.008	-0.468	BORDE I
124	8985148.29	766754.505	-0.136	EJE
125	8985140.91	766752.716	0.218	BORDE D
126	8985141.84	766753.144	0.193	BORDE D
127	8985156.74	766774.66	0.389	BORDE I
128	8985150.37	766773.604	0.315	BORDE I
129	8985155.12	766774.209	-0.115	BORDE I
130	8985134.82	766768.89	0.262	BORDE D
131	8985143.82	766772.088	0.026	EJE
132	8985154.28	766762.946	-0.015	BORDE I
133	8985130.72	766781.873	0.285	BORDE D
134	8985138.7	766787.044	0.197	EJE
135	8985147.92	766785.857	0.01	BORDE I
136	8985131.79	766782.962	0.215	BORDE D

137	8985129.73	766797.034	0.188	EJE
138	8985123.4	766787.926	0.272	BORDE D
139	8985124.13	766788.874	0.234	BORDE D
140	8985153.12	766789.917	0.008	BORDE I
141	8985120.63	766794.084	0.317	EJE
142	8985115.77	766786.169	0.259	BORDE D
143	8985115.72	766786.685	0.168	BORDE D
144	8985097.83	766794.231	0.199	BORDE D
145	8985101.61	766803.419	0.265	EJE
146	8985098.18	766794.555	0.198	BORDE D
147	8985103.96	766813.354	0.052	EJE
148	8985117.88	766817.346	-0.002	BORDE I
149	8985104.92	766786.261	0.406	BORDE D
150	8985098.74	766825.976	-0.118	BORDE I
151	8985083.89	766818.551	0.266	EJE
152	8985078.99	766799.232	0.226	BORDE D
153	8985075.03	766799.632	0.206	BORDE D
154	8985078.52	766809.506	0.309	EJE
155	8985088.04	766829.892	-0.107	BORDE I
156	8985078.51	766837.677	-0.076	BORDE I
157	8985042.32	766804.166	0.243	BORDE D
158	8985042.65	766804.997	0.149	BORDE D
159	8985050.28	766830.259	0.181	EJE
160	8985059.75	766839.839	-0.078	BORDE I
161	8985023.44	766812.195	0.25	BORDE D
162	8985041.14	766844.728	-0.058	BORDE I
163	8985023.83	766833.895	0.26	EJE
164	8985010.09	766822.615	0.244	BORDE D
165	8985024.64	766852.475	-0.035	BORDE I
166	8985015.07	766864.029	-0.052	ORILLA LAG
167	8985007.84	766844.685	0.368	ORILLA LAG
168	8984988.34	766805.063	0.275	ORILLA LAG
169	8985003.73	766835.684	0.139	ORILLA LAG
170	8985019.61	766880.203	0.024	ORILLA LAG
171	8984946.23	766813.941	0.313	ORILLA LAG
172	8985015.5	766886.172	-0.047	ORILLA LAG
173	8985003.17	766860.39	0.333	ORILLA LAG
174	8984882.24	766830.34	0.341	ORILLA LAG
175	8985050.56	766896.992	0.094	ORILLA LAG
176	8984983.26	766886.65	0.21	EJE
177	8984882.28	766830.292	0.288	ORILLA LAG
178	8985075.22	766884.016	0.003	ORILLA LAG
179	8984968.89	766897.54	0.203	EJE
180	8984845.87	766844.958	0.331	ORILLA LAG
181	8985109.41	766880.562	0.041	ORILLA LAG

INFORME TOPOGRAFICO
PENINSULA EL FERROL - ENTRE LA BAHIA EL FERROL Y LA BAHIA SAMANCO

182	8985134.06	766865.592	-0.002	ORILLA LAG
183	8984808.4	766855.431	0.324	ORILLA LAG
184	8985137.03	766873.279	0.092	ORILLA LAG
185	8985115.49	766896.078	0.16	ORILLA LAG
186	8984765.58	766871.945	0.242	ORILLA LAG
187	8985118.09	766912.722	0.035	ORILLA LAG
188	8984890.03	766795.628	0.417	TN U
189	8984723.5	766883.585	0.303	ORILLA LAG
190	8985124.02	766976.066	0.093	ORILLA LAG
191	8984844.7	766811.415	0.416	ORILLA LAG
192	8985084.68	767005.941	0.163	ORILLA LAG
193	8984807.26	766826.381	0.455	TN U
194	8985060.85	767035.758	0.136	ORILLA LAG
195	8984722.58	766969.1	0.279	ORILLA LAG
196	8984772.2	766847.069	0.493	TN U
197	8984722.55	766969.16	0.305	ORILLA LAG
198	8985021.71	767048.191	0.076	ORILLA LAG
199	8984996.92	767043.453	0.111	ORILLA LAG
200	8984739.6	766872.93	0.369	TN U
201	8984954.79	767069.946	0.083	TN ORILLA LAG
202	8984750.63	767006.956	0.28	EJE
203	8984909.28	767075.16	0.094	ORILLA LAG
204	8984704.4	766925.358	0.417	TN U
205	8984843.7	767063.904	-0.015	ORILLA LAG
206	8984678.24	767035.121	0.317	ORILLA LAG
207	8984792.93	767078.416	0.058	ORILLA LAG
208	8984647.94	767067.408	0.321	ORILLA LAG
209	8984641.7	766977.408	0.424	TN U
210	8984736.13	767085.594	-0.013	ORILLA LAG
211	8984632.17	767115.754	0.282	ORILLA LAG
212	8984704.71	767112.296	-0.067	ORILLA LAG
213	8984667.56	767122.556	0.075	ORILLA LAG
214	8984667.48	767122.523	0.117	ORILLA LAG
215	8984615.42	767152.971	0.423	ORILLA LAG
216	8984644.11	767164.834	0.028	ORILLA LAG
217	8984612.24	767156.458	0.385	ORILLA LAG
218	8984608.27	767190.391	0.148	ORILLA LAG
219	8984573.44	767064.598	0.487	TN U
220	8984608.28	767190.355	0.089	ORILLA LAG
221	8984575.99	767187.224	0.328	ORILLA LAG
222	8984576.75	767215.608	0.053	ORILLA LAG
223	8984541.57	767112.882	0.539	TN U
224	8984546	767238.134	0.16	ORILLA LAG
225	8984538.48	767187.653	0.381	ORILLA LAG
226	8984538.49	767187.647	0.368	ORILLA LAG

227	8984509.54	767255.635	0.077	ORILLA LAG
228	8984509.53	767255.644	0.106	ORILLA LAG
229	8984487.73	767246.879	0.184	ORILLA LAG
230	8984504.11	767213.856	0.527	ORILLA LAG
231	8984490.63	767182.664	0.46	TN U
232	8984487.63	767246.864	0.158	ORILLA LAG
233	8984460.03	767254.47	0.046	ORILLA LAG
234	8984454.84	767235.144	0.298	ORILLA LAG
235	8984421.67	767241.459	0.377	ORILLA LAG
236	8984416.68	767252.331	0.236	ORILLA LAG
237	8984435.12	767248.247	0.584	ORILLA LAG
238	8984504.43	767322.651	0.723	TN
239	8984545.67	767382.788	0.98	TN
240	8984585.21	767440.355	0.81	TN
241	8984575.33	767273.598	0.884	TN
242	8984605.56	767334.124	1.109	TN
243	8984658.73	767410.632	0.711	TN
244	8984649.5	767224.398	0.924	TN
245	8984681.45	767289.583	1.136	TN
246	8984736.02	767377.972	0.787	TN
247	8984773.55	767209.139	0.86	TN
248	8984797.81	767263.51	0.969	TN
249	8984842.93	767356.133	0.671	TN
250	8984934.93	767232.763	0.804	TN
251	8984940.29	767279.155	0.933	TN
252	8984970.8	767353.342	0.596	TN
253	8985067.4	767260.778	0.768	TN
254	8985093.41	767314.92	0.43	TN
255	8985060.88	767214.278	0.587	TN
256	8985187.01	767238.823	0.563	TN
257	8985225.91	767300.715	0.235	TN
258	8985102.76	767131.524	0.404	TN
259	8985336.8	767248.677	0.807	TN
260	8985281.97	767178.623	0.888	TN
261	8985193.7	767060.859	0.577	TN
262	8985251.45	767021.85	1.831	TN
263	8985443.83	767188.019	0.681	TN
264	8985363.34	767132.174	1.104	TN
265	8985549.04	767132.407	0.686	TN
266	8985333.12	766924.193	0.831	TN
267	8985423.3	767056.58	1.081	TN
268	8985365.43	766905.99	1.171	TN
269	8985373.05	766898.861	0.978	TN
270	8985460.68	767003.125	1.3	TN
271	8985596.83	767117.896	0.826	TN

INFORME TOPOGRAFICO
PENINSULA EL FERROL - ENTRE LA BAHIA EL FERROL Y LA BAHIA SAMANCO

272	8985388.27	766885.481	-0.173	ORILLA MAR
273	8985479.72	766988.892	0.008	ORILLA MAR
274	8985607.65	767108.084	-0.404	ORILLA MAR
275	8985604.22	767109.482	0.404	ORILLA MAR
276	8985593.75	767121.996	1.329	TN
277	8985544.56	767191.849	0.658	TN
278	8985544.7	767191.896	1.218	TN
279	8985664.25	767193.958	1.383	TN
280	8985623.61	767255.794	1.021	TN
281	8985678.61	767172.929	0.007	ORILLA MAR
282	8985760.12	767275.08	1.465	ORILLA MAR
283	8985760.19	767275.181	1.462	TN
284	8985721.02	767326.632	1.156	TN
285	8985779.66	767252.702	-0.069	ORILLA MAR
286	8985859.25	767319.076	0.393	ORILLA MAR
287	8985841.08	767338.239	1.407	TN
288	8985796	767397.814	0.922	TN
289	8985922.88	767366.372	0.369	ORILLA MAR
290	8985909.47	767390.277	1.444	TN
291	8985865.86	767455.024	0.972	TN
292	8985993.23	767417.482	0.293	ORILLA MAR
293	8985979.51	767442.542	1.438	TN
294	8985933.11	767503.702	1.219	TN
295	8986004.95	767402.495	-1.001	MAR
296	8985961.98	767370.796	-0.993	MAR
297	8985907.04	767333.013	-1.029	MAR
298	8985811.41	767260.468	-0.852	MAR
299	8985815.37	767257.486	-0.949	MAR
300	8985773.64	767232.149	-0.953	MAR
301	8985704.42	767170.387	-0.902	MAR
302	8985641.16	767123.136	-0.855	MAR
303	8985587.98	767062.532	-1.078	MAR
304	8985530.6	767015.071	-0.906	MAR
305	8985477	766960.071	-1.044	MAR
306	8985425.4	766906.813	-0.756	MAR
307	8985384.26	766848.864	-0.98	MAR
308	8985324.71	766810.307	1.363	TN
309	8985345.71	766791.054	-0.987	MAR
310	8985333.84	766797.189	0.14	ORILLA MAR
311	8985336.22	766722.818	-0.929	MAR
312	8985318.53	766737.478	0	ORILLA MAR
313	8985305.24	766738.506	0.974	TN
314	8985327.3	766697.5	0.007	ORILLA MAR
315	8985331.58	766683.66	-0.003	ORILLA MAR
316	8985397.96	766670.432	-1.09	MAR

317	8985330.5	766677.359	-0.176	ORILLA MAR
318	8985330.56	766677.329	-0.161	ORILLA MAR
319	8985391.81	766693.525	-0.837	MAR
320	8985361.42	766711.066	-1.051	MAR
321	8985400.19	766674.453	-0.976	MAR
322	8985398.41	766664.338	-1.051	MAR
323	8985387.97	766663.855	-0.518	MAR
324	8985375.56	766656.221	-0.324	MAR
325	8985231.37	766654.88	0.636	TN
326	8985204.24	766635.308	0.535	TN
327	8985162.39	766682.922	0.126	MAR
328	8985177	766602.87	0.409	TN
329	8985123.63	766629.656	0.174	TN
330	8985141.75	766596.683	0.49	TN
331	8985090.67	766585.826	0.488	TN
332	8985132.02	766571.177	-0.025	TN
333	8985057.73	766546.358	0.676	TN

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
BM-A	8983384.74	767506.783	19.781	BM
BM-B	8983336.71	767422.205	25.856	BM
BM-C	8985245.4	766572.023	23.02	BM
BM-D	8985231.62	766518.64	32.598	BM
BM-E	8985271.58	766552.894	28.001	BM

CUADRO DE COORDENADAS UTM DE ESTACIONES

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
E-1	8985247.09	766555.605	25.168	EST
E-2	8983625.33	767512.789	1.737	EST

CUADRO DE COORDENADAS UTM DEL LEVANTAMIENTO BATIMETRICO - BAHIA DE SAMANCO

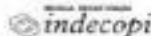
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	8983452.8	767524.548	-1.235	MAR
2	8983512.47	767515.359	-1.177	MAR
3	8983546.43	767568.415	-2.447	MAR
4	8983610.11	767641.502	-3.684	MAR
5	8983678.2	767688.681	-2.919	MAR
6	8983762.45	767759.729	-3.189	MAR
7	8983857.12	767775.2	-2.509	MAR
8	8983777.03	767812.605	-3.386	MAR
9	8983707.09	767823.94	-3.395	MAR
10	8983625.78	767830.054	-3.536	MAR
11	8983552.3	767801.806	-3.263	MAR
12	8983470.64	767778.59	-3.361	MAR
13	8983423.16	767712.008	-3.2	MAR
14	8983374.47	767644.288	-2.222	MAR
15	8983416.14	767495.811	0.173	ORI
16	8983414.26	767483.451	1.134	TN
17	8983440.3	767488.29	0.396	ORI
18	8983440.72	767479.385	1.25	TN
19	8983478.35	767486.435	0.403	ORI
20	8983480.03	767477.885	1.477	TN
21	8983483.38	767477.48	1.526	TN
22	8983516.82	767490.446	0.488	ORI
23	8983520.58	767482.916	1.435	TN
24	8983557.21	767499.583	0.589	TN
25	8983557.22	767499.586	0.589	ORI
26	8983556.43	767502.598	0.411	ORI
27	8983568.56	767495.827	1.488	TN
28	8983589.29	767514.381	0.481	ORI
29	8983600.32	767505.885	1.572	TN
30	8983678.86	767565.251	0.671	ORI
31	8983687.39	767555.344	1.566	TN
32	8983740.33	767614.043	0.335	ORI
33	8983749.31	767599.527	1.429	TN
34	8983785.21	767644.682	0.399	ORI
35	8983791.14	767630.095	1.255	TN
36	8983827.98	767672.533	0.672	ORI
37	8983836.19	767660.785	1.474	TN
38	8983859.52	767705.442	0.484	ORI
39	8983871.11	767690.885	1.421	TN
40	8983895	767737.429	0.448	ORI
41	8983910.18	767720.535	1.471	TN

INFORME TOPOGRAFICO
PENINSULA EL FERROL - ENTRE LA BAHIA EL FERROL Y LA BAHIA SAMANCO

42	8983917.03	767757.628	0.429	ORI
43	8983931.27	767741.354	1.436	TN
44	8983939.47	767780.743	0.579	ORI
45	8983958.98	767759.029	1.631	TN
46	8983968.1	767807.708	0.464	ORI
47	8983986.82	767787.539	1.698	TN

6.2. ANEXO N°03: Certificado de Calibración de Instrumentos

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



OTORGADO A: MARCOS JARA MALO

R.U.C: 32786861

EQUIPO: Estación Total Marca TOPCON Modelo ES-105

FECHA DE EMISIÓN: 2016-07-23

SERIE: GZ5612

GEOTOP S.A.C., CERTIFICA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DIN 18723, SEGUN LOS ESTANDARES INTERNACIONALES ESTABLECIDOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INSTRUMENTO SEGUN EL FABRICANTE

Presión de Operación: \rightarrow (2-12)psi x (0-1)psi
 Distancia Horizontal: 100m
 Velocidad Máxima: 200
 Altura Máxima: 150'
 Precisión Angular: 4"

VERIFICACIÓN DEL EQUIPO

PANEL DE CONTROL

CONDICIÓN FÍSICA: OK
 MARCAS DEL TECLADO: OK
 FUNCIONES DEL TECLADO: OK

BASE

CONDICIÓN FÍSICA: OK
 NIVEL: OK
 TORNILLOS: OK

REVISIÓN

ERRORES VERTICAL: OK
 ERRORES HORIZONTAL: OK
 DOBLE CENTRO: OK
 PERPENDICULARIDAD: OK
 PLUMBÓN LASER: OK
 PLUMERO LASER: OK

MECÁNICA

ALMO: OK
 ROTACIÓN HORIZONTAL: OK
 ROTACIÓN VERTICAL: OK

PRECISIÓN

ÁNGULO HORIZONTAL: OK
 ÁNGULO VERTICAL: OK

APARENCIA VISIBLE

COLIM: OK
 LÁMPARA: OK

CALIBRACIÓN

VERTICAL: OK
 HORIZONTAL: OK

PATRÓN DE MEDICIONES DEL INSTRUMENTO EN 90°00'00"

ÁNGULO HZ	00°00'00"	90°	180°	270°
ÁNGULO V	90°00'00"	180°	270°00'00"	360°00'00"
Arriba	90°00'00"	180°	270°00'00"	360°00'00"
Abajo	120°00'00"	180°	300°00'00"	

MEDICIONES DE PATRÓN

ÁNGULO HZ	00°00'00"	180°00'00"
ÁNGULO V	90°00'00"	270°00'00"

RESULTADO V=OK HZ=OK

VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERTICAL	00	00
HORIZONTAL	00	00

VALOR A CORREGIR

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERTICAL	00	00
HORIZONTAL	00	00

VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO CALIBRADO

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERTICAL	00	00
HORIZONTAL	00	00

CALIBRACIÓN DEL DISTANCIOMETRO

MEDIDA REAL (m)	CORRECCIÓN DE MEDIDA DE MEDIDA DE MEDIDA (m)	MEDIDA PATRÓN (m)	MEDIDA CORREGIDA (m)	DIFERENCIA DE MEDIDA PATRÓN DE MEDIDA DE MEDIDA (m)
50	0.00	50	50	0.00
100	0.00	100	100	0.00
200	0.00	200	200	0.00

RANGO DE TOLERANCIA

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
+	00	00
-	00	00

CERTIFICAMOS QUE EL EQUIPO EN MENCIÓN SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y CALIBRADO, SEGUN NORMA DIN 18723.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN

Lugar: Taller de Servicio Técnico de GEOTOP S.A.C.
 Temperatura: Puntado de 20 grados C con variación de +/- 0.5 grados C Humedad Relativa de 50%.

TRAZABILIDAD DE LA VERIFICACIÓN

Equipo utilizado
como patrón


Set de Calibración Marca Topcon Serie N° 207488, con Certificación de Calibración N° G-2018-0671.
Teodolito Mecánico Marca DINA, Serie N° 74598 con Certificado de Calibración N° G-2018-0572
Nivel Automático Leica MK2 32x, Serie N° 196216, con Certificado de Calibración N° G-2018-0570
Motorreductor de placas paralelas LEICA-NAL, con Serie N° 1007905, con Certificado de Calibración N° G-2018-0673

Calibrador TOPCON con Telescopio de 32x cuyo retículo verticalizado al infinito, el grosor de sus bridas está dentro de 1", consta de 06 tubos nivel uno con un nivel de retículo en plataforma fija, con distancia de enfoque infinito, distancia focal de 100mm, apertura objetiva de 50mm y 2" de campo de visión, que es revisado periódicamente por un Teodolito Marca DINA precisión 1" con retículo de lectura directa inversa y retornado con un Nivel Automático Leica Modelo MK2 de 32x con Motorreductor de Placas Paralelas de Precisión 0.3 mm, nivelación doble de 1 litro.

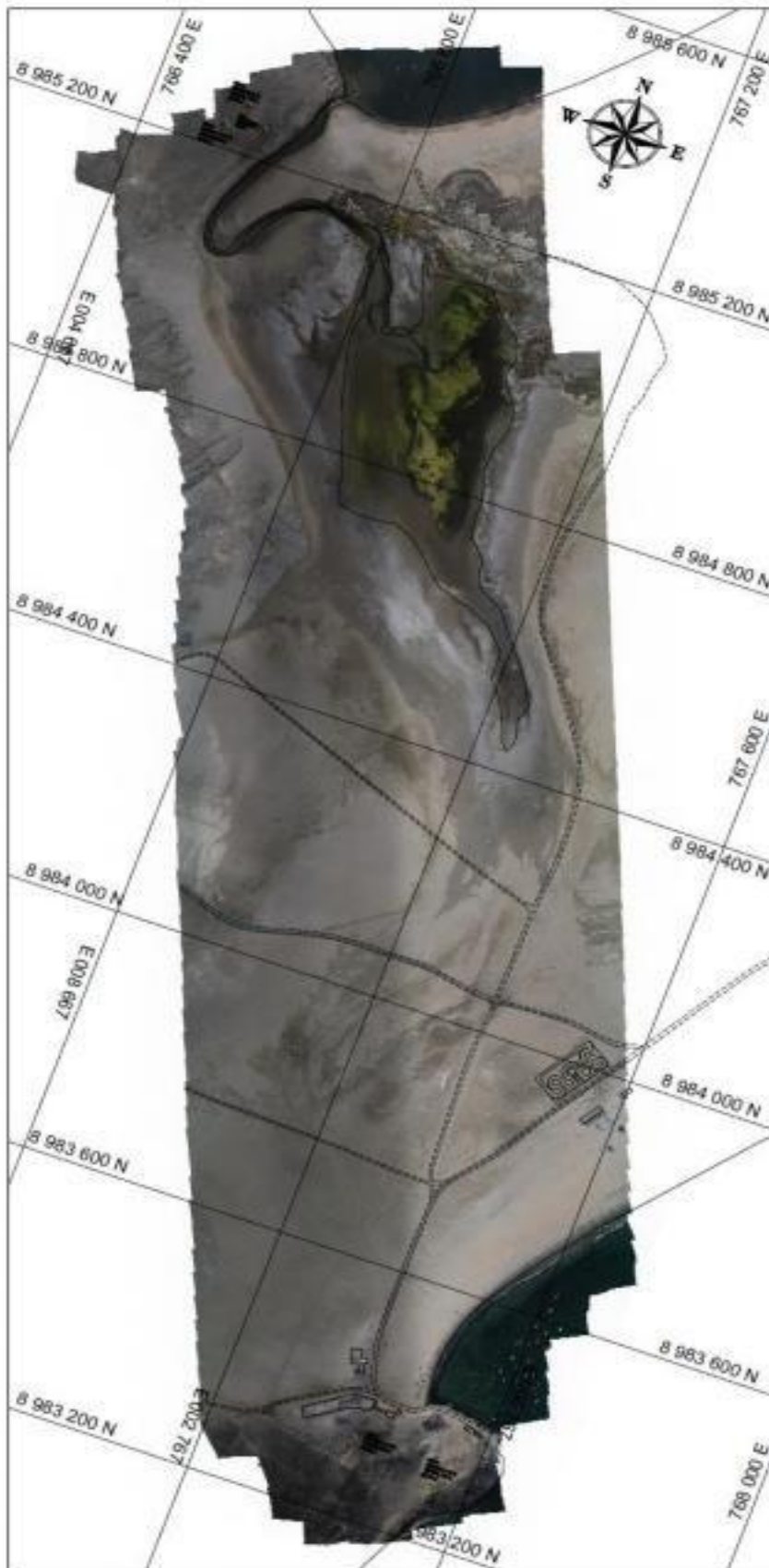
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2018-07-23

DADOS: ESTE EQUIPO ANTES DE SALIR DE ALMACÉN HA SIDO CHEQUEADO, Y SE ENCUENTRA EN PERFECTO ESTADO, ES DE SU RESPONSABILIDAD EL ADECUADO CUIDADO, ESTA EMPRESA NO SE RESPONSABILIZA POR POSIBLES DAÑOS CAUSADOS POR UNA MALA MANEJACIÓN Y/O TRANSPORTE INAPROPIADO. A LA FIRMA SE MUESTRA LA CONFORMIDAD.

ENTREGUE CONFORME:


GEODESIA Y TOPOGRAFIA S.A.C.
JORGE CAMACHO DELGADO
ADMINISTRADOR DNI: 40476229
Geodesia y Topografía

6.2. ANEXO N°04: Plano Topográfico



PLANO PLANTA - ORTOMOSAICO
ESC 1:5000

PLANO CLAVE
ESC 1:5000

Modelo Digital de Elevaciones

Puntos de Control Terrestre

PUNTOS DE CONTROL			
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION
BM-A	896194.742	767596.785	19.781
BM-B	896198.713	767422.206	28.898
BM-C	896245.399	76672.623	23.020
BM-D	896231.812	766520.423	32.530
BM-E	896273.560	766542.113	29.875
P.1	896100.312	766957.334	1.990
P.2	896102.528	76681.902	0.493
P.3	896184.184	766880.317	0.714
P.4	896128.425	767386.538	0.325
P.5	896142.869	767480.643	1.468
P.6	896407.545	767624.806	1.030
P.7	896719.828	767182.738	0.904
P.8	896140.144	767129.642	0.319
P.9	896508.354	767043.249	1.313
P.8A	896501.863	767077.875	1.217
P.22	896279.764	766676.217	0.068

Parámetros de Procesamiento

Cameras: 05A
 Cámara: 05A
 Sistema de coordenadas: WGS 84 / UTM zona 17G
 Red de puntos:
 Puntos: 121,732 de 253,767

LEYENDA

AREA BARRIDA	
VIA DE ACCESO	
TERRAZAS - LOTES	
NORTE MAGNETICO	
NTS	

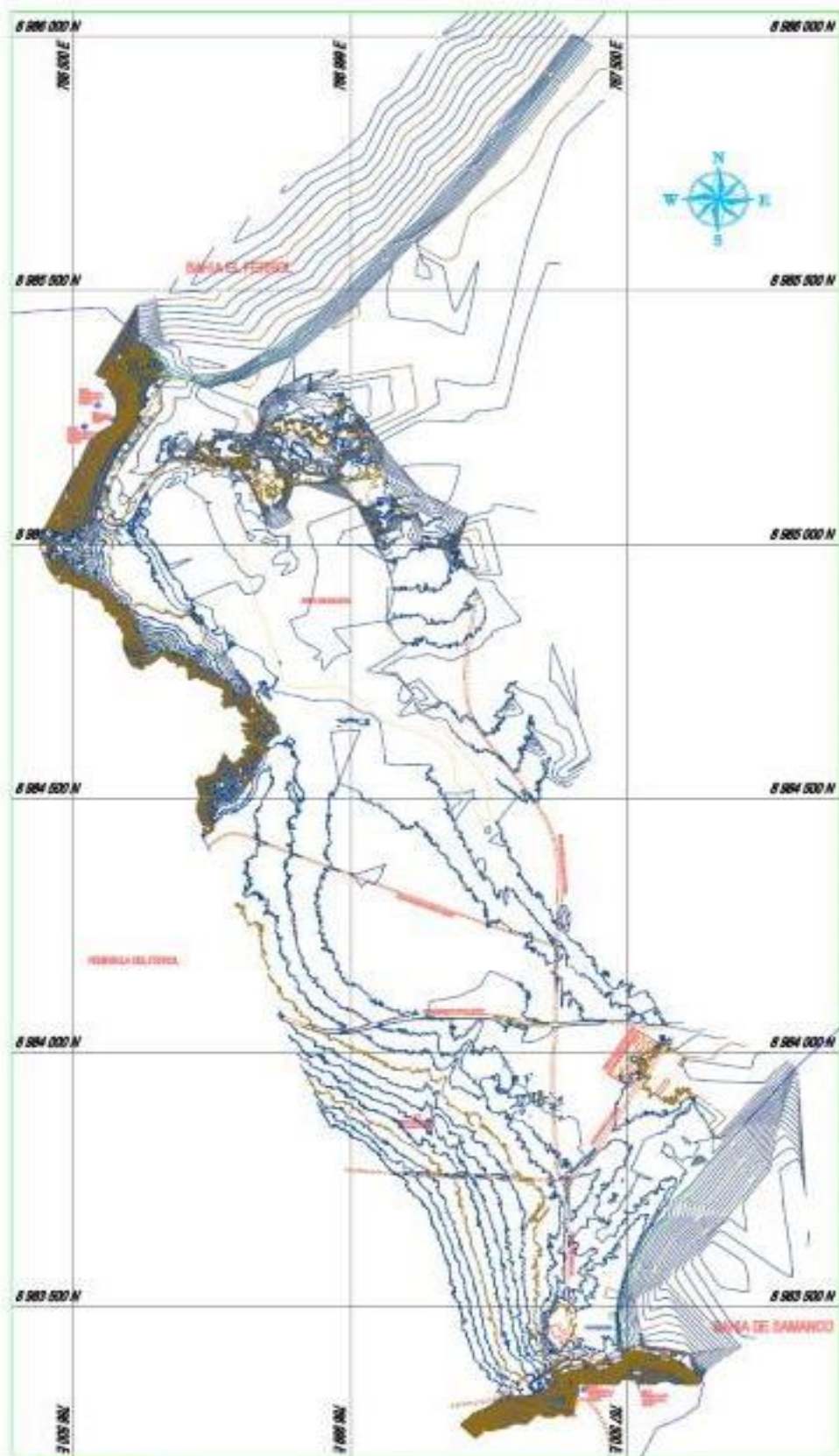
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

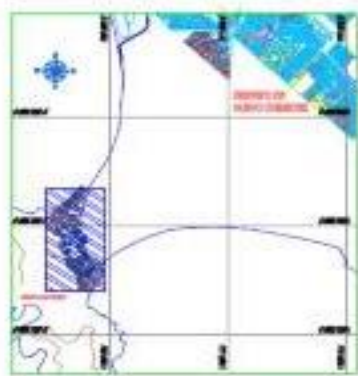
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

<small>TÍTULO</small>	<small>FECHA</small>
<small>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</small>	<small>2024</small>
<small>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA</small>	<small>2024</small>
<small>FECHA DE ENTREGA</small>	<small>2024</small>

TO-01



PLANO TOPOGRAFICO
Escala 1:10000

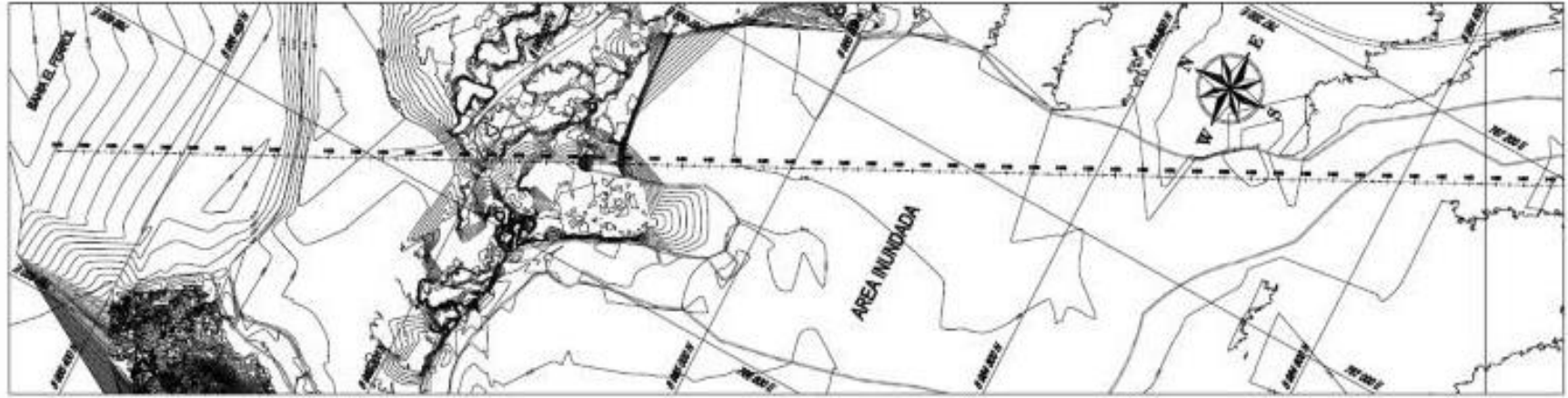


PLANO CLAVE
Escala 1:100000

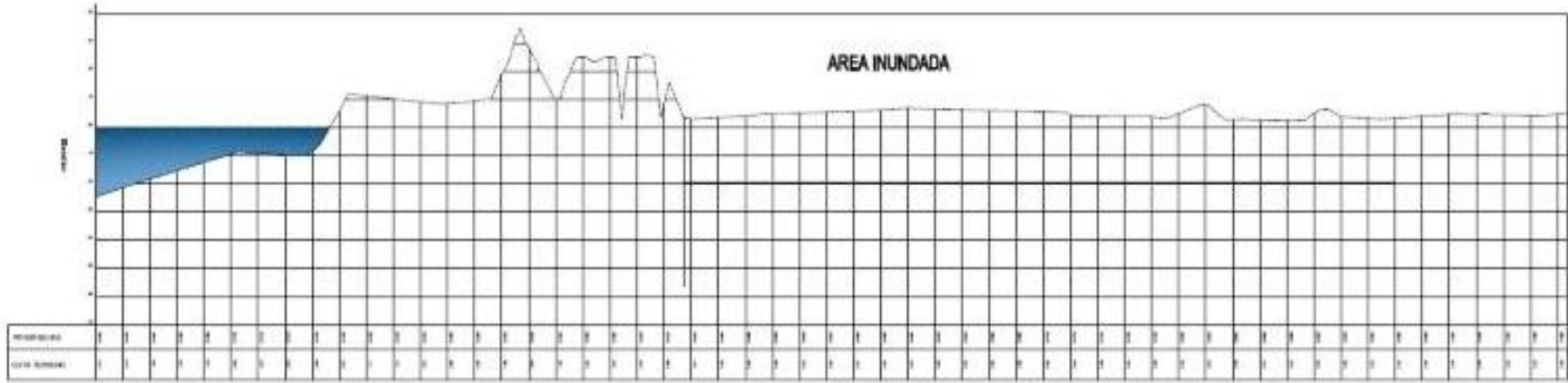
PUNTOS DE COORDENADAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION
BNA-A	3893386.743	787906.703	18.703
BNA-B	3893336.733	787432.205	23.056
BNA-C	3893245.599	789572.025	23.930
BNA-D	3893231.622	790518.622	32.530
BNA-E	3893275.580	789942.125	28.975
P.1	3893202.527	788917.358	1.980
P.2	3893024.526	789902.802	8.959
P.3	3893065.181	788880.917	8.732
P.4	3894253.625	787068.538	8.825
P.5	3893430.999	787480.645	1.442
P.6	3894077.549	787614.800	1.180
P.7	3894795.620	787396.734	0.904
P.8	3893180.148	787318.082	0.829
P.9	3893066.254	787943.263	1.323
P.10	3893010.960	787877.871	1.127
P.11	3893175.784	788676.317	0.263

LEYENDA	
AREA DE ESTUDIO	
VIA DE ACCESO	
TERMINOS LITOS	
PUNTO DE COORDENADAS	
CONTORNO BACTERIANO	
CONTORNO ELEVACION	
AGUA	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUTO VICE-RECTORAL DE INVESTIGACION Y PROYECTOS (IIVIP)	
LABORATORIO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE INFORMACION Y SIG (LISIG)	
TITULO:	
AUTOR:	FECHA:
INSTITUCION:	T-01



PLANO PARTI-BHIAAHH
 1:100



SECCION-BHIAAHH
 1:100

 INVERSIÓN-COR VALLES S.A.	
Calle: Avenida Nacional N. 2000-01 P.O. Box 100000, Quito, Ecuador	
PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE	
ESTUDIO: ESTUDIO DE PRELIMINAR	
Elaborado por: Ing. [Nombre]	Escala: 1:100
Fecha: 15/05/2018	Hoja: 11 de 11

ANEXO N° 4

INFORME DE ENSAYOS EN LABORATORIO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA DE SAMANCO PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019"

Autores:

- Micher Simon Miguel Angel Junior
- Sarmiento Ahon Gian Franco

MAYO DE 2019


Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 216887 Jefe de Laboratorio





ÍNDICE

- I. GENERALIDADES
 - 1.1. OBJETIVOS
 - 1.2. UBICACIÓN

- II. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS, GEOLÓGICOS Y SISMICIDAD
 - 2.1. GEOMORFOLOGÍA
 - 2.2. GEOLOGÍA LOCAL
 - 2.3. SISMICIDAD

- III. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO
 - 3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO
 - 3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 3.3. CLASIFICACION DE SUELOS

- IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

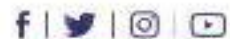
- V. RESUMEN DE RESULTADOS

- VI. CONCLUSIONES

- ANEXO
 - ANEXO I : RESGISTRO ESTRATIGRÁFICO
 - ANEXO II: ENSAYOS DE LABORATORIO



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 240017 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

El presente informe tiene por objeto determinar las propiedades físico - mecánicas del subsuelo del área en estudio, con fines de investigación para el Proyecto "CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA DE SAMANCO PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019", la evaluación fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio; necesarios para definir el perfil estratigráfico, clasificación de suelos y calidad de materiales.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:

- Elaboración de un estudio geológico superficial de la zona, que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos.
- Elaboración de los perfiles estratigráficos.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.

1.2. UBICACIÓN

El proyecto de investigación se ubica en la zona marino costera entre la Bahía el Ferrol y la Bahía de Samanco; una pampa baja de arena, de forma triangular y lados curvilineos que se extienden hacia el SW. La parte más occidental termina en una cadena perpendicular de cerros de mediana altura que da al conjunto una configuración muy peculiar en forma de T, que la hace muy fácil de identificar.

II. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS, GEOLÓGICOS Y SISMICIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. GEOMORFOLOGÍA

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

- Unidad de playas
- Unidad de humedales

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Nancy Herrera Lazaro
CIP 214081 Jefe de Laboratorio





- Unidad de colinas
- Unidad de dunas

a) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Chimbote, con un ancho promedio de 5 a 30 m. Está constituido de arenas media a fina y conchas marinas, con intercalaciones de limos en los laterales.

b) Unidad de humedales

Cubiertas por las expansiones urbanas tales como A.H. La Balanza, A.H. Manuel Arévalo y A.H. Bolívar Alto, algunos humedales afloran en los terrenos de Sider Perú y Vivero Forestal de Chimbote, presentándose con un nivel freático casi superficial. La presencia de materia orgánica y turba provocan inestabilidades en las construcciones ubicadas en dichas áreas.

c) Unidad de colinas

Constituidas por elevaciones de rocas volcánicas e intrusivas, cubiertas parcialmente por arenas eólicas, formando colinas cuyas pendientes varían de 10° a 45°.

d) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la Urb. Los Pinos, Urb. Laderas del Norte, A.H. San Pedro, A.H. El progreso y A.H. Bolívar Alto, con un espesor de 5m a 40m de profundidad aproximadamente.

2.2. GEOLOGÍA LOCAL

En base al reconocimiento y exploración de campo de la ciudad Chimbote y sus alrededores, se ha elaborado el siguiente mapeo geológico que indica:

a) Cretáceo Inferior

Grupo Casma: Formación la Zorra (K1-Z)

Es una secuencia volcánica andesítica (Cerro Cruz de la Paz), conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos.

b) Rocas Intrusivas

Se encuentra constituido por granodiorita y tonalitas, ubicados en los alrededores de Chimbote, cubiertas por depósitos eólicos. Estas rocas pertenecen al Batolito de la Costa y corresponden a cuerpos ígneos que gradan de granodioritas a tonalitas.

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 216067 Jefe del Laboratorio



ucv.edu.pe



Las rocas son de color gris oscuro, de textura granular de grano medio a grueso, en las diaclasas tienen tonalidad rojiza y están meteorizadas. No obstante, existe la tendencia a disminuir el grado de meteorización y mejorar sus propiedades físico-mecánicas en profundidad.

c) Cuaternario

Depósitos de arenas eólicas (Dunas)

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas de Chimbote, la formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina, desplazando en las laderas, hasta alcanzar una altura considerable como en la Urb. Laderas del Norte y A.H. San Pedro.

Depósitos marinos (Q-m)

Se encuentran distribuidas por el casco urbano de la ciudad de Chimbote e incluso llegan hasta el Estadio Manuel Gomes Arellano. Los depósitos marinos están constituidos por fragmentos de conchas con una matriz de arena mal graduada de grano medio a fino.

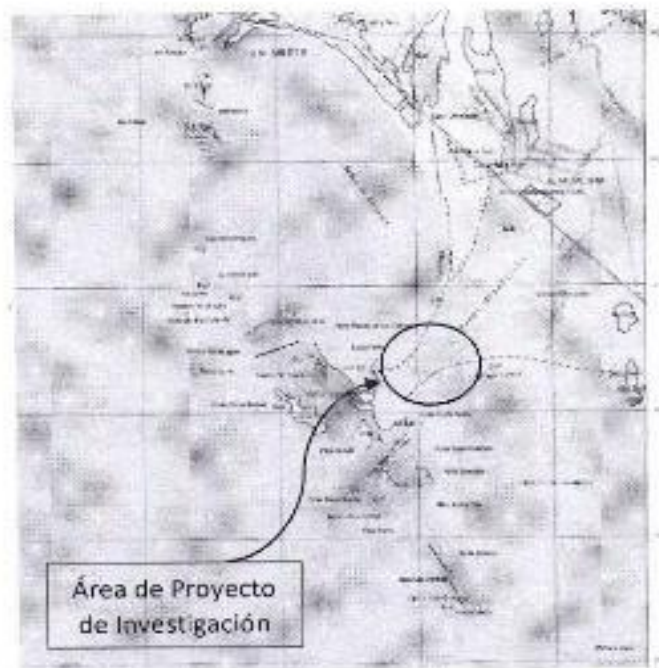


Figura N° 01: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Chimbote: Ingeniería Carta Geológica 19f

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.


Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 214487 Jefe de Laboratorio

f | t | i | y
ucv.edu.pe

EDAD		UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	ROCAS SEDIMENTARIAS	ROCAS INTRUSIVAS
CUATERNARIO	Reciente	Depositos aluviales Terciarios Aluviales	Q-a1	
	Pleistoceno	Depositos Marinos	Q-m	
TERCIARIO	Pleistoceno			Ti-1, Ti-20
	Superior			KT-01, KT-02 KTI-01
CRETACEO	Infior	Fm. Casma	K-c	
	Superior			
JURASICO	Superior	Fm. Chicoma	JG-010	

Figura N° 02: Leyenda Mapa Geológico

2.3. SISMICIDAD

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, el área del proyecto de investigación se ubica en la zona 4, zona de Sismicidad alta sísmo activa en el presente siglo, con predominio de sísmos intermedios a fuertes.

Antecedentes Sísmicos

Los sísmos en el área del proyecto de investigación presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano; caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sísmos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sísmo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).
- Sísmo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de Ancash, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sísmo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sísmo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando localidades de Lima, Casma y Chimbote.

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 218897 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe





- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII MM.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII MM, sentido en las ciudades de Pisco, Nazca, Ica y Lima.

III. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO

3.1.1. CALICATAS

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizaron cinco calicatas exploradas a cielo abierto, hasta 1.10m de profundidad.

3.1.2. MUESTREO DISTURBADO

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

3.1.3. REGISTRO DE CALICATAS

Paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D-2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos se realizaron según normas:

- Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:
 - 05 Análisis Granulométrico SUCS (ASTM D-6913),

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.


Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216487 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



- 05 Límite líquido (ASTM D-4318)
- 05 Límite plástico (ASTM D-4318)
- 05 Contenido de humedad (ASTM D-2216)

3.3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clas y Clasif.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

El subsuelo del área del proyecto ha sido investigado por las calicatas (C-01, C-02, C-03, C-04 y C-05). De los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

CALICATA C-01

En la exploración de la Calicata C-01, se registró de 0.00 a 1.00m de profundidad, Arena Mal Graduada (SP) de condición insitu suelta a semicompacta, de estado saturado, de color gris claro y finos no plásticos. Se registro presencia de nivel freático a 0.65m. de profundidad.

CALICATA C-02

En la exploración de la Calicata C-02, se registró de 0.00 a 1.00m de profundidad, Arena Mal Graduada (SP) de condición insitu suelta a semicompacta, de estado saturado, de color gris claro y finos no plásticos. Se registro presencia de nivel freático a 0.68m. de profundidad.

CALICATA C-03

En la exploración de la Calicata C-03, se registró de 0.00 a 1.05m de profundidad, Arena Mal Graduada (SP) de condición insitu suelta a semicompacta, de estado saturado, de color gris claro y finos no plásticos. Se registro presencia de nivel freático a 0.65m. de profundidad.

CALICATA C-04

En la exploración de la Calicata C-04, se registró de 0.00 a 1.00m de profundidad, Arena Mal Graduada (SP) de condición insitu suelta a semicompacta, de estado saturado, de color gris claro y finos no plásticos. Se registro presencia de nivel freático a 0.60m. de profundidad.

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 214087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



CALICATA C-05

En la exploración de la Calicata C-05, se registró de 0.00 a 1.05m de profundidad, Arena Mal Graduada (SP) de condición insitu suelta a semicompacta, de estado saturado, de color gris claro y finos no plásticos. Se registro presencia de nivel freático a 0.65m. de profundidad.

V. RESUMEN DE RESULTADOS

De los ensayos realizados en laboratorio, obtenemos los siguientes resultados:

CUADRO N° 01: Clasificación de Suelos

Calicata		C-01	C-02	C-03	C-04	C-05
Muestra		M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
Profundidad	m.	0.00 a 1.00	0.00 a 1.10	0.00 a 1.05	0.00 a 1.00	0.00 a 1.05
Gravas	%	0.00	0.00	0.00	0.04	0.13
Arenas	%	99.81	99.92	99.90	99.92	99.70
Finos	%	0.19	0.08	0.10	0.04	0.17
L. Líquido	%	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
L. Plástico	%	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
I. Plasticidad	%	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Humedad	%	22.58	23.66	27.75	18.24	21.62
Clasificación SUCS		SP	SP	SP	SP	SP

VI. CONCLUSIONES

Basándose en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y el análisis correspondiente, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo está constituido de 0.00m a 1.05m, constituido por arena mal graduada (SP), con más del 50% de arenas que finos, de condición in situ suelta a semicompacta, de estado saturada, de color gris claro y de finos no plásticos a profundidad.
- Durante las exploraciones se registró presencia de nivel freático variable de 0.60m. y 0.65m. de profundidad.

El análisis de los resultados se basó en los reglamentos vigentes.

- Manual de Ensayos de Materiales (MTC-2016)

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 218857 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



ANEXO I REGISTRO ESTRATIGRÁFICO




Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 216637 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



REGISTRO ESTRATIGRÁFICO								
ASTM D-2488								
PROYECTO:		CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA DE SANANCO			Registro N°:			TS-RES-01
SOLICITA:		PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019			Página N°:			01 de 01
UBICACIÓN:		MIGHER SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR - BARRIO AHON GIAN FRANCO			Prof. Alcanzada (m):			1.00
CALICATA:		C-01			Nivel Freático (m):			0.65
					Fecha:			19/04/2019
PROFUNDIDAD (Metros)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PULVIDAS		SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SP)	
			FLUJO	FLUJO				
0.00	C A L I F I C A T A	M-1	22.56			Arena Mal Graduada (SP): 99.01% de arena gruesa a fina y 0.19% de finos no plásticos. Condición in situ : Densidad suelta a sem compacta, saturada y de color gris claro.	SP	
1.00								

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

REGISTRO ESTRATIGRÁFICO

ASTM D-2488

PROYECTO:	CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA DE SAMANCO	Registro N°:	15-FES-02
	PROPUESTA DE SOLUCIÓN. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019	Página N°:	01 de 01
SOLICITA:	MICHER SIMÓN MIGUEL ANGEL JUNIOR - SARMIENTO AHÓN GIAN FRANCO	Prof. Alcanzada (m):	1.00
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	Nivel Práctico (m):	0.68
CALICATA:	C-02	Fecha:	19/04/2019

MEDIUNDADE (METROS)	TIPO DE CALICATA	MUESTRAS OBTENIDAS	FRUTAS	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SPT)
			TES, %			
0.00	D A L Y G A K T A	M-1	23.85		Arena Mal Graduada (SP): 89.92% de arena gruesa a fina y 0.08% de finos no plásticos. Condición in situ : Densidad suelta a sem compacta, saturada y de color gris claro.	SP

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.


Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 216887 Jefe de Laboratorio

ucv.edu.pe

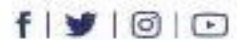


REGISTRO ESTRATIGRÁFICO						
ASTM D-2485						
PROYECTO:		CAJAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERRO, A LA BAHIA DE SAMANCO			Registro N°:	TS-RES-09
SOLICITA:		PROPIETA DE SOLUCIÓN: DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019			Página N°:	01 de 01
UBICACIÓN:		MICHER SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR - SARMIENTO AFON GIAN FRANCO			Prof. Alcanzada (m):	1.05
CALICATA:		Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash			Nivel Freático (m):	0.65
		0-05			Fecha:	19/04/2019
PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	METRAS OBTENIDAS	RESIDUOS	SEMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (USCS)
			100 %			
0.00	D A L I C A T A	M-1	27.75		Arena Mal Graduada (SPI: 69.80% de arena gruesa a fina y 0.10% de finos no plásticos Condición in situ : Densidad suelta a semicomacto, saturada y de color gris claro.	SP

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 214987 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



REGISTRO ESTRATIGRÁFICO						
ASTM D-2488						
PROYECTO:		CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERRO, A LA BAHÍA DE SAMANCO			Registro N°:	TS-RES-04
SOLICITA:		PROPUESTA DE SOLUCIÓN - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019			Página N°:	01 de 01
UBICACIÓN:		MCH-ER SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR - SARMIENTO AHON DIAN FRANCO			Prof. Alcanzada (m):	1.00
CALICATA:		C-04			Nivel Freático (m):	0.00
					Fecha:	19/04/2019
PROFUNDIDAD (METERS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PROFUNDAS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUS)
0.00			18.24		<p>Arena Mal Graduada (SP): 0.04% de gravas finas, extraredondeadas 89.91% de arena gruesa a fina y 0.04% de finas no plásticas. Condición in situ : Densidad suelta a sem compacta, saturada y de color gris claro.</p>	SP

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216057 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



REGISTRO ESTRATIGRÁFICO						
ASTM D-2488						
PROYECTO:		CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA DE SAMANCO			Registro N°: TS-RES-00	
SOLICITA:		PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019			Página N°: 01 de 01	
UBICACIÓN:		MIDHER BIMÓN MIGUEL ÁNGEL JUNIOR - SARMIENTO AHÓN GIAN FRANCO			Prof. Alcanzada (m): 1.05	
CALICATA:		Dentro Nuevo Chimbote - Provincia. Santa - Departamento. Ancash			Nivel Freático (m): 0.65	
		C-04			Fecha: 19/04/2019	
PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	INCLAS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (UCV)
0.00	S A L I D O A T A	M-1	21 82		Arena Mal Graduada (SP): 0.13% de gravas finas, extramediana y 99.87% de arena gruesa a fina y 0.17% de finos no plásticos. Condición in situ - Densidad suelta a semicompacta, saturada y de color gris claro.	SP
1.05						

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 718067 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

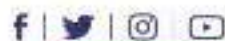


ANEXO II ENSAYOS DE LABORATORIO



Ing. Víctor Herrera Lázaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



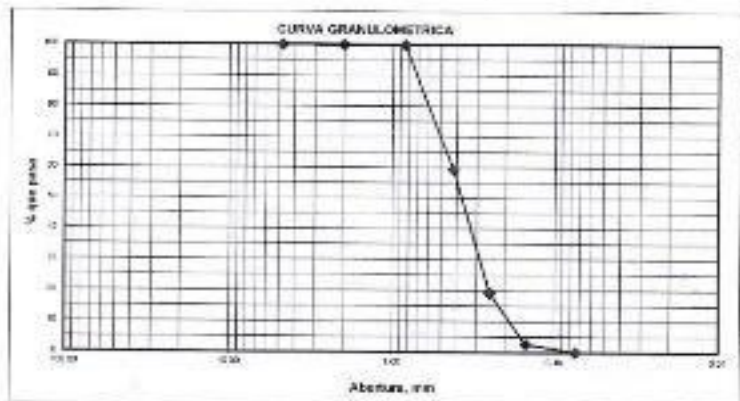
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM C-6913

PROYECTO:	CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA DE SAMANCO PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019	REGISTRO:	TS-GRA-02
SOLICITA:	MICHER SIMÓN MIGUEL ANGEL JUNIOR - SARMIENTO AHON GIAN FRANCO	PAGINA:	01 de 01
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	N. FREÁTICO:	0.68 m.
CALICATA:	C-02 (M-1)	COORDENADAS UTM (17L) :	767260 m. E
MUESTRA:	0.00 a 1.10 m.		898587.0 m. N
		FECHA:	19/04/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]	646.00		
Peso Lavado y Saco, [gr]	645.50		
Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% peso
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.000		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525		
N° 4	4.753	0.00	100.00
N° 10	2.000	0.50	99.92
N° 20	0.840	0.50	99.85
N° 40	0.420	261.00	59.44
N° 60	0.250	259.50	19.27
N° 100	0.150	107.00	2.71
N° 200	0.075	17.00	0.05
< N° 200		0.50	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

Procedimiento	Tara N°
1. No de Golpes	
2. Peso Tara, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	
7. Contenido de Humedad, [%]	

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	21.50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	198.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	163.10
4. Peso Agua, [gr]	33.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	141.60
6. Contenido de Humedad, [%]	23.68

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara, [gr]	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
4. Peso Agua, [gr]	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	
6. Contenido de Humedad, [%]	



RESUMEN

Grava (No. 4 < Diam < 3")	0.00%
Arena (No. 200 < Diam < No.4)	99.92%
Fines (Diam < No.200)	0.08%
Clasificación SUCS	SP
	Arena Mal Graduada

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216657 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM C-6513

PROYECTO:	CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA DE SAMANCO	REGISTRO:	TS-GRA-03
	PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019	PAGINA:	01 de 01
SOLICITA:	MICHER SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR - SARMIENTO AHON GIAN FRANCO		
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa, Distrito: Nuevo Chimbote		
CALCATA:	C-03 (V-1)	COORDENADAS UTM (17L):	786625 m. E 8566185 m. N
MUESTRA:	0.00 a 1.05 m.	N. FREÁTICO:	0.55 m.
		FECHA:	19/04/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [g]		490.00	
Peso Lavado y Seco, [gr]		483.00	
Malla	Apert. (mm)	Peso retenido (gr)	% peso
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525		
N° 4	4.750	0.00	100.00
N° 10	2.000	0.50	99.90
N° 20	0.840	0.50	99.00
N° 40	0.420	10.00	97.78
N° 60	0.250	225.50	51.71
N° 100	0.150	219.00	7.55
N° 200	0.075	37.00	0.10
< N° 200		0.50	



LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara N°
1. No de Golpes	
2. Peso Tara, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	
7. Contenido de Humedad, [%]	

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	23.00
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	185.50
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	150.20
4. Peso Agua, [gr]	35.30
5. Peso Suelo Seco, [gr]	127.20
6. Contenido de Humedad, [%]	27.75

LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara, [gr]	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
4. Peso Agua, [gr]	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	
6. Contenido de Humedad, [%]	



RESUMEN

Grava (No. < 4.75 mm < 3")	0.00%
Arena (No. 200 < 4.75 mm < No. 4)	99.90%
Fino (4.75 mm < No. 200)	0.10%
Clasificación: SUCS	SP
	Arena Mal Graduada

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.




Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 21600 Jefe de Laboratorio



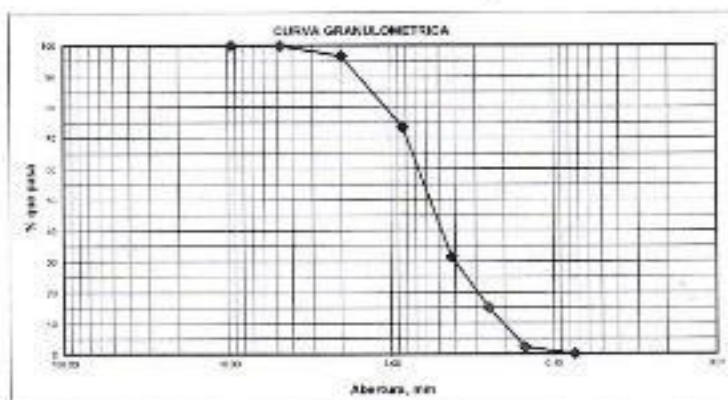
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM C-8913

PROYECTO:	CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA DE SAMANCO	REGISTRO:	TS-GR-04
	PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019	PAGINA:	01 de 01
SOLICITA:	MICHER SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR - SARMIENTO AHÓN GIAN FRANCO		
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash, Provincia: Santa, Distrito: Nuevo Chimbote		
CALICATA:	C-34 (M-1)	COORDENADAS UTM (17L) :	767088 m. E
MUESTRA:	0.00 a 1.00 m.		5985038 m. N
		N. FREÁTICO:	0.60 m.
		FECHA:	18/04/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]	445.00		
Peso Lavado y Seco, [gr]	444.80		
Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% peso
3"	76.203		
2"	50.803		
1 1/2"	38.103		
1"	25.400		
3/4"	19.052		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.753	0.20	99.96
N° 10	2.002	15.00	96.68
N° 20	0.842	102.30	73.60
N° 40	0.425	187.00	31.57
N° 60	0.250	73.00	16.17
N° 100	0.150	67.00	2.36
N° 200	0.075	10.30	0.04
< N° 200		0.20	



LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara N°	
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA	
5. Peso Agua, [gr]		
6. Peso Suelo Seco, [gr]		
7. Contenido de Humedad, [%]		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	6
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	12.40
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	108.50
4. Peso Agua, [gr]	168.10
5. Peso Suelo Seco, [gr]	28.40
6. Contenido de Humedad, [%]	155.70
	18.24

LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara N°	
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	NO PRESENTA	
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.04%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	99.92%
Fines (Diam < No.200)	0.04%
Calificación SUCS	SP
	Arena Mal Graduada

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.




Ing. Victor Herrera Lazaro
 CIP 210087 Jefe de Laboratorio



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

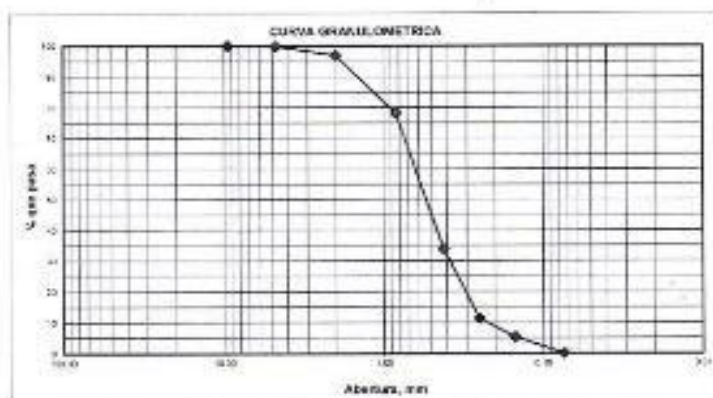
ASTM C-6913

PROYECTO:	CAUSAS DE LA INVASIÓN DE LAS AGUAS DE LA BAHÍA EL FERROL A LA BAHÍA DE SAMANCO PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019	REGISTRO:	TS-GRA-05
SOLICITA:	MICHER SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR - SARMIENTO AHON GIAN FRANCO	PAGINA:	01 de 01
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	N. FREÁTICO:	0.65 m.
CALICATA:	C-05 (M-1)	COORDENADAS UTM (17L) :	756866 m. E
MUESTRA:	0.00 a 1.05 m		8984752 m. N
		FECHA:	19/04/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]	522.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	521.10

Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% peso
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.000		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.70	99.87
N° 10	2.000	15.00	96.99
N° 20	0.842	97.80	78.30
N° 40	0.425	232.10	33.83
N° 60	0.250	117.20	11.38
N° 100	0.150	31.00	5.44
N° 200	0.075	27.50	0.17
< N° 200		0.90	


LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)
LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara N°
1. No de Golpes	
2. Peso Tara, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	
5. Peso Agua, [gr]	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	
7. Contenido de Humedad, [%]	

NO PRESENTA

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	11
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	10.80
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	211.10
4. Peso Agua, [gr]	36.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	164.70
5. Contenido de Humedad, [%]	21.62

LIMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara, [gr]	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	
4. Peso Agua, [gr]	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	
5. Contenido de Humedad, [%]	

NO PRESENTA


RESUMEN

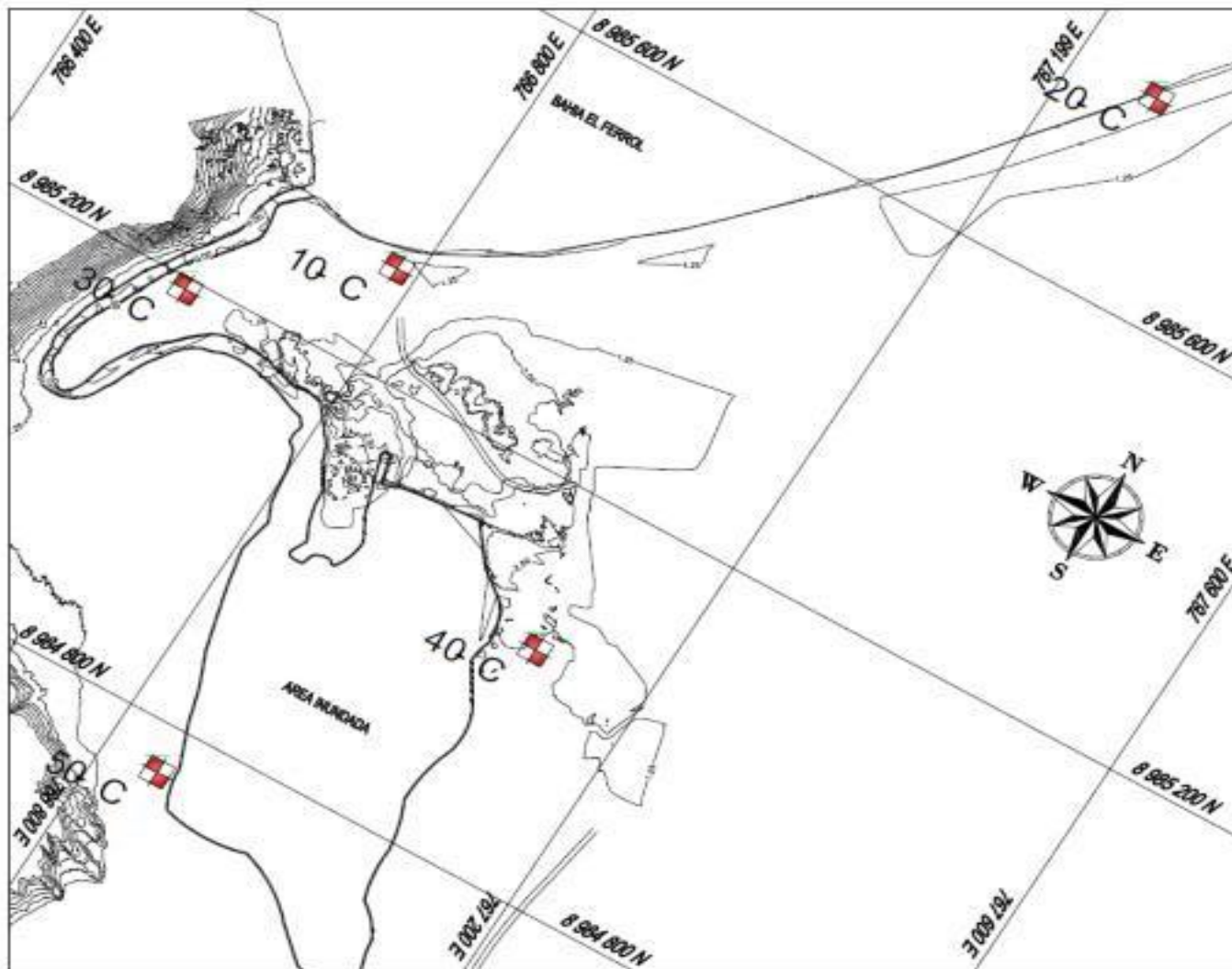
Grava (No 4 < Diam < 3")	0.13%
Arena (No 200 < Diam < No 4)	99.70%
Fino (Diam < No 200)	0.17%
Clasificación SUCS	SP
	Arena Mal Graduada

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.

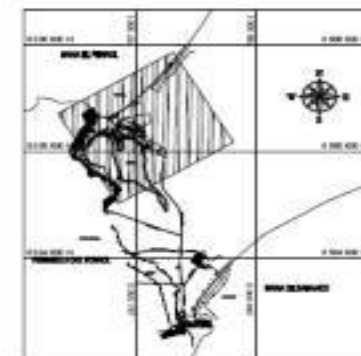

 Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216847 Jefe de Laboratorio


ucv.edu.pe

PLANO DE CALICATAS



PLANO UBICACION DE CALCATAS
EAC 1:2000



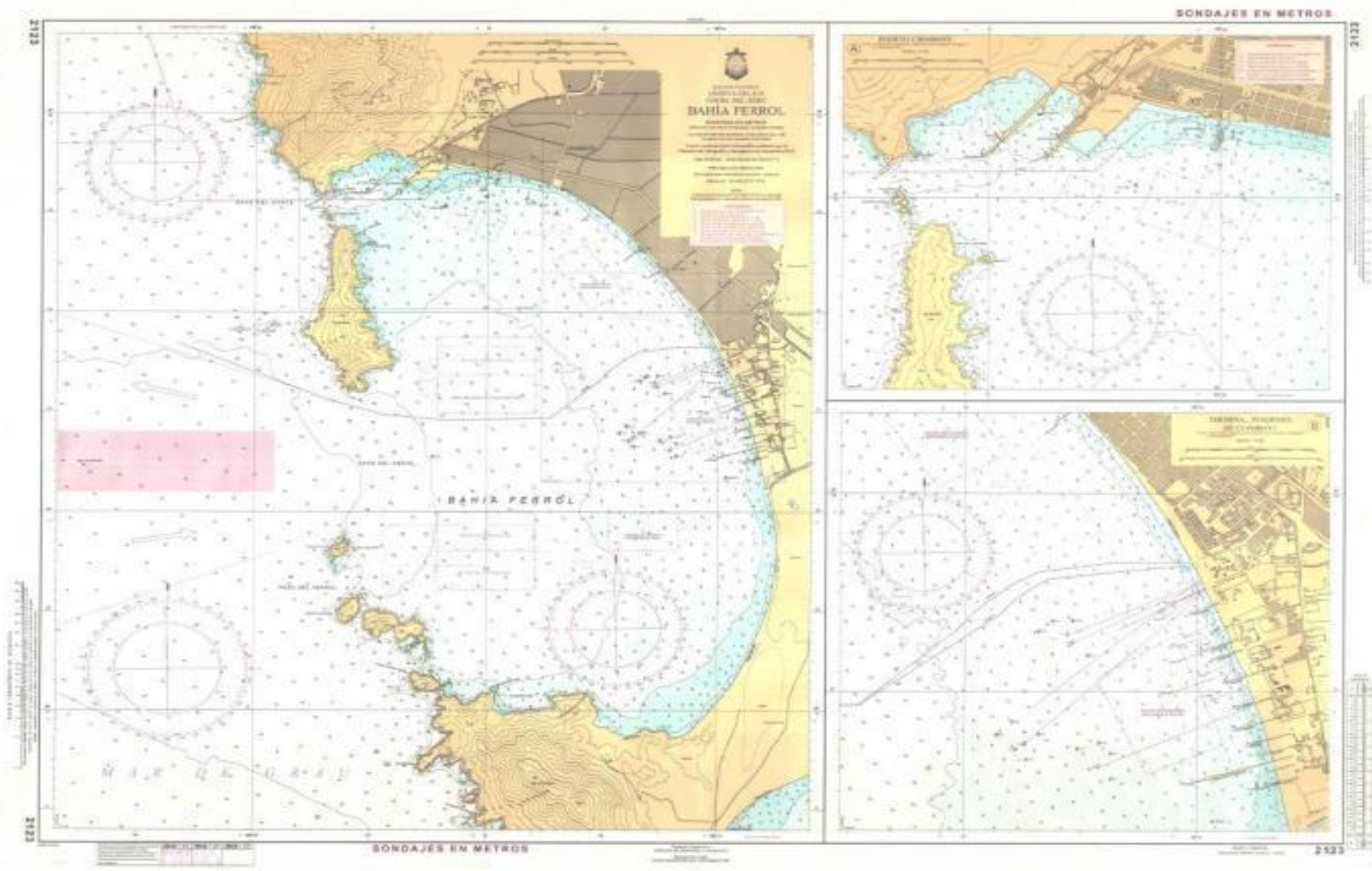
PLANO CLAVE
EAC 1:2000

LEYENDA	
AREA BANCADA	
VIA DE ACCESO	
TERMINOS - LOTES	
NORMA MARINEROS	
CALCATAS	

CALCATAS	PROF.	N. PRELIMIN.	SECTORA	C. LARG. CASERIO	CONT. DE
					TIERRA
10 C	1.800	600 m	60 m	10'	21.000
20 C	1.800	600 m	60 m	10'	21.000
30 C	1.800	600 m	60 m	10'	21.000
40 C	1.800	600 m	60 m	10'	21.000
50 C	1.800	600 m	60 m	10'	21.000

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS	
TÍTULO: PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA BAHIA EL FERRO SUB-TÍTULO: PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA BAHIA EL FERRO	
AUTOR: INGENIERO CIVIL	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
FECHA: 2014	
ESCALA: 1:2000	
PROYECTO: UC-01	

ANEXO N° 5
PLANO REFERENCIAL
DE BATIMETRÍA



ANEXO N° 6
PROPUESTA DE
SOLUCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO : "CAUSAS DE LA INVASION DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA DE SAMANCO PROPUESTA DE SOLUCION, DISTRITO NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019"

UBICACIÓN : Bahía el Ferrol – Nuevo Chimbote

FECHA : Nuevo Chimbote, Julio del 2019

I. GENERALIDADES.

1.- UBICACIÓN:

La siguiente proyecto se da como propuesta en Bahía el Ferrol en el tramo que comprende desde el punto donde empieza el rio formado que alimenta la marisma siguiendo una extensión de 400 metros, Nuevo Chimbote Provincia del Santa, Región Ancash.

2.- ANTECEDENTES:

A lo largo del tiempo el mar ha ido ganando territorio erosionando las playas, un claro ejemplo ocurre en la ciudad de Chimbote donde para evitar la erosión se construyó enrocado a lo largo de la bahía.

De acuerdo a con estudios recientes el nivel del mar aumentara debido al derretimiento de los polos por lo que el mar empezara a ganar más territorio, por lo tanto, se debe tener un plan de control para evitar así la erosión costera que se presentara

Esta propuesta surge luego de realizar la investigación de las Causas de la invasión de las aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía de Samanco Propuesta de Solución, Distrito Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Ancash - 201; donde se puede comprobar el desnivel presente de la península el Ferrol respecto a la orilla de la Bahía el Ferrol, teniendo en consideración el hábitat natural de muchas especies de aves y crustáceos de la zona, buscando evitar la destrucción de este.

Por esta se presenta la propuesta que permita evitar el aumento de la cantidad de agua que ingresa a la península sin dañar el ecosistema.

II. OBJETIVOS.

- Evitar la erosión en la costa de la Bahía el Ferrol.
- Evitar dañar el ecosistema existente de la zona.

III. JUSTIFICACION TECNICA DEL PROYECTO.

Siendo de mucha importancia evitar la erosión costera para nuestra ciudad. El proyecto se justifica por la importancia que tiene evitar la erosión costera en nuestra localidad, a su vez evitar intervenir directamente sobre la marisma formada ya que es un hábitat natural.

Para ello se optará por dar esta propuesta con el fin de beneficiar a la población, y a los seres vivos que habitan nuestras costas y al sector pesquero.

IV. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

4.01.- ESTUDIO DE LA ZONA

Área de Influencia:

El proyecto en general tiene un área de influencia en la península el Ferrol área que se encuentra entre la playa El Dorado y La Fría, localizados en la ciudad de Nuevo Chimbote

Localización:

El Proyecto se ejecutará en la ciudad de Nuevo Chimbote, en la costa de la Bahía el Ferrol desde el punto que alimenta la marisma teniendo una extensión de 400 metros.

Clima:

Es caluroso típico de la zona norte del país de tipo Sub tropical con sol durante todo el año con un promedio de temperatura anual de 24°C.

Vías de acceso y Comunicación:

La principal Vía de Acceso es la trocha ubicada en la playa el Dorado.

Precipitación:

Conforme a los indicadores climatológicos tomados durante los años 1980 y 2005 se estima la cifra de 2.00 mm como precipitación fluvial con una humedad relativa de 78%.

RELIEVE DEL TERRENO**Topografía:**

La topografía del terreno en la zona presenta un gran desnivel en el área de la marisma.

Suelo:

En base al Estudio de Mecánica de Suelos, se ha verificado que el sub suelo está conformado por arenas mal Graduadas según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

Napa Freática:

El nivel de la napa freática a la profundidad de excavación para el muestreo es en promedio de 0.60 metros.

4.2.- SITUACION ACTUAL.

Actualmente el área a intervenir presenta un punto de ingreso de agua, que alimenta a la marisma a lo largo del tiempo este punto ha ido aumentando su tamaño.

Bajo esta consideración, es necesario evitar que aumente las dimensiones para evitar que el área pueda quedar sumergida en un futuro.

4.3.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

IMAGEN OBJETIVO

El objetivo es desarrollar una propuesta para control la erosión de la zona ya que estas zonas son destinadas a la pesca artesanal.

DESCRIPCION DE LO PROYECTADO

El proyecto contempla la ejecución de una defensa contera utilizando geotubo geosintetico en este caso geotubos, los cuales son utilizados como alternativa de control de erosión por su costo más reducido.

Describiremos a continuación los trabajos a desarrollar:

1.- GEOTUBOS:

Usos del Geotubo geosintetico:

Los geotubos confeccionados con telas tejidas son muy resistentes, de unas 34 toneladas/m², de poliéster o polipropileno. Estas telas para manga permiten ejecutar geotubos geosintetico en forma de elipse, de dimensiones variables, con un perímetro de 4.60 m y de 9 m, logrando alturas de la manga de 0.80 m, 1 m, 1.50 m.

El geotubo geosintetico así planteado es altamente permeable, se llena con una mezcla de tierra, limo, arena y agua, donde queda retenida la parte granular sólida y se drena el agua, así el relleno se va compactando por peso propio, dando así un peso del geotubo geosintetico relleno compacto de 2.2 toneladas/m³, siempre será función del tipo de material de relleno empleado.

Los geotubos geosinteticos industrializados pueden tener longitudes de 5 m, 15 m y hasta 30 m, vienen ya cosidos, pero los geotubos de obra, formados in situ, pueden ejecutarse de largos de hasta 150 y 200 m, según el largo del rollo de tela, su limitación sólo la da la complejidad de la obra y la portabilidad y peso del rollo.

Los geotubos geosinteticos usados como escolleras y espigones, si el clima lo favorece, permiten el crecimiento de la vegetación, aérea, marina y fluvial.

Cuando se forman costaleras de varios metros de longitud pueden obtenerse, aplicando mangas geotubos, obras muy nobles y cada vez más importantes.

Los geotubos tuvieron su origen en países del Mar del Norte, para diques que posteriormente se rellenaban hidráulicamente, con dragas de succión, disminuyendo con ello el acarreo de material tan costoso.

Los geotubos atrapan en forma permanente el material de relleno, tanto en construcción seca como bajo el agua; en el caso de los geotubos de obra se cierran y cosen en el lugar, en el diseño se tiene en cuenta:

Permeabilidad: del suelo y de la tela geotubo, que permita de manera adecuada aliviar las presiones de poro al momento de llenarse.

Abertura aparente de la tela: el AOS, que vaya de acuerdo con la granulometría del suelo por dragar o de tierra y arena usadas para rellenar.

Resistencia de la costura.

Resistencia a las fuerzas erosivas durante las operaciones de llenado.

Operaciones de colocación y llenado.

Resistencia al punzonamiento y al rasgado.

Resistencia a los rayos ultravioleta.

Altura máxima de ola o crecida del río a contener.

Dirección y velocidad máxima de la corriente.

Profundidad de socavación calculada.

Una vez llenado el geotubo se deberá dejar desaguar y bajará aproximadamente del 20% al 30% de la altura, imputable al agua en su interior, y en el caso de mangas rellenas con retroexcavadora in situ, ese descenso en altura será función de la cohesión del material de relleno y se producirá luego que el geotubo sea mojado por la corriente.

Habrá que atender, en el diseño, la conveniencia de colocar un zampeado o tapete antierosivo en la base del primer geotubo, una especie de colchón conformado por una geomanta para prevenir la erosión debajo del primer geotubo, convengamos que cuando se desea proteger en altura algunos metros, los geotubos pueden apilarse, y será el primer geotubo, el de abajo, el que pueda estar sometido a erosión en el pie.

El tamaño del zampeado base dependerá de la importancia de la socavación calculada.

Los geotubos hechos a base de geomantas son estructuras muy versátiles, económicas y fáciles de instalar en las obras hidráulicas, marítimas, portuarias y fluviales. En algunos casos pueden sustituir con éxito al enrocado, sobre todo en sitios en donde su acarreo representa un costo importante o donde no existe.

PRESUPUESTO

Presupuesto						
Presupuesto	PROPUESTA DE SOLUCION - SISTEMA DE DEFENSA FLEXIBLE CON GEOTUBOS					
Alumnos	Miguel Angel Junior Micher Simon, Gian Franco Sarmiento Abón					
Universidad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL				Costo al	01/07/2019
Lugar	ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	
1	TRABAJOS PRELIMINARES				9,168.73	
1.01	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	
1.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD	und	1.00	500.00	500.00	
1.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00	
1.04	HABILITACION CAMINOS DE ACCESO	km	0.50	4,737.45	2,368.73	
1.05	REPLANTEO DEL TRAZO	M	400.00	2.00	800.00	
1.06	CONTROL TOPOGRAFICO	M	400.00	2.50	1,000.00	
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,387.20	
2.01	CORTE SUPERFICIAL CON MAQ. PARA ASENTAMIENTO DE GEOTUBO E-20CM	m3	240.00	5.78	1,387.20	
2.02	CORTE SUPERFICIAL DE ARENA DE PLAYA E-20CM	M3	466.87	5.78	2,698.51	
2.03	RELLENO PARA GEOTUBOS C/MATERIAL PROPIO	M3	706.86	18.50	13,076.91	
3	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTUBO				48,000.00	
3.01	SUMINISTRO DE GEOTUBO Diametro= 1.5M	ML	400.00	100.00	40,000.00	
3.02	INSTALACION DE GEOTUBO Diametro= 1.5M	ML	400.00	20.00	8,000.00	
	COSTO DIRECTO				58,555.93	
	GASTOS GENERALES (8%)				4,684.47	
	UTILIDAD (10%)				5,855.59	
	SUB TOTAL				69,095.99	
	IGV (18%)				12,437.28	
	COSTO TOTAL				81,533.27	

PLANO

ANEXO N° 7
PANEL FOTOGRAFICO

MUESTREO



Foto 1 - Recolección de muestra con Barreno



Foto 2 - Recolección de muestra con Barreno

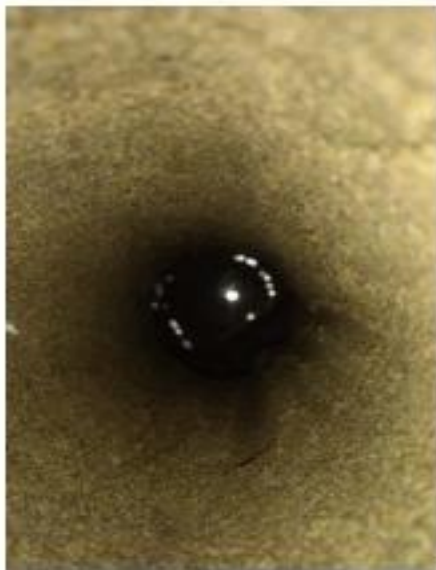


Foto 3 – Nivel Freático observado



Foto 4 – Recolección de muestra con barreno.



Foto 5 – Recolección de muestra

Estudio de Suelo Laboratorio



Foto 6 – Secado de muestra



Foto 7 – Muestra seca



Foto 8 – Peso de muestra.



Foto 9 – Secado de muestra.



Foto 10 – Tamizado de



Foto 11 – Tamizado de muestra.

TOPOGRAFIA



Foto 12 – Estación del equipo topográfico



Foto 13 – Colocación de BMS



Foto 14 – Radiación Topográfica



Foto 15 – Radiación Topográfica



Foto 16 – Vehículo aéreo no tripulable para topografía



Foto 17 – Preparación del plan de vuelo del dron



Foto 18 – Dron a punto de despegar

BATIMETRIA



Foto 19 – Estación del equipo.



Foto 20 – Transporte en bote para realizar la batimetria.



Foto 21 – Medida con soga mar adentro.



Foto 22 – Soga utilizada para medir la profundidad del mar



Foto 22 – Batimetría realizada con ayuda del prisma.



Foto 23 – Finalización de los estudios topográficos y



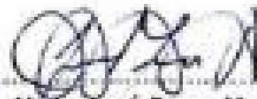
Foto 24 – Área estudiada

ANEXO N°8
ACTA DE ORIGINALIDAD
DE LA TESIS

Yo, Mgtr. José Pepe Muñoz Arana docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada ""Causas de la invasión de las Aguas de la Bahía el Ferrol a la Bahía Samanco - Propuesta de Solución, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Ancash - 2019"", de los estudiantes Micher Simon Miguel Angel Junior, Samiento Ahon Gian Franco, constata que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 12 de Julio del 2019



Mgtr. José Pepe Muñoz Arana
 DNI: 32960000

Revisó	Vicerrectorado de Investigación (DRI/AC)/ Responsable del SOC	Aprobó	Reconoció
--------	---	--------	-----------

Nota: Cualquier documento que presente diferencias del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.

ANEXO N° 9
FORMULARIO PARA LA
PUBLICACIÓN DE LA
TESIS



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

MICHEL SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR
D.N.I. : 70612410
Domicilio : AV. BUENOS AIRES #479 - EL PROGRESO
Teléfono : Fijo : Móvil : 982168347
E-mail : mmichert5@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA CIVIL
Carrera : INGENIERIA CIVIL
Título : INGENIERO CIVIL

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

MICHEL SIMON MIGUEL ANGEL JUNIOR
SARMIENTO AHON GIAN FRANCO

Título de la tesis:

CAUSAS DE LA INVASION DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA
SAMANCO - PROPOSTA DE SOLUCION, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, SANTA,
ANCASH - 2019

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

[X]
[]



Firma : [Signature]

Fecha : 12-07-19



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

SARMIENTO AHON GIAN FRANCO
D.N.I. : 73742251
Domicilio : Villa San Luis, I Etapa, Mz. H, Lote: 43
Teléfono : Fijo : Móvil : 929896795
E-mail : FRANCOAHON@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA CIVIL
Carrera : INGENIERIA CIVIL
Título : INGENIERO CIVIL

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

MICHEL SIMON MIEGEL ANGEL JUNIOR
SARMIENTO AHON GIAN FRANCO

Título de la tesis:

CAUSAS DE LA INVASION DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL
A LA BAHIA SAMANCO - PROPUESTA DE SOLUCION, DISTRITO DE NUEVO
CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

[Handwritten signature]

Fecha :

12-07-2019

ANEXO N° 10
AUTORIZACIÓN DE
LA VERSIÓN FINAL
DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MICHER SIMÓN, MIGUEL ANGEL JUNIOR

INFORME TITULADO:

CAUSAS DE LA INVASION DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA SAMANCO -
PROPUESTA DE SOLUCION , DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH - 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:
INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 17




Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SARMIENTO AHON, GIAN FRANCO

INFORME TÍTULADO:

CAUSAS DE LA INVASION DE LAS AGUAS DE LA BAHIA EL FERROL A LA BAHIA SAMANCO -
PROPUESTA DE SOLUCION , DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH - 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 17



Mg. GONZALO DÍAZ GARCÍA
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN DE I. P. INGENIERÍA CIVIL