

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el
asentamiento humano Balcón de Chimbote, distrito de Chimbote, 2022**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Rodríguez Rojas, Wilson Fernando

Asesor:

Solar Jara, Miguel

Código ORCID: 0000-0002-8661-418X

Chimbote – Perú

2025

Índice general

	Pág.
Índice general.....	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras.....	iii
Palabras clave.....	iv
Constancia de originalidad	v
Título	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. Introducción.....	1
II. Metodología	23
III. Resultados	27
IV. Análisis y discusión	37
V. Conclusiones	40
VI. Recomendaciones	42
VII. Referencias bibliográficas	43
VIII. Anexos	46

Índice de tablas

Tabla 1. Sistema unificado de suelos	8
Tabla 2. Número de calicatas.....	10
Tabla 3. Valores típicos de consistencia del suelo.....	13
Tabla 4. Ángulo de fricción interna	17
Tabla 5. Características de suelos no cohesivos	18
Tabla 6. Población estimada del suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote	24
Tabla 7. Propiedades físicas del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote.	26
Tabla 8. Propiedad mecánica del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote	28
Tabla 9. Propiedad química del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote .	29
Tabla 10. Clasificación de suelos SUCS del asentamiento humano Balcón de Chimbote	31
Tabla 11. Zonificación de suelos del asentamiento humano Balcón de Chimbote	32
Tabla 12. Consideración para cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote	34
Tabla 13. Diseño de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote	35

Índice de figuras

Figura 1. Detalle de los componentes del suelo.....	11
Figura 2. Clasificación del suelo en función a la granulometría.....	11
Figura 3. Ensayo de límite líquido.....	12
Figura 4. Ensayo de límite plástico.....	12
Figura 5. Relación del límite líquido vs índice de plasticidad.....	13
Figura 6. Uso del dispositivo para ensayo de DPL.....	14
Figura 7. Ensayo de sales solubles totales.....	15
Figura 8. Detalle de zapata aislada.....	16
Figura 9. Porcentajes de propiedades físicas del suelo C-1 a C-6.....	27
Figura 10. Porcentajes de propiedades físicas del suelo C-7 a C-12.....	27
Figura 11. Porcentaje de propiedad mecánica del suelo.....	29
Figura 12. Porcentaje de propiedad química del suelo.....	30
Figura 13. Porcentaje de zonificación de suelos.....	33

Palabras clave:

Tema : Estudio de zonificación de suelos
Especialidad : Estructuras

Key words:

Theme : Soil zoning study
Speciality : Structures

Línea de investigación:

Programa : Ingeniería Civil
Línea de investigación : Construcción y Gestión de la Construcción
Área : Ingeniería y Tecnología
Sub área : Ingeniería Civil

Constancia de originalidad



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, distrito de Chimbote, 2022**" del (a) estudiante: **RODRIGUEZ ROJAS WILSON FERNANDO**, identificado(a) con Código N° **1111100806**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **21%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 10 de octubre de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

Estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, distrito de Chimbote, 2022

Resumen

La presente investigación titulada: “Estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, distrito de Chimbote, 2022”, tuvo como objetivo realizar un estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación para conocer el tipo de suelo de la zona y brindar la información a los pobladores sobre la calidad del suelo donde han edificado o pretenden edificar sus viviendas. La metodología empleada fue descriptiva – aplicada.

Los resultados indicaron un suelo con humedad de 0.45% a 0.90%, la granulometría indicó un predominio de arenas con 97.70% a 99.90%, además se verificó que no hay presencia de sulfatos solubles ni límites de consistencia. Se clasificó al suelo como arena mal graduada (SP) y se zonificó de acuerdo a la capacidad portante, siendo estas: Zona I: compuesta por una capacidad portante entre 2.61 – 2.97 kg/cm² y la Zona II: compuesta por capacidad portante de 3.05 – 3.84 kg/cm².

Se concluye con una propuesta de un diseño de cimentación para vivienda de 2 pisos conformada por una zapata cuadrada de dimensiones: 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m para capacidad portante de 2.61 kg/cm².

Abstract

This research titled: “Study of soil zoning for foundation purposes in the human settlement Balcón de Chimbote, Chimbote district 2022”, had the objective of carrying out a soil zoning study for foundation purposes to know the type of soil in the area and provide information to residents about the quality of the soil where they have built or intend to build their homes. The methodology used was descriptive – applied.

The results indicated a soil with humidity of 0.45% to 0.90%, the granulometry indicated a predominance of sand with 97.70% to 99.90%, it was also verified that there is no presence of soluble sulfates or consistency limits. The soil was classified as poorly graded sand (SP) and was zoned according to the bearing capacity, these being: Zone I: composed of a bearing capacity between 2.61 – 2.97 kg/cm² and Zone II: composed of a bearing capacity of 3.05 – 3.84 kg/cm².

It concludes with a proposal for a foundation design for a 2-story home consisting of a square footing with dimensions: 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m for a bearing capacity of 2.61 kg/cm².

I. Introducción

La superpoblación es un factor conocido en nuestro mundo, lo que significa que las personas tienen que encontrar lugares para construir sus hogares, lo que les da la posibilidad de invadir terrenos que no han sido zonificados o explorados, dando paso a crearse nuevos asentamientos humanos, urbanizaciones entre otros, y es así donde se empezarían nuevas edificaciones, sin una inspección de conocimiento técnico sobre el terreno a construir.

Actualmente, en la mayoría de personas en nuestro país cree que todo el terreno se puede utilizar para la construcción sin un estudio topográfico, pero situaciones pasadas muestran que esto es incorrecto, porque se descubrieron muchos problemas sin un estudio topográfico durante la construcción. Sin una base adecuada, estabilidad, expansión, ruptura y deslizamientos. Todo esto se puede encontrar en viviendas donde no tuvieron los estudios necesarios del suelo, debido a una falta de conocimiento y estudios previos sobre la calidad del suelo en estas viviendas.

En lo concerniente al ámbito local la mayoría de personas residiendo en asentamientos humanos establecidos en el distrito de Chimbote han realizado la construcción de sus viviendas de manera empírica, evidenciando la falta de conocimiento en el tipo de suelo de mencionadas construcciones y tan solo con la edificación por parte de maestros de obra. El resultado de estos pudo ser un diseño de cimentación mal ejecutado para los tipos de suelos de la zona y por ende reformarse en que la misma casa sin edificaciones aledañas podrán tener fallas por una mala cimentación, posteriormente sucederá, el desgaste de las viviendas llegando varias veces a colapsar. Por lo antes dicho, este es el caso del asentamiento humano Balcón de Chimbote, donde un sin número de viviendas se han construido sin antes haberse realizado un estudio de

zonificación del suelo y en el que se ha procedido a edificar sin tener un diseño de cimentación acorde a ello.

De este modo, para este estudio se tuvo que recopilar información derivadas de otros estudios denominados como antecedentes, dentro de estos trabajos se considero tomar al de los autores Garcés y Castillo (2017), quienes en su estudio titulado: “Estudios de zonificaciones en base a la determinación de las capacidades portantes del suelo en las cimentaciones de las viviendas del casco urbano de la Parroquia la Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahuas”, ciudad de Tungurahuas - Ecuador, donde se tuvo como objetivo general una investigación de mecánica en suelos con la premisa de determinar la capacidad portantes del lugar indicado y posterior a los resultados encontrar una solución para las mejoras de cimentaciones de las casas del casco urbano del Cantón Patate, la provincia de Tungurahua – Ecuador.

Con base en los resultados se elaborón el mapeo de zonificaciones según la fuerza de carga en las 7 áreas y se muestra en colores según la fuerza de resistencia baja, media y alta. Así mismo se encontró que las áreas 1 y 7 tienen la resistencia mayor a 30 tn/m^2 , lo que indica unas buenas cimentaciones con un espesor de 1,5 metros, en las áreas 2, 4, 5 y 6 la resistencia es superior a 15 tn/m^2 . Sin embargo, en el area 3, su resistencia es menor que las otras zonas, siendo igual a $10,83 \text{ tn/m}^2$, lo que se requiere una cimentación reforzada para evitar daños causados a la tierra.

Asimismo, el autor Ibarra (2019), en su estudio titulado: “Caracterización geotécnica de un sector en la ciudad de Neuquén”, ciudad de Neuquén – Argentina, se dio como objetivo general es sustentar información sobre el terreno en el área ejidal urbana de la ciudad de Neuquén, incluyendo la distribución de suelos, datos de la profundidad de los niveles freáticos según SUCS. Mediante esta manera, se inicia una recopilación de estudios de suelos realizados en las zonas

antes mencionadas con el objetivo de que sirvan en la adjudicación de suelos para indicar las debilidades de los suelos a estudiar en futuros proyectos de ingeniería. En este caso, en la parte trasera y superior se cavaron 3 hoyos de 2 pulgadas de ancho y 1,00 metros de profundidad, 7 hoyos de 6 pulgadas de ancho y 3,40 metros de profundidad y 11 hoyos de 8 pulgadas de ancho y 4,50 metros de profundidad. Profundidad 2,80 m, 2 equipos de medición de perforación, con una profundidad máx. 4,50 m. Finalmente, se concluyó que en esta zona existen numerosos depósitos de arena y gravas. La segunda planta es arena y limos, con presencias de gravas media y fina. Además de estar dividida en 4 unidades de suelo (Unidad Geotécnica), teniendo la UG - 4 es la zona más activa.

De la misma forma el autor Astocondor (2020), en su estudio denominado como “Estudis de zonificaciones de los suelos para fines de cimentación del sector Pómape del distrito de Monsefú – Chiclayo”, en la ciudad de Lima – Perú, El objetivo primordial de esta investigación fue de identificar el suelo, tanto en sus elementos químicos y físicos con mecanismo de los suelos en el sector Pomape de la región de Monsefú mediante un sistema de extracción deductivo, apoyado por un estudio de campo o áreas de estudios, con norma técnica peruana ya existente donde se aplicaron a los estudios del área de laboratorio para esta tesis.

Sin embargo, se hizo todo tipo de ensayo relacionado con el contenido de humedad, la medición granulométrica, la limitación de desniveles y consistencia, la cantidad total de sales y el corte directo. De esta manera, los resultados obtenidos muestran que existe mucha humedad en el suelo debido a la cercanía del agua subterránea y las condiciones del suelo, asimismo se encontró que el suelo está formado por arcilla de mínima plasticidad (CL), arena arcillosa. (SC.) con un 38,89%, y arcilla máxima en plasticidad (CH) con 22,22%. A su vez se encontró a una profundidad de un 1.00 m, y su capacidad portante, varían entre 0.50 y 0.93 kg/cm², con la profundidad de

1.50 m su capacidad portante puede variar en los 0.60 y 1.11 kg. / cm² y a una profundidad de unos 2,00 m donde se pudo ingresar una diferencia de 0,74 - 1,30 kg / cm²

Por lo tanto se llegó a concluir que se puede realizar un análisis de zonificación en forma de Mostrar que la zonificación del área estudiada beneficiara a los habitantes, y a la zona en el futuro desarrollo de construcciones en su entorno y alrededores.

Asimismo los autores Carranza y Ponce (2017), con su investigación titulada: “Estudios de zonificación de geotécnicas en el sector III del centro poblado El Milagro para diseños de cimentación superficial”, en la ciudad de Trujillo - Perú, tuvieron como objetivo principal en su estudio, la zonificación de la tercer sector del centro de El Milagro; asimismo decidieron que se debían excavar 10 huecos o calicatas en 1 hectárea de trabajo, se fue definiendo 4 áreas geotécnicas, la primera zona: propiedades de grava con una capacidad permitida de 3,51 kg/cm² y 5,36 kg/cm² y unas profundidades de 1,20 m y 1,80 m de grava de pozo (GW), en la Zona II: caracterizada por grava de pozo bien graduadas (GW) con capacidad permisible entre 3,44 kg/cm² a 5,26 kg/cm², y una profundidad de 1,20 m a 1,80 m, en la Zona III: afectada por piedras finas (GW) con una tolerancia de 3,47 kg/cm² y 5,30 kg/cm², tiene una capacidad de 3,47 kg/cm² y 5,30 kg/cm² y una profundidad de 1,20 m y 1,80 m, pertenece a la Zona IV: grava característica de buena calidad (GW) con una capacidad de permisible, y su profundidad es de entre 1,20 m y 1,20 m. También vale la pena señalar que ninguno de estos pozos tiene nivel freático. Finalmente se crearon cimentaciones cuadradas, corridas, donde se recomiendan usar raíces cuadradas porque es más económico.

De esta manera los autores Yanapa y Aquisé (2017), en su estudio: “Zonificaciones geotécnicas y capacidades portantes para cimentaciones superficiales en la zonas Nor Oeste de la ciudad de Juliaca”, tuvieron como principal objetivo ejecutar una zonificación de la zona

geotécnica, donde se desarrolló para conocer las características de los suelos de soporte en la región noreste de la ciudad de Juliaca, donde se realizaron 19 hoyos o calicatas y 18 ensayos de penetración dinámica ligera (DPL), así como la prueba de densidad, límite de consistencias y de área similar, etc.

Con base en estos resultados se estableció una demarcación y se dividieron en tres zonas; Zona I: formado por suelo arenoso, dividido en SP, SP-SM y SM, con una densidad permisible promedio de 1,55 kg/cm cuadrados, en la zona II: formado por suelo baja en compresibilidad media, dividiéndose en ML, CLML y CL, y una resistencia permisible media de 0,53 kg/cm cuadrados, en la Zona III: formado por suelo bueno y de fuerte compactación, clasificado como CH, teniendo una capacidad permisible portante de 0,42 kg/cm cuadrados.

Finalmente se concluyó que las capacidades portantes permisible en la zona Nor Oeste de la ciudad de Juliaca se presentó con una capacidad permisible promedio en profundidad de 0.42 kg/cm² a una profundidad de 1.00 m, fue de 0.99 kg/cm² a una profundidad de 1.50 m fue de 1.14 kg/cm² de profundidad. de 2,00 m. profundidades de 1,50m. kg/cm², fue de 0,64 kg/cm² a una profundidad de 2,00 m, este estudio tendrá como finalidad a futuro la construcción de viviendas en la zona favoreciendo a los habitantes, pudiendo generar un orden en construcciones de viviendas o de estructuras.

Asimismo, el autor Valverde (2021), en su estudio denominada: “Zonificación de suelos en el AA.HH. Pradera de Luis Arroyo con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2021”, en la ciudad de Chimbote - Perú, se tuvo como objetivo prioritario en la zonificación de suelo en el asentamiento Praderas de Luis Arroyo en la zona de Nuevo Chimbote. Por esta razón, el estudio utilizó un método descriptivo, creado en una primera fase a través del desarrollo del área de estudio, a través de las manzanas F, N y Q, con un aproximado de 10,150 m², creando

inicialmente tres calicatas respectivamente. Mediante esta manera se realizó una prueba de humedad, donde se obtuvieron resultados de 1.43% a 2.05% en comparación con la humedad natural, indicando que el suelo es seco, y el análisis granulométrico determinó que el peso elevado de la arena es de 99.20% ~ 99.70%, y bueno 0.30~0.80%. Además, aunque no existe una región uniforme, el ángulo de fricción varía de 29,43° a 30,75° y la cohesión mínima es de 0,010 a 0,012 kg/cm². Por otro lado, en relación a la naturaleza estratigráfica, los suelos presentan estratificación a una profundidad de 0.00 a 1.50 m con un desnivel estratigráfico de 0.20m a 0.30 m y la presencia del relleno consiste en arena fina y residuo plástico y concreto. - La arena es de grano grueso y fino hasta 1,50 m, de color beige claro, de textura uniforme, ligeramente húmeda, es decir, arena de grano medio a fino con granos pequeños a muy finos en compresibilidad, lo que demuestra la permeabilidad. Además, se confirmó que los tipos de suelo según la SUCS sería la arena mal graduada (SP), en definición, el suelo con partículas gruesas, lo que se denomina suelo blanco o limpio.

Finalmente, se tuvo como resultado en que es una capacidad portante con un valor menos de 2,20 kg/cm² y un valor máximo de 2,55 kg/cm² con un diseño de cimentación diferente para un edificio de dos pisos con cimentación cuadrada de cemento y dimensiones de 1,10 m x 1,10. m x 0.30, tomando en cuenta los límites de la ciudad y municipio de Nuevo Chimbote y la superficie de terreno establecida.

De la misma manera, con los autores Cervera y Rosales (2018), con su estudio titulado: “Evaluaciones de suelos en AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentaciones para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, presentaron Como objetivo principal de este estudio es sobre las cimentaciones del área Tierra Prometida, se utilizó la metodología de diseño no experimental y de tipo descriptivo, descripción obtenida del análisis

de resistencia. El suelo de cimentación se pasó por el DPL y el suelo puede ser edificable o en caso de requerir soporte, cortado especialmente, los primeros resultados obtenidos en el perfil estratigráfico fueron suelo en arena mal graduado, color grisáceo, gravas finas, suelo húmedo y compactados. El tipo de suelo también se definió como SP con contenido de humedad entre 1,81% y 3,21%. Asimismo, se realizó una microzonificación de las quince calicatas para lograr obtener una capacidad de carga portante de 1,74 kg/cm.

Finalmente, se optó en diseñar una cimentación formada por zapatas en esquinas de: 1,0 m x 1,2 m x 0,80 m, zapata ex céntrica de cimentación: 1,5 m x 2,0 m x 0,80 m y zapata central: 1,0 m x 2,0 m x 0,80 m. concluyendo que el tamaño del diseño de cimentación, debería mejorar por el ensayo de protector modificado. La conclusión es que la resistencia mínima del volumen de carga debe incrementarse mediante la prueba del supervisor modificado, por lo que se encontró que cambia de 1,74 kg/cm² a 2,52 kg/cm².

En cuanto a la fundamentación científica se propone un concepto básico para el tema en estudio, teniendo en cuenta todos los estudios de zonificación, al que se le denomina conjunto de áreas en el terreno que tienen la misma figura y forma en cuanto al tipo de suelo y su uso presente. En otras palabras, los estudios de asignación de tierras brindan las herramientas necesarias para establecer una base de cimentaciones adecuadas (Bravo y Zéqueda, 2015, p. 20).

De esta manera, las zonificaciones también se consideran una de las herramientas legales utilizadas para implementar los conceptos urbanos establecidos en la planificación urbana. El uso de la tierra implica el uso y el grado de uso de la tierra, pero generalmente es un factor importante de la asignación del terreno. De esta manera la distribución de la zonificación no es completa y de contenido sólido, firmes q no se basen en planes de usos de los suelos estable. (Acuña, 2006. p. 32).

Por tanto, el suelo es considerado como un conjunto de sustancia orgánica e inorgánica que son independientes de cualquier estructura específica y se diferencian en sus propiedades acorde a sus diferencias de tipos (Juárez, 2005, p. 40).

Sin embargo, también se define como la separación de rocas y desechos, o una capa de materia que sufre cambios físicos y químicos (Crespo, 2004, p. 18).

Entonces por este motivo, como todos sabemos, hay diferentes tipos de suelo, diferentes tipos de suelo, cada uno de los cuales es producto de diferentes procesos utilizados para crear, un producto de sedimentación, aireación. Meteorización y productos de sedimentación. Además, se pueden dividir según sus características estructurales y físicas (Raffino, 2020, p.11). 67).

Asimismo, el ensayo puede determinar y clasificar los tipos de suelos en función de sus características estructurales y plasticidades, según la (NTP 3330.134,1999) así como de las características de los suelos siendo el más eficaz y más usado. De esta manera el ensayo determina identificar su plasticidad, como el comportamiento en su construcción.

Tabla 1
Sistema unificado de suelos

Material	Símbolo	Descripción
Gravas	GW	Grava bien graduada
	GP	Grava mal graduada
	GM	Grava limosa
	GC	Grava arcillosa
	GM-GC	Grava limo arcillosa
	GW-GM	Grava ligeramente limosa bien graduada
	GW-GC	Grava ligeramente limosa arcillosa bien graduada
	GW-GM-GC	Grava ligeramente limosa arcillosa bien graduada
	GP-GM	Grava ligeramente limosa mal graduada
	GP-GC	Grava ligeramente arcillosa mal graduada

	GP-GM-GC	Grava ligeramente limosa arcillosa mal graduada
	SW	Arena bien graduada
	SP	Arena mal graduada
	SM	Arena limosa
	SC	Arena arcillosa
Arenas	SC-SM	Arena limosa arcillosa
	SP-SC	Arena pobremente graduada con arcilla
	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
	SW-SM	Arena ligeramente limosa bien graduada
	SW-SC	Arena ligeramente arcillosa bien graduada
	SW-SM-SC	Arena ligeramente limosa arcillosa bien graduada
	CL	Arcilla
	ML-CL	Limo arcilloso o arcilla orgánico de plasticidad baja
Finos	OL	Suelo orgánico de plasticidad alta
	CH	Limo orgánico de plasticidad alta
	OH	Arcilla inorgánica de plasticidad alta
Suelos Orgánicos	PT	Suelo fibroso con alto contenido de materia orgánica

Fuente: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

Por otra parte, se define la muestra de suelos como actividad de muestreo de suelo es muy importante cuando se desea realizar una investigación geotécnica, ya que las muestras permiten la identificación, clasificar y determinar las diferentes propiedades físicas en química en el laboratorio. Hay dos tipos de muestras tomadas que fueron extraídas de una muestra del suelo: modificadas o no modificadas.

Las exploraciones se realizan como pruebas de suelo para recolectar muestras a profundidades profundas y medias, lo que permite el análisis directo de la composición del suelo del área (Khaled, 2016, p. 329). De este modo, se usa la técnica de perforación denominada como

calicata para la examinación directa del suelo y obtención de muestras representativas, dependiendo del área se realiza una determinada cantidad de calicatas (Cotrina, 2017, p. 102).

Tabla 2
Número de calicatas

Tipo de Edificación	Número de puntos de exploración
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 150 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones	3 cada hectárea de terreno habilitado

Fuente: Norma E.050, Suelos y cimentaciones

Se refiere a las propiedades física y mecánica del suelo y se utiliza para la selección de material, la construcción y el control de calidad. Para identificar se deben tomar muestras e identificarlas en el laboratorio de suelos (Gualan 2014, p. 30).

Llegando a este punto se precisan y necesitan una investigación para determinar los factores antes mencionados, uno de los cuales es el agua o humedad, que se define como las resistencias que varían de acuerdo con la composición del suelo, los suelos húmedos tienden a soportar presiones menores que el mismo material. Baja humedad o de nivel menor. Los niveles de agua subterránea a menudo conducen a niveles altos de humedad en los suelos (Escriba 2016, p. 8).

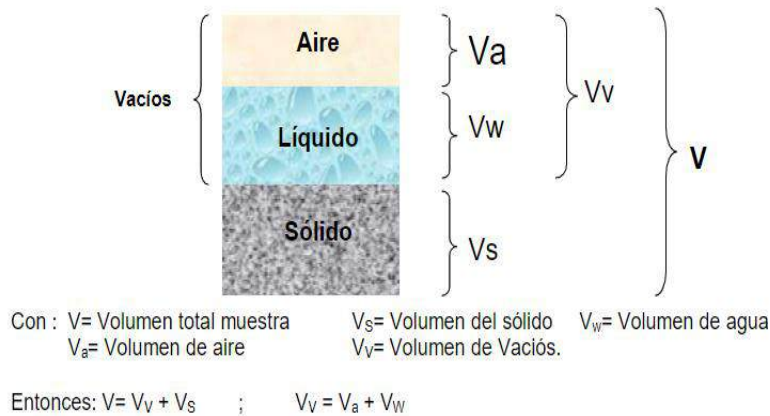


Figura 1. Detalle de los componentes del suelo. (Universidad Nacional de Colombia)

De forma semejante, es necesario realizar el ensayo de los análisis granulométricos por tamizada, definido como los intentos de determinación de la proporción relativa de los distintos tamaños y de granos presentados en una masa de suelos dadas, que se realiza mediante un proceso de oscilaciones y según lo retenido por las aberturas de cada malla (MTC, 2016, p. 44).

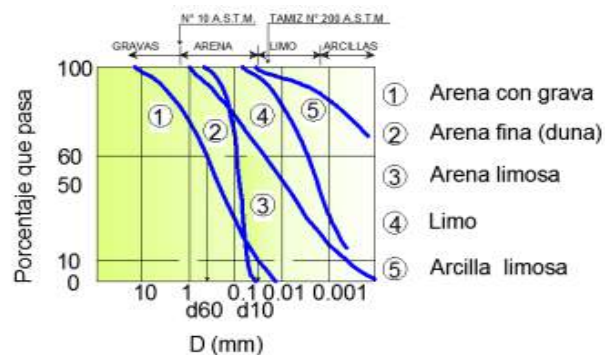


Figura 2. Clasificación del suelo en función a la granulometría. (Muelas, 2015)

Asimismo, se tienen como límites de consistencias que están conformados por los límites de líquido y plásticos, estos permiten realizar el cálculo de diferentes índices. El principal y el más conocido son el índice de plasticidades, lo cual se usará para la carta de plasticidades y así poder clasificar los tipos de suelos (NTP 339.129, 199). De esta forma, los límites de líquidos se

denominan como contenidos de humedad expresada en el porcentaje, encontrando en los límites mediante los estados líquidos y plásticos (MTC, 2016, p. 34).



Figura 3. Ensayo de límite líquido. (Geotecnia fácil, 2018)

En cuanto al límite plástico se tiene dado como el contenido más mínimo de agua, definiéndose por los procesamientos, en que el terreno perdurará en un estado de plasticidad (Suárez, 2013, p. 34).



Figura 4. Ensayo de límite plástico. (Geotecnia fácil, 2018)

Respecto a los índices de plasticidad sobre un suelo en magnitud sobre los intervalos de contenidos en agua, expresados como un porcentaje de masas secas de suelos, mediante el cual los materiales se encontrarán en estado de plástico (Valbuena, 2013, p. 59).

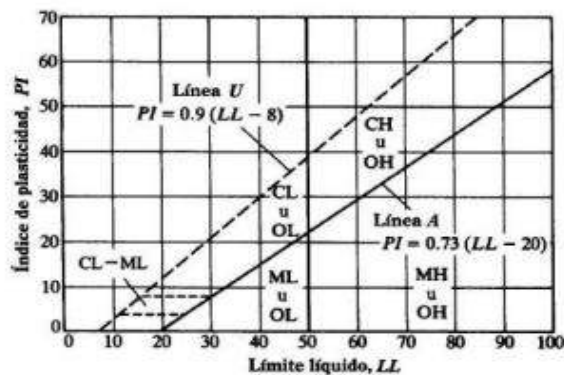


Figura 5. Relación del límite líquido vs índice de plasticidad. (Geotecnia fácil, 2018)

Por tanto, el límite de su reducción se conoce como humedad por encima de la cual la mezcla acuosa del suelo se convierte en una sustancia semi sólida. Por debajo de esta cantidad de humedad, la mezcla se vuelve sólida. Cualquier aumento de la cantidad de la humedad va acompañado de un cambio de volumen, pero una disminución de la humedad no provoca un cambio de volúmenes. Es la baja humedad la que hace que el suelo se sature de agua. El volumen sigue constante cuando la mezcla pasa de estado sólido a estado LC (del 0 por ciento al 100 por ciento de saturación). En el lado húmedo del LC, la densidad de la mezcla aumenta con la humedad relativa. La siguiente tabla mostrará los parámetros más comunes de todos estos tipos de suelo diferentes. (Nañón, 2015, p.30).

Tabla 3
Valores típicos de consistencia del suelo

Parámetro	Tipo de suelo		
	Arena	Limo	Arcilla
LL Límite líquido	15 - 20	30 - 40	40 - 150
LP Límite plástico	15 - 20	20 - 25	25 - 50
LC Límite contracción	12 - 18	14 - 25	8 - 35
IP Índice plástico	0 - 3	10 - 15	10 - 100

Fuente: Nañón, 2015

A continuación, el ensayo de DPL es útil debido a que contribuirá al cálculo de resistencia en la penetración dinámica de los suelos, no obstante, no se recomienda realizar estudios DPL en cimentaciones excavadas debido a la pérdida de adherencia ya que se incluye en el cálculo de las resistencias a la penetración dinámica de los suelos.

Por lo tanto, a la hora de determinar los requisitos básicos para la excavación, es importante identificar la topografía de la zona que se obtendrá al realizar la excavación (Vivar, 1994, p. 36). De esta forma se pretende determinar los esfuerzos cortantes en el suelo, identificar los ángulos de fricción, y de los valores correspondientes y adquirir información sobre sus condiciones existentes del terreno. De manera similar, la prueba DPL está diseñada para dar una evaluación con precisión de la penetración del suelo y se realiza midiendo la fortaleza que ofrece el suelo a los avances del instrumento llamado penetrómetro de percusión o mediante golpes. (Vivar, 1994, p. 36).



Figura 6. Uso del dispositivo para ensayo de DPL. (MTC, 2016)

Además, es necesario conocer la propiedad química del suelo, ya que están relacionadas con la calidad y disponibilidad de agua, entre las que se necesita conocer: pH, materia orgánica, y para la conductibilidad eléctrica en P, N. y se puede extraer. k; De manera similar, las propiedades

físicas se refieren a la forma en que un suelo guarda y libera agua para las plantas y permite el crecimiento de las raíces, incluidas propiedades tales como: estructuras, densidades aparentes, estabilidades de los agregados, infiltración, conductividades hidráulicas profundas y con capacidad de almacenamientos. (Bautista et al., 2004).

Cualquier estructura expuesta a suelos sulfatados debe ser analizada para determinar la cantidad total de sales disueltas presentes. De esta forma, el objetivo es determinar el contenido de sal en el suelo tratando el agua producida y disolviéndose en paralelo. El contenido de sal se determina midiendo el residuo obtenido por evaporación del volumen del extracto acuoso.



Figura 7. Ensayo de sales solubles totales. (Astocondor, 2020)

Desde un punto de vista básico, los cimientos se pueden dividir aproximadamente en dos categorías: cimientos superficiales y cimientos profundos. Los cimientos superficiales extienden las fuentes verticales del edificio hacia abajo, mientras que los cimientos profundos agregan fuentes intermedias como pilotes, cajones de cimentaciones y de cuerpo cilíndrico. (Crespos, 2012, p. 261).

Por consiguiente, se entiende que cuando la relación profundidad y el ancho (D_f/B) es < 0 = a cinco (5), se llama cimentación superficial. Se sabe que D_f es la profundidad de la cimentación

y B es el ancho. de la fundación. Los tipos de cimentación superficial son: cimentación de zapata conectada, cimentación de zapata aislada, cimentación de zapata combinada, cimentación corrida y placa base de cimentación (Código Nacional de Edificación Norma (2014, p. 14).

Es así que es vital e importante conocer la profundidad de los cimientos, es decir, hacerlas referencias a la distancia entre el terreno y el fundamento de los cimientos, excepto en los edificios que contengan cimientos he incluyan sótanos, cuya profundidad, determinado por los niveles de piso en el sótano. (Norma del Código Nacional de Edificación E-050, 2014, p. 15).

De lo antes dicho, se precisa que existen diversos tipos de cimentación, pero una de las más usadas es la zapata aislada conocida como Ya se ha demostrado que existen muchos tipos diferentes de cimentaciones, pero la más utilizada es la cimentación larga, llamada cuerpo simple de hormigón, situada a mayor profundidad teniéndose como referencia el nivel de los suelos, con referencia al nivel del suelo. Función de soporte de columnas de construcción (Gordon y Vernon, 1991, p. 187).

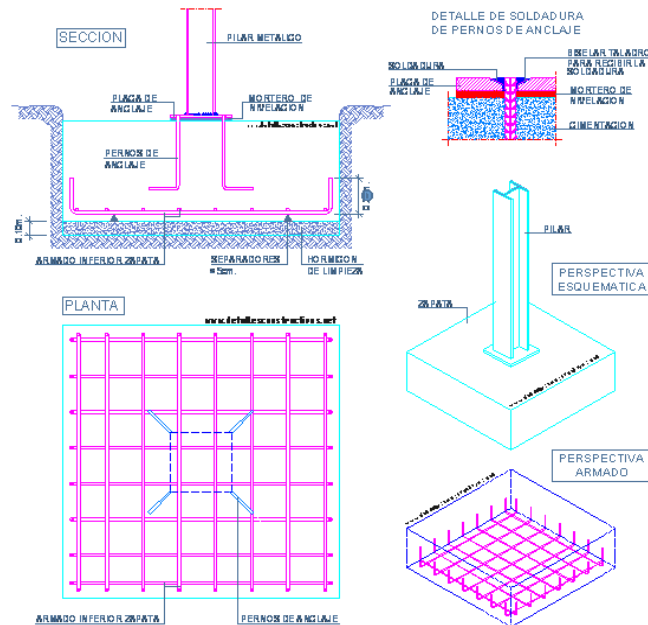


Figura 8. Detalle de zapata aislada. (Universidad la Laguna, 2013)

Además, existen parámetros para la base del diseño, que incluyen la capacidad de cimentación y entre estos se encuentra la capacidad portante, que se asemeja a como la capacidad del suelo para resistir la carga que se le imponen. Desde una perspectiva técnica, las capacidades portantes del suelo es la presión máxima de contactos entre el suelo y la cimentación para evitar daños por erosión del suelo o diferentes estructuras (Cornejo, 2015, p. 25).

También se considera un componente de fricción conocido como resistencia al deslizamiento, que resulta de la fricción entre los puntos de contactos de los materiales y su densidad. Los suelos con grandes áreas y sus bordes son suelos granulares con fricción interna. Así mismo, los suelos más finos tienen factores de fricción más bajo. (Juárez, 2005, p. 3).

Tabla 4
Ángulo de fricción interna

Tipo de suelo	ϕ° grados
Arena: granos redondeados	
Suelta	27 -30
Media	30 -35
Densa	35 -38
Arena: granos angulares	
Suelta	30 - 35
Media	35 - 40
Densa	40 - 45
Grava con algo de arena	34 - 48
Arcillas consolidadas	20 - 30
Limos	26 - 35

Fuente: Braja M. Das, 2002

Ahora bien, se tiene que considerar al peso específico que se denomina como la relaciones entre los pesos y sus volúmenes, dando un valor diferente a la de la humedad del suelo, de los hoyos de aires y los pesos específicos, de las partículas sólidas (Juárez, 2005, p. 5).

Finalmente, se considere la cohesión, que se define como la fuerza de atracción entre partículas formadas en medio de un líquido Su unidad de medida es kg/cm^2 . Los suelos arcillosos son altamente cohesivos, mientras que los suelos granulares tienen cohesión nula (Juárez, 2005, p. 3).

Tabla 5
Características de suelos no cohesivos

Tipos de suelo	Densidades aparentes		Ángulo de fricción interna
	Nivel freático		
	Húmedo	Saturado	(°)
No cohesivos	(Tn/m ³)	(Tn/m ³)	(°)
Arena suelta	1.7	1.9	30°
Arena media compactada	1.8	2.0	32.5°
Arena compactada	1.9	2.1	35°
Grava	1.7	2.0	35°
Grava - arena	1.9	2.1	35°
Piedras, piedra picada	1.7	2.1	35°

Fuente: Manual mecánica de suelos Ing. Peter Wilhelm Wicke, 2010

En cuanto a la justificación de esta investigación, esta queda sujeta debido a que, en el Perú se tiene conocimiento de cómo ha ido crecimiento la población de forma continua debido a que las personas no cuentan con una vivienda y por ello proceden a invadir zonas sin explorar y es donde proceden a construir sin saber si el terreno es apto para la construcción de las mismas. La gran parte de estas edificaciones hechas en los llamados comúnmente asentamientos humanos o

habilitaciones urbanas progresistas son construidas sin conocimientos en la parte técnicos o asesoría por parte de profesionales como un ingeniero civil, además muchas no cuentan con una cimentación apropiada.

Ahora bien, a través de esta investigación se trata de poder brindar información técnica pertinente y necesaria a la población mediante un estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote y así se pueda permitir posteriormente realizar una construcción de vivienda segura y de calidad.

Por otra parte, sin alejarse del objetivo se recalca que es muy necesario tratar de solucionar la construcción de viviendas en la zona que no cuentan con una apropiada cimentación acorde al tipo de suelo existente del asentamiento humano Balcón de Chimbote, con el fin de aportar a la construcción de casas de manera optimas, beneficiando pobladores y también dotarlos de un conocimiento pleno del área de terreno en donde ya han edificado sus viviendas. No obstante, se hará una propuesta de cimentación que se rija a la información fundamental del suelo obtenido por medio del estudio zonificación y de esta manera se pueda se considerar que una vez estudiado el suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote es seguro construir en esta área. Por otra parte, se dará las recomendaciones de ser necesarias para reforzar y trabajar para futuras viviendas seguras y fiables, siempre respetando las normas técnicas y parámetros urbanísticos y edificación.

Finalmente, con lo investigado en este proyecto se va a contribuir con otros investigadores de la misma línea de investigación en forma de sustento o base para realizar investigaciones similares a futuro.

Por otra parte, el problema principal que presenta este estudio, está sostenida de acuerdo a que en la actualidad los estudios de zonificación son un pilar fundamental en la realización de todo tipo de proyectos de construcciones, asimismo, se han desarrollado nuevas especialidades, es por

ello que es necesario conocer el tipo de suelo en donde se piensa edificar una vivienda y considerar los diferentes aspectos y parámetros en diseño que se deban para un adecuado diseño de cimentación.

De esta manera, si bien es cierto la zonificación es importante también lo es el desmesurado aumento de la población que provoca que muchas familias busquen un lugar donde establecer su hogar, sin medir las consecuencias y con un total desconocimiento del suelo donde quieren forjar un futuro. Esto se traslada a que exista un incremento significativo de invasión de terrenos y con ello los incrementos de urbanizaciones, de asentamientos humanos, y de otros. Todo ello provoca que se hagan nuevas construcciones de casas, edificaciones y demás en un entorno geotécnicamente desconocido para estos pobladores.

Ahora bien, la ciudad de Chimbote no se encuentra ajeno a esto, aún más con el desarrollo urbanizado que se presenta en estos últimos años, originando un impulso de buscar zonas donde realizar edificaciones a lo largo de todo amplio del territorio. Por este motivo, hay cada vez más terrenos y zonas en las que existen construcciones de viviendas de 1 a 2 pisos en urbanizaciones populares, asentamientos e invasiones sin haber realizado estudios geotécnicos previos, derivando a futuro incierto. Al no contar con un análisis geotécnico apropiado del suelo conlleva a un gran porcentaje de problemas en las edificaciones ya construidas como: grietas y asentamiento, que serian causas de edificaciones sin un conocimiento de las propiedades del terreno.

Debido a esto, es conveniente recalcar que el suelo es un tema vital en toda obra de construcción, ya que s los soportes de las estructuras y las inexistencias de un estudio previo, dando como resultados favorables que sean útiles para proveer a la población, para las futuras

edificaciones es impropio construir. De esta manera, parte la investigación pretendiendo realizar un estudio de zonificación de suelos, con acuerdo al tipo y uso para poder diseñar una cimentación óptima para la edificación de viviendas en el asentamiento humano Balcón de Chimbote. Es decir, con que con la presente investigación se va conocer el suelo de la zona en estudio e identificar si presenta poca consistencia o adecuada resistencia. Esto será útil para un buen dimensionamiento de las cimentaciones superficiales que se plantean diseñar para la elaboración de casas seguras para los pobladores y dotar de planos de zonificaciones basados en las propiedades físicas, mecánicas y químicas propias del suelo en estudio.

De esta manera, se muestra el siguiente problema de investigación: ¿Cómo será un estudio de zonificación del suelo con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, distrito de Chimbote, 2022?

Por otro lado, para poder desarrollar este estudio se presenta el concepto de cambio, se convierte en un investigación de de zonificación del suelo, a la que se le llama conjunto de la superficie de una misma homogénea estructura y completamente organizada, de una manera integra dependiendo del tipo de suelo y su uso. Esto significa que la investigación sobre el uso del suelo zonificado proporcionará las herramientas necesarias para diseñar unas cimentaciones adecuadas (Bravo & Zéqueda, 2015, p. 20).

De manera similar, existe una operación de esta variable que utilizará la investigación del suelo para poder determinar la condición del suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, de igual manera también será mapeado según los resultados encontrados en las pruebas del laboratorio para finalizar las cimentaciones según las condiciones del terreno.

Ahora si bien, surgió estas necesidades de poder conseguir soluciones para las problemáticas encontradas, por consiguiente, se planteó la siguiente hipótesis, que el estudio de zonificación del suelo con fines de cimentaciones en el asentamiento humano Balcón de Chimbote mejorará la seguridad en la edificación de las viviendas.

De manera semejante, se procedió a plasmar en el siguiente estudio, el objetivo principal del estudio fue sobre zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, distrito de Chimbote, 2022, por lo cual se planificaron cuatro objetivos específicos como es determinar la propiedad física, mecánica y química del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote, clasificar los diferentes tipos de suelos del asentamiento humano Balcón de Chimbote mediante la clasificación SUCS, y proponer alternativa de nuevos diseños de cimentación para viviendas de 2 pisos considerando la máxima y mínima capacidad portante del asentamiento humano Balcón de Chimbote y zonificar el asentamiento humano Balcón de Chimbote según capacidad portante.

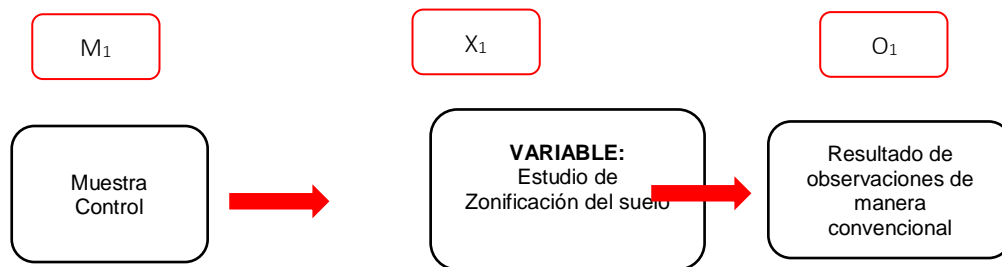
II. Metodología

En esta investigación se considera una metodología de tipo descriptivo - aplicada, puesto que se trata de buscar dar un entendimiento por medio de la aplicación directa a la problemática del crecimiento rápido de la población suscitado en el asentamiento humano Balcón de Chimbote. De esta manera, se está tomando la determinación de estas propiedades, las cuales son física, mecánica y química del suelo en estudio, con la finalidad de que al realizar el estudio de zonificación se llegue a proponer alternativas de cimentación superficial adecuada para el tipo de suelo encontrado.

A su vez, para la investigación se estableció un diseño no experimental – y corte transversal de nivel exploratorio debido a que no se hizo ninguna omisión o alteración de la variable y solo se inclinó por medio a realizar un estudio geotécnico para conocer las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los tipos de suelo que presenta el asentamiento humano Balcón de Chimbote en su entorno natural.

De esta forma, la investigación tomará destino priorizando realizar excavaciones en la zona de estudios y ensayo de mecánica de suelos, donde como investigador se estará en contacto con las muestras del terreno a ensayar y así poder terminar obteniendo los resultados necesarios para satisfacer los objetivos planteados.

Por otra parte, se plasma la esquematización del tipo de tesis descriptiva:



Donde:

M₁: Muestra Control, Muestras de suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote.

X₁: Variable, Estudio de zonificación del suelo se obtiene a través del estudio geotécnico realizando calicatas al suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote para ensayar las muestras tomada en el laboratorio de mecánica de suelos.

O₁: Resultado del estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote.

En esta investigación se consideró como habitantes en las zonas o terreno del Asentamiento H. Balcón de Chimbote integrado por las MZ. 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 24 y 25 seleccionadas de manera estratégica de acuerdo a la distribución de la lotización que presenta para obtener toda el área en el estudio, llegando a estimar un área de 19,333.38 m² aproximadamente a lo largo y ancho de lotes o MZ y de espacios abiertos.

Tabla 6*Población estimada del suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote*

	Área		Área
Manzanas	(m2)	Manzana	(m2)
2	3,368.16	14	2,715.79
3	3,456.00	15	3,024.00
4	3,024.00	17	3,240.00
6	1,296.00	19	2,376.00
7	1,296.00	21	3,456.00
9	3,888.00	22	2,376.00
11	3,024.00	24	3,024.00
13	3,977.83	25	2,808.00
Total: 46,349.78 m2			

Fuente: Elaboración propia

De este modo, la muestra seleccionada para esta investigación se tomó de acuerdo a lo estipulado por NTP 339.162 calicatas y el RNE con la norma E 0.50, Suelo y cimentación, donde precisa realizar 3 calicatas por hectárea del terreno habilitado. En consecuencia, se harán las 12 calicatas con el fondo de 1.50m y una dimensión de 1.00m x 1.00 m. abarcando estratégicamente toda el área a estudiar, para luego proceder con la extracción de 100.00 kg de muestra y proceder a guardarla con seguridad para evitar alteraciones en las tomas de muestras, y así mismo se procederán a realizarse los ensayos necesarios.

De esta forma, para llevar a cabo la investigación en lo referente a técnicas se usó la técnica de observación debido a que permitió recopilar información necesaria de la zona que se pretendió estudiar y en lo que respecta a la aplicación de un instrumento fue la guía de registro, para registrar cada característica de la toma de muestra en la zona de estudio que se lleguen a tomar y llevar al laboratorio.

Asimismo, se requirió usar la técnica protocolar de laboratorio puesto que es vital emplearlo para tener la obtención de resultados concernientes a las propiedades físicas, mecánica y química del suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote llegándose a tomar como requisito lo indicado por la norma técnica existente en la NTP E. 050 Suelos y Exploraciones.

Llegado a este punto, para la determinación del diseño de investigación fue imprescindible emplea la guía sobre los parámetros y normas siguientes conformadas por Parámetros Urbanísticos y Edificatorios – (MPS) de acuerdo al Plano de Desarrollos Urbanos de la Ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote 2020-2030.

Una vez, conocido lo antes referido y con resultados proporcionados por el laboratorio en este caso Consultoría Geotécnica del Norte S.A.C. Se procedió a usar los programas informáticos para el procesamiento de los datos encontrados en el desarrollo del presente estudio y realizar tanto la zonificación del suelo como la determinación de las capacidades portantes y el dimensionamiento adecuado de las cimentaciones.

III. Resultados

En tanto, al capítulo de resultados se tuvo como primer objetivo específico determinar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote.

Tabla 7
Propiedades físicas del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Humedad		Límites de		
		Natural (%)	Granulometría (%)		consistencia	
			Arenas	Finos	L. L.	L. P.
C-1		0.88	98.90	1.10		
C-2		0.51	99.50	0.50		
C-3		0.87	99.60	0.40		
C-4		0.70	99.90	0.10		
C-5		0.45	98.90	1.10		
C-6	1.50	0.49	99.00	1.00	N.P.	N.P.
C-7		0.90	98.70	1.30		
C-8		0.62	99.20	0.80		
C-9		0.74	98.70	1.30		
C-10		0.77	97.70	2.30		
C-11		0.51	98.70	1.30		
C-12		0.64	98.90	1.10		

Fuente: Elaboración propia

Donde:

L.L. = Límite Líquido, L.P. = Límites Plástico y N.P. = No presenta

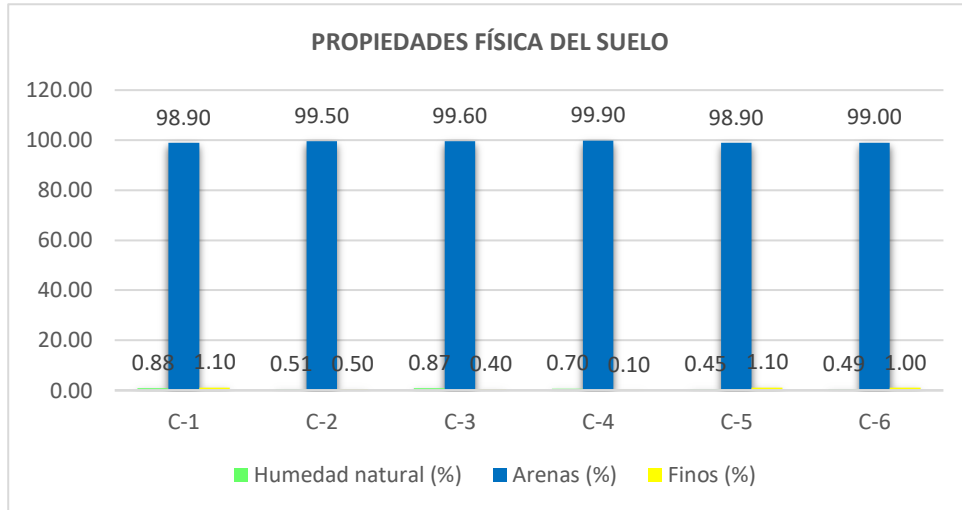


Figura 9. Porcentajes de propiedades físicas del suelo C-1 a C-6

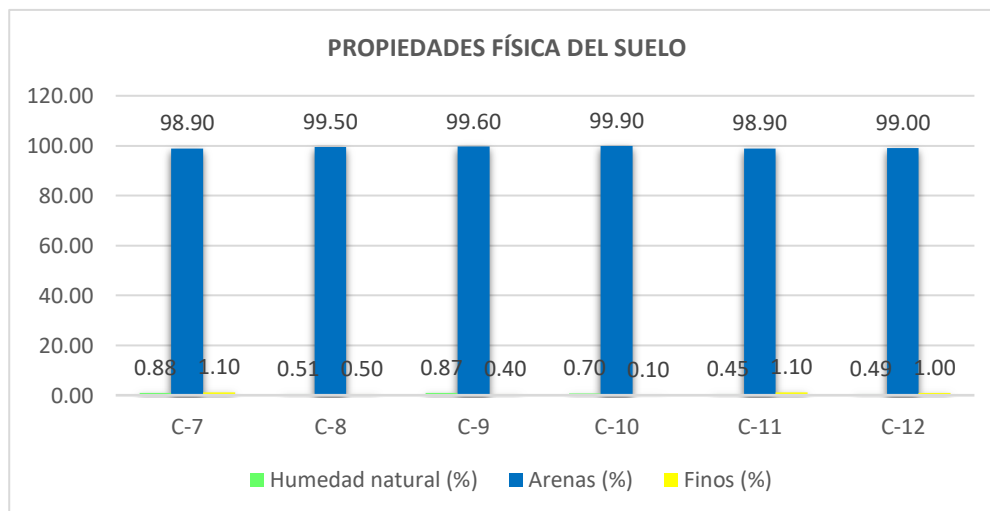


Figura 10. Porcentajes de propiedades físicas del suelo C-7 a C-12

Descripción:

De acuerdo a como se muestra en Tabla 8 y Figura 9 -10, se indica el resultado de las propiedades físicas de suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, es así que se tiene una humedad natural con valores de 0.45% a 0.90%, seguidamente se aprecia la distribución granulométrica donde las arenas con 97.70% a 99.90% presentan superioridad todo lo contrario de los finos que va de 0.10% a 2.30%. Asimismo, se llega a mostrar que el asentamiento humano

Balcón de Chimbote no presentan límites de consistencia, esto se debe a cómo están compuestos sus estratos.

Tabla 8
Propiedad mecánica del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (°)	Cohesión	Qadm (kg/cm ²)
C-1	1.30	33.97		2.81
C-2	0.80	40.30		3.77
C-3	0.90	40.69		3.84
C-4	1.10	33.44		2.79
C-5	1.30	35.98		3.05
C-6	1.90	32.30	No	2.74
C-7	1.70	31.73	Cohesivo	2.61
C-8	1.10	36.91		3.27
C-9	1.60	35.49		2.97
C-10	1.90	36.45		3.13
C-11	2.00	36.91		3.25
C-12	1.00	34.49		2.90

Fuente: Elaboración propia

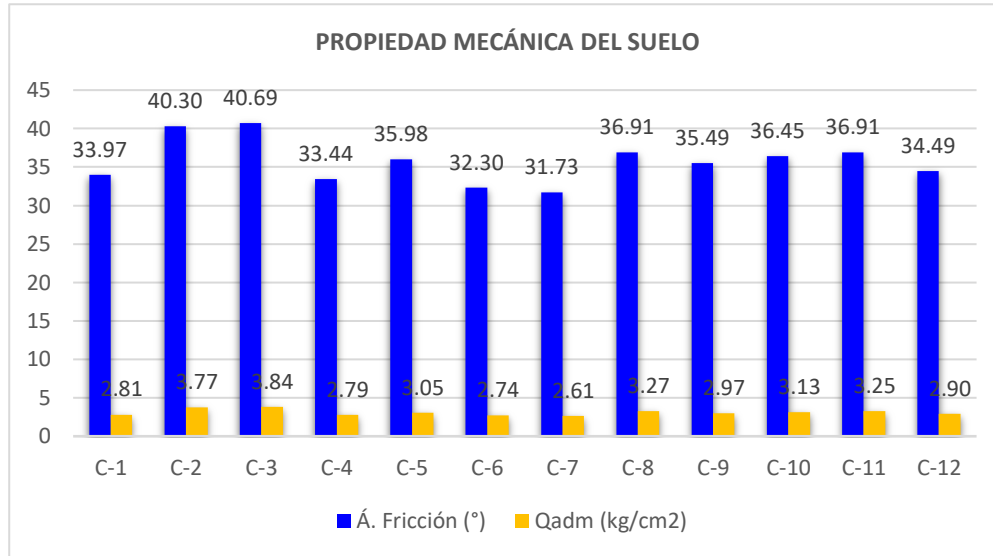


Figura 11. Porcentaje de propiedad mecánica del suelo

Descripción:

De acuerdo a lo mostrado en la Tabla 9 y Figura 11, se indican los resultados de la propiedad mecánica del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote, según el ensayo de DPL se determinó que los ángulos de fricción van de 31.73° a 40.69° con una cohesión nula. De este modo, se tiene una portante capacidad de suelo y a su alrededor es 2.61 hasta 3.84 kg/cm², es así que la C – 7 muestra los valores más críticos.

Tabla 9

Propiedad química del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Sulfatos Solubles (PPM)	Exposición a Sulfatos
C-1		521.00	
C-2		645.00	
C-3		347.00	
C-4	1.50	415.00	Despreciable
C-5		564.00	
C-6		547.00	

C-7	541.00
C-8	441.00
C-9	456.00
C-10	498.00
C-11	502.00
C-12	657.00

Fuente: Elaboración propia

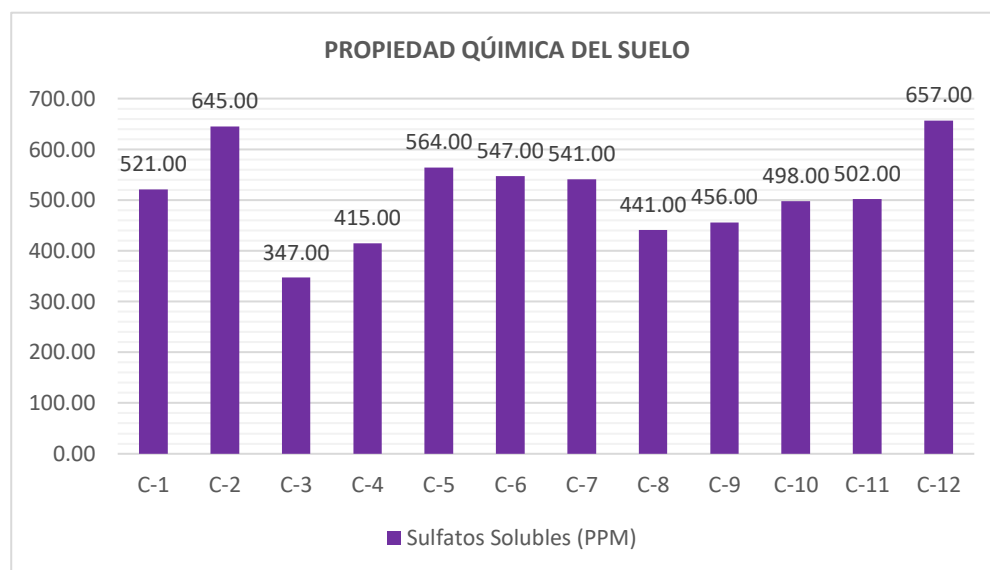


Figura 12. Porcentaje de propiedad química del suelo

Descripción:

En acuerdo a lo mostrado en las Tablas 10 y Figura 12, se indica como resultado de la propiedad química del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote, determinando que la cantidad de sulfatos solubles va de 347 PPM a 657 PPM, es decir que de acuerdo a la Norma E 060. Concreto Armado en la Tabla N°4.4. Concreto expuesto a la solución de sulfatos los valores antes encontrados son considerados despreciables.

De la misma manera, se presentan resultados del segundo objetivo específico de clasificar los tipos de suelos del asentamiento humano Balcón de Chimbote mediante la clasificación SUCS, esto se muestra en la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 10

Clasificación de suelos SUCS del asentamiento humano Balcón de Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Clasificación del suelo (SUCS)
C-1 al C-12	1.50	SP

Fuente: Elaboración propia

Donde:

SP = Arena mal graduada

Descripción:

Así mismo se observa en la Tabla 11, donde se determinó las clasificaciones de suelos mediante SUCS en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, encontrándose con que en las 12 calicatas realizadas sólo existe un tipo de suelo formado por arena mal graduadas (SP), por lo tanto, es un suelo de partícula gruesa y también se denomina como suelos limpios.

Así pues, se procedió a mostrar los resultados del tercer objetivo específico de zonificar el asentamiento humano Balcón de Chimbote según capacidad portante.

Tabla 11*Zonificación de suelos del asentamiento humano Balcón de Chimbote*

Calicatas	Prof. (m)	Clasificación (SUCS)	C. Portante (kg/cm ²)	Zonas	Parámetros Urbanísticos
C-1			2.81	Zona I	
C-2			3.77	Zona II	
C-3			3.84	Zona II	
C-4			2.79	Zona I	
C-5			3.05	Zona II	
C-6	1.50	SP	2.74	Zona I	RDM – R3
C-7			2.61	Zona I	
C-8			3.27	Zona II	
C-9			2.97	Zona II	
C-10			3.13	Zona I	
C-11			3.25	Zona I	
C-12			2.90	Zona I	

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Zona I: C. Portante (2.61 – 2.97 kg/cm²)Zona II: C. portante (3.05 – 3.84 kg/cm²)

RDM – R-3: Residencial densidad media – R3

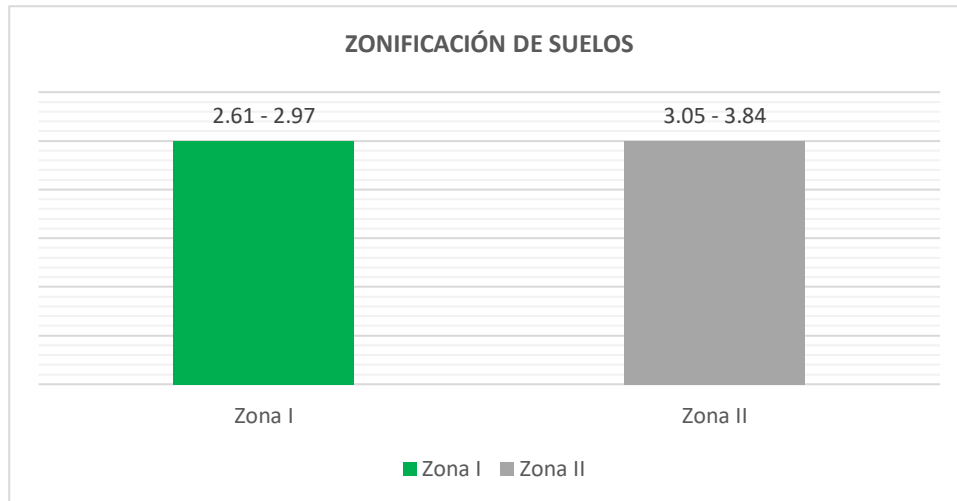


Figura 13. Porcentaje de zonificación de suelos

Descripción:

Así mismo también se observa en la Tabla 12 y Figura 13, se determina que existe 2 zonas de acuerdo al rango de capacidad portante encontrado en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, estas se encuentran conformadas para la Zona I se incluye a la C-1, C-4, C-6, C-7, C-10, C-11, C-12 con una capacidad portante entre 2.61 – 2.97 kg/cm² y de la Zona II que incluye a la C-2, C-3, C-5, C-8 y C-9 con una capacidad portante de 3.05 – 3.84 kg/cm².

Por otro lado, para cerrar el desarrollo del capítulo de estos resultados se cumplió con el 5to objetivo específico de hacer una propuesta a una nueva alternativa en diseño de cimentaciones para casas de 2 pisos considerando los parámetros urbanístico y edificaciones.

Inicialmente, para proponer la alternativa de diseños de cimentación se tomó en cuenta los parámetros urbanístico y edificaciones de la Municipalidad Provincial del Santa, donde se encuentra determinando que el asentamiento humano Balcón de Chimbote tiene como uso de suelo el tipo de residencial media - R3 según el Plan de desarrollos urbanos a la ciudad de Chimbote y

Nuevo Chimbote 2020 - 2030. Asimismo, en todo momento se consideró lo establecido por las normas E.060 Concreto Armado E.030. Diseño Sismorresistente.

De este modo, para el correcto dimensionamiento de la zapata cuadrada, es indispensable comprender los distintos tipos de cargas que llegan a la base desde el área de soporte y los esfuerzos que ejerce en el suelo base, para que se pueda determinar que no fallará debido a las tensiones o esfuerzos cortantes de punzonamiento. Estas cargas se determinan según el modelo de carga E.020 para el Código Nacional de Edificación. Respecto a lo profundo del desplante, que se asume en $D_f = 1,30$ m y se tome el valor más significativo y crítico para la calicata C-6 como se mostrará en la siguiente tabla.

Tabla 12

Consideración para cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote

Calicata	Prof. (m)	Ángulo fricción (°)	Cohesión	Peso esp. γ (kg/cm ²)	C, portante (kg/cm ²)
C-7	1.70	31.73	No cohesivo	1.50	2.61

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo observado y de haberse tomado los valores de la calicata C-7 se pasó a calcular la dimensión de los diseños de cimentaciones, formado por la zapata cuadrada, como se mostrará en la siguiente tabla.

Tabla 13*Diseño de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote*

Calicatas	Prof. B (m)	C. portante (kg/cm ²)	Zapata Cuadrada (m)
C-7	1.30	2.61	1.10 x 1.10 x 0.30

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a lo observado en la Tabla 14, se concluyó el resultado a un dimensionamiento para la zapata cuadrada, propuesta de diseños de cimentación para una vivienda de 2 pisos en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, lo cual corresponde según se asumió a una profundidad de desplante $B = 1.30$ m y una capacidad portante = 2.61 kg/cm². Por tanto, se obtuvo la zapata cuadrada de las dimensiones: $1.10 \times 1.10 \times 0.30$ m, además se tomó en cuenta los parámetros urbanos y de edificación requerida para la zona a la que corresponde el área en estudio.

IV. Análisis y discusión

Principalmente, se analizó y discutió el resultado del primer objetivo específico de determinar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote. De esta forma, se evidencia los resultados correspondientes a las propiedades físicas empezando por la humedad natural, granulometrías y límites de consistencia como se encuentra en la Tabla 8, en esta se aprecia valores mínimos de humedad natural de 0.45% a 0.90%, es decir, el suelo en estudio es considerado como seco. Asimismo, se llega a observar que existe una superioridad en cuanto a las arenas con valores de 97.70% a 99.90%, a diferencia de los finos con 0.10% a 2.30% y no se evidencia la existencia tanto de límite líquido como límites plásticos, es decir, que el área estudiada no tiene límites de consistencia. Por otro lado, en la Tabla 9, se evidencia el resultado correspondiente a la propiedad mecánica del suelo en estudio determinada con ensayo de DPL a profundidades variables de 0.80 a 2.00 m y en la cual se observa que los ángulos de fricción están entre 31.73° a 40.69° , la cohesión es nula y la capacidad portante que se encuentra entre los valores de 3.20 kg/cm² a 3.84 kg/cm². Por último, se tiene el resultado correspondiente a la propiedad química del suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, esto se evidencia en la Tabla 10 donde se ve que los valores de sulfatos solubles son tomados como despreciables al encontrarse entre 347.00 a 657.00 ppm.

De manera similar, los autores Cervera, C. & Rosales, A. (2018) en su tesis que lleva de título: “Evaluación del suelo AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentaciones para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, tuvieron resultados respecto a las propiedades físicas de valores para humedad es de 1.81% a 3.21%, es decir, el suelo que estudiaron también se considera seco, la granulometría que encontraron fue de una

superioridad de las arena con 93.02% a 99.78% y en finos de 0.22% a 3.77% y no presenta límites consistentes.

De lo dicho anteriormente, también determinaron en cuanto a la propiedad mecánica que mediante el ensayo DPL en el Asentamiento Humano. Tierra Prometida las capacidades portantes de 1.74 kg/cm² para un ángulo de fricción de 32.00°, es decir, que no presenta resultados similares en este aspecto en comparación con lo determinado en esta investigación. Asimismo, los investigadores Cervera, C. & Rosales, A. (2018) no tuvieron resultados de propiedad química del suelo que estudiaron, es decir, que esta investigación tiene una mejor complementación de las propiedades del suelo del asentamiento humano Balcón de Chimbote debido a que este aspecto permite conocer si existe problemática en cuanto a los sulfatos solubles que pueden llegar a dañar las futuras cimentaciones.

De igual manera, se analizó y discutió con autores, y el resultado del segundo objetivo específico de clasificar los tipos de suelos del asentamiento humano Balcón de Chimbote mediante las clasificaciones SUCS, estos fueron mostrados en la Tabla 11, en esto se aprecia que de las 12 calicata sólo existe un tipo de suelo formado por arena mal graduada, por tanto, un suelo con partículas gruesas también llamadas como suelos limpios. En concordancia con los autores Cervera, C. & Rosales, A. (2018), se obtuvo como resultado de las 15 calicatas un suelo clasificado según SUCS y SP, es decir arena mal graduada, esto evidencia que existe en ambas investigaciones resultados del mismo tipo de suelo.

Al mismo tiempo, se analizó la discusión, y los resultados del tercer objetivo específico de zonificar el asentamiento humano Balcón de Chimbote según capacidad portante, estos se pueden ver en la Tabla 12 donde de acuerdo a la capacidad portante entre 2.61 – 2.97 kg/cm cuadrados, se indica como Zona I y para las capacidades portantes entre 3.05 – 3.84 kg/cm² una Zona II, además se muestra que acorde a los parámetros urbanísticos y de edificación el uso de los suelos es de densidad media – R3. Mientras que, los autores Cervera, C. & Rosales, A. (2018), tuvieron como resultado una sola zona denominada Zona I para las 15 calicatas con capacidades portantes de 1.74 kg/cm², es decir, se evidencia que el asentamiento humano Balcón de Chimbote presenta una mayor variedad de zonas.

Finalmente, se analizó y se discutieron los resultados, el cuarto objetivo específico es de proponer nuevas alternativas de diseños en cimentación para casas de 2 pisos considerando los parámetros urbanísticos y edificaciones, esto se observa en la Tabla N. 14, mediante el cual se indica que la dimensión propuesta de diseños de cimentaciones para la zapata cuadrada con una dimensión de 1.10 m x 1.10m x 0.30m. Sin embargo, con los autores Cervera, C. & Rosales, A. (2018), tuvieron un diseño de cimentación formado por una zapata esquinada: 1.0m. x 1.2m. x 0.80m, zapatas excéntricas: 1.5 m x 2.0 m x 0.80 m y zapata céntrica: 1.0m x 2.0m x 0.80m, es decir, se discrepa con los autores en antes mencionados debido a que existe una clara similitud respecto al resultado del dimensionamiento.

V. Conclusiones

En primer término, se determinó las propiedades física, mecánica y química de los suelos del asentamiento humano Balcón de Chimbote, respecto a la humedad natural encontrada se concluye que, el suelo es seco debido a los valores bajos de 0.45% a 0.90%.

Asimismo, se determinó que la granulometría del suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote tiene una superioridad de las arenas con valores de 97.70% a 99.90%, lo contrario sucede con los finos debido a que los valores son de 0.10 a 2.30%, por esto se concluyó que el suelo en este estudio tiene una variedad de arenas y no presenta límites de consistencia.

Ahora bien, se logró determinar que los suelos del asentamiento humano Balcón no presentaron valores elevados de sulfatos solubles estos están entre 347 a 657 ppm, concluyéndose que, el suelo no presenta problemas en este aspecto y los valores son despreciables.

Respecto a los resultados de clasificaciones de suelos SUCS, se concluyó que el asentamiento humano Balcón de Chimbote tiene un suelo donde sólo existe un tipo formado por arena mal graduada (SP), en conclusión, es un suelo de partículas gruesas también donde se denominan como suelos limpios.

De igual modo, se tuvo el resultado de la zonificación del suelo en el Balcón de Chimbote según capacidad portante, logrando concluir que este se encuentra conformado por dos zonas siendo estas Zona I: está compuesta por un tipo de suelo con capacidad portantes entre 2.61 – 2.97

kg/cm² y en la Zona II: está compuesta por un tipo de suelos con capacidad portantes de 3.05 – 3.84 kg/cm².

Al final se concluyó que, se propone la alternativa en diseño de cimentaciones para casas de dos pisos en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, conformada por una zapata cuadrada en la dimensión de: 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m para una capacidad admisible de 2.61 kg/cm², tomando en consideración los parámetros urbanísticos de edificaciones de la Municipalidad Provincial del Santa Chimbote y su uso suelo de RDM - R3.

VI. Recomendaciones

Se recomienda a los pobladores del asentamiento humano Balcón de Chimbote que consideren para las edificaciones de sus futuras construcciones en viviendas, las dimensiones propuestas en la alternativa de diseños de cimentaciones para esta investigación, debido que se realizó un diseño adecuado según el tipo de zona y se diseñó con ayuda de un estudio en mecánica de suelos y se respetó los parámetros urbanísticos y de edificaciones con la finalidad de tener una vivienda estable y segura.

Se recomienda realizar el ensayo de cortes directos para determinar la propiedad mecánica del suelo con la finalidad de correlacionar los resultados hallados con los de esta investigación.

Se recomienda realizar a los futuros investigadores un estudio de zonificación en lugares cercanos a esta investigación a fin de tratar de complementarse y poder conocer los tipos de suelos existen en su totalidad.

Se da como recomendación a las autoridades pertinentes a la que pertenecen en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, es decir, la Municipalidad Provincial de Santa debería considerar propagar la zonificación determinado en este estudio con el claro fin de que los habitantes o dueños y futuros pobladores tengan un conocimiento de los tipos de los suelos en el que van a construir o y se construyó dichas viviendas.

VII. Referencias bibliográficas

- Alva, J. (2012). *Diseño de cimentaciones. Instituto de la construcción y gerencia ICG*. Fondo Editorial ICG.
- American Society for Testing and Materials D420 ASTM (2016). *Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes*. United States.
- Astocondor, D. (2020). *Estudio de zonificación de los suelos para fines de cimentación del sector Pómape del distrito de Monsefú – Chiclayo* (Tesis de Pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima – Perú.
- Botía, W. (2015). *Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo* (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá – Colombia.
Disponible en: [MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS DE SUELOS.pdf](#)
- Braja, M. Das. (2001). *Fundamentos de la ingeniería geotécnica. 4.a ed.* México: Cengage Learning, 656 pp. ISBN: 9786075193731.
- Carranza, I. & Ponce, A (2017). *Estudio de zonificación de geotécnica en el sector III del Centro Poblado El Milagro para diseño de cimentaciones superficiales* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo, Trujillo – Perú.
- Cervera, C. & Rosales, A. (2018). *Evaluación del suelo AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018*.

Crespo, V. (2004). *Mecánica de suelos y cimentaciones. 5.a ed.* México: Limusa, 650 pp.
ISBN: 9681864891.

Garcés, J. & Castillo, M. (2017). *Estudio de Zonificación en Base a la Determinación de la Capacidad Portante del Suelo en las Cimentaciones de las Viviendas del Casco Urbano de la Parroquia la Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahua* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Tungurahua – Ecuador.

Ibarra, K. (2019). *Caracterización geotécnica de un sector de la ciudad de Neuquén* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Comahue, Neuquén – Argentina.

Khaled, S. (2016). *Principles of Engineering. Cengage Learning:* USA, 784 pp. ISBN: 1305970934.

Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). *Manual de ensayo de materiales.* Lima: MTC, 1269 pp.

Pérez, D. (2017). *Estudio de Calidad de Suelos con Fines de Cimentación – Asociación Pro – Vivienda “El EDEN II” – PIMENTEL* (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú.

Puga, P. (2012). *Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas.* Tesis (Título de Ingeniero civil). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción, 189 pp.

Quispe, J. & Mamami, F. (2017). *Estudio de Suelos para Cimentaciones de Edificaciones en la Zona de Alto Locumba del Distrito de Locumba – Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna – Perú.*

Reglamento Nacional de Eificaciones Perú (2014). *RNE E – 0.50, suelo y cimentaciones*. Lima: INN, 400 pp.

Terzaghi, K. (1943). *Theoretical Soil Mechanics*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
Obtenido en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470172766>.

Valverde, J. (2021). *Zonificación de suelos en el AA.HH. Praderas de Luis Arroyo con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2021* (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú.

Yanapa, E & Aquisé, J. (2017). *Zonificación geotécnica y capacidad portante para cimentaciones superficiales en la zona Nor Oeste de la ciudad de Juliaca* (Tesis de pregrado). Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez, Juliaca – Perú.

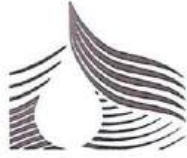
VIII. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Estudio de zonificación de suelos	Se denomina al agrupamiento de áreas de terreno que cuenten con características homogéneas y se organizan de manera integrada dependiendo de cuál sea su tipo de suelo y el uso que presente. Es decir, el estudio de zonificación de suelos proporciona las herramientas necesarias para que se pueda diseñar una cimentación adecuada (Bravo & Zéqueda, 2015, p.20).	El estudio de zonificación de suelos se usará para determinar las propiedades del suelo en el asentamiento humano Balcón de Chimbote y se presentará en un mapeo de acuerdo a resultados proporcionados por los ensayos de laboratorio para finalmente diseñar una cimentación acorde al terreno.	Propiedades físicas	Contenido de humedad Análisis granulométrico Límites de consistencia
			Propiedades mecánicas	Penetración Dinámica Ligera - DPL
			Propiedades químicas	Contenido de sales solubles totales

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 : Informe técnico de estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Informe de Estudio de Mecánica de Suelos
Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



**INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA
DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN**



TESIS:

“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242580

CHIMBOTE, JULIO DEL 2022.

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



INFORME DE EMS:

**“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN,
DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”**

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

CONSULTOR RESPONSABLE:

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

UBICACIÓN:

REGIÓN : ANCASH
PROVINCIA : SANTA
DISTRITO : CHIMBOTE
LUGAR : AA.HH. BALCÓN

CHIMBOTE, JULIO DE 2022.

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
CIP. 242352

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	4
1.2. OBJETIVOS.....	4
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
1.3. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DEL SUELO PARA CIMENTACION....	6
1.4. MARCO LEGAL.....	7
1.5. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	7
1.6. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.....	7
1.7. USO ACTUAL DEL TERRENO.....	10
2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO.....	12
2.1. FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	12
2.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO - ANCASH.....	12
2.3. CLIMA.....	14
3. NORMATIVIDAD.....	15
4. EXPLORACIÓN DE CAMPO.....	15
4.1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	15
5. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	16
5.1. LISTA DE NORMAS UTILIZADAS.....	16
6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.....	17
6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.....	17
7. SISMICIDAD.....	22
8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN.....	24



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD	24
8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD	24
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25

ANEXOS

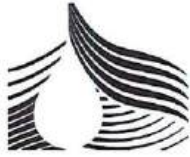


GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Micaela A. Ferrero Domínguez
Reg. CIP. 242543

pág. 2

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA



COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 242640



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 68150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 3



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

1.2. INTRODUCCION

El distrito de Chimbote caracterizado por puerto marítimo y sitio industrial de la costa norte del Perú ubicado a 473 km al norte de Lima, en el departamento de Ancash.

Es la única población y la capital del distrito homónimo de la provincia del Santa. Este distrito está separado de la ciudad de Chimbote y su distrito por una hilera de cerros de baja altitud al sur colinda con la ciudad de Chimbote y con el distrito de Santa al norte.

Chimbote es sede de un importante número de industrias pesqueras. Siendo la base de la actividad económica: la pesca y las actividades derivadas de ésta, así como también la agricultura y el comercio.

Con la finalidad de contar con los datos concernientes a las características y propiedades del terreno, se ha conceptualizado este estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para presentar con la intención de ejecutar el proyecto denominado “ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

Atendiendo lo solicitado se ha procedido a realizar el presente estudio de Mecánica de Suelos a fin de proporcionar los datos sobre las características Físico-Mecánicas del suelo que sirvan para los diseños de dicha obra.

Por tal razón se ha solicitado a esta Empresa: CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C. realizar el presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación para el Proyecto denominado

pág. 4



“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN,
DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se encuentra el proyecto:

“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN,
DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para determinar el comportamiento del suelo en situaciones de carga y al esfuerzo sometido.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico - mecánicas del suelo.

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Manuel A. Herrera Domínguez
RUC: 0101242550

pág. 5



- Determinar la resistencia del suelo a través de un equipo de uso dinámico y ligero llamado DPL (Penetración Dinámica Ligera), y la capacidad de soporte in situ.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.

1.4. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DEL SUELO PARA CIMENTACION

Con la finalidad de diseñar, se ha conceptuado este estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para presentar la intención de ejecutar el proyecto denominado:

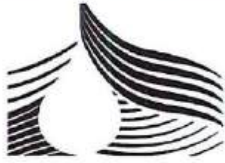
“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

En tal motivo se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño.

CONDICIONES	DESCRIPCIÓN
TIPO DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA	Zapata cuadrada
ESTRATO PREDOMINANTE DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	SP- No presenta nivel freático.
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA	1.30m
CAPACIDAD PORTANTE	2.61 kg/cm ²
FACTOR DE SEGURIDAD	3
ASENTAMIENTO TOLERABLE	2.54 cm.
PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Rigoberto A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242160

pág. 6



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

1.6. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

DEPARTAMENTO : Ancash
PROVINCIA : Santa
DISTRITO : Chimbote
LUGAR : A.H. Balcón



FIGURA N°01: Mapa político del Perú.



FIGURA N°02: Mapa político de Ancash.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL ANCASH
Ing. Miguel Angel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 242560

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C/O 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 7

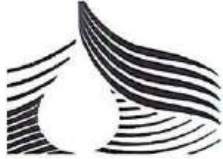


FIGURA Nº03: Mapa político de la provincia del Santa.

1.7. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

El sistema vial en la ciudad de Chimbote está definido por la conformación lineal del área urbana que se desarrolla a partir del eje de la Carretera Panamericana, que recorre el área urbana longitudinalmente en orientación sur-norte.

Para dirigirnos, al lugar de estudio, se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta rural como se detalla:

Partiendo de Chimbote, ciudad de la Región de Ancash. Nos dirigimos por la carretera panamericana norte, hasta llegar al pueblo Joven San Pedro y seguidamente al A.H. Balcón (dicho recorrido tarda 10 minutos aproximadamente).

Una vez ubicado el terreno, dirigirse al destino del Estudio de Mecánica de Suelos, tratado en el presente informe. La ubicación global se presenta continuación:

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 242560

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 8



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

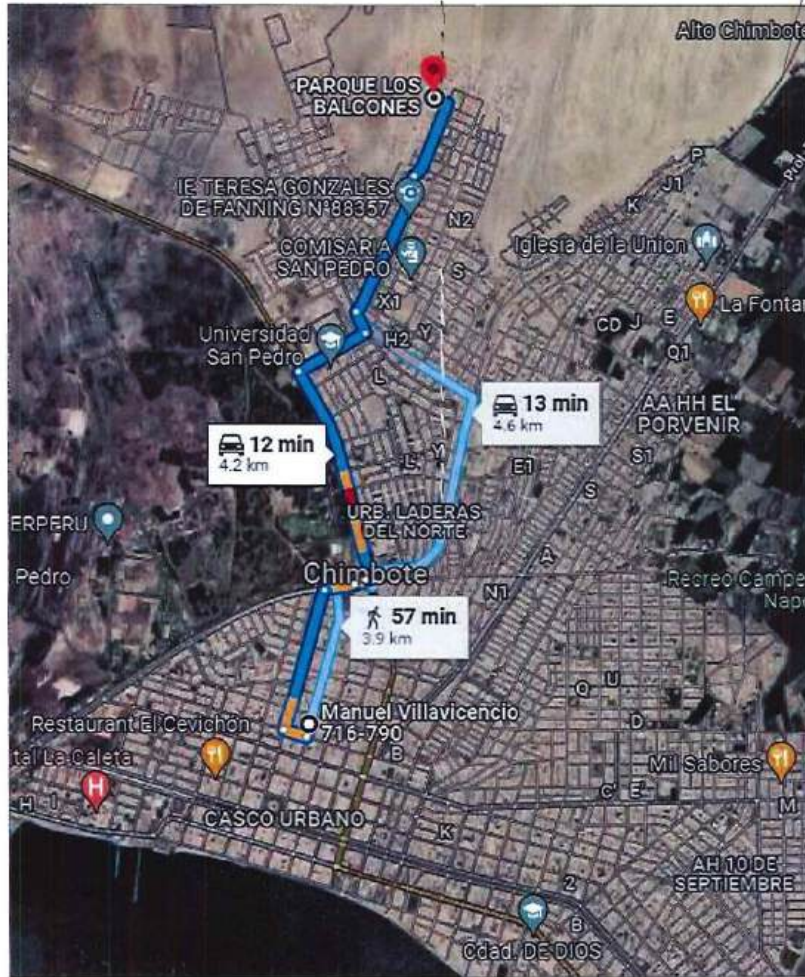
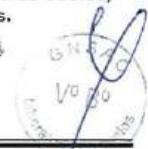


FIGURA N°04: Ubicación satelital del lugar de estudio (Fuente: Google



DOLE DIO PAREMUNTO PERU
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS CIVILES
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
RUC: CIP. 242560

Earth)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 / C5374
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Pag. 3

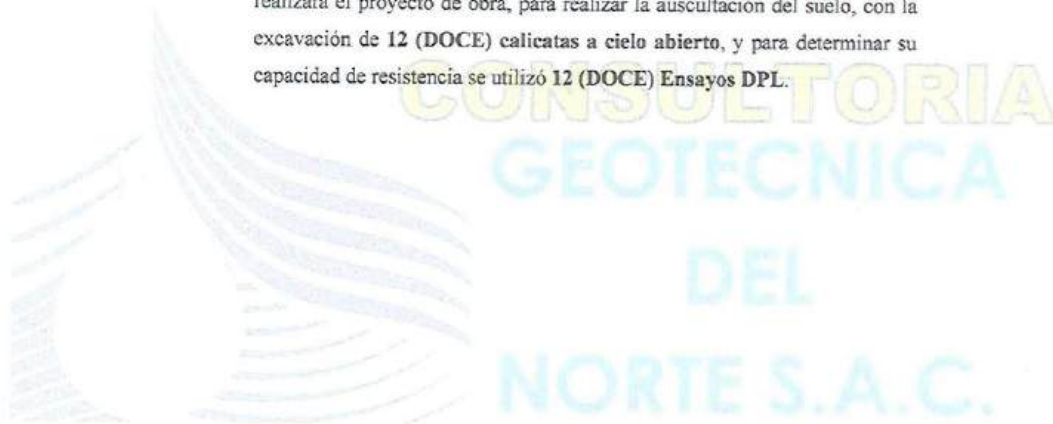
DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) TANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



1.8. USO ACTUAL DEL TERRENO

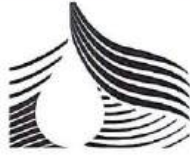
Actualmente en los alrededores donde se hará "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022". aproximadamente el 70% presentan viviendas construidas de esteras y el 30% de triplay y adobe.

Finalmente, el Equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto de obra, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de 12 (DOCE) calicatas a cielo abierto, y para determinar su capacidad de resistencia se utilizó 12 (DOCE) Ensayos DPL.



GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.

Inj. Miguel A. Herrera Dominguez
Reg. CIP. 242460



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554


N° RUC: 20601253365



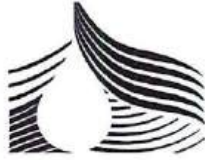
2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 242564


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 11



2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

La descripción geológica desarrollada en el presente informe fue realizada fundamentalmente con la información proporcionada por el INGEMMET, mediante la carta geológica nacional.

2.1. FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La geología del distrito de Chimbote, por estar ubicada entre los cerros de la parte Este de Coishco, presenta una topografía irregular, con pendientes variables. Básicamente el lugar tiene abundantes partículas de arena y unidades de rocas, provenientes de los cerros en descomposición geológica.

2.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO - ANCASH

Geomorfología

El departamento de Ancash tiene una conformación geológica constituida mayormente por sedimentos del Mesozoico bastante plegados encima una cobertura volcánica Cenozoica ondulada a lo largo de la cordillera Negra, intruidos en el lado occidental por el Batolito de la costa y en la parte central por el Batolito de la cordillera Blanca. En la parte noreste del departamento afloran rocas Paleozoicas y Pre cambrianas, constituidas las primeras por una delgada faja de un granito Nesificado y un pequeño afloramiento de Clásticos Prémianos, las segundas por diferentes afloramientos de Filitas y Esquistos grises. En las costa un delgado manto de material aluvial y eólico cubren extensas áreas y en el callejón de Húyalas un tajo blanquecino y materiales fluvio-glaciares cubren otro tanto.


INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 24.750

Geología Regional

La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

Rocas Intrusitas


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



Dentro del departamento de Ancash existe una diversidad de rocas intrusivas que se le agrupan en cuatro unidades según sus edades:

Granito rojo del Marañón.

Batolito de la Cordillera Blanca.

- Granito rojo del Marañón

Se caracteriza por que tiene una débil foliación intuye las filitas y esquistos del complejo del Marañón y está cubierto discordantemente por el grupo Mitu, Pucará, etc. y como quiera que en otros lugares la foliación no afecta al grupo Ambo (Missipiano) es evidente que su emplazamiento y metamorfismo ocurrieron en el paleozoico temprano y tardío respectivamente. Su composición básica es ortosa rosada, cuarzo y hornablenda, sus afloramientos se restringen del valle del Marañón.

- Batolito de la Cordillera Blanca

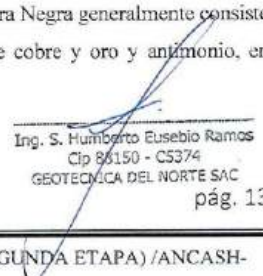
Está construido mayormente grano diorita, granito y diorita con abundantes cabos de anfíbolita originadas por digestión de las rocas encajonadas.

El departamento de Ancash, se caracteriza por que presenta fajas definidamente mineralizadas, susceptibles a una intensa exploración por depósitos metálicos y no metálicos.

Las fajas o zonas mineralizadas se presentan a lo largo de la Cordillera Negra y en el flanco oriental del batolito de la cordillera Blanca en donde existen desde labores antiguas y prospectos, hasta minas en actual explotación.

La mineralización de la faja de la cordillera Negra generalmente consiste en plomo, zinc, plata y subsidiariamente cobre y oro y antimonio, en ganga de cuarzo.


Ing. Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 241580


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 13



Depósitos Cuaternarios. - Estos se hallan relleno las depresiones y cubriendo las partes bajas de los taludes rocosos, se encuentran depósitos clásticos de origen aluvial.

Depósitos Aluviales Antiguos. - Se encuentran en las partes altas a ambos lados de los valles y consisten de una mezcla de cantos rodados y arena gruesa en bancos gruesos, densos, con incipiente estratificación y presencia de niveles lenticulares de arena. Presentan cierta estabilidad en los cortes naturales producidos por erosión fluvial.

Depósitos Aluviales Recientes. - Se hallan conformados por una mezcla de arena, guijarros y bolonería de variados tipos litológicos, los cuales conforman los lechos actuales del río Lacramarca. Son fácilmente disgregables y escasamente densos; en gran parte, la parte superior de estos depósitos está tapizado por una capa de material limo arcilloso producto de los flujos de lodo que caracteriza a todo proceso aluvial.

2.3. CLIMA

El distrito de Chimbote presenta un clima desértico subtropical. La variación en la temperatura anual está alrededor de 6.6°C. Hay una diferencia de 10mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos.

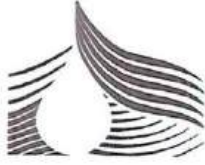
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	21.9	23.3	23.1	21.1	18.2	16	17.2	15.7	15.7	17.1	18	19.9
Temperatura min. (°C)	18.7	21.1	21	18.1	17.4	16.3	15.5	14.9	14.9	15.2	16	17.8
Temperatura máx. (°C)	24.9	25.5	26	24.1	21.9	20.5	19.7	19.4	19.5	20	21	22.0
Precipitación (mm)	11	10	10	9	9	12	15	13	12	11	8	9
Humedad(%)	82%	81%	82%	82%	81%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	84%
Días lluviosos (días)	3	3	4	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Horas de sol (horas)	8.0	8.0	8.6	8.4	7.1	6.2	6.0	6.1	6.2	6.8	7.3	8.0

Hay una diferencia de 10 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. La variación en la temperatura anual está alrededor de 6.6 °C.

FIGURA N°05: Temperatura Chimbote (Fuente: Climate-data.org)

COLECCIÓN DE INGENIEROS DEL PERU
CURSO PROFESIONAL DE INGENIERIA
ING. *Angel Herrera Domínguez*
INGENIERO CIVIL
RUC: CIP-252660

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 / Cc 374
096
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



3. NORMATIVIDAD

Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

- Interpretación y Análisis de Resultados
 - Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
 - Norma E - 030, Diseño Sismo Resistente.
 - Norma E - 060, Concreto Armado.
- Ensayos en Campo y Laboratorio
 - Manual De Ensayos De Materiales (EM-2016)
 - Normas Técnicas Peruanas (NTP)

4. EXPLORACIÓN DE CAMPO

4.1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

- **Calicatas**

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizó 06 calicata, sumado a 06 Ensayo DPL, cumple con el RNE E-50. Estos, a su vez, distribuidas convenientemente en el área del proyecto.

- **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.

- **Muestreo No Disturbado**



Se tomaron muestras no disturbadas del fondo de las calicatas para el cálculo de la densidad natural. El muestreo se realizó con el equipo de extracción natural de muestra no disturbada.

- **Registro de Sondaje y Excavaciones**

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

• **Auscultación con DPL**

Se define el ensayo de penetración dinámica ligera (DPL) como el número de golpes necesarios para conseguir penetración de diez centímetros (10cm), con una masa de 10 kg. Cayendo desde una altura de cincuenta centímetros aprox. (50cm) sobre una varilla sólida.

El objetivo del ensayo es obtener la resistencia que ofrece el suelo ante un determinado número de golpes al hundir 0.10 m en ella. (Normas: NTP 339.159, DIN 4020) es decir se toman los siguientes datos:

N: n° de golpes para 10cm de penetración dinámica.

Si en una serie de 100 golpes la penetración es menor de 10cm., o bien si con 50 golpes es menor de 5 cm. Se supone que se produce el rechazo.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

5.1. LISTA DE NORMAS UTILIZADAS

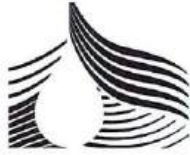
Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico, ASTM D 422
- Contenidos de Humedad, ASTM D 2216

Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 89250 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 16



- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Densidades Máximas y Mínimas. ASTM D4253
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos. ASTM D 2487
- Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL). NTE 339.159 (DIN4094)
- Capacidad portante del Suelo.



6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN


6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta las características del subsuelo mostradas en el perfil estratigráfico, y los resultados de los trabajos de campo y laboratorio se deduce que el estrato donde va a cimentar y donde se construirá, presenta un suelo de mediana compactación. El suelo, en el área de cimentación está conformado por material de suelos del tipo SP (Arena mal gradada) de mediana compactación, que aumenta su resistencia a mayor profundidad, la estructura estará cimentada en un mismo suelo de CAPACIDAD DE CARGA.

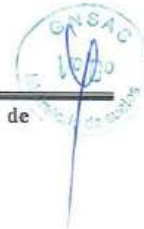
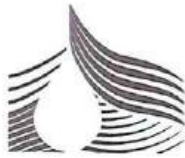
La capacidad de carga, comprendida como el máximo esfuerzo que es capaz de soportar el suelo antes de fallar por corte, ha sido calculada en base a las teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic con las siguientes consideraciones:

1. Factor de seguridad $FS=4$
2. Criterio de falla progresiva
3. Profundidad mínima de fundación del proyecto
4. Posibilidad de saturación accidental del suelo de fundación.


Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88450 - 03374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 17



Las expresiones de cálculo empleadas corresponden a las Teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic y son:

- Teoría de Skempton

$$q_c = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f$$

- Teoría de Terzaghi

$$q_c = 1.3cN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma$$

- Teoría de Meyerhof

$$q_{cu} = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i}$$

- Teoría de Vesic

$$q_{cu} = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} \cdot F_{cc} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} \cdot F_{qc} + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i} \cdot F_{\gamma c}$$

Principales Parámetros:

Tipo de suelo:	Arena mal gradada (SP)
Peso específico:	1.50 ton/m ³
Cohesión:	0.00 (no considerado)
Angulo de fricción interna:	31.73° φ
Módulo de Poissón:	0.30
Velocidad de Onda de Corte:	174m/s (tipo de perfil de suelo S3)

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. *[Signature]*
Ing. *[Signature]* A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242563

Para el cálculo de la capacidad carga última utilizaremos las fórmulas de Terzaghi y Peck para falla local:



$$Q_{ult} = \frac{2}{3} \cdot C \cdot N_c + \frac{\delta \cdot B \cdot N_r}{2} + \delta \cdot D_f \cdot N_q$$

$$Q_{adm} = \frac{Q_{ult}}{F.S.}$$

Dónde:

Q_{ult}: = Capacidad última de carga en kg/cm².

Q_{adm}: = Capacidad portante admisible en kg/cm².

F.S.: = Factor de seguridad = 3

δ: = Peso específico.

B: = Ancho de la zapata o cimiento corrido en metros.

D_f: = Profundidad de la cimentación.

N_c, N_r, N_q = Parámetros que son función de φ

C: = Cohesión en kg/cm²

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Ferrero Domínguez
Reg. CIP. 242580

A. ASENTAMIENTOS

Métodos de Cálculos de Asentamientos

Tipo de Asentamiento	Método	Aplicación
Inmediato	Elástico	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Inmediato	Meyerhof	Arenas, Gravas y similares
Inmediato	Prueba de carga	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Consolidación Primaria	Teoría de la consolidación	Arcillas blandas a medias saturadas

pág. 19



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



Consolidación Primaria y Secundaria	Idem	Arcillas a blandas muy blandas, turbas y suelos orgánicos y similares
-------------------------------------	------	---

- Si = Asentamiento inmediato
Scp = Asentamiento por Consolidación primaria
Scs = Asentamiento por Consolidación secundaria.

En caso de suelos granulares el Asentamiento inmediato es igual al Asentamiento total.

En caso de suelos cohesivos el Asentamiento total es igual a la suma del asentamiento inmediato y el asentamiento por consolidación primario y secundario.

El asentamiento de la cimentación se calculará con base en la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), considerando el tipo de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

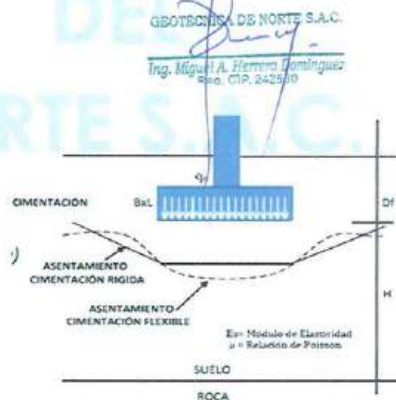
$$Se = \frac{\Delta qs \cdot B' \cdot \alpha \cdot (1-\mu^2) \cdot If \cdot Is}{Es} \rightarrow \text{FLEXIBLE}$$

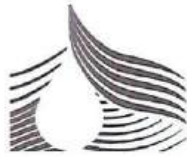
$$Se = 0.93 \cdot Se \text{ (Flexible, centro)} \rightarrow \text{RIGIDA}$$

Dónde:

Se = Asentamiento elástico (cm)

Δqs = Esfuerzo neto transmisible (kg/cm²)





- α = Factor que depende de la posición de la cimentación donde es calculado el asentamiento
 B' = $B/2$ para el centro de la cimentación (cm)
 E_s = Módulo de Elasticidad (kg/cm²)
 u = Relación de Poisson.
 I_f = Factor de profundidad.
 I_s = Factor de forma.

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde ira desplantada la cimentación.

Para este tipo de suelo **Arena mal gradada** donde se desplantará la cimentación se considera un módulo de elasticidad de $E_m = 250$ kg/cm² y un coeficiente de Poisson de $u = 0.30$. Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

$\Delta\theta\sigma =$	2.61 kg/cm ²
$B =$	1.00 m
$E_m =$	250.00 kg/cm ²
$I_f =$	0.687
$I_s =$	0.507
$V =$	0.30

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Ponce
Reg. CIP. 242380

Se obtiene:

Cimentación flexible: $S_e =$	1.149cm
Cimentación rígida : $S_e =$	0.135cm



7. SISMICIDAD

• ZONIFICACIÓN

El territorio nacional se encuentra dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 6. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

Como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

El término sismicidad describe la calidad o característica sísmica de una zona y se expresa en el número de sismos por unidad de área o volumen y por unidad de tiempo, el modo de ocurrencia y sus efectos en la superficie.



Figura N°06: Zonificación Sísmica del Perú.

Tabla N° 7
FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 78150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

INGENIERO CIVIL
CIP. 242890
Ing. Angel Herrera Dominguez



Probabilidad de Ocurrencia:

La probabilidad de ocurrencia de un sismo ≥ 6.5 dentro de un periodo de 100 años llega a ser del 80%.

Curvas de Intensidades Máximas

Distribución de ordenadas espectrales para el Perú correspondientes a un periodo estructural normal y periodo de retorno de 475 años.

• **SISMICIDAD DE LA ZONA**

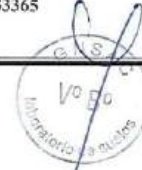
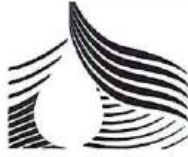
La ciudad de Nuevo-Chimbote, se encuentra geográficamente en una zona de sismicidad alta. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, con fines de diseño estructural, se considera en forma general los siguientes parámetros sísmicos de diseño para suelos del Departamento de Ancash:

PARÁMETRO DE DISEÑO	MAGNITUD	DESCRIPCIÓN
Zona	4	Mapa de Zonificación Sísmica
Factor de Zona (Z)	0.45	Tabla Nº 1
Tipo de perfil	Tipo S3	Suelo blandos
Parámetros del suelo	Tp=0.4 S=1.00	Periodo predominante Factor de Ampliación del Suelo
Categoría de la edificación	C	Edificaciones Comunes
Factor de Uso (U)	1.0	Tabla Nº 5
Factor de Seguridad	4	---



CONSEJO REGIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO REGIONAL DE ANCAH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
RUC: CIP. 247560

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 23



8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD

Los suelos colapsables son aquellos que humedecidos o al aplicarse una pequeña carga adicional sufren una radical redistribución de sus partículas, reduciendo su volumen, por lo general se presentan en suelos Limosos, en nuestro caso de estudio no se presentan dichos suelos.

Para efectos de estimar el potencial de colapso, se ha tomado en cuenta la clasificación basada en la densidad natural seca y el límite líquido.

8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD

Algunas arcillas absorben agua y se hinchan, cuando se secan se contraen y se agrietan. El hecho que un suelo se expanda en la realidad depende de varios factores. El de mayor importancia es la diferencia de humedad de campo en el momento de la construcción y la humedad de equilibrio que se alcanzara con la estructura terminada.

Para el presente estudio se considera el criterio desarrollado mediante la carta de plasticidad, según Seed, Wood y Lundgren (ver Tabla siguiente) con la información obtenida mediante los análisis, ensayos de laboratorio y observando el perfil estratigráfico de las calicatas.

Limite Liquido LL	Índice de Plasticidad IP	Potencial de hinchamiento
< 39	0 – 15	Bajo
39 – 50	10 – 35	Medio
50 – 63	20 – 55	Alto
> 63	35 a mas	Muy Alto

RELACIÓN ENTRE POTENCIAL DE HINCHAMIENTO, LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO – SEED, WOOD Y LUNDGREEN (1962)

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
COLEGIO DE INGENIEROS DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
R.M. CIP. 247600

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pag. 24

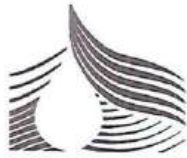


9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se especifican en el presente informe.
- En los puntos de investigación se hicieron 12 calicatas hasta la profundidad de 1.50m.
- En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas no se verificó la presencia del nivel freático en los siguientes puntos de investigación explorativa:

CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL FREÁTICO		
EXPLORACIÓN	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD
Puntos de Investigación del Lote 01 al 15		
C-01	NO se evidenció	-----
C-02	NO se evidenció	-----
C-03	NO se evidenció	-----
C-04	NO se evidenció	-----
C-05	NO se evidenció	-----
C-06	NO se evidenció	-----
Puntos de Investigación del Lote 16 al 25		
C-01	NO se evidenció	-----
C-02	NO se evidenció	-----
C-03	NO se evidenció	-----
C-04	NO se evidenció	-----
C-05	NO se evidenció	-----
C-06	NO se evidenció	-----

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL NORTE S.A.C.
Ing. Maura A. Herrera Domínguez
pág. 25 CIP 24289



- Del análisis químico efectuado con muestras representativas. En tal sentido se obtuvo los siguientes resultados:

CALICATA	SULFATOS SOLUBLES	EXPOSICIÓN A SULFATOS (RNE NORMA E.060 – Tabla 4.4.)
Puntos de Investigación del Lote 01 al 15		
C-1 (M-1)	521 PPM	DESPRECIABLE
C-2 (M-1)	645 PPM	DESPRECIABLE
C-3 (M-1)	347 PPM	DESPRECIABLE
C-4 (M-1)	415 PPM	DESPRECIABLE
C-5 (M-1)	564 PPM	DESPRECIABLE
C-6 (M-1)	547 PPM	DESPRECIABLE
Puntos de Investigación del Lote 16 al 25		
C-1 (M-1)	541 PPM	DESPRECIABLE
C-2 (M-1)	441 PPM	DESPRECIABLE
C-3 (M-1)	456 PPM	DESPRECIABLE
C-4 (M-1)	498 PPM	DESPRECIABLE
C-5 (M-1)	502 PPM	DESPRECIABLE
C-6 (M-1)	657 PPM	DESPRECIABLE

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
CIP. 242920

pág. 26



- Se realizó SEIS (06) ensayo de DPL (penetración dinámica ligera) para encontrar el Angulo de fricción como indica el cuadro:

	Angulo fricción para (DF=1.30m)	CONSIDERACIONES
Puntos de Investigación del Lote 01 al 15 DPL - 01 hasta DPL - 06	32.30°	- Cabe indicar que los ángulos de fricción identificados en el punto de investigación corresponden a la profundidad de penetración posible con el DPL. - El ángulo más crítico de los DPL, para eficiencia del diseño el ángulo más crítico será de 31. 73° para el diseño de la cimentación. - Los resultados están adjuntados en los anexos del presente informe.
Puntos de Investigación del Lote 16 al 25 DPL - 01 hasta DPL - 06	31.73°	- El EMS da las recomendaciones necesarias para el diseño de la cimentación, donde se puede cimentar en suelo de compacidad media.

- De acuerdo al mayor esfuerzo permisible transmitido de **2.61 kg/cm²** y al asentamiento instantáneo **1.149 cm**, aplicando un factor de seguridad **Fs:4.00**; el cual servirá para el ingeniero estructuralista para el respectivo diseño.
- De acuerdo al cálculo de asentamiento máximo en la zona del proyecto es inferior a lo permisible **2.54 cm. (1")** como se observa en calculo desarrollado; entonces no se presentarán problemas por asentamiento considerables.
- Se recomienda diseñar zapata cuadrada, a una profundidad de desplante mayor de **1.30 m** la cual se colocará, un solado 1:10 C.H., de **10 cm**.

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. M.P. 244560
pág. 27



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.


Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



CONSULTORIA ANEXOS GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.


COLECCIÓN DE PROFESORES DEL PERÚ
CONSULTORIA DE INGENIEROS DE ANCAASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
R001 CIP: 242660


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP: 88150 - C5374
CONSULTORIA DEL NORTE SAC

pág. 28



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365




ANEXO N°01:

**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**DESCRIPCIÓN DEL PERFIL
ESTRATIGRÁFICO**


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CIVIL Y DEPARTAMENTO DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 242580


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 89150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 29

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



A. Introducción

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto *in situ*, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción de suelos de característica arena mal gradada. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas no cohesivas.

B. Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la ejecución del proyecto, se realizó la excavación de 12 calicatas llegando a encontrarse suelo predominante suelo de tipo SP, arena mal grada, arena fina llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas en los cuadros:

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.
Ing. Miguel Romero Domínguez
Reg. CIP. 242501



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365




PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 01 al 15									
AUTOR : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO									
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"									
UBICACIÓN : A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH									
FECHA : JULIO DE 2022.									
DATOS DE LA MUESTRA									
CALICATA : C - 01									
PROF. (M) : 1.50									
N.F. : N.P.									
ESPEJOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTD	HUMEDAD (%)	LL (%)	I.P. (%)
0.00 -1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.88	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
RUC: CIP. 242691



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 01 al 15	
AUTOR :	RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO :	"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN :	A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA :	JULIO DE 2022
DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA :	C - 02
PROF. (M) :	1.50
N.F. :	N.P.

ESPESES DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD(%)	LL (%)	I.P. (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.51	N.P.	N.P.

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 202680



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

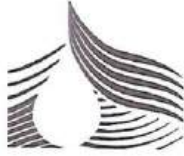


PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 01 al 15									
AUTOR : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO									
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"									
UBICACIÓN : A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH									
FECHA : JULIO DE 2022.									
DATOS DE LA MUESTRA									
CALICATA : C - 04									
PROF. (M) : 1.50									
N.F. : N.P.									
ESPEJOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD (%)	LL (%)	LP (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.70	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242810

pág. 35



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 01 al 15

AUTOR : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN : A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : JULIO DE 2022.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C - 05
PROF. (M) : 1.50
N.F. : N.P.

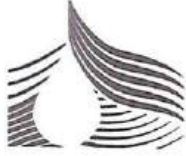
ESPEJOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN USBITO	HUMEDAD (%)	LL (%)	LP (%)
+1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.45	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Manuel A. Herrera Domínguez
Roa CIP 242586

pág. 36

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 01 al 15

AUTOR : RODRIGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN : A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : JULIO DE 2022.

DATOS DE LA MUESTRA

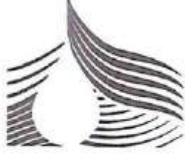
CALICATA : C - 06
PROF. (M) : 1.50
N.F. : N.P.

ESPELOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD (%)	LL (%)	LP (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.49	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.
Ing. Manuel A. Ferrero Domínguez
Reg. CIP. 242860

pág. 37

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365




PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 15 al 25

AUTOR : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN : A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : JULIO DE 2022.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C - 01
PROF. (M) : 1.50
N.F. : N.P.

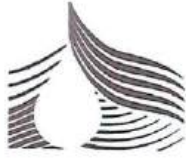
ESPESOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD (%)	LL (%)	LP (%)
0.00 -1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.90	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Exp. CIP. 242160

pág. 38

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 15 al 25	
AUTOR :	RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO :	"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN :	A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA :	JULIO DE 2022.
DATOS DE LA MUESTRA	
CAUCATA :	C-02
PROF. (M) :	1.50
N.F. :	N.P.

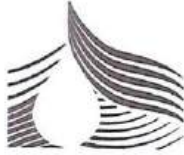
ESPESES DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD (%)	LL (%)	I.P. (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABERTO	M-01	Arenas magrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.62	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herro Domínguez
Reg. CIP. 242300

pág. 39

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 15 al 25	
AUTOR :	RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO :	"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN :	A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA :	JULIO DE 2022.

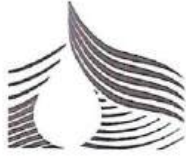
DATOS DE LA MUESTRA	
CAUCATA :	C - 03
PROF. (M) :	1.50
N.F. :	N.P.

ESPESOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD (%)	LL (%)	I.P. (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.74	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Res. CIP 242851

pág. 40

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 15 al 25	
AUTOR :	RODRIGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO :	"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN :	A.M. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA :	JULIO DE 2022.
DATOS DE LA MUESTRA	
CALCATA :	C - 04
PROF. (M) :	1.50
N.F. :	N.P.

ESPELOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD (%)	LL (%)	LP (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.77	N.P.	N.P.

GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.

Ing. Manuel A. Herrera Domínguez
RUC: CIP. 242560

pág. 41

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 15 al 25

AUTOR : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.M. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"
UBICACIÓN : A.M. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : JULIO DE 2022.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-05
PROF. (M) : 1.50
N.F. : N.P.

ESPELOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN ASHITO	HUMEDAD (%)	L.L. (%)	I.P. (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas magrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.51	N.P.	N.P.

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Ferrero Domínguez
RUC: CIP. 242380

pág. 42

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

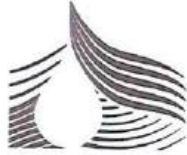
Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



PERFIL ESTRATIGRÁFICO - Puntos de Investigación del Lote 15 al 25									
AUTOR : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO									
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL A.H. BALCON DE CHIMBOTE, 2021"									
UBICACIÓN : A.H. BALCON - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH									
FECHA : JULIO DE 2022									
DATOS DE LA MUESTRA									
CALICATA : C-06									
PROF. (M) : 1.50									
N.F. : N.P.									
ESPESOR DE ESTRATOS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN	ASISTIDAS OBTENIDAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN SUELOS	CLASIFICACIÓN AASHTO	HUMEDAD (%)	L.L. (%)	I.P. (%)
-1.50	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M-01	Arenas malgrada, arenas finas de baja a mediana compacidad, color beige claro ya que presenta muy baja humedad.		SP	A-3	0.65	N.P.	N.P.

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242550



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



ANEXO N°02:

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTÁNDAR DE
LABORATORIO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN
DEL LOTE 01 AL 15

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Miguel A. Herrera Domínguez
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242590

pág. 44

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) / ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



ANÁLISIS DE SUELO

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

MATERIAL: Terreno Natural

CALICATA: C-01

MUESTRA: M-1

FECHA: Julio de 2022.

PROF.: 0.00-1.50 m

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)

HUMEDAD NATURAL		
Numero de Tara	N°1	N°2
Peso tara	100.00	111.10
Peso tara + suelo húmedo	150.80	190.00
Peso tara + suelo seco	150.35	189.32
Contenido de Humedad (%) :	0.89	0.87
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.88	

CONSULTORIA DE NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
R.º.º. CIP. 242260

pág. 45



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

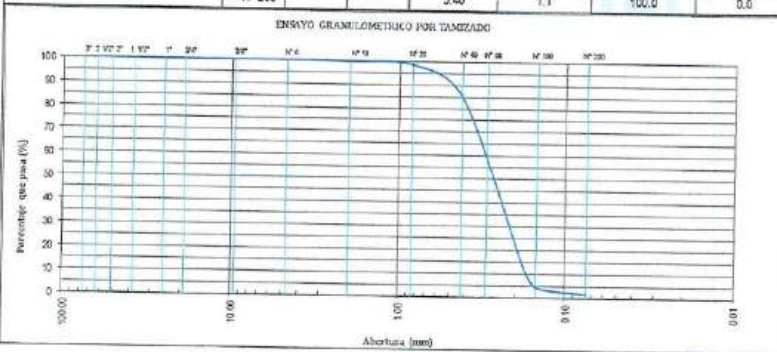
N° RUC: 20601255365



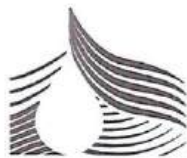
**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

TARA		340	S/N	T-M	340.0	Datos del Ensayo						
PESO INICIAL:		500.0 g.				Tamiz		Peso Retenido	Porcentaje	Porcentaje Retenido	Porcentaje que	
CALICATA:		C-1				Malla	Abert.(mm)	Serie	(gr)	Retenido Parcial	Acumulado (%)	Pasa (%)
MUESTRA:		M-1				3"	76.200	32854	0.00	0.0	0.0	100.0
SUCS:		SP				2"	50.800	33708	0.00	0.0	0.0	100.0
AASHTO:		A-3(0)				1 1/2"	38.100	42260	0.00	0.0	0.0	100.0
%W o se		%Grava: 0.0				1"	25.400	42774	0.00	0.0	0.0	100.0
L.L. N.P.		%Arena: 98.9				3/4"	19.090	46118	0.00	0.0	0.0	100.0
I.P. N.P.		%Finos: 1.1				3/8"	9.500	42907	0.00	0.0	0.0	100.0
D ₁₀ :		0.17	C _u :		1.88	N° 4	4.750	34893	0.00	0.0	0.0	100.0
D ₂₀ :		0.22	C _c :		0.91	N° 10	2.000	45806	2.90	0.6	0.6	99.4
D ₄₀ :		0.31				N° 20	0.840	45146	5.90	1.2	1.7	98.3
						N° 40	0.420	43661	9.80	13.0	15.7	84.3
						N° 80	0.190	34274	35.50	71.1	86.8	13.2
						N° 100	0.150	34675	45.90	9.2	95.9	4.1
						N° 200	0.075	44659	14.60	3.0	98.9	1.1
						< N° 200			5.40	1.1	100.0	0.0



GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Msc. A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 241593

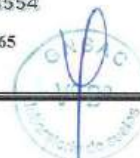


**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



ANÁLISIS DE SUELO

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

MATERIAL: Terreno Natural

CALICATA: C-02

MUESTRA: M-1

FECHA: Julio de 2022.

PROF.: 0.00-1.50 m

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)

HUMEDAD NATURAL		
Numero de Tara	Nº1	Nº2
Peso tara	100.00	111.10
Peso tara + suelo húmedo	220.80	290.00
Peso tara + suelo seco	220.20	289.08
Contenido de Humedad (%) :	0.50	0.52
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.51	

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Res. CIP. 242810

pág. 47



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

TARA		340	S/N	T=M	840.0	Tamiz		Peso Retenido	Porcentaje	Porcentaje Retenido	Porcentaje que	
PESO INICIAL:		500.0 g				Malla	Abert. (mm)	Serie	(gr)	Retenido Parcial	Acumulado (%)	Pass (%)
CALICATA:		C-2				3"	76.200	32854	0.00	0.0	0.0	100.0
MUESTRA:		M-1				2"	50.800	33708	0.00	0.0	0.0	100.0
SUCS:		SP				1 1/2"	38.100	42260	0.00	0.0	0.0	100.0
AASHTO:		A-3(0)				1"	25.400	42774	0.00	0.0	0.0	100.0
PROF.:		.000-1.50M				3/4"	19.050	45115	0.00	0.0	0.0	100.0
%Grava:		0.0				3/8"	9.500	42967	0.00	0.0	0.0	100.0
%Arena:		99.5				Nº 4	4.750	34995	0.00	0.0	0.0	100.0
%Finos:		0.5				Nº 10	2.000	45606	0.00	0.0	0.0	100.0
D ₁₀ :		0.15				Nº 20	0.840	45145	0.45	0.1	0.1	99.9
D ₃₀ :		0.20				Nº 40	0.420	45661	20.46	6.6	6.6	94.0
D ₆₀ :		0.28				Nº 80	0.180	34574	365.26	73.1	79.0	21.0
Cu :		1.85				Nº 100	0.150	34675	61.52	12.3	91.3	8.7
Cc :		0.92				Nº 200	0.075	44658	41.00	8.2	99.5	0.5
						< Nº 200		2.20	0.5	100.0	0.0	



GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.
Ing. Manuel A. Herrera Dominguez
Reg. CIP. 542860



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



ANÁLISIS DE SUELO

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

MATERIAL: Terreno Natural

CALCATA: C-03

MUESTRA: M-1

PROF.: 0.00-1.50 m

FECHA: Julio de 2022.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)

HUMEDAD NATURAL		
Numero de Tara	N°1	N°2
Peso tara	96.80	100.00
Peso tara + suelo húmedo	320.80	390.00
Peso tara + suelo seco	318.90	387.48
Contenido de Humedad (%) :	0.86	0.88
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.87	

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242550

pág. 49



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

Datos del Ensayo											
TARA	340	S/N	T-M	840.0	Tamiz			Peso Retenido	Porcentaje	Porcentaje Retenido	Porcentaje que
PESO INICIAL:	500.0 g.				Mezcla	Abert. (mm)	Sane	(gr)	Retenido Parcial	Acumulado (%)	Pesa (%)
CALICATA:	C-3				5"	78.200	32854	0.00	0.0	0.0	100.0
MUESTRA:	M-1				2"	50.800	33706	0.00	0.0	0.0	100.0
PROF.	0.00-1.50M				1 1/2"	38.100	42260	0.00	0.0	0.0	100.0
SUCS:	SP				1"	25.400	42774	0.00	0.0	0.0	100.0
AASHTO:	A-3(0)				3/4"	19.090	48118	0.00	0.0	0.0	100.0
					3/8"	9.500	42967	0.00	0.0	0.0	100.0
%W o&t	%Grava:	0.0			Nº 4	4.750	34893	0.00	0.0	0.0	100.0
L.L. N.P.	%Arenaz:	99.6			Nº 10	2.000	45665	0.00	0.0	0.0	100.0
I.P. N.P.	%Finos:	0.4			Nº 20	0.840	45149	0.11	0.0	0.0	100.0
					Nº 40	0.420	43861	74.30	14.8	14.8	85.2
D ₁₀ :	C _u :	1.65			Nº 80	0.180	34874	324.70	64.9	79.8	20.2
D ₂₀ :	C _c :	0.89			Nº 100	0.150	34875	62.20	12.4	92.2	7.8
D ₆₀ :					Nº 200	0.075	44556	35.30	7.4	99.6	0.4
					< Nº 200			2.23	0.4	100.0	0.0



CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Ruc. CIP 242530



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



ANÁLISIS DE SUELO

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

MATERIAL: Terreno Natural

CALICATA: C-04

MUESTRA: M-1

PROF.: 0.00-1.50 m

FECHA: Julio de 2022.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 842800

HUMEDAD NATURAL		
Numero de Tara	Nº1	Nº2
Peso tara	100.00	111.10
Peso tara + suelo húmedo	150.80	190.00
Peso tara + suelo seco	150.45	189.45
Contenido de Humedad (%) :	0.69	0.70
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.70	



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

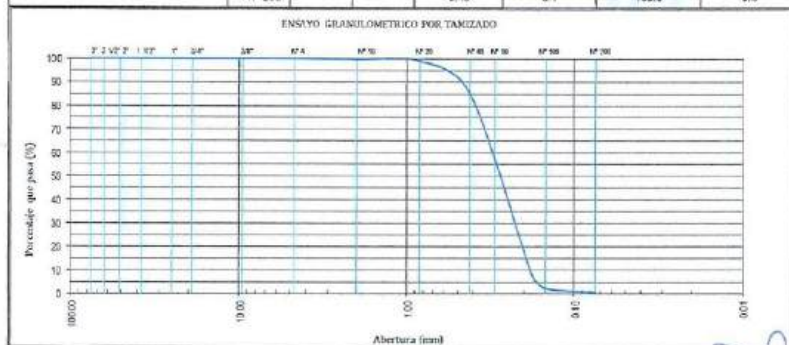
N° RUC: 20601253365



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

TARA		340	SIN T-M	840.0	Tamiz		Peso Retenido	Porcentaje	Porcentaje Retenido	Porcentaje que	
PESO INICIAL:		500.0 g.			Malla	Abert.(mm)	Sena	(g)	Retenido Parcial	Acumulado (%)	Pesa (%)
CALICATA:		C-4			3"	76.200	32054	0.00	0.0	0.0	100.0
MUESTRA:		M-1			2"	50.800	33765	0.00	0.0	0.0	100.0
PROF.		0.00-1.50M			1 1/2"	38.100	42260	0.00	0.0	0.0	100.0
SUCS:		SP			1"	25.400	42774	0.00	0.0	0.0	100.0
AASHTO:		A-3(0)			3/4"	19.050	46118	0.00	0.0	0.0	100.0
					3/8"	9.500	42967	0.00	0.0	0.0	100.0
%W		0.70			N° 4	4.750	34993	0.00	0.0	0.0	100.0
%Grava:		0.0			N° 10	2.000	45806	1.50	0.3	0.3	99.7
L.L. N.P.		%Arena:			N° 20	0.840	45149	3.57	0.7	1.0	99.0
I.P. N.P.		%Finos:			N° 40	0.420	43661	70.84	14.1	15.1	84.9
D ₁₀ :		0.19			N° 60	0.250	34674	264.41	76.9	82.0	6.0
D ₃₀ :		0.23			N° 100	0.150	34675	29.90	6.0	88.0	2.0
D ₆₀ :		0.32			N° 200	0.075	45559	9.80	1.9	99.9	0.1
					< N° 200			0.40	0.1	100.0	0.0



GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242860



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073564

Nº RUC: 20601253365



ANÁLISIS DE SUELO

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

MATERIAL: Terreno Natural

CALICATA: C-05

MUESTRA: M-1

FECHA: Julio de 2022.

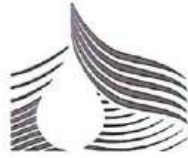
PROF.: 0.00-1.50 m

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Hierro Dominguez
RUC: 2042590

HUMEDAD NATURAL		
Numero de Tara	Nº1	Nº2
Peso tara	100.00	111.10
Peso tara + suelo húmedo	180.80	195.00
Peso tara + suelo seco	180.45	194.62
Contenido de Humedad (%) :	0.44	0.45
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.45	

pág. 53

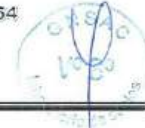


**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

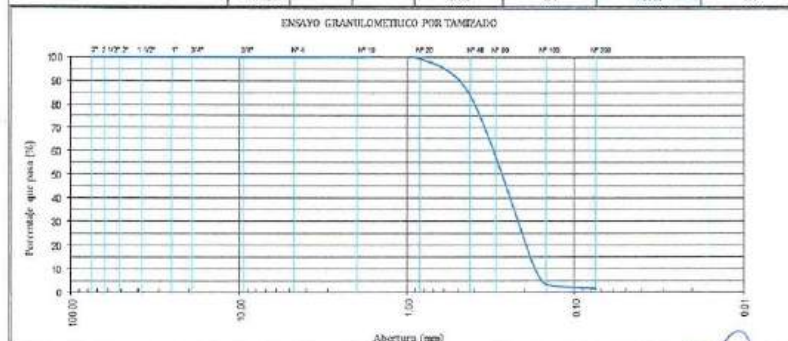
N° RUC: 20601253365



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

				Datos del Ensayo						
TARA	346	SIN	T-M	Tamiz		Peso Retenido	Porcentaje	Porcentaje Retenido	Porcentaje que	
PESO INICIAL:	500.0 g.		940.0	Malla	Abert.(mm)	Seña	(g)	Retenido Parcial	Acumulado (%)	Pasa (%)
CALIGATA:	C-5			3"	76.200	22654	0.00	0.0	0.0	100.0
MUESTRA:	M-1			2"	50.800	33708	0.00	0.0	0.0	100.0
	PROF. 0.00-1.50M			1 1/2"	38.100	42260	0.00	0.0	0.0	100.0
SUCS:	SP			1"	25.400	42774	0.00	0.0	0.0	100.0
AASHTO:	A-3(0)			3/4"	19.050	48118	0.00	0.0	0.0	100.0
				3/8"	9.500	42567	0.00	0.0	0.0	100.0
SW	0.45	%Grava:	0.0	Nº 4	4.750	34593	0.00	0.0	0.0	100.0
L.L.	N.P.	%Arenas:	98.9	Nº 10	2.000	45805	0.00	0.0	0.0	100.0
I.P.	N.P.	%Finos:	1.1	Nº 20	0.850	43149	3.50	0.7	0.7	99.3
				Nº 40	0.420	43661	78.60	15.7	16.4	83.6
D ₁₀	0.17	Cu	1.85	Nº 80	0.180	34074	354.40	70.9	87.3	12.7
D ₃₀	0.22	Cc	0.90	Nº 100	0.150	34875	47.50	9.5	96.8	3.2
D ₆₀	0.32			Nº 200	0.075	44658	10.66	2.1	98.9	1.1
				< Nº 200			5.40	1.1	100.0	0.0



CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 244560



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



ANÁLISIS DE SUELO

AUTOR:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

MATERIAL: Terreno Natural

CALICATA: C-06

MUESTRA: M-1

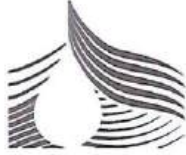
FECHA: Julio de 2022.

PROF.: 0.00-1.50 m

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Dominguez
Reg. CIP. 242880

HUMEDAD NATURAL		
Numero de Tara	N°1	N°2
Peso tara	100.00	111.10
Peso tara + suelo húmedo	230.80	225.00
Peso tara + suelo seco	230.15	224.45
Contenido de Humedad (%) :	0.50	0.49
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.49	



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

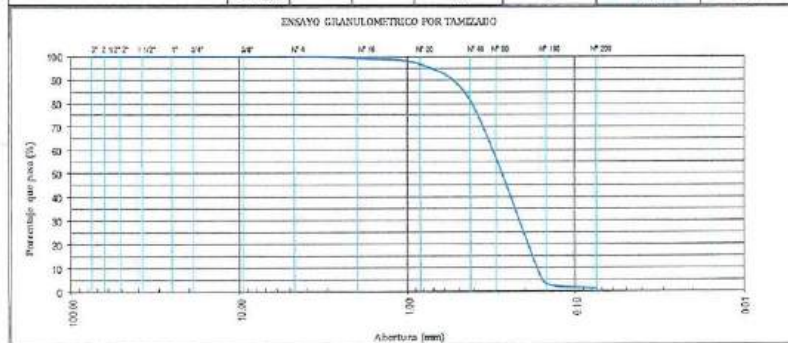
Nº RUC: 20601253365



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

TARA		340	S/N	T=M	840.0	Datos del Ensayo							
PESO INICIAL: 500.0 g.						Tamiz		Peso Retenido	Porcentaje	Porcentaje Retenido	Porcentaje que		
CALICATA: C-6						Malla	Abert. (mm)	Sone	(gr)	Retenido Parcial	Acumulado (%)	Pasa (%)	
MUESTRA: M-1						3"	76.200	32854	0.00	0.0	0.0	100.0	
PROF.: 0.00-1.50M						2"	50.800	33706	0.00	0.0	0.0	100.0	
SUCS: SP						1 1/2"	38.100	42260	0.00	0.0	0.0	100.0	
AASHTO: A-3(0)						1"	25.400	42774	0.00	0.0	0.0	100.0	
%Grava: 0.0						3/4"	19.050	46118	0.00	0.0	0.0	100.0	
%Arena: 99.0						3/8"	9.500	42967	0.00	0.0	0.0	100.0	
%Finos: 1.0						Nº 4	4.750	34993	0.00	0.0	0.0	100.0	
D ₁₅ : 0.17	Cu: 1.92						Nº 10	2.000	45806	5.70	1.1	1.1	98.9
D ₃₀ : 0.22	Cc: 0.89						Nº 20	0.840	45149	12.50	2.5	3.6	96.4
D ₆₀ : 0.32						Nº 40	0.420	43691	78.69	15.7	19.4	80.6	
						Nº 60	0.250	34674	330.40	66.1	85.4	14.6	
						Nº 100	0.150	34875	57.56	11.5	96.9	3.1	
						Nº 200	0.075	44699	10.10	2.0	99.0	1.0	
						< Nº 200			5.20	1.0	100.0	0.0	





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGARA DPL – 01
(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)**

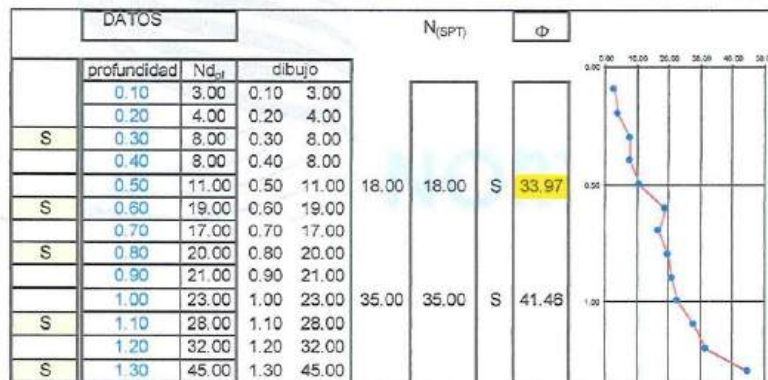
SOLICITANTE:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

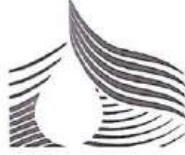
“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 01 PROF. DE EXPLORACIÓN: 1.30m FECHA: Julio de 2022.



CONSULTORIA GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP 242560

pág. 57



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGARA DPL – 02
(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)**

SOLICITANTE:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

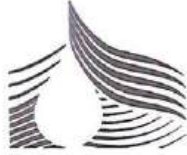
“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 02 PROF. DE EXPLORACIÓN: 0.80m FECHA: Julio de 2022.



GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
R=01 CIP. 242360

pág. 58



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGARA DPL – 03

(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)

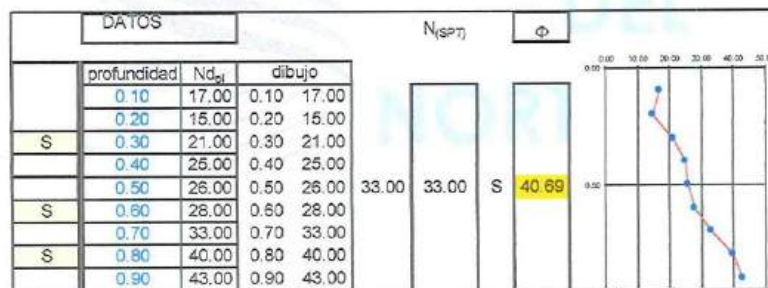
SOLICITANTE:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 03 PROF. DE EXPLORACIÓN: 0.80m FECHA: Julio de 2022.



GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Heredia Domínguez
Reg. CIP. 442690

pág. 59



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA DPL – 04

(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)

SOLICITANTE:

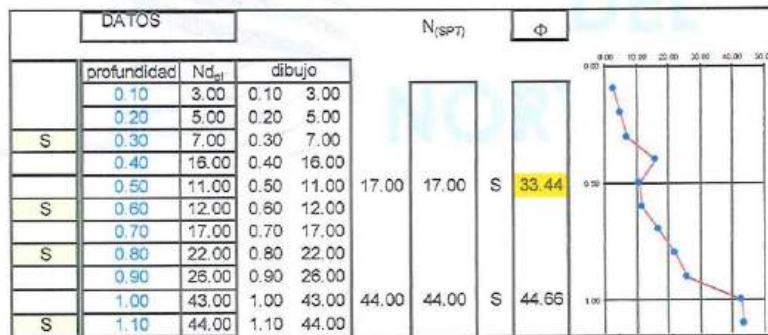
RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

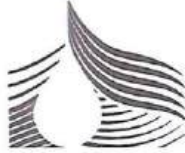
“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 04 PROF. DE EXPLORACIÓN: 1.10m FECHA: Julio de 2022.

CONSULTORIA DE NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
P.e.n. CIP. 242576



pág. 60



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGARA DPL – 05
(NTP 339.159 DPL – DIN 4094)**

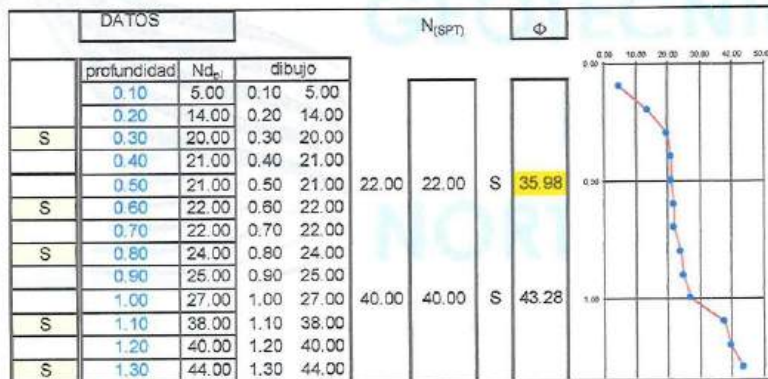
SOLICITANTE:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

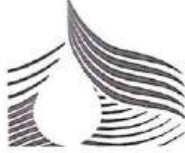
“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 05 PROF. DE EXPLORACIÓN: 1.30m FECHA: Julio de 2022.



CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrero Domínguez
Reg. CIP. 272600

pág. 61



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGARA DPL – 06
(NTP 339.159 DPL – DIN 4094)**

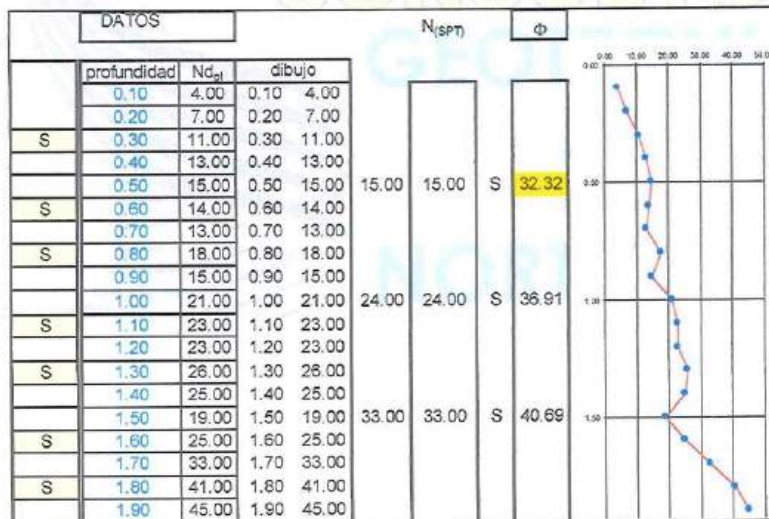
SOLICITANTE:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

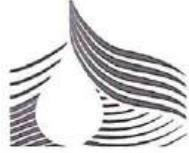
PROYECTO:

“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 06 PROF. DE EXPLORACIÓN: 1.90m FECHA: Julio de 2022.



CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Raf. CIP. 242500



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



ANEXO N°03:

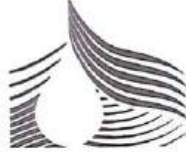
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTÁNDAR DE
LABORATORIO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN
DEL LOTE 16 AL 25

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.

Geotecnia de Norte S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242580

pág. 63



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



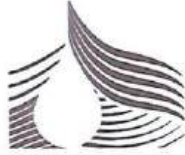
**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(MTC E -108)**

PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO Balcón, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"
SOLICITANTE : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO Balcón, DISTRITO DE CHIMBOTE
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01
FECHA : JULIO DE 2022

HUMEDAD NATURAL			
Número de tara:	10	128	358
Peso tara:	114.14	100.01	22.30
Peso tara + suelo húmedo:	282.40	250.50	77.95
Peso tara + suelo seco:	281.04	249.00	77.46
Contenido de Humedad (%) :	0.81	1.01	0.89
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.90		

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
[Signature]
Ing. Manuel A. Herrera Domínguez
C.P. 242680

pág. 64



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

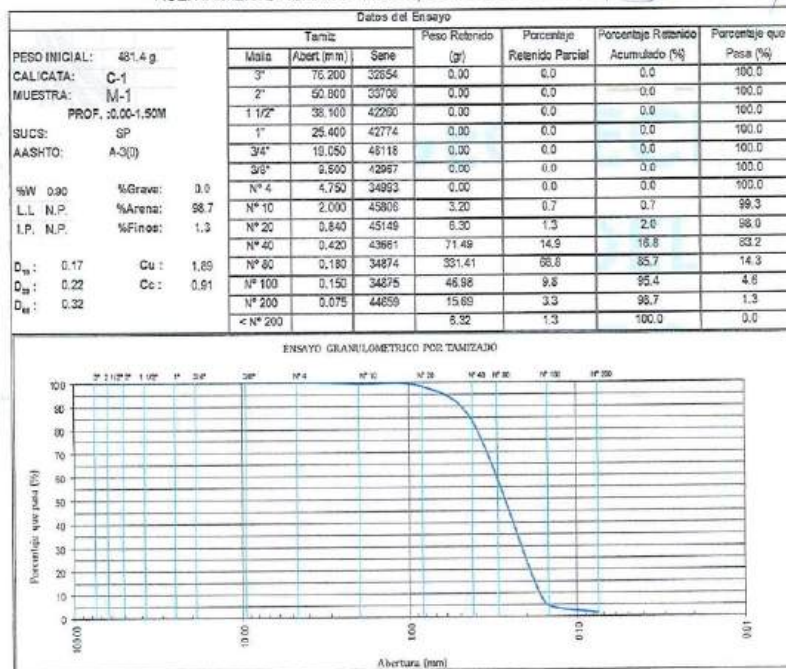
Nº RUC: 20601253365

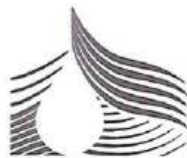


GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Dominguez
Res. CIP 242650

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(MTC E -108)**

PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"
SOLICITANTE : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-01
FECHA : JULIO DE 2022

HUMEDAD NATURAL			
Número de tara:	6	40	158
Peso tara:	134.34	100.02	100.00
Peso tara + suelo húmedo:	582.25	350.54	350.62
Peso tara + suelo seco:	579.21	348.87	349.37
Contenido de Humedad (%) :	0.68	0.67	0.50
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.62		

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrero Domínguez
R.º 9, C.I.P. 242660



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

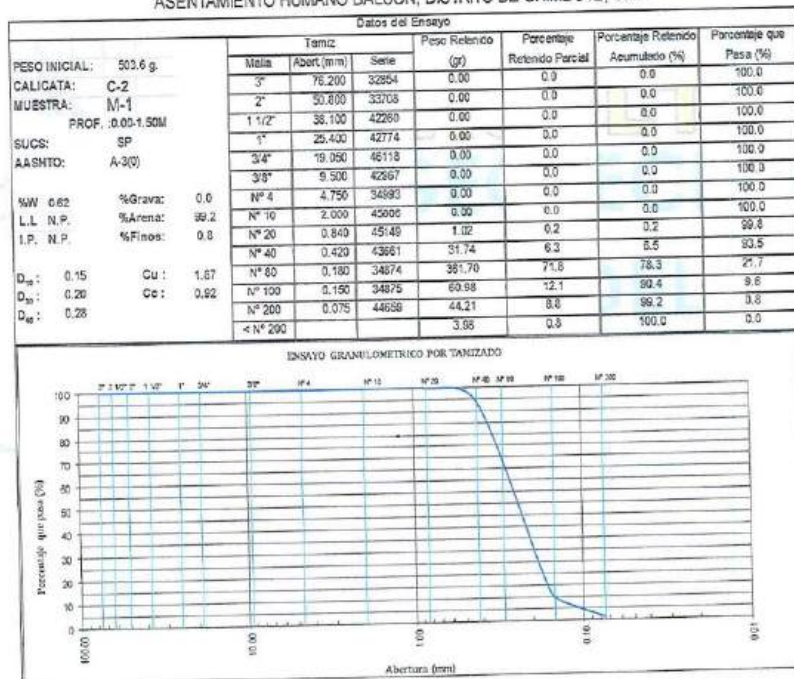
Nº RUC: 20601253365

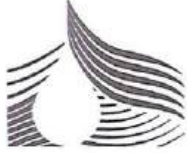


GEOTECNICA DE NORTE S.A.C.
Miguel A. Herrera
Ing. Miguel A. Herrera Dominguez
Reg. CIP. 242567

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(MTC E -108)**

PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"
SOLICITANTE : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-01
FECHA : JULIO DE 2022

HUMEDAD NATURAL			
Número de tara:	7	22	24
Peso tara:	131.00	128.40	128.54
Peso tara + suelo húmedo:	266.55	244.21	256.52
Peso tara + suelo seco:	265.86	243.07	255.63
Contenido de Humedad (%) :	0.51	0.99	0.70
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.74		

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel Herrera Domínguez
C.I. 242580

pág. 68



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(MTC E -108)**

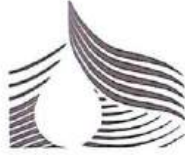
PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"
SOLICITANTE : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE
CALICATA : C-04
MUESTRA : M-01
FECHA : JULIO DE 2022

HUMEDAD NATURAL			
Número de tara:	8	40	156
Peso tara:	134.34	100.02	102.21
Peso tara + suelo húmedo:	271.05	230.40	230.42
Peso tara + suelo seco:	269.86	229.37	229.61
Contenido de Humedad (%) :	0.88	0.80	0.64
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.77		

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242560

pág. 70



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

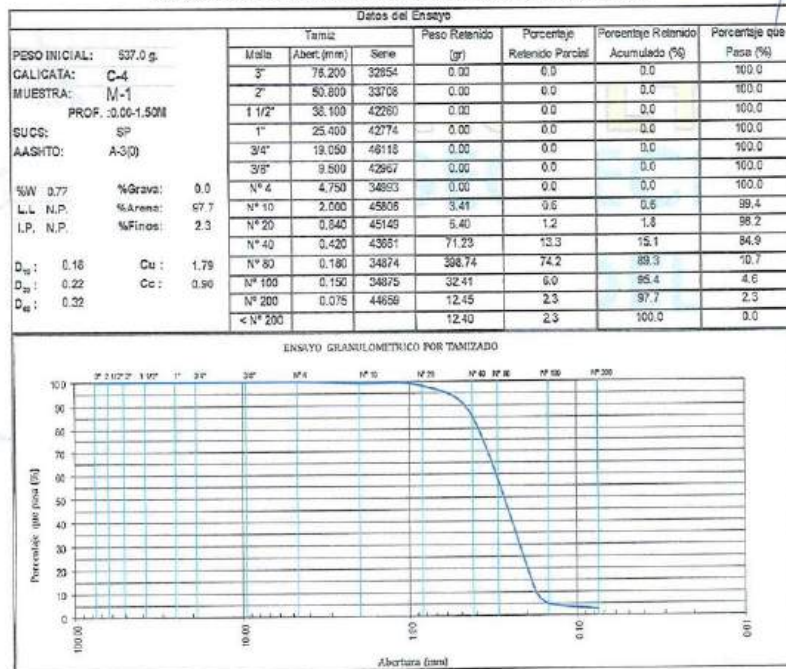


GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Rolo CIP: 242580

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



CONSULTORIA DE NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242880

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(MTC E -108)**

PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"
SOLICITANTE: RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE
CALICATA : C-05
MUESTRA : M-01
FECHA : JULIO DE 2022

HUMEDAD NATURAL			
Número de tara:	10	14	19
Peso tara:	128.74	132.41	129.74
Peso tara + suelo húmedo:	256.98	267.47	265.41
Peso tara + suelo seco:	256.32	286.85	264.60
Contenido de Humedad (%) :	0.52	0.40	0.60
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.51		



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

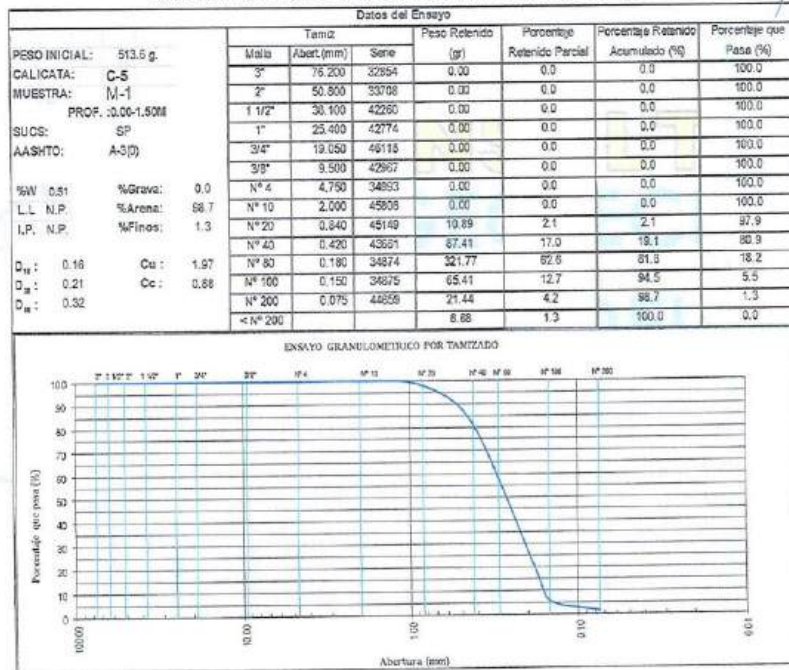


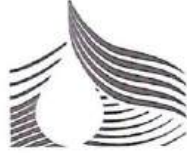
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242598

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



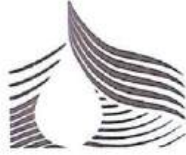
CONSULTORIA
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. CIP. 242800

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(MTC E-108)**

PROYECTO : "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"
SOLICITANTE : RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO
UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE
CALICATA : C-06
MUESTRA : M-01
FECHA : JULIO DE 2022

HUMEDAD NATURAL			
Número de tara:	22	11	45
Peso tara:	129.78	136.84	134.74
Peso tara + suelo húmedo:	246.32	232.18	241.74
Peso tara + suelo seco:	245.55	231.54	241.13
Contenido de Humedad (%) :	0.66	0.88	0.57
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.64		

pág. 74



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

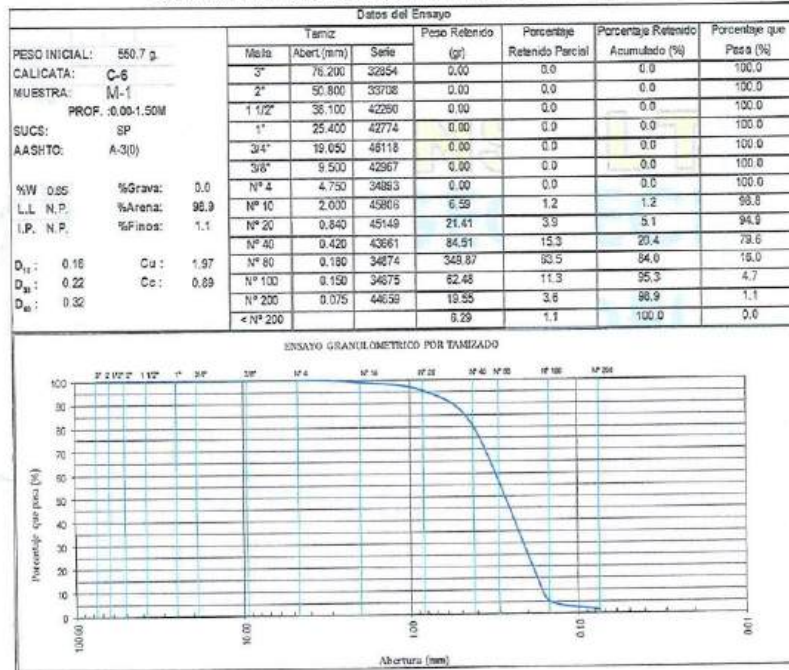


GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Ing. Miguel A. Herrera Dominguez
Reg. CIP: 242560

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



CONSULTORIA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
C.R. 242690

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA DPL – 01
(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)**

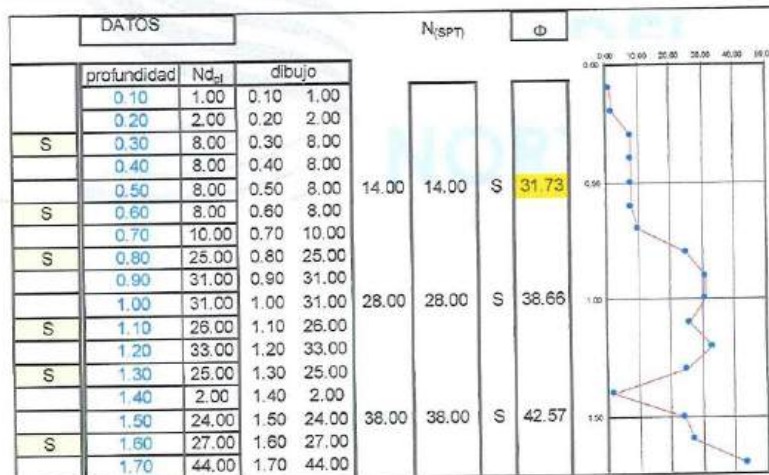
SOLICITANTE:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

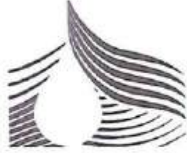
PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

ENSAYO: DPL – 01 PROF. DE EXPLORACIÓN: 1.70m FECHA: Julio de 2022.



pág. 76



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGARA DPL – 02
(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)**

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel Herrera Domínguez
C.P. 26250

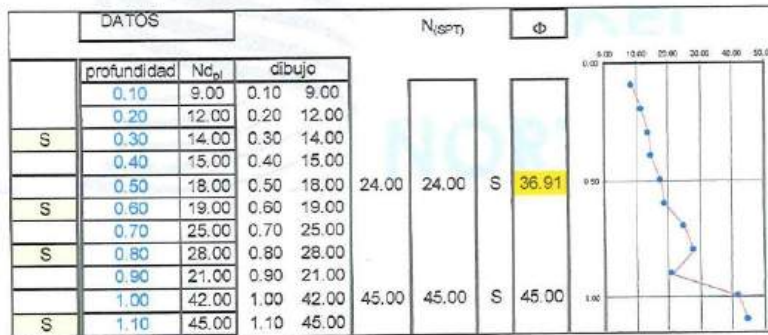
SOLICITANTE:

RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 02 **PROF. DE EXPLORACIÓN:** 1.10m **FECHA:** Julio de 2022.





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA DPL – 03
(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)**

SOLICITANTE:

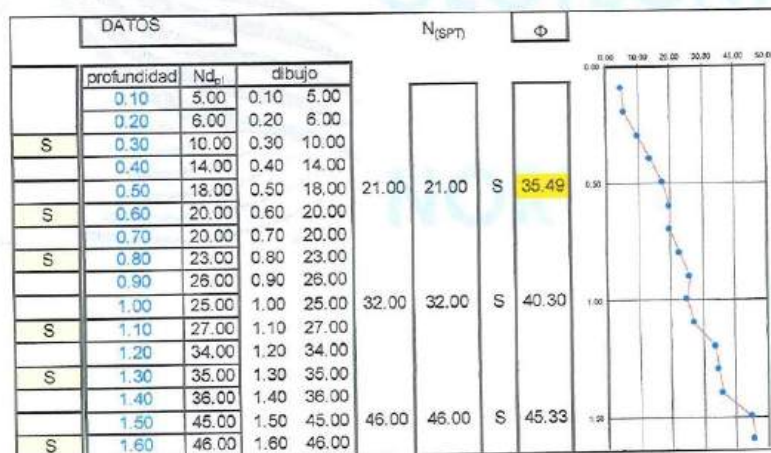
RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

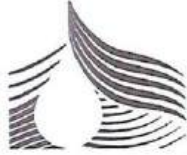
PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

ENSAYO: DPL – 03 PROF. DE EXPLORACIÓN: 1.60m FECHA: Julio de 2022.

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
DNI: 7242888





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGARA DPL – 04
(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)**

SOLICITANTE:

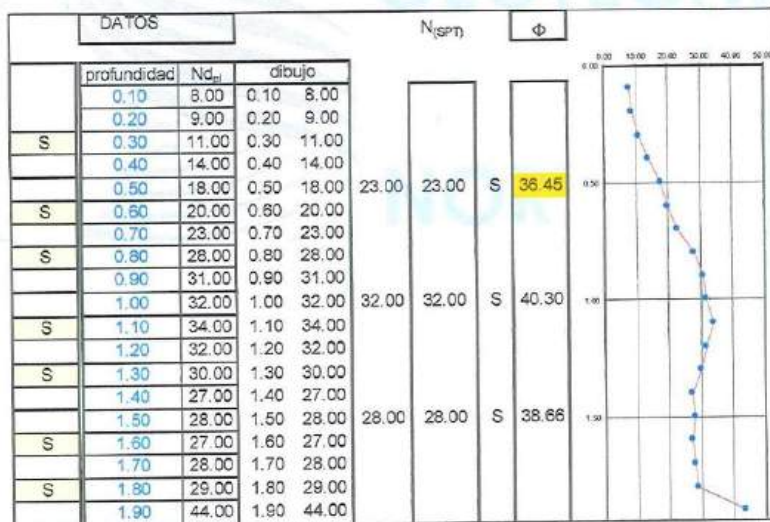
RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

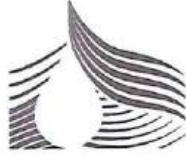
“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 04 **PROF. DE EXPLORACIÓN:** 1.90m **FECHA:** Julio de 2022.

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Dominguez
Reg. CIP. 242510



pág. 79



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA DPL – 05
(NTP 339.159 DPL – DIN 4094)**

SOLICITANTE:

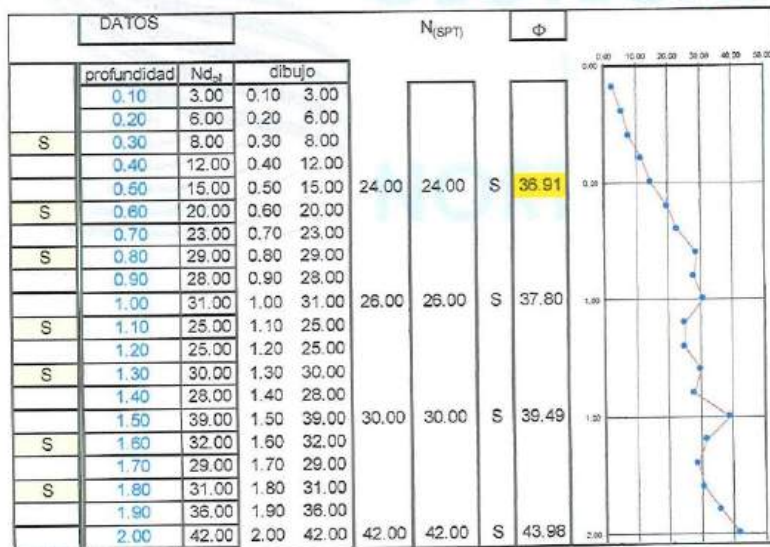
RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

“ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022”

ENSAYO: DPL – 05 PROF. DE EXPLORACIÓN: 2.00m FECHA: Julio de 2022.

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
R.S. CIP. 242580





**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365



CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. Miguel A. Herrera Domínguez
Reg. C.P. 242550

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA DPL – 06
(NTP 339. 159 DPL – DIN 4094)**

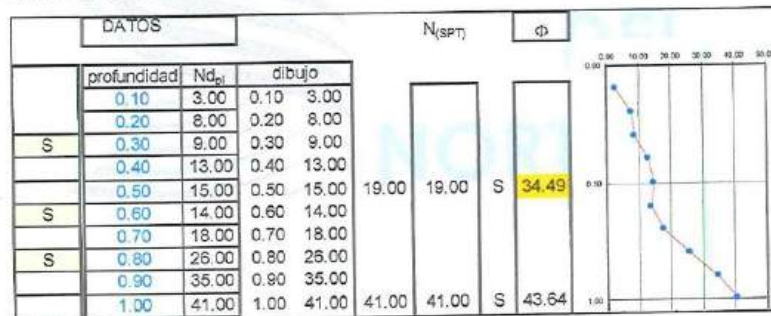
SOLICITANTE:

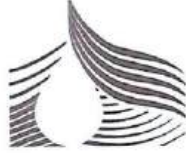
RODRÍGUEZ ROJAS, WILSON FERNANDO

PROYECTO:

"ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO BALCÓN, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"

ENSAYO: DPL – 06 PROF. DE EXPLORACIÓN: 1.00m FECHA: Julio de 2022.





CAPACIDAD DE CARGA DE CIMENTACIONES																																																
CAPA ESPESOR INFINITO																																																
Proyecto :	"ESTUDIO DE ZONIFICACION DE SUELOS CON PINES DE CIMENTACION EN EL ASENTAMIENTO HUMANO BALCON, DISTRITO DE CHIMBOTE, 2022"		Ejecutado por: ING. MDH																																													
Ubicación :	ASENTAMIENTO HUMANO BALCON, DISTRITO DE CHIMBOTE		Revisado por: ING. SER																																													
			Fecha : JULIO DE 2022																																													
1.0 DATOS GENERALES																																																
Tipo de cimentación	Zapata Cuadrada																																															
Ángulo de Fricción Interna	ϕ :	31.73 °																																														
Cohesión	c :	0.00 kg/cm ²																																														
Clasificación	SUCS :	SP																																														
Peso Específico nat(1)	γ_1 :	1.50 Ton/m ³																																														
Peso Específico sat (1)	γ_{s1} :	Ton/m ³																																														
Peso Específico nat (2)	γ_2 :	1.50 Ton/m ³																																														
Peso Específico sat (2)	γ_{s2} :	Ton/m ³																																														
Peso Específico agua	γ_w :	1.00 Ton/m ³																																														
Ancho de la Base	B :	1.10 m																																														
Longitud de la Base	L :	1.10 m																																														
Relación	B/L :	1.00																																														
Profundidad de Cimentación	Df :	1.30 m																																														
Factor de Seguridad	FS :	4.00																																														
Inclinación de carga	α :	0.00 °																																														
Profundidad de NF		NE																																														
Sobrecarga efectiva	q :	19.5																																														
$q_{ult} = 0.5\gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot S_{\gamma} \cdot D_{\gamma} \cdot I_{\gamma} + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot D_c \cdot I_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q \cdot I_q$																																																
2.0 FACTORES DE CORRECCION																																																
Factores de Capacidad de Carga		Factores de Profundidad																																														
Nc = 34.70	Sc = 1.65	Dc = 1.35	ic = 1.00																																													
Nq = 22.46	Sq = 1.62	Dq = 1.24	iq = 1.00																																													
Nγ = 29.01	Sγ = 0.60	Dγ = 1.00	iγ = 1.00																																													
3.0 RESULTADOS		Asentamiento Máximo Permissible = 2.50 cm																																														
Q _{ult} = 1023.29 kPa		10.44 kg/cm ²																																														
q _{adm} = 255.82 kPa		2.61 kg/cm ²																																														
4.0 CALCULO DE ASENTAMIENTOS																																																
Asentamiento Total vs. Carga																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th colspan="4">Rectangular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Δq kg/cm²</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>B (cm)</td> <td>110</td> <td>110</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>L (cm)</td> <td>110</td> <td>110</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>Df (cm)</td> <td>130</td> <td>130</td> <td>130</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>E'_m kg/cm²</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>0.30</td> <td>0.30</td> <td>0.30</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>H (cm)</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td colspan="4">1.1222</td> </tr> </tbody> </table>				Tipo	Rectangular				Δq kg/cm ²	0.1	0.3	0.5	1.0	B (cm)	110	110	110	110	L (cm)	110	110	110	110	Df (cm)	130	130	130	130	E' _m kg/cm ²	250	250	250	250	v	0.30	0.30	0.30	0.30	H (cm)	---	---	---	---	α	1.1222			
Tipo	Rectangular																																															
Δq kg/cm ²	0.1	0.3	0.5	1.0																																												
B (cm)	110	110	110	110																																												
L (cm)	110	110	110	110																																												
Df (cm)	130	130	130	130																																												
E' _m kg/cm ²	250	250	250	250																																												
v	0.30	0.30	0.30	0.30																																												
H (cm)	---	---	---	---																																												
α	1.1222																																															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Se (cm)</td> <td>0.065</td> <td>0.112</td> <td>0.225</td> <td>0.449</td> </tr> <tr> <td>Se (m)</td> <td>0.000</td> <td>0.001</td> <td>0.002</td> <td>0.004</td> </tr> </tbody> </table>				Se (cm)	0.065	0.112	0.225	0.449	Se (m)	0.000	0.001	0.002	0.004																																			
Se (cm)	0.065	0.112	0.225	0.449																																												
Se (m)	0.000	0.001	0.002	0.004																																												
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>q_{adm1}</td> <td>255.82 Kpa</td> <td>2.61 kg/cm²</td> <td>s₁</td> <td>1.149 cm</td> <td>OK!</td> </tr> <tr> <td>q_{adm2}</td> <td>30.00 Kpa</td> <td>0.31 kg/cm²</td> <td>s₂</td> <td>0.135 cm</td> <td>OK!</td> </tr> </tbody> </table>				q _{adm1}	255.82 Kpa	2.61 kg/cm ²	s ₁	1.149 cm	OK!	q _{adm2}	30.00 Kpa	0.31 kg/cm ²	s ₂	0.135 cm	OK!																																	
q _{adm1}	255.82 Kpa	2.61 kg/cm ²	s ₁	1.149 cm	OK!																																											
q _{adm2}	30.00 Kpa	0.31 kg/cm ²	s ₂	0.135 cm	OK!																																											



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365




ANEXO N°03:

PANEL FOTOGRAFICO

**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 242540


Ing. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 57



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Informe de Estudio de Mecánica de Suelos
Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

Foto N° 01.- En la toma se aprecia el lugar donde se excavó la Calicata C-01.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
RUC: CIP: 242260

Foto N° 01.- En la toma se aprecia el lugar donde se excavó la Calicata C-01.



DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-NEUVO CHIMBOTE



Foto N° 03.- En la toma se aprecia el lugar donde se excavó la Calicata C-03.



Foto N° 04.- En la toma se aprecia el lugar donde se excavó la Calicata C-04.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSORSIO REGIONAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 32220

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88750 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

Foto N° 05.- En la toma se aprecia el lugar donde se excavó la Calicata C-05.



Foto N° 06.- En la toma se aprecia el lugar donde se excavó la Calicata C-06.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 242560

Ing. S. Munberto Eusebio Ramos
Cip 88157 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 60



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

Foto N° 07.- En la toma se aprecia el lugar donde se hace el DPL - 01.



Foto N° 08.- En la toma se aprecia el lugar donde se hace el DPL - 02.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Rosa. CIP. 5.42500

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150- C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pag. 61



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

Foto N° 09.- En la toma se aprecia el lugar donde se hace el DPL – 03.



Foto N° 10.- En la toma se aprecia el lugar donde se hace el DPL – 04.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DESENVOLUPADOR DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 24260

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 89150 - C3374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 62



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

Foto N° 11.- En la toma se aprecia el lugar donde se hace el DPL – 05.

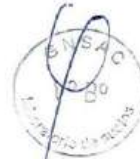
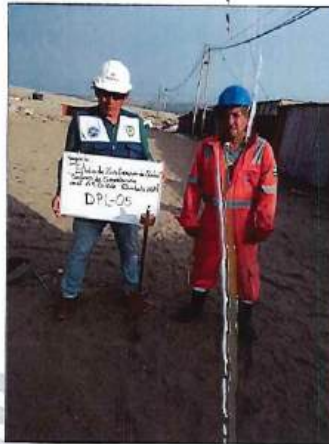


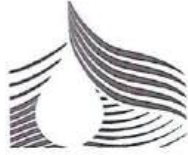
Foto N° 12.- En la toma se aprecia el lugar donde se hace el DPL – 06.



COLEGIADO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 242950

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 63



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365



ANEXO N°04:

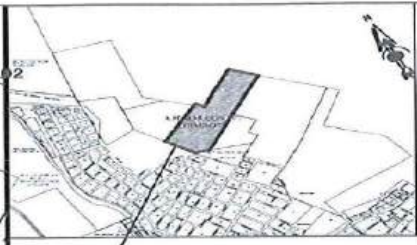
Plano de Ubicación de Puntos de Investigación

GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
Ing. MSc. A. Herrera Domínguez
Rol. CIP. 24280

pág. 97

PUNTOS DE INVESTIGACIÓN DEL LOTE 01 AL 15

COD.	SIMBOLOGIA	PROF.	SUCS	OBSERVACIONES
C-01	+	1.50 m	SP	ASPIA FORENDEKIT GRADADA
C-02		1.50 m	SP	
C-03		1.50 m	SP	
C-04		1.50 m	SP	
C-05		1.50 m	SP	
C-06	1.50 m	SP		
DPL-01	▲	1.20 m	SP	SEGUN LAS CALICATAS DISEÑADAS EN EL ESTUDIO DE LA PRESTACION DE LA PAVIMENTACION
DPL-02		0.90 m	SP	
DPL-03		0.90 m	SP	
DPL-04		1.10 m	SP	
DPL-05		1.30 m	SP	
DPL-06	1.50 m	SP		



PLANO DE LOCALIZACION

Parcela "1A" - CONO NORTE

PUNTOS DE INVESTIGACIÓN DEL LOTE 16 AL 25

COD.	SIMBOLOGIA	PROF.	SUCS	OBSERVACIONES
C-01	+	1.50 m	SP	ASPIA FORENDEKIT GRADADA
C-02		1.50 m	SP	
C-03		1.50 m	SP	
C-04		1.50 m	SP	
C-05		1.50 m	SP	
C-06	1.50 m	SP		
DPL-01	▲	1.20 m	SP	SEGUN LAS CALICATAS DISEÑADAS EN EL ESTUDIO DE LA PRESTACION DE LA PAVIMENTACION
DPL-02		1.20 m	SP	
DPL-03		1.20 m	SP	
DPL-04		1.90 m	SP	
DPL-05		2.00 m	SP	
DPL-06	4.00 m	SP		

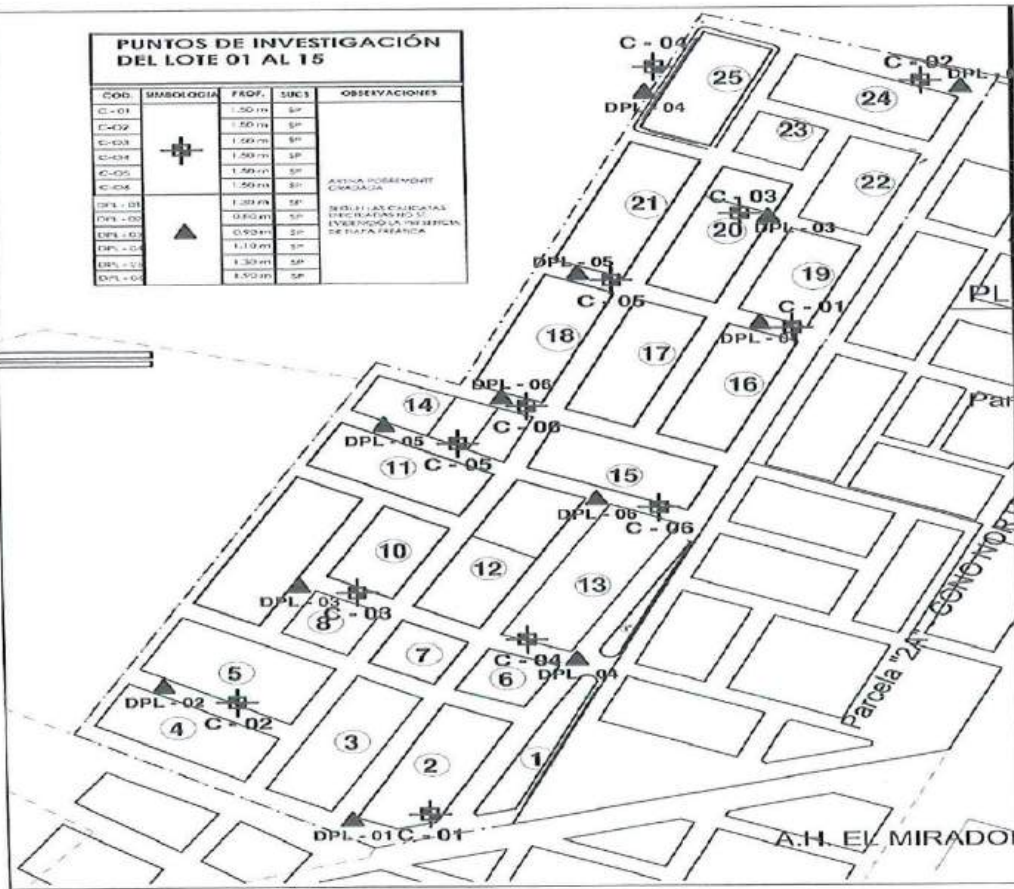
PLANO DE ESTUDIO MECANICA DE SUELOS

PROYECTO: CONSULTORA GEOTECNICA DEL JULIO 2006
 NOROCCIDENTE

PROYECTANTE: ANCAASH
 PROYECTADO: SANTA
 REVISADO: CHIRIBOTE
 ELABORADO: EMS

ESTUDIO DE SUELOS
 ESTUDIO DE ZONIFICACION DE SUELOS
 CON FINES DE CIMENTACION EN EL
 "A.H. BALCON DE CHIRIBOTE, 2006"

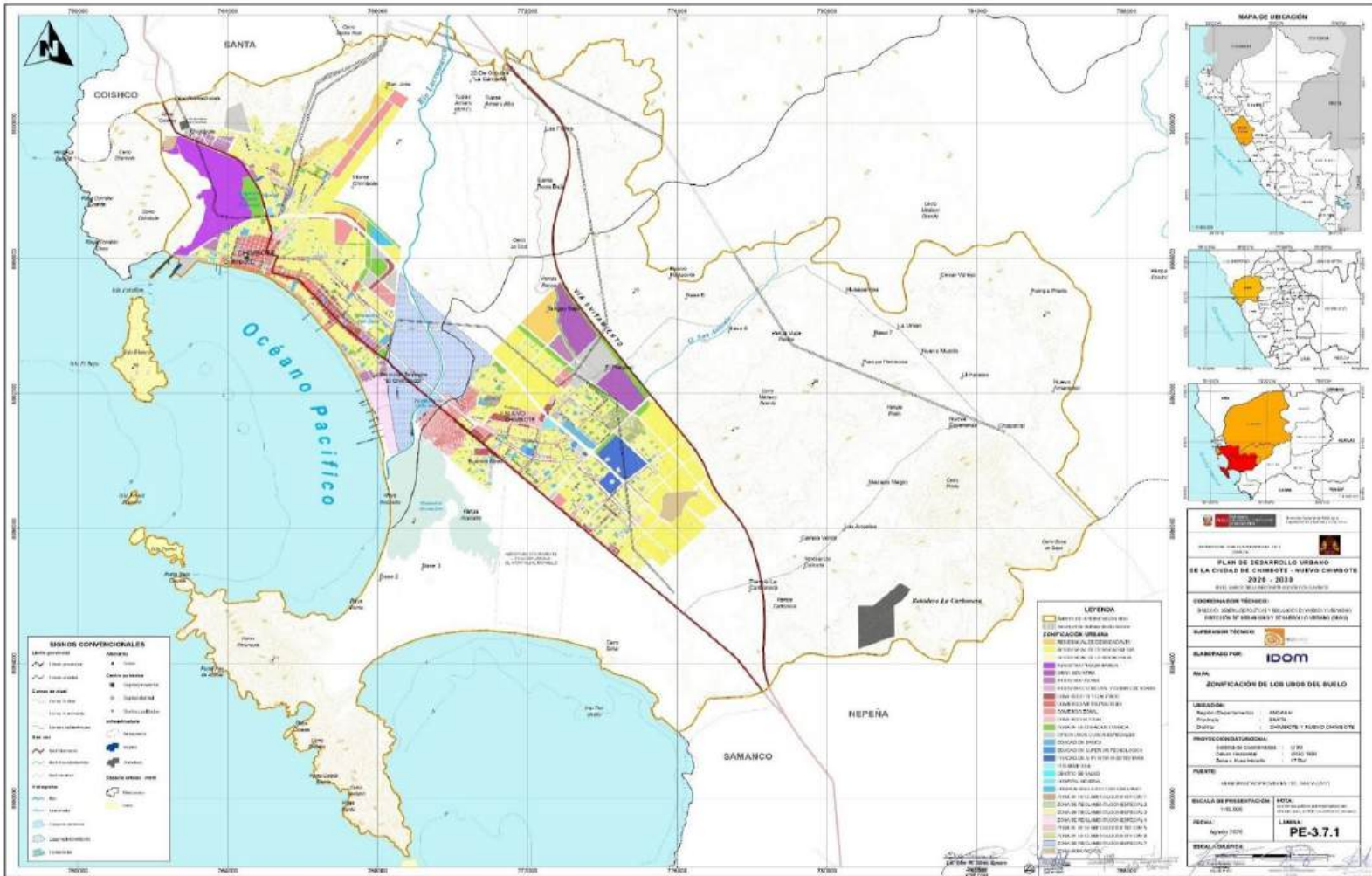
PROYECTANTE: M.H.B. REVISADO: DIBICABA



ANEXO N°5
PLANO DE UBICACIÓN
Y LOCALIZACIÓN

ANEXO N°6
PLANO DE ZONIFICACIÓN
DE SUELOS

ANEXO N°7
PLANO DE DESARROLLO
URBANO 2020-2030



SEÑALES CONVENCIONALES

límite provincial	límite municipal	límite urbano	límite de zona	límite de lote	límite de parcela	límite de lote urbano	límite de parcela urbana	límite de lote industrial	límite de parcela industrial	límite de lote comercial	límite de parcela comercial	límite de lote residencial	límite de parcela residencial	límite de lote verde	límite de parcela verde
Carretera Nacional	Carretera Regional	Carretera Provincial	Carretera Municipal	Carretera Local	Carretera Comunal	Carretera Privada	Carretera de Anillo	Carretera de Acceso	Carretera de Circunvalación	Carretera de Troncal	Carretera de Ramal	Carretera de Bypass	Carretera de Desvío	Carretera de Conexión	Carretera de Intersección
Carretera de Anillo	Carretera de Acceso	Carretera de Circunvalación	Carretera de Troncal	Carretera de Ramal	Carretera de Bypass	Carretera de Desvío	Carretera de Conexión	Carretera de Intersección	Carretera de Evitamiento	Carretera de Puente	Carretera de Túnel	Carretera de Vialidad	Carretera de Infraestructura	Carretera de Mantenimiento	Carretera de Reparación

LEYENDA

Área de Influencia Urbana	Área de Influencia Regional	Área de Influencia Provincial	Área de Influencia Municipal	Área de Influencia Local	Área de Influencia Comunal	Área de Influencia Privada	Área de Influencia de Anillo	Área de Influencia de Acceso	Área de Influencia de Circunvalación	Área de Influencia de Troncal	Área de Influencia de Ramal	Área de Influencia de Bypass	Área de Influencia de Desvío	Área de Influencia de Conexión	Área de Influencia de Intersección
ZONIFICACIÓN URBANA	ZONIFICACIÓN REGIONAL	ZONIFICACIÓN PROVINCIAL	ZONIFICACIÓN MUNICIPAL	ZONIFICACIÓN LOCAL	ZONIFICACIÓN COMUNAL	ZONIFICACIÓN PRIVADA	ZONIFICACIÓN DE ANILLO	ZONIFICACIÓN DE ACCESO	ZONIFICACIÓN DE CIRCUNVALACIÓN	ZONIFICACIÓN DE TRONCAL	ZONIFICACIÓN DE RAMAL	ZONIFICACIÓN DE BYPASS	ZONIFICACIÓN DE DESVÍO	ZONIFICACIÓN DE CONEXIÓN	ZONIFICACIÓN DE INTERSECCIÓN
Área de Influencia Urbana	Área de Influencia Regional	Área de Influencia Provincial	Área de Influencia Municipal	Área de Influencia Local	Área de Influencia Comunal	Área de Influencia Privada	Área de Influencia de Anillo	Área de Influencia de Acceso	Área de Influencia de Circunvalación	Área de Influencia de Troncal	Área de Influencia de Ramal	Área de Influencia de Bypass	Área de Influencia de Desvío	Área de Influencia de Conexión	Área de Influencia de Intersección

PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE - NUEVO CHIMBOTE 2018 - 2039

COORDINADOR TÉCNICO: **ING. JOSÉ LUIS PÉREZ VILLALBA**

ELABORADO POR: **IDOM**

ZONIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO

UBICACIÓN: **Región: Departamento: Provincia: Distrito: CHIMBOTE / NUEVO CHIMBOTE**

PROYECTO: **Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote - Nuevo Chimbote**

FECHA: **12 de Julio del 2018**

ESCALA DE REPRESENTACIÓN: **1:50,000**

FECHA: **12 de Julio del 2018**

FECHA: **12 de Julio del 2018**

FECHA: **12 de Julio del 2018**



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Rodríguez Rojas Wilson Fernando		42850679	Ingc1869@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, distrito de Chimbote, 2022			
5. Programa Académico			
Ingeniería civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
	Embargo (Máximo 24 meses) (info:eu-repo/semantics/embargoedAccess)	Fecha de Liberación de embargo: ____ / ____ / ____ (Formato: día / mes / año)	
(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Ciudad	Día	Mes	Año
Chimbote	04	08	2025

Huella Digital




Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006 -2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI a través del Repositorio ALICIA".

Estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación en el asentamiento humano Balcón de Chimbote, Distrito de Chimbote, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	

		<1 %
10	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
13	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
14	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
15	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	banguat.gob.gt Fuente de Internet	<1 %
17	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
18	www.contraloriagdeant.gov.co Fuente de Internet	<1 %
19	ingemarnaval.com Fuente de Internet	<1 %

20	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	www.repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
23	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
26	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo