



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos
Reciclados para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima
2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Cárdenas Palomino, Guillermo Enrique (0000-0002-2849-2815)
León Miranda, Saúl (0000-0002-7776-387X)

ASESOR:

Mgtr. Díaz Huiza, Luis Humberto (0000-0003-1841-9507)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto a mis padres y familiares, que con su incondicional esfuerzo y amor siempre me dieron la mejor enseñanza, a nuestras amistades que brindaron el apoyo necesario para continuar y concluir nuestro trabajo.

Guillermo Enrique Cárdenas Palomino

El presente proyecto, se lo dedico a mi padre que está en el cielo, a mi madre que la tengo aún conmigo y a mis hermanos.

Saul León Miranda

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis padres, por darme la oportunidad de cumplir un paso importante en el aspecto profesional en mi vida, gracias a mis familiares y amigos que brindaron su apoyo incondicional día a día y agradezco a los docentes que guiaron mi formación a lo largo de estos años hasta el presente día.

Guillermo Enrique Cárdenas Palomino

Agradezco a Dios y a mis padres, porque ustedes siempre fueron el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron en mis días difíciles durante mis horas de estudio.

Gracias por ser quienes son y por creer en mí

Saul León Miranda

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	9
AGRADECIMIENTO	10
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	11
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
I. INTRODUCCIÓN	16
II. MARCO TEÓRICO	22
III. METODOLOGÍA.....	40
3.1 Tipo y Diseño de Investigación	41
3.2 Variables y Operacionalización.	41
3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	46
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
3.5 Procedimientos	47
3.6 Método de análisis de datos	48
3.7 Aspectos éticos	48
IV. RESULTADOS.....	49
V. DISCUSIÓN	63
VI. CONCLUSIONES	66
VII. RECOMENDACIONES	68
VIII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	70
a. Recursos y Presupuesto	71
b. Financiamiento	71
c. Cronograma de ejecución.....	72
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
5.1. Referencias bibliográficas.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización de la variable 1	42
Tabla 2: Matriz de operacionalización de la variable 2	43
Tabla 3: Matriz de consistencia	44
Tabla 4: Datos técnicos de la sogá de polipropileno	50
Tabla 5: peso específico de neumáticos	56
Tabla 6: Recursos y presupuestos	71
Tabla 7: Financiamiento	71
Tabla 8: Cronograma de ejecución	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 01.- Muros de contención de Hormigón Armado	19
Figura 02.- Imagen de un talud en Bellavista	21
Figura 03.- Material Granular	23
Figura 04.- Diámetro de las partículas del suelo.	24
Figura 06.- Perfil del suelo	32
Figura 07.- Profundidad mínima para cimentaciones	33
Figura 08.- Calicata (excavación manual)	34
Figura 09.- Neumáticos reciclados de la zona Bellavista	34
Figura 10.- Clasificación de movimientos de terrenos	37
Figura 11.- Vista frontal de muro de llantas Fuente propia	51
Figura 12.- Corte con cuchillo de neumático	52
Figura 13.- Relleno con concreto del neumático	52
Figura 14.- Amarre de neumáticos con cuerda de polipropileno	53
Figura 15.- Mudo marineró y amarre con manila de polipropileno	53
Figura 16.- Esquema del amarre entre neumático	53
Figura 17.- Amarre de neumáticos y tensores	54
Figura 18.- Perfil longitudinal	54
Figura 22.- Perfil transversal (progresiva 0+010)	55

RESUMEN

La finalidad de esta investigación determinar el diseño de muro de contención reforzado, con neumáticos reciclados para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima 2022. Usando los recursos que se encuentran muy cerca de la zona de investigación ya que existen (material de relleno, neumáticos reciclados y otros), también considerando las condiciones existentes de terreno como el parámetro del suelo con respecto a su resistencia, peso específico, Proctor modificado y con estas consideraciones dar como resultado el dimensionamiento y detalles de construcción del muro de contención con neumáticos reciclados. Así poder dar la estabilidad de taludes evitando el desprendimiento de más material propio.

Esta investigación se realiza con método cuantitativo, tipo de investigación aplicada, nivel de estudio descriptivo y diseño metodológico no experimental.

Palabras clave: **muro, neumático, deslizamiento, estabilidad, construcción.**

ABSTRACT

The purpose of this research to determine the design of a reinforced retaining wall, with recycled tires for Slope Stability - Bellavista, Cañete - Lima 2022. Using resources that are very close to the research area as they exist (filling material, recycled tires and others), also considering the existing ground conditions as the parameter of the soil with respect to its resistance, specific weight, modified Proctor and with these considerations result in the dimensioning and construction details of the retaining wall with recycled tires. Thus, to be able to give slope stability avoiding the detachment of more of its own material.

This research is carried out with a quantitative method, type of applied research, descriptive study level and non-experimental methodological design.

Keywords: wall, tire, slip, stability, construction.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Yang, S. (1999) la existencia de neumáticos en desuso está generando contaminaciones medio ambientales, dañinos para todo ser vivo. Esta situación con neumáticos en desuso, generan incendios, enfermedades a la salud del ser humano, roedores que se reproducen y toman de habitación estos lugares de depósitos. Estos problemas existirán, hasta que estos elementos tomen una dirección reciclable, teniendo beneficios económicos y crecimiento social (p.10)

Los neumáticos en desuso para recurso de construcción en obras civiles, viene generando mayor interés. En los últimos 10 años, los neumáticos triturados, han servido para reemplazar suelos, cubiertas de rellenos sanitarios, relleno de muros de contención, etc.

Según Cueto, J. (2018) para buscar el análisis de este problema, es necesario tomar en cuenta las causas externas y condiciones medio ambientales; una de ellas, es la lluvia (p.13)

En centro América, existen probabilidades altas de derrumbes y deslizamiento de terrenos en pendientes, sobre todo en época donde el clima genera lluvias. El existir de este desprendimiento de tierras, generan daños humanos y económicos. Esto nos genera, a que el hombre en su afán de controlar estos fenómenos naturales genere proyectos y/o estrategias para evitar estos fenómenos.

Asuntos Para Considerar

Los aspectos para tomar en cuenta:

- La finalidad de la investigación es evitar el derrumbe de terrenos inclinados
- Por el reciclaje de llantas en desuso se puede usar neumáticos de diferentes dimensiones y características. (p.4)

En el Perú existen muchos sectores, en las que no cuentan con la ayuda del Estado para saciar sus necesidades básicas. En algunos casos, tampoco existen proyectos y obras de electrificación, construcción de viviendas con material noble, pavimentación, etc., por diferentes razones que se han podido originar a lo largo de los años.

Los habitantes del Centro Poblado Bellavista buscan un lugar donde vivir, obligando a familias enteras a invadir terrenos y hacerlos propios, originando, Asentamientos Humanos, Urbanizaciones, etc., careciendo de estas necesidades básicas, vitales

para una mejor condición de vida. Terrenos, que tienen una topografía en muchos casos accidentada, con una altimetría que juega en muchos casos a favor y otras en contra.

En necesidad de mejoras de condiciones existentes para instalación de servicios básicos, se recurre a la construcción de muros de contención con uso de neumáticos reforzados (colocaremos neumáticos en desuso y desechables), que se encuentran en gran mayoría en las cercanías de dicho Centro Poblado.

El Centro Poblado Bellavista cuenta con una topografía bastante accidentada en donde la estabilización de los taludes es un tema fundamental, que debe ser colocado como primera instancia para la realización de proyectos que se puedan ejecutar más adelante en beneficio de esta; tal es el caso del mismo saneamiento, pavimentación, veredas, electrificación, puentes, edificación, entre otros. La estabilización de los taludes será propuesta con construcciones de muros de contención con neumáticos reforzados

De ser así, si se llegara a concluir con esta primera etapa, sería el inicio para que el Centro Poblado Bellavista cuente con un mejor ornato, mejorando la calidad de vida en beneficio del poblador del Distrito de Cerro Azul.

1.2 PROBLEMA GENERAL Y PROBLEMAS ESPECIFICOS

Problema General:

- ¿Cómo influye los neumáticos reciclados, en el diseño de muro de contención reforzado, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?

Problema Especifico:

- ¿Cuáles serán los factores que influenciarán en el Diseño de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?
- ¿Cuál será el tipo y dimensionamiento de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?

- ¿Cuál serán las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?

1.3 JUSTIFICACIÓN - IMPORTANCIA

JUSTIFICACION

Justificación teórica

Las teorías consideradas para el diseño de muro de contención reforzado, con neumáticos reciclados para estabilidad de taludes, son basadas en el tipo y condiciones de terreno existente del Centro Poblado Bellavista, Cañete, el cual nos permitirá dar solución al problema con los recursos reciclados existentes.

Justificación práctica.

Se brinda una solución dando uso de recursos reciclados para estabilizar las zonas de taludes y zonas de derrumbes constantes.

Dicho estudio generará una alternativa constructiva de mejora y seguridad en los pobladores del centro poblado.

Justificación social.

Solucionar la estabilización de taludes evitando derrumbes en las calles y proyecciones de veredas, para de esta manera tener la alternativa de atención a los servicios básicos como saneamiento, obras viales y electrificación. Actualmente dando solución al tema de la estabilización de taludes se abren puertas para recibir apoyo de obras en dicho centro poblado, menor generando, así el desarrollo social, económico y cultural del lugar en mención y sus pobladores.

IMPORTANCIA

En la presente, se propone la importancia del diseño de Muros de Contención reforzado con neumáticos reciclados, para estabilizar los taludes con mayor incidencia en deslizamiento, tomando en consideración, temas del punto de vista ecológico y sin alterar el ecosistema, y dando severidad a que no existan derrumbes y asentamientos en las zonas aledañas a las viviendas.

1.4 OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia de los neumáticos reciclados en el diseño de muro de contención, que serán reforzados para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista, Distrito de Cerro Azul, Cañete - Lima.

OBJETIVO ESPECIFICO

OE1: Establecer los factores que influenciarán en el diseño de muro de contención reforzado con neumáticos reciclados, según las condiciones morfológicas de terreno, para la estabilidad de taludes en Bellavista.

OE2: Precisar los tipos y dimensionamientos del muro de contención reforzado con neumáticos reciclados, para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista.

OE3: Describir cuáles serán las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima.

1.5 HIPOTESIS

HIPOTESIS GENERAL

HG1: Los neumáticos reciclados, influyen de manera significativa en el diseño de muro de contención reforzado, para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista, Distrito de Cerro Azul, Cañete – Lima.

HIPOTESIS ESPECIFICAS

HE1: Los factores principales para el diseño serán la capacidad portante del terreno existente, el reforzamiento con soga de polipropileno, y el peso específico del material a rellenar y compactar.

HE2: El tipo y dimensionamiento de muro de contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes, dependerá de la condición del terreno y

el empuje de carga distribuida. Este último, dará como resultado, el dimensionamiento y seccionamiento del muro de contención.

HE3: Las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista estará sujeta a la metodología constructiva de guías existentes y tesis en los repositorios.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Para la presente investigación se han investigado tres antecedentes nacionales e internacionales que relacionan el Diseño de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos Reciclados para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima 2022, que a continuación se detallan:

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Barón, J. (2014) en su tesis “Viabilidad de muros de llantas para la estabilización de taludes en el barrio La Capilla – Soacha Cundinamarca”. Universidad Católica de Colombia; Bogotá – Colombia; 2014, tuvo como objetivo, establecer la factibilidad de la aplicación de un método de contención opcional con neumáticos en el barrio La Capilla. Como metodología, tomando en cuenta los datos existentes del estudio de suelos del barrio La Capilla, las verificaciones in situ, la compilación de los datos sus estudios, se definió la zona a intervenir. Este lugar, está considerado como crítico por fenómenos de socavación, colmatación de aguas negras y deslizamientos, debido a la mala conducción de este fluido, la invasión de población desplazada y diversas falencias por parte del estado. En base a la información que se obtuvo anteriormente, se hizo una serie de estudios en el barrio La Capilla, tales como análisis de superficie, humedad, estadísticas de derrumbes, etc. En conclusión, se verificará, que el sistema implementado como muro de contención con llantas, servirá para evitar los deslizamientos del barrio La Capilla del municipio de Soacha. Tomando en cuenta, que este método, será utilizado como prueba, y así, extenderlos a los demás barrios de Soacha.

El método que se estaría aplicando, estaría compitiendo técnicamente con los muros de contención habituales, para estabilizar los deslizamientos, teniendo en cuenta las diferencias económicas para un muro con neumáticos.

Criollo, J., León, S. (2017) en su tesis “Construcción y análisis de un modelo experimental de muro de contención, fabricado con llantas recicladas usando suelo in situ”. Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Bogotá – Colombia; 2017, tuvo como objetivo, innovar en el desarrollo de un muro de contención con neumáticos reciclados, que permita verificar el comportamiento, frente a los esfuerzos que ocasionan los deslizamientos. Como metodología, se aplicó un

método experimental, que establece la relación causa - efecto, explicando las consecuencias provenientes de ella. La finalidad de esta investigación busca determinar el comportamiento geotécnico de un muro elaborado con llantas recicladas, y de esta forma, determinar cuáles son sus limitantes.

Peña, C. (2018) en su tesis “Muros de contención mediante la utilización de neumáticos desechados para alturas menores”. Universidad Técnica Federico Santa María; Valparaíso – Chile; 2018, tuvo como objetivo, averiguar la composición del neumático y suelo, como base para poder construir el muro de contención. Como metodología:

- Se evalúan los antecedentes que tengan relación a técnicas constructivas, al desarrollo de la teoría y a los desechos.
- Se verifica una revisión general del estado actual en cuanto a muros de contención, a lo largo de su historia.
- Se presenta información con respecto a neumáticos y sus características.
- Se presentan estudios de muros de contención, citando las teorías clásicas de empuje de tierras, de: Rankine, Coulomb, Terzaghi y los efectos sísmicos propuestos por Mononobe & Okabe.
- Se construye un procedimiento para muros de contención con neumáticos, mostrando las ventajas y desventajas
- Se comparan los costos de diferentes métodos de construcción de muros de contención.

En conclusión, La construcción de muros de contención con neumáticos reciclados, es una buena alternativa en lo que respecta las estructuras de contención, porque adhiere 2 beneficios: estructuras con menor costo y la estabilidad mecánica, comparado con los tradicionales muros de contención. Es así, que la ventaja de trabajar con este tipo de estructuras permite el uso de un desecho biodegradable y que ocasiona problemas medioambientales, debido a que son altamente inflamables, focos de enfermedades, ocupando gran espacio. Este método, ha sido utilizado en varias partes del mundo

ANTECEDENTES NACIONALES

Cueto, J. (2018) en su tesis titulada “Propuesta técnica para estabilizar talud con neumáticos reciclados, trocha carrozable Hualituna – Curva Gervasio – Región Junín”. Universidad Peruana los Andes; Huancayo – Perú; 2018, tuvo como objetivo, determinar la propuesta técnica para estabilizar talud con neumáticos reciclados en la trocha carrozable Hualituna – Curva Gervasio – Región Junín. La metodología de investigación que se utilizó es el científico con un enfoque cuantitativo, porque usamos la toma de datos en campo, para probar las hipótesis con base a la medición numérica. Como conclusión de este estudio , la propuesta, permitirá el uso de neumáticos reciclados, para la estabilidad de talud en la trocha carrozable Hualituna - curva Gervasio, así mismo proponemos usar neumáticos reciclados de un diámetro de 0.72 m y un diámetro interior de 0.45 m , que será relleno con material compuesto de suelo de gravas arcillosas y arena, de capacidad portante alta, de color marrón oscuro, de acuerdo a la clasificación SUCS y ASSHTO (GC); para la compactación de material dentro de los neumáticos se utilizara un apisonador manual de 20 kg; la altura de talud conformada por neumáticos será de 1.6 m (8 filas de neumáticos).

Bazán, A. (2020) en su tesis titulada “Análisis del muro de contención para la estabilidad del talud en el tramo Pasamayo Centro Poblado de Castillo- Huari Ancash 2020”. Universidad César Vallejo; Lima – Perú; 2020, tuvo como objetivo, que, para mejorar la estabilidad del talud, hacer el cálculo del muro de contención en el tramo del Centro Poblado de Castillo- Huari Ancash. Como metodología su investigación vendría a ser aplicada, porque busca generar conocimientos y así, evaluar las posibilidades de aplicación, brindando una solución a la población aledaña. En conclusión, en esta investigación, se utilizó el Coeficiente de empuje activo K_a , y con este, el empuje activo, con la ecuación de Rankine. Esto aplica para todo diseño de muros de contención. Es importante, poder verificar y analizar el empuje activo de la tierra y en esta tesis se consideró el análisis del coeficiente del empuje K_a , tomando en cuenta, el estudio de suelos realizado.

Yarleque, E. (2020) en su tesis titulada: “Desplazamiento Lateral Limitado por Condición Sísmica en Muro de Retención con Neumáticos Reutilizados, Villa El

Salvador,2019". Universidad César Vallejo; Lima – Perú; 2020, tuvo como objetivo, determinar el desplazamiento lateral limitado por condición sísmica en muro de retención de neumáticos reciclados. Como metodología en base a la investigación del diseño Sísmico Estructural, tomando en cuenta, los métodos analíticos de un muro de contención y los residuos sólidos especiales: los neumáticos.

Se concluyó que la condición sísmica determina el desplazamiento lateral limitado para muro de retención con neumáticos reciclados, que el empuje horizontal, limita el desplazamiento lateral para muro de retención con neumáticos reciclados, y, que la fuerza vertical limita el desplazamiento lateral del muro de retención de neumáticos reciclados.

2.2 BASES TEÓRICAS

Muros de Contención.

En Construcción (2017). Estos recursos constructivos cuya funcionalidad cumplen el cerramiento, corrigiendo generalmente las fuerzas horizontales generadas por el suelo propio. Las formas de construcción se proponen como contención de líquidos u otros. Estos muros de contención contra restan las fuerzas horizontales generados por el suelo, sino también soportan cargas verticales que se apoyan sobre estas mismas.

Estos muros de contención son ejecutados con recursos que dan estabilidad y resistencia, resolviendo poder aguantar los empujes del terreno como material propio, desmontes u otros.

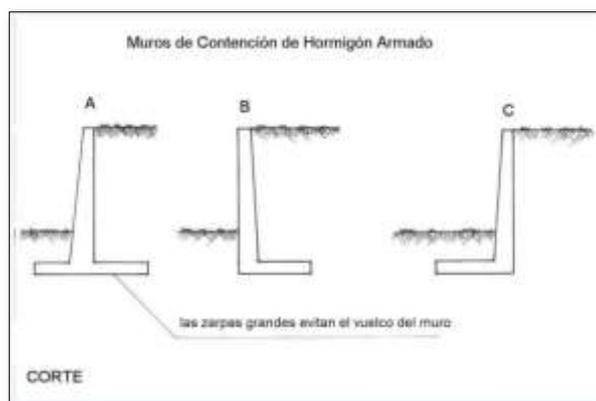


Figura 01.- Muros de contención de Hormigón Armado

Detalles de Muros:

- Según su diseño:

- Con Talón y Puntera.
- Sin Talón
- Con Talón.
- Según su Función:
 - Para soportar Tierras.
 - Para soportar Líquidos.
- Según su Forma de trabajo:
 - Por Gravedad
 - Ligeros (a flexión).

Talud.

Para Julián y Ana (2020). Para las ciencias de la ingeniería, es la desigualdad entre el espesor de la zona baja y zona alta del muro, generando una inclinación.

Entonces esto genera que el muro soporte el empuje que produce el material que se encuentra en la zona de atrás.

Estudiar la solidez del talud es necesario en el progreso del diseño de la especialidad. La irregularidad y la condición de los recursos podrían coaccionar esta seguridad que se muestra en el terreno, adicionando a ello el concreto y piedra, etc.

Los taludes pueden tener mayor tiempo de durabilidad; para, ello se debe emplear un buen proceso constructivo como el recubrimiento con piedras u otro material y el sembrado de áreas verdes en lugares claves.

En geología, el talud es el agrupamiento de materiales que se dan en las cuencas de una base, tienen la apariencia de una forma cóncava, precipitado hacia la parte superior.

Talud continental, es la deformidad submarina que se da desde la plataforma continental hacia una hondura de unos 2000 metros o más. Se verifica que es una zona en caída juntándose ahí restos de material de los continentes.

La inclinación del talud continental se da entre los 5° y 7°. Llegando a encontrarse taludes de todas formas hasta con más de 50° de pendiente.

Lo más correcto antes de proceder a ejecutar una obra de construcción es básico verificar a fondo el talud, detallando y observando así las partes esenciales como

el pie y su cresta las cuales nos darán la zona más baja y alta del talud donde se realizará el cambio y/o construcción.



Figura 02.- Talud en Bellavista

Para la ingeniería, se puede afirmar que el talud es una superficie inclinada con respecto a una horizontal, dando así su posición temporal o permanente. El talud se compone generalmente del material propio existente.

Las formas de taludes a emplear in situ en el rubro de la ingeniería son 2, pero en estos se investigan otros detalles y cambios. En uno, se observa el talud natural formado sin participación humana, y es generado a lo largo del tiempo por erosión geológica, se da el nombre de ladera. En otro se observa el talud artificial, el cuál es realizado por mano del hombre con uso de recursos manuales y/o mecánicos para edificaciones y construcciones de muchas obras civiles.

Al quebrar un talud y se genera que el terreno se deslice se expresa entonces de un deslizamiento. Se da ejemplo claro que es causal a esta apariencia, en el terreno que se generan un talud por el agua, existe inconstancia. Llevando a moverse a la

parte inferior, por carga externa o gravedad, si la fuerza de aguante se minimiza hasta estar inferior a esta que se opone, pues da una falla.

Las fallas que se dan mayormente en los taludes son: por deslizamiento, movimiento, colapso, traslación, erosión, licuefacción y otros.

Estudio de Suelos.

Para MTL Geotecnia (2017) ¿Qué es?, ¿cómo se hace? y ¿Para qué sirve un estudio de suelo?:

- En otros nombres también mencionado como Estudio Geotécnico, es el agrupamiento de acciones que dan datos un suelo propuesto.
- Son los datos más relevantes necesarios para el planteamiento, diseño y construcción de obra civil.
- La investigación geotécnica se ejecutará antes del inicio de una edificación y su finalidad es obtener información de la naturaleza y detalles del suelo existente, los cuales serán primordial para precisar el tiempo de cimentación a utilizar.
- Se sostiene entonces que el suelo es el elemento más relevante de una vivienda, y es muy imprescindible saber sus propiedades previo a la formulación del proyecto.
- El terreno es el existente en la zona de construcción y sus características son las que de por ante mano tienen y tal vez no las que se imaginan tener como beneficiosas para edificar.
- Es necesario entrar en razón que la vivienda se deberá adecuar al modelo de terreno existente y no el suelo a la vivienda.

Detalle de Suelos

- Edificar en un terreno en malas condiciones será muy arriesgado, siendo así necesario una cimentación dificultosa y de mayor gasto económico.
- Se entiende, que el poder construir sobre cualquier terreno es viable en teoría.
- Como sugerencia no es factible, ni tampoco lo más recomendado ni económico.

- Es más factible estudiar y mejorar las condiciones del terreno que tratar domar la naturaleza.

Se tienen 2 tipos de suelos:

a) Los Suelos Granulares

- Estos suelos son formados por gravas y arenas.
- Dichos suelos están formados también por piedras en partículas minúsculas, también viéndose conformados por piedras regulares y de mayor tamaño.
- Dichos suelos son más sólidos y maximiza en menor cantidad las ondas sísmicas. Son suelos más fuertes que soportan grandes cargas sobre este.



Figura 03.- Material granular

b) Los Suelos Finos

- Los suelos finos contienen arcillas y limos, estas son materiales pequeños casi polvos que tienen óptima adherencia y muestran cambios de volumen al tener presencia y mezclarlos con agua.
- En este objeto, la humedad es un factor fundamental que da como resultando la resistencia de esta, por ende, no forman parte de un suelo óptimo para realizar cimentaciones en obras civiles.



Figura 04.- Diámetro de las partículas del suelo

Entre los detalles sumamente importantes previas a considerar para edificar es saber la existencia de acumulaciones de aguas subterráneas y cuál es su distancia desde hacía el nivel inferior.

Estas acumulaciones de aguas subterráneas impactan negativamente en el comportamiento del suelo existente.

Concluyendo, se indica que lo aconsejable es realizar la edificación sobre un terreno óptimo y resistente que brinde las mejores calidades de construcción, las cuales se describen en la tabla.

Criterio utilizado: Textura, color del suelo, formas particulares, peso unitario, nivel freático, elasticidad, expansión, material orgánico.

Suelo recomendado para construir: que la capacidad admisible del terreno sea la idónea de resistir las cargas verticales

Suelo no recomendado para construir: que la capacidad portante no cumpla con tolerar la resistencia de las cargas verticales, que el nivel freático se encuentre sobre la cimentación a proponer o tenga material orgánico (caso contrario, se optaría por colocar material de préstamo)

¿Necesidad de un Estudio de Suelo?

El Estudio de Suelo da información sobre:

- Las propiedades físicas, químicas y mecánicas del terreno in situ, lugar de proyección para construcción de vivienda.
- Su constitución estratigráfica, los niveles de capas o membranas de formas diferentes que constituyen en su hondura.
- Encontrar el nivel freático si existiese en el suelo.
- La profundidad en la que se proyectará construir las cimentaciones y su nivel.
- Desarrollar el diseño, propuesta y especificaciones de las fundaciones de la vivienda.



Figura 05.- Perfil del suelo

¿Cómo hacer un Estudio de Suelo?

Se hacen en 3 etapas, detallándolo a continuación:

- Trabajo de Campo.
- Trabajo de Laboratorio.
- Redacción del Informe Final.

Trabajo de Campo.

Es aquí en esta etapa donde se realiza la verificación y toman muestras del suelo existente, las mismas que continuarán con su traslado al laboratorio para sus respectivos ensayos.

Es indispensable tener en cuenta la cantidad de ubicaciones o puntos donde se van a realizar la construcción

le siguiente:

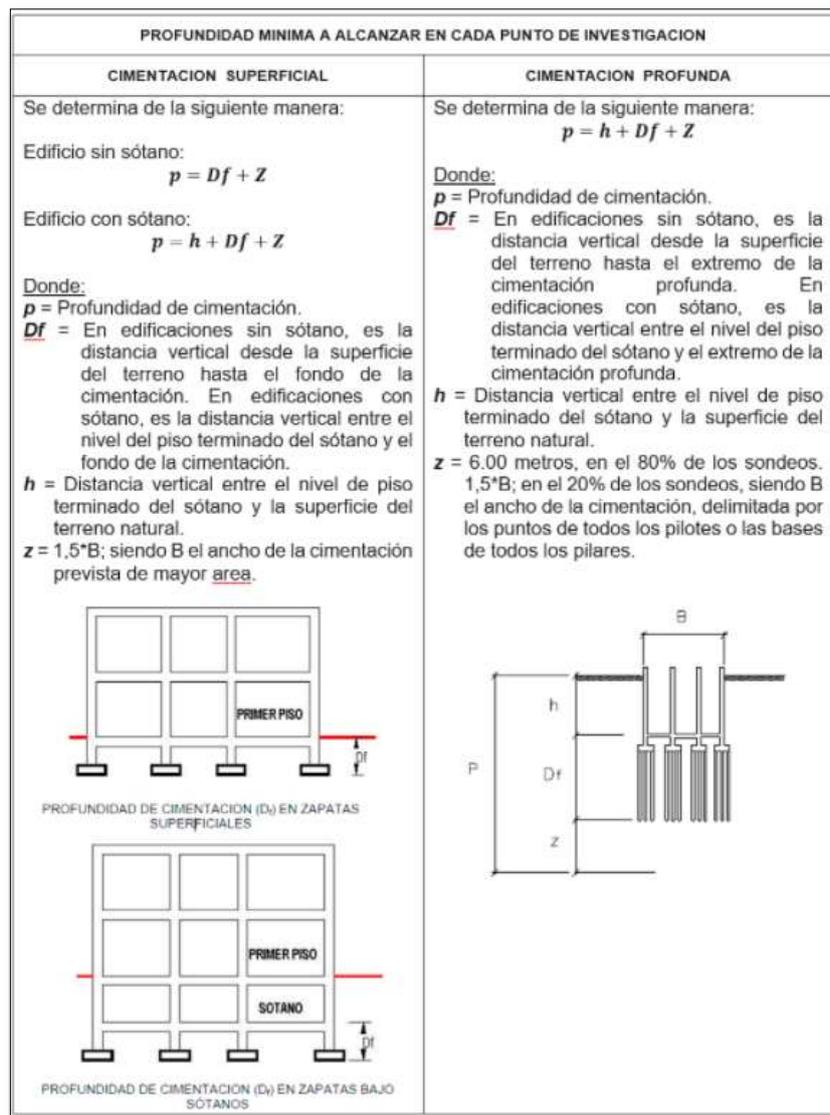


Figura 07.- Profundidad mínima para cimentaciones

Se da uso las técnicas frecuentes para estos análisis:

Calicata

Se describe como calicata a las excavaciones con profundidades de dimensiones consideradas según la inspección previa del terreno y en los lugares designados del terreno.

Esta calicata se realiza para tener la visualización del suelo, que no se puede verificar a simple vista desde la capa superior, para su descripción y análisis.

Generalmente esta actividad se realiza de forma manual con herramientas manuales y/o con maquinaria (retroexcavadora u otros).



Figura 08.- Calicata (excavación manual)

Neumáticos.

Según Ucha (2013). Los neumáticos son elementos de molde toroidal, y conformada con caucho, que se fabrican en forma de ruedas para equipos como vehículos y otros como: motocicletas, carretillas, automóviles, bicicletas, camión, grúas, avión, etc.



Figura 09.- Neumáticos reciclados de la zona Bellavista

Es por este elemento el “neumático”, que los vehículos son prácticos de fijarse sobre las carreteras dando el movimiento y frenado de estos vehículos.

Adicional a ello, estos neumáticos están conformados por hilos que fortalecen la contextura, a estos neumáticos podemos clasificarlos en: radiales, que generalmente son usados para los vehículos en la actualidad, en tanto, las capas se muestran entre ellas en línea recta, esto genera a la parte externa una mejor estabilidad y resistencia; los diagonales, las capas son mostradas como se indica en forma diagonal y sobre puestas entre ellas; y en los autoportantes, las capas se encuentran sobre otras en forma recta y en los mismos flancos. Esto genera resistencia a las cubiertas, pero minimiza la apariencia de confort porque los hace más ruda. Lo comúnmente usado es en los autos deportivos, también se los denominan cubierta o llanta.

Material Granular.

Según Patiño y Ríos (2018). El material granular afirmado está conformado de tres tamaños o tipos de material: piedra, arena, finos o arcilla. De no considerar la buena mezcla de estos elementos y sus respectivos tamaños, el material granular no cumplirá las condiciones óptimas requeridas.

Este material granular necesita una dosificación de piedra para aguantar los esfuerzos, y también dosificación de arena seleccionada de acuerdo con las dimensiones para ser esparcida en los vacíos entre piedras y poder así dar firmeza a la capa de materia; y, muy primordialmente una dosificación de finos plásticos y así dar adherencia a los componentes de la capa de material granular.

Se dan 2 primordiales indicaciones en el uso de afirmados: la utilización del afirmado como superficie de rodadura en rutas no pavimentadas o uso como material inferior granular o colchón para evitar mezclado con materiales contaminantes existentes. De colocar como superficie de rodadura, el material granular con pocos materiales finos está propenso a deteriorarse, ya que se vuelve inestable. En construcción de vías y/o caminos se necesita una dosificación necesaria balanceada de agregado fino y plásticos, que brinden la forma de fijar las mezclas de gravas.

El óptimo afirmado en superficie inferior deberá tener mayor dimensión máximo de piedras, sin embargo, en la capa de superficie deberá menorar este porcentaje y aumentar las arcillas y materiales finos. Esto se da para dar mejor resistencia a la capa inferior, poder así recibir, soportar las cargas de tránsito y a ello dar la opción a un drenaje fluvial.

MATERIAL GRANULAR TIPO 1:

Corresponde a un afirmado natural o grava obtenida por zarandeo, con cantidad de plasticidad hasta 9; indudablemente se incrementará la plasticidad hasta 12, según sustentación técnica. La altura de la capa será dada en el presente Manual para el Diseño de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito. Su uso se dará en vías de bajo volumen de tránsito, clases T0 y T1, con IMD proyectado menor a 50 vehículos día.

MATERIAL GRANULAR TIPO 2:

Se indica para el afirmado o de grava obtenida por zarandeo, con cantidad de plasticidad hasta 9; indudablemente se incrementará la plasticidad hasta 12, según sustentación técnica. Dándose uso en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T2, con IMD proyectado entre 51 y 100 vehículos día.

MATERIAL GRANULAR TIPO 3:

Se indica para el afirmado natural o grava obtenida por zarandeo o por chancado, con cantidad de plasticidad hasta 9; indudablemente se incrementará la plasticidad hasta 12, según sustentación técnica. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T3, con IMD proyectado entre 101 y 200 vehículos día.

MATERIAL GRANULAR TIPO 4:

Se indica el afirmado natural o grava obtenida seleccionada por chancado o trituración, con cantidad de plasticidad hasta 9; indudablemente se incrementará la plasticidad hasta 12, según sustentación técnica. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T4, con IMD proyectado entre 201 y 400 vehículos día.

Estabilidad de Taludes.

Según Valiente, R., Sobrecases, S. y Díaz, A. (2016), En el análisis de la estabilidad de los taludes se acontecen experiencias de estado último o de rotura de propiedades de terreno. Las intervenciones externas que generan inestabilidad son la presión de masa, el peso y, generalmente, los resultados de filtración, a ellos hay que agregar otras causas como sobre cargas (estáticas/dinámicas).

Tipología de inestabilidades

Al investigar las características de inestabilidad de taludes, es preciso indicar y describir los tipos de comportamiento, e identificarlos adecuadamente.

El informe de ensayos preciso del tipo empleado nos brinda dar uso de medidas de fijación de taludes y zonas de deslizamientos, ya que muestra el mecanismo actuante, y sus factores (velocidad y dimensiones).

Por otro lado, una forma no correcta de dar concepto de este mecanismo de rotura genera resultados incorrectos, y generalmente generan conflictos y confusiones.

El haber seleccionado en forma clásica que mayormente es aprobado por las congregaciones internacional, bien recogida por Varnes (1988), mostrada en el mecanismo de rotura y amplificación del movimiento. Según los criterios de formas, se indican los movimientos en la tipología indicada:



Figura 10.- Clasificación de movimientos de terrenos

Parámetros resistentes

Al dar análisis de estudio a los suelos simples, macizos y rocosos en la geotécnica de los mismos, la característica principal de mayor importancia, en lo que indica la estabilidad de taludes, es su resistencia. Para la mecánica de suelos, el punto de vista de rotura es principalmente empleado es el de Mohr-Coulomb, el mismo que facilita dar concepto a la tensión tangencial o de corte que se llega en un plano de función de la tensión afectiva sobre el mismo y los detalles resistentes del suelo

$$\tau = c' + \sigma' \cdot \operatorname{tg}\phi' = c' + (\sigma - uw) \cdot \operatorname{tg}\phi'$$

Donde c' es la cohesión del terreno, σ' el esfuerzo efectivo, σ el esfuerzo normal total, uw la presión intersticial del agua y ϕ' el ángulo de rozamiento interno del terreno.

Topografía.

Según Equipo editorial, Etecé (2020), La topografía es el estudio de la geométrica que se inclina por la representación gráfica del plano del terreno. Es el área que estudia los detalles que nos facilita mostrar las formas, detalles y elementos de la tierra, en forma natural y también en los modificados por el hombre.

Esta representación se da sobre un terreno limitado, aplicando un plano imaginario y un conjunto de coordenadas tridimensionales (x, y, z). El resultado es un mapa topográfico, que indica cuál es el relieve de la zona estudiada.

En los planos de topografía se indican las elevaciones del suelo en formas de líneas que se juntan con puntos específicos en un plano de referencia, el mismo que se muestra sobre el nivel del mar.

Los estudios topográficos son muy importantes para otras disciplinas, como la agrimensura, la arquitectura, la arqueología, la geografía, la espeleología, la cartografía, la minería, la oceanografía y un enorme compendio de ingenierías.

Es especialmente útil a la hora de edificar o hacer obras de ingeniería civil, ya que básicamente la topografía se ocupa de describir fielmente la realidad física inmóvil de un lugar determinado, sea éste una ciudad, un campo o un valle entre montañas.

Especialidades de la topografía

- **Agrimensura.** Esta área de la topografía es una disciplina autónoma, que se inclina por las mediciones sobre la superficie de la tierra, generalmente para obtener resultados en definiciones de límites legales.
- **Topografía clásica.** Usa una forma abstracta de referencias con coordenadas esféricas, y estas posteriormente se interpretan en un eje cartesiano y así tener como resultados los cálculos, estos se subdividen en:
 - **Planimetría.** La medición de superficies planas.
 - **Altimetría.** La medición de alturas.
- **Geodesia.** Se inclina por dar representación gráfica a la superficie de la tierra, interpretada como el agrupamiento de superficies en forma macro, es decir, en zonas grandes, el mismo que generalmente sacrifica el dibujo imaginario topográfico.

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo

Es del tipo aplicada, ya que se da una alternativa de solución al problema existente dando uso de las experiencias y conocimientos obtenidos de la carrera en especialidad, que se ponen en práctica para estabilizar taludes con diseño de muro de contención reforzado con neumáticos reciclados. Según Laura Gerena: “La investigación aplicada se determina en conservar los conocimientos y ejecutarlos en la práctica; además de conservar los análisis y estudios científicos, con la finalidad de poder encontrar, soluciones con aspectos de mejoras, a lo largo de los años”. (p.1)

Nivel

Para Behar (2008) “el nivel es descriptivo, porque sirve para analizar de qué manera y cómo se proyecta un fenómeno y sus características. Permite interpretar y detallar el fenómeno estudiado, mediante la medición de todos sus atributos”. (P. 17)

El nivel es descriptivo ya que se estudia los datos in situ como formas, dimensiones y condiciones existentes, obteniendo así las características necesarias para el diseño de muro de contención reforzado con neumáticos reciclados.

Método de Investigación

Según Hernández, R. (2010) “La investigación cuantitativa tiene la facilidad de poder generar resultados ampliamente. Permite el control sobre los fenómenos, así como un punto de vista de conteo y las magnitudes de éstos.” (p.58)

Esta investigación que se utiliza tiene una visión cuantitativa, porque almacena la información de datos cuantificables para realizar cálculos que permitan desarrollar la hipótesis.

3.2 Variables y Operacionalización.

Variable

Según Betancur, S. (2005), una variable es una característica que se va a medir. Es una propiedad, una característica que puede darse, dependiendo de ciertos sujetos o fenómenos en el estudio, así como también con mayor o menor grado de presencialidad en los mismos y por tanto con susceptibilidad de medición. Su

misma palabra define que “debe admitir rangos de variación”, siendo un conjunto de valores que resumen en una clasificación.

Debe interpretarse del nivel abstracto al nivel concreto; es decir: observable y medible (p.2)

Operacionalización

Según Betancur, S. (2005), Detalla la definición del concepto específicamente en el estudio manifestado, que puede cambiar según su definición etimológica. Equivale a hacer que la variable sea mensurable a través de la concreción de su significado, y está muy relacionada con una adecuada revisión de la literatura. Puede omitirse cuando la definición es obvia y compartida. (p.3)

Variable 1: Muro de Contención reforzado, con Neumáticos Reciclados

Tabla 1: Matriz de operacionalización de la variable 1

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Diseño de muro de Contención reforzado, con Neumáticos Reciclados	Según Barón (2014). "Los muros de contención con llantas reutilizables sirven para proteger caminos y terrenos que tienen amenazas de derrumbes siendo útil en las estabilizaciones de taludes y laderas inestables a través de la retención del suelo" (P. 28).	Los procesos que se realizan en la propuesta de muros de contención con llantas recicladas es identificar las cargas existentes que actúan sobre el lugar de construcción considerando a ello las dimensiones del recurso como es el neumático reciclado.	Diseño del Muro de contención por gravedad.	Tipo y dimensiones del muro	-AutoCAD -Wincha -Nivel Topográfico -Estación total - Estudio de suelos -Flexómetro -Ensayo de densidad de campo
				Peso Específico del terreno	
				Estabilidad al desplazamiento	
				Estabilidad al volteo	
				Soga de polipropileno	
			Características del neumático reciclado	Peso específico del neumático	
				Dimensionamiento del neumático	

Fuente: Elaboración propia

Variable 2: Estabilidad de Taludes

Tabla 2: Matriz de operacionalización de la variable 2

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Estabilidad de Taludes	Para Valiente, Sobrecases y Díaz. (2015). "El estudio de la estabilidad de taludes se abordan fenómenos de estado último o de rotura de masas de suelo" (P. 1)	Al estudiar estabilidad de taludes es importante identificar sus tipos de comportamiento como capacidad del terreno existente, su factor de fijación para evitar el volcamiento y sus dimensiones según sus tipos propuestos.	Estudio de suelos	Contenido de humedad del terreno	-Laboratorio de mecánica de suelos
				Clasificación del suelo. Tipos	
			Topografía	Altimetría	
				Planimetría	
		Especificaciones técnicas	- Descripción -Medición -Procedimientos		

Fuente: Elaboración propia

Matriz de consistencia: Diseño de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos Reciclados para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima 2022

Tabla 3: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE 1	Diseño del Muro de contención por gravedad	Tipo y dimensión del muro	MÉTODO: . Cuantitativo TIPO DE INVEST.: . Aplicada NIVEL DE ESTUDIO: . Descriptivo DISEÑO METODOLOG. . No Experimental	
¿Cómo influye los neumáticos reciclados, en el diseño de muro de contención reforzado, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Determinar la influencia de los neumáticos reciclados en el diseño de muro de contención, que serán reforzados para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista.	Los neumáticos reciclados, influyen de manera significativa en el diseño de muro de contención reforzado, para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista.	Diseño de muro de Contención reforzado, con Neumáticos Reciclados		Peso Específico del terreno		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS			Características del neumático reciclado		Estabilidad al desplazamiento
¿Cuáles serán los factores que influenciarán en el Diseño de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Establecer los factores que influenciarán en el diseño de muro de contención reforzado con neumáticos reciclados, según las condiciones morfológicas de terreno, para la estabilidad de taludes en Bellavista	Los factores principales para el diseño serán la capacidad portante del terreno existente, el reforzamiento con sogas de polipropileno, y el peso específico del material a rellenar y compactar.					Estabilidad al volteo
¿Cuál será el tipo y dimensionamiento de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Precisar los tipos y dimensionamientos del muro de contención reforzado con neumáticos reciclados, para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista.	El tipo y dimensionamiento de muro de contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes, dependerá de la condición del terreno y el empuje de carga distribuida.					Estudio de suelos
¿Cuál serán las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Describir cuáles serán las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima.	Las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista estará sujeta a la metodología constructiva de guías existentes y tesis en los repositorios.		VARIABLE 2	Peso específico del neumático		
			Estabilidad de Taludes	Topografía	Dimensionamiento del neumático		
					Contenido de humedad.		
				Especificaciones técnicas	Clasificación del suelo. Tipos.		
				Altimetría			
				Planimetría			
				- Descripción			
				-Medición			
				-Procedimientos			

3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

Para definir una determinada población, se deberán tener en cuenta, algunas características esenciales para este estudio.

Según Díaz, M. (2017), “La población es un conjunto de individuos, que tienen las características que se desean estudiar (variables de estudio) (p. 4).

Con esta definición, se puede decir que se consideró como población al muro de contención del centro poblado Bellavista 2022.

Muestra

Según Díaz, M. (2017) explicó que “Es una proporción de la población que se va a estudiar. Es el grupo de personas que realmente se estudiarán.

Debe ser representativa de la población y para lograr esto, se debe tener bien definido los criterios de inclusión y exclusión, así como la realización de una buena técnica de muestreo” (p. 5).

Con esta definición, se puede considerar que la muestra vendría a ser el muro de contención con neumáticos reciclados.

Muestreo

Según Díaz, M. (2017) explicó que “El muestreo es un proceso que permite al investigador poder seleccionar pacientes o a los sujetos de estudio a partir de la muestra calculada previamente” (p. 7).

Se consideró para este tipo de investigación, el muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos.

Según Arias, (2012). “Se estima como técnica de investigación, al proceso que se ejecuta para la obtención de datos o valores de información, siendo así, los métodos específicos o particulares de una especialidad; por la cual complementa el método científico que tiene aplicación general”. (p.67)

La técnica empleada en esta tesis es la observación, ya que dicha técnica nos brinda recopilar información que se adquiere en las constantes visitas al Centro Poblado “Bellavista” del Distrito de Cerro Azul, Provincia de Cañete, y así tomar datos de las condiciones y fallas actuales generando así las tomas de decisiones. La recolección de datos es tomada en las calles entre manzanas del centro poblado ya que estas se ubican en una zona inclinada, las viviendas existentes se encuentran construidas con material: palos, esteras, cañas y otros de esta variedad.

Instrumentos de recolección de datos.

Según Arias, (2012). “Los instrumentos para recolectar datos, es definido como todas las herramientas físicas, programas (software) y formularios, los cuales permiten recopilar y registrar información. (Pág. 68).

Se da uso como instrumentos de recolección de datos los siguientes:

- AutoCAD – Civil 3D.
- Levantamiento topográfico.
- Toma de medidas con herramientas manuales y cartaboneo.
- Estudio de suelos.
- Bibliografías, sobre temas referentes al propuesto en este proyecto.
- Datos brindados por los pobladores del Centro Poblado.
- Estudios de laboratorio

Estos instrumentos nos facilitaron la obtención de datos, el proceso de la información, analizar los resultados y modificaciones de estas.

3.5 Procedimientos

Este consiste en verificar la zona vulnerable y propensas a los deslizamientos de material propio en los taludes existentes.

Dicho procedimiento consta de realizar inicialmente el revelamiento topográfico con uso de software (Civil 3D, AutoCAD, Microsoft Excel y otros), tomar muestras del terreno existente y evaluar las capacidades del terreno propiamente para así considerar la cimentación, acopiar las llantas neumáticas reciclables ubicadas en las zonas aledañas a esta y seleccionarlas según sus características y estado.

Realizar el movimiento de tierras (excavación), elaboración de cimentación, apilamiento de llantas con su respectivo aseguramiento, relleno de material en agujeros de llantas. De esta manera evitar los deslizamientos de terrenos inclinados.

3.6 Método de análisis de datos

Según Arteaga G. (2020). Por medio del análisis cuantitativo se verifican en cantidades numéricas. La información se indica en escalas de medición y obteniendo resultados para su manipulación.

La metodología de análisis de datos en el proyecto propuesto es realizar las tomas de información las cuales se cuantifican, para así poder analizarlas llegando a un resultado el mismo que brindará la solución ante lo investigado.

3.7 Aspectos éticos

El presente proyecto se da a conocer la veracidad del estudio, respetando los datos obtenidos por otros autores que tienen mención del mismo asunto. También, los resultados que se tienen con el fin del logro del proyecto, siendo revisada y procesada por el software TURNITIN. Solo de esta forma, se aplica autenticidad y confiabilidad, demostrando que el presente proyecto fue elaborado por fuente propia.

IV. RESULTADOS

En este capítulo, se determinará los elementos principales que tendría el diseño con neumáticos para el muro de contención. De igual forma, recopilará las distintas técnicas de construcción, realizando el diseño por método de análisis por gravedad. En este estudio se tendrá también, las consideraciones sísmicas.

Continuando con el procedimiento y tomando referencia las bibliografías, se puede aseverar, que el neumático sería uno de los materiales indispensables para el diseño y construcción en este tipo de muro de contención, en donde se desea dar una diferente visibilidad al ornato. Por ello, es de necesaria obligatoriedad, poder tener en cuenta, todas las dimensiones del neumático en el nuevo diseño de muro de contención.

El neumático para el diseño del muro de contención tendrá las siguientes medidas: Diámetro de 60cm y un espesor de 23cm

El material para el amarre será la soga de polipropileno, con un diámetro de ½" y resistencia a la ruptura de 2.6 kg-Fuerza. Este material se está planteando, porque tienen una mejor trabajabilidad, tiempo de vida y resistencia. Así mismo, tiene baja absorción, y esto dificultará la putrefacción. Este tipo de cuerda son:

- Resistentes al agua, flotable sobre agua, absorción cero.
- Alta resistencia y resistencia a la abrasión.
- Excelente capacidad de anudado.
- Resistente a la radiación UV.
- Resistente en ambientes químicamente activos.
- Excelente capacidad de aislamiento.
- Es fácil de manejar ya que es suave y flexible.
- Tiene una absorción de energía satisfactoria, resistencia a los golpes y capacidad de restauración.
- Es flotante en el agua ya que es más liviano entre las cuerdas de fibra sintética y más resistente al ácido, alcalino, aceite y solvente, etc.

● Datos Técnicos						
TAMAÑO			NYLON		POLIPROPILENO	
Diam.	Mm.	Circ.	Resistencia a la ruptura kg - Fuerza	Kgs 100 Mts	Resistencia a la ruptura kg - Fuerza	Kgs 100 Mts
1/4	6	3/4	760	2,25	-	1,70
5/16	8	1	1,390	4,00	1.100	3,00
3/8	9	1 1/8	1,750	5,00	1.300	3,70
7/16	11	1 3/8	2.000	7,60	1.600	5,60
1/2	13	1 5/8	3,570	10,50	2.600	7,80
5/8	14	1 3/4	4.100	12,20	3.000	9,00
5/8	16	2	5,380	15,80	3.800	11,50
3/4	19	2 3/8	7,650	22,10	5.200	16,20
13/16	20	2 1/2	8,450	24,50	5.800	18,00
7/8	22	2 3/4	10,400	30,00	7.000	22,00
1	25	3 1/8	13,400	38,80	8.100	28,20
1 1/8	28	3 1/2	16,20	48,50	10.700	35,50
1 1/4	32	4	20,600	63,00	13.500	46,00
1 1/2	38	4 3/4	28,200	89,300	18.500	65,00
1 3/4	44	5 1/2	37,00	120,00	24.600	88,00
2	50	6 1/4	46,300	153,50	30.500	112,80

Tabla 04: Datos técnicos de la soga de polipropileno.

Suelo	Ángulo de Fricción	Peso unitario (kg/m ³)
Tierra húmeda suelta	30.54°	1,480

Según W. Rodríguez (2016), dentro de la estructura, se encuentran tensores que conforman un solo elemento, y estos se asemejan a un muro armado. Estas características serán idénticas al amarre que tendrán entre neumáticos.

Se realizará una mezcla de concreto como cimentación $f'c=175\text{Kg/cm}^2$, amarrando la primera hilera de llantas con unas sogas de polipropileno de diámetro 1/2"

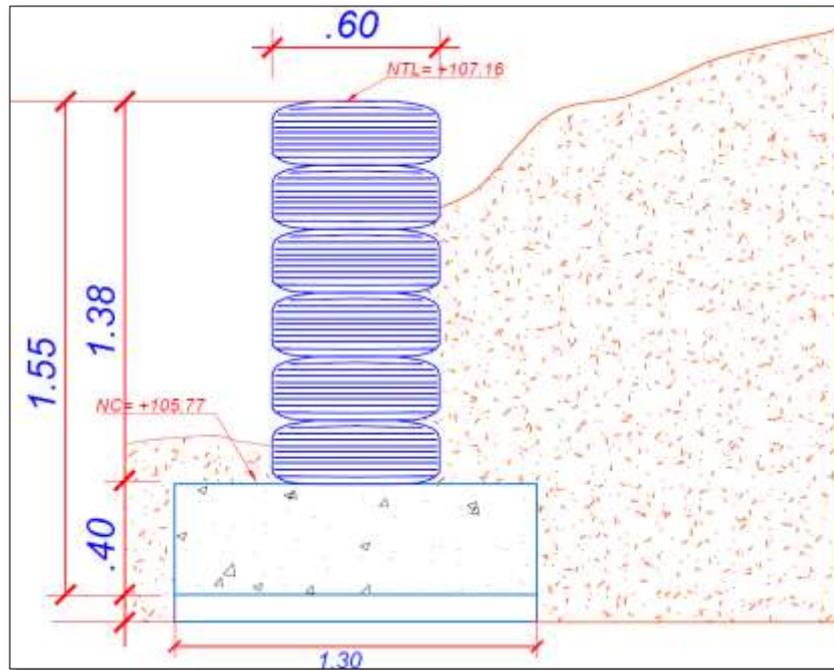


Figura 11.- Vista frontal de muro de llantas

Fuente propia

Propuesta para la titulación

Selección de neumáticos reciclados.

Según Rodríguez, O. (2016) “Los neumáticos que se utilizan, deben estar en un estado que puede ser tolerable. No se debe ni puede utilizar neumáticos reciclados, que estén rotos o deteriorados.” (p.18).

Corte y relleno de neumáticos reciclados

Para Teixeira, J. (2012) los neumáticos se pueden modificar al extirpar una de sus caras laterales. El caucho que se va a eliminar posteriormente puede ser reutilizado como material de relleno, pero una de las consecuencias sería la disminución de la resistencia a tracción, lo que no sucede con los neumáticos enteros. Sin embargo, se tendría una mejor compactación, retirando la cara lateral del neumático. (p.57).

De igual forma, Rodríguez, O. (2016) afirma que “la herramienta adecuada para cortar la cara del neumático, debe ser el cuchillo o cortadora eléctrica circular, (imagen 15), para un material seleccionado mejor relleno y compacto.” (p.19)



Figura 12.- Corte con cuchillo de neumático.

Una vez que se retiró la cara lateral de la llanta, se volteará y comenzará con el llenado con concreto $f'c=175\text{Kg/cm}^2$.

En este sentido, la manera como se realice el llenado del concreto dentro del neumático es fundamental, porque dependiendo de la facilidad que se tenga para realizar estos procesos se obtendrá un mayor peso específico; por lo tanto, es necesario cortar una de las caras del neumático para conseguir una mejor compactación.



Figura 13.- Relleno con concreto del neumático.

En la figura 16 se puede apreciar el procedimiento constructivo de llenado con concreto $f'c=175\text{Kg/cm}^2$ en un neumático. El muro con neumáticos reciclados tendrá tuberías con drenaje pluvial.

Teixeira, J. (2012) El amarre va a depender del material entre neumáticos, utilizando alguna cuerda o metal. Dependerá de la técnica. Se realizará el amarre en los neumáticos de la fila, sin la necesidad de amarrar todos los neumáticos, ya que este mismo se sostiene por gravedad. En el caso de la sogá de amarre (figura 18), este deberá ser de polipropileno y de diámetro como mínimo de $\frac{1}{2}$ " para evitar

quiebres y roturas. Es preferible los amarres de nudo tipo mariner, ya que se aprieta conforme se tensa (p.58).



Figura 14.- Amarre de neumáticos con cuerda de polipropileno.

Según Rodríguez, O. (2016) La forma correcta de amarrar los neumáticos, son con sogas de polipropileno (figura 18) (p.21).

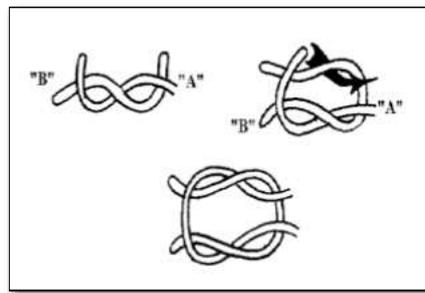


Figura 15.- Mudo mariner y amarre con manila de polipropileno.

Rodríguez, O. (2016) Una vez que se termina la primera fila con los neumáticos amarrados, se continúa con el amarre de tensores. Estos son sujetados entre el neumático de la primera fila con el paramento. La longitud del tensor será aproximadamente el 70% de la altura del muro con neumáticos, y su diámetro dependerá de las cargas; estas varían entre 1/2" y 5/8". (p.22).

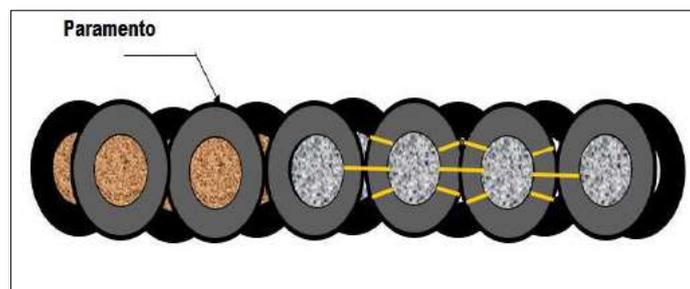


Figura 16.- Esquema del amarre entre neumático.



Figura 17.- Amarre de neumáticos y tensores.

Diseño:

Ubicación

La muestra del proyecto se ubica en la en el C.P. BELLAVISTA

La vía de acceso está ubicada en la carretera panamericana sur. El material con el que nos enfrentamos cuenta con arena, grava, piedra, entre otros. En la parte alta, se encuentra el PRONOI del centro poblado, y en la parte baja se encuentra la Losa para futbol de la zona

Se inició el trabajo con levantamiento de campo, juntamente con la calicata, sacando la muestra para enviar al laboratorio.

Perfil topográfico

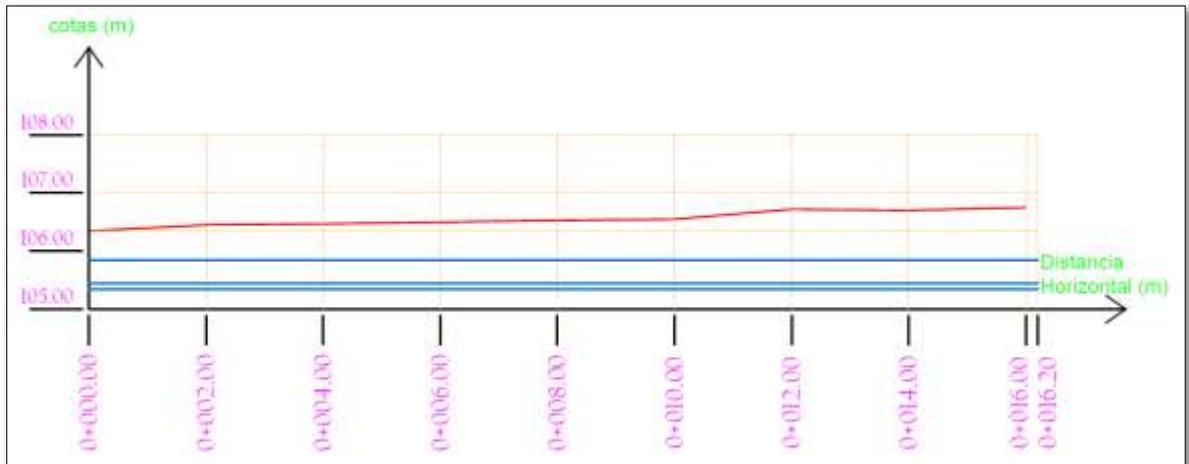


Figura 18.- Perfil longitudinal.

El proyecto inicial de la progresiva 0+000 hasta la progresiva 0+016.20

Se plantea la sección transversal con un encimado de 90°, la cual, al ser reforzada y según cálculo, sostendrá el terreno en talud.

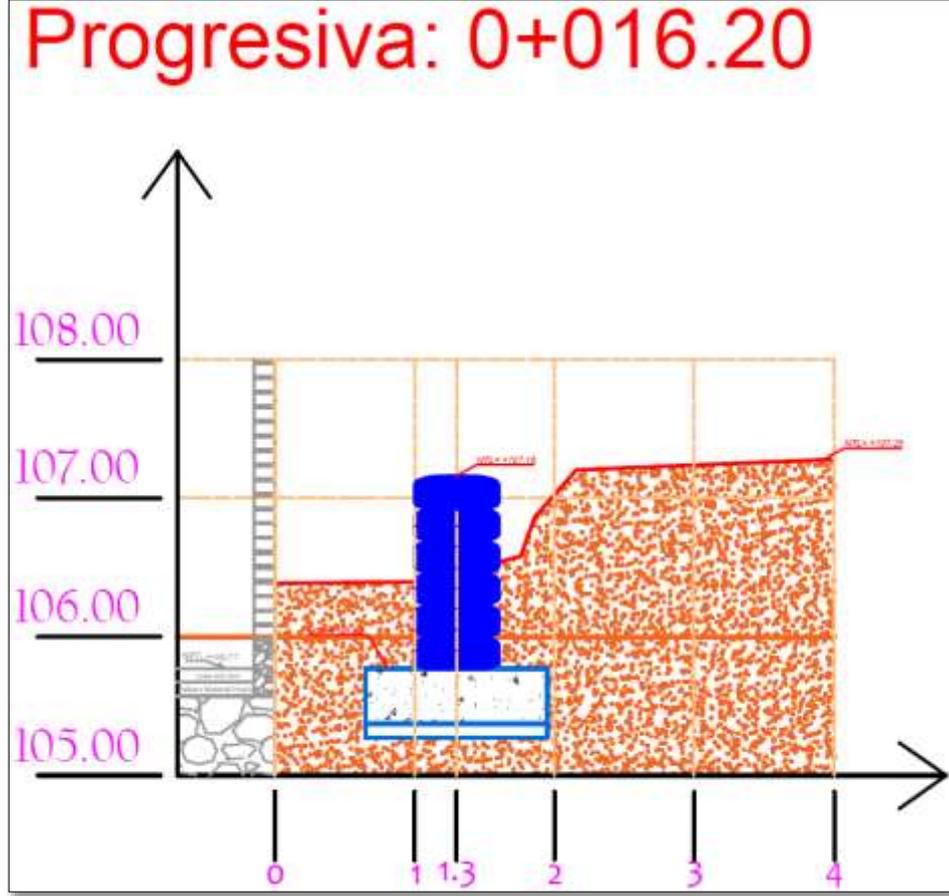
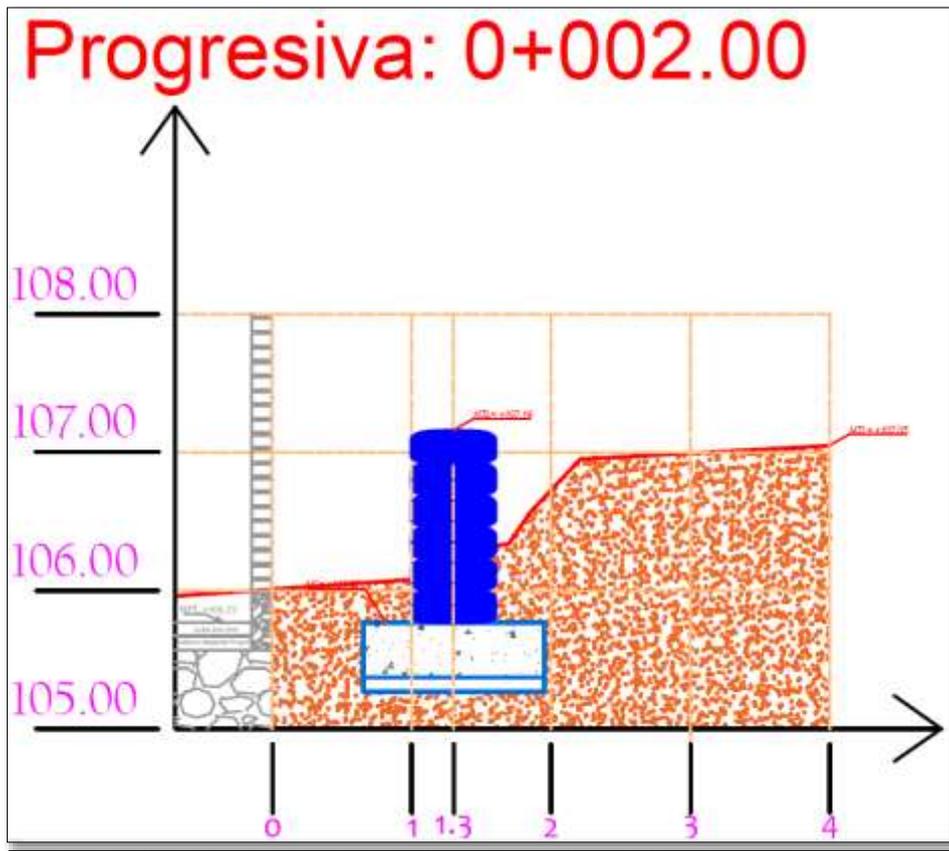


Figura 19.- Perfil transversal (progresiva 0+010).

Memorias de cálculo

El objetivo principal de este muro de contención con neumáticos reciclados y reforzados es obtener el diseño que se considerará como elemento estructural, para de esta forma, poder analizarlo como muro de soporte y gravedad, el cual, tendrá que cumplir con todos los factores de seguridad (deslizamiento, volcamiento y capacidad de carga).

Realizada la topografía y verificando los desniveles en el talud, se procede a la demostración y cálculo del muro de contención con neumáticos reciclados, donde se tiene y explica lo siguiente:

CALCULO:

Realizada la topografía y verificando los desniveles en el talud, se procede a la demostración y cálculo del muro de contención con neumáticos reciclados, donde se tiene y explica lo siguiente:

En el cálculo, se debe tener en cuenta el peso específico del neumático con respecto al material de relleno

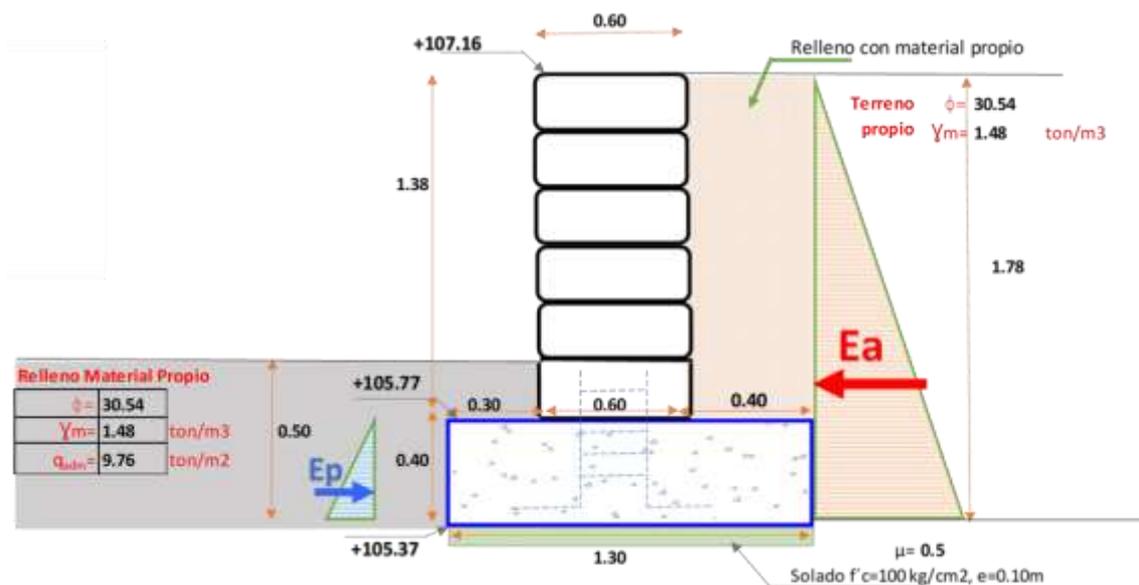
Tabla 5: peso específico de neumáticos

Material de relleno	Neumático	Peso específico kN/m ³
Suelo	Vehículo de transporte público	14.95
	Vehículos particulares	16.63
Gravilla	Vehículo de transporte público	13.52
	Vehículos particulares	15.76
Residuo de construcción o demolición	Vehículo de transporte público	10.96
	Vehículos particulares	13.00

En la tabla número 4, se puede observar que el peso específico de los neumáticos en vehículos particulares es mayor que el peso específico de neumáticos en vehículos de transporte público; esto se debe al tamaño del neumático. Sin embargo, en la tabla 4 no se detalla el peso específico del neumático una vez cortado para el caso.

Teniendo en cuenta el siguiente dato, se empieza con el cálculo:

Uso de Teoría de Rankine para los suelos friccionantes existentes en el muro de contención con neumáticos reciclados



Para ello se obtendrán los siguientes factores y resultados:

Coefficiente de presión activa, coeficiente de presión pasiva, empuje activo, empuje pasivo y momento de vuelco.

Estos datos son obtenidos por fórmulas matemáticas existentes considerando previamente tener los datos como:

$\phi = 30.54$ (Angulo de fricción de material propio)

$\gamma_{f'c} = 2.34 \text{ ton/m}^3$ (Peso específico de Concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$)

$\gamma_m = 1.48 \text{ ton/m}^3$ (Peso específico de material propio)

$Q_{adm} = 9.76 \text{ ton/m}^2$ (Capacidad admisible del terreno propio existente en el lugar)

TEORIA DE RANKINE PARA SUELOS FRICCIONANTES

1) COEFICIENTE DE PRESION ACTIVA

$$K_a = \frac{1 - \operatorname{sen} \phi}{1 + \operatorname{sen} \phi} \quad K_a = \frac{1 - \operatorname{sen} 30.54}{1 + \operatorname{sen} 30.54} \quad K_a = \frac{0.49}{1.51} \quad K_a = 0.33$$

ϕ = ángulo de fricción del material propio

2) COEFICIENTE DE PRESION PASIVA

$$K_p = \frac{1 + \operatorname{sen} \phi}{1 - \operatorname{sen} \phi} \quad K_p = \frac{1 + \operatorname{sen} 30.54}{1 - \operatorname{sen} 30.54} \quad K_p = \frac{1.51}{0.49} \quad K_p = 3.07$$

ϕ = ángulo de fricción del material propio

3) EMPUJE ACTIVO

$$E_a = \frac{K_a \gamma m h^2}{2} \quad E_a = \frac{0.33 \times 1.48 \text{ T/m}^3 \times 1.78^2}{2}$$

$$E_a = \frac{1.53}{2} \quad E_a = 0.76 \text{ T/m}$$

K_a = presión activa

γm = peso específico del material propio detrás del muro (estudio de suelos)

h = altura del muro (considerando desde la zapata hasta la corona del muro)

q_{adm} = capacidad portante (estudio de suelos)

4) EMPUJE PASIVO

$$E_p = \frac{K_p \gamma m h^2}{2} \quad E_p = \frac{3.07 \times 1.48 \text{ T/m}^3 \times 0.40^2}{2}$$

$$E_p = \frac{0.73}{2} \quad E_p = 0.36 \text{ T/m}$$

K_p = presión activa

γm = peso específico del material propio (estudio de suelos)

h = altura del muro + cimentación (considerando desde el fondo de zapata hasta la corona del muro)

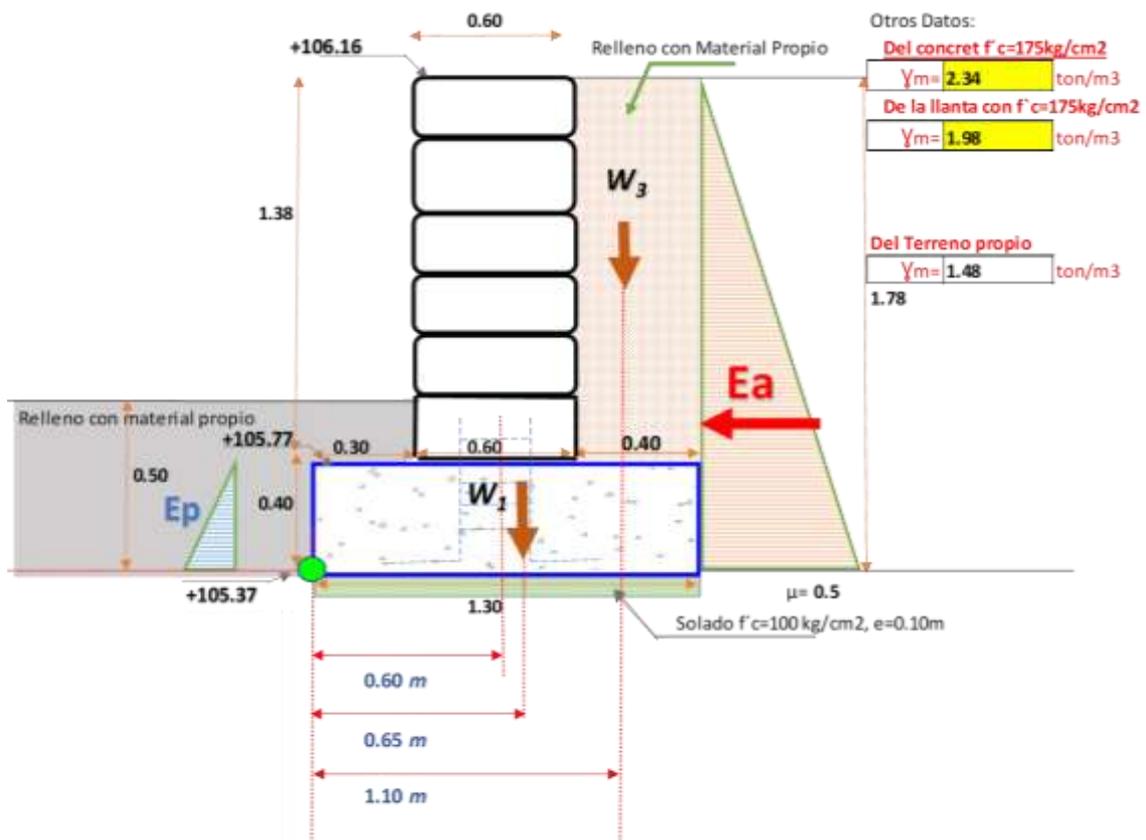
5) MOMENTO DE VOLTEO

$$M_o = E_a \cdot z/3 \quad M_o = 0.76 \text{ T} \cdot \frac{1.78 \text{ m}}{3} \quad M_o = 0.45 \text{ Ton}\cdot\text{m}$$

E_a = Empuje activo

h = altura del muro + cimentación (considerando desde el fondo de zapata hasta la corona del muro)

Los coeficientes obtenidos nos permiten desarrollar los empujes: **Activo**, que es el empuje producido con el material propio de todo el terreno que soportará el muro de contención, y **Pasivo**, que dará respuesta y soportará a este primer empuje debiendo ser mayor.



6) MOMENTOS RESISTENTES

FUERZAS

W1=	1.30 m	*	0.40 m	*	2.34 Ton/m ³	=	1.22 Ton	Considera 1 metro lineal para muro
W2=	0.60 m	*	1.38 m	*	1.98 Ton/m ³	=	1.64 Ton	
W3=	0.40 m	*	1.38 m	*	1.48 Ton/m ³	=	0.82 Ton	

Hallamos las Fuerzas resistentes de cada elemento:

W1= La zapata de cimentación.

W2= El muro de contención de neumáticos con concreto.

W3= El material propio el cual se rellenará en la parte posterior.

Hallando el momento resistente

FUERZAS	BRAZO	MOMENTO
W1= 1.22 Ton	0.65 m	0.79 Ton·m
W2= 1.64 Ton	0.60 m	0.98 Ton·m
W3= 0.82 Ton	1.10 m	0.90 Ton·m
Rv = 3.67 Ton	ΣMr =	2.67 Ton·m

7) FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA EL VOLT

Norma E-020, Cap. 6, Art. 21, inciso unico: "Coeficiente de Seguridad de volteo mínimo de 1.50 contra deslizamiento"

$$F.S.V = \frac{M_r}{M_o}$$

$$F.S.V = \frac{2.67 \text{ Ton}\cdot\text{m}}{0.45 \text{ Ton}\cdot\text{m}}$$

$$F.S.V = 5.89 > 2.0$$

∴

Si Cumple

Mr=Momento resistente

Mo=Montento volteo

8) FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

Norma E-020, Cap. 6, Art. 22, inciso 22.1: "Coeficiente de Seguridad de Deslizamiento mínimo de 1.25 contra deslizamiento"

$$F.S.D = \frac{\mu * R_v + E_p}{E_a}$$

$$F.S.D = \frac{0.50 * 3.67 + 0.36}{0.76}$$

$$F.S.D = 2.88 > 1.5$$

∴

Si Cumple

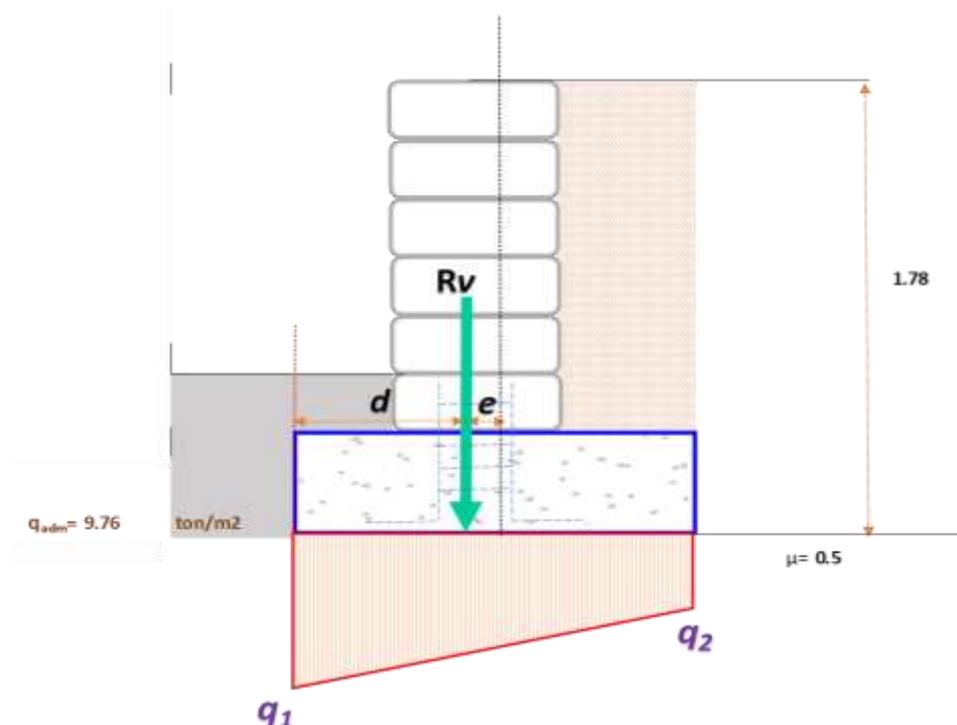
μ= coeficiente de rozamiento (terreno)

Rv= Resultante de fuerzas

Ep= Empuje pasivo

Ea= Empuje activo

Calculando la reacción del terreno propio ante el muro de contención con neumático reciclado.



En esta etapa, se verificará que la respuesta del suelo existente que se encuentra como soporte de la estructura de cimentación del muro de contención, cumple con la reacción ante la carga en la zona bajo el talón y la punta.

8) DISTANCIA DE LA RESULTANTE A LA PUNTA

$$d = \frac{M_R - M_o}{R_v}$$

$$d = \frac{2.67 - 0.45}{3.67}$$

$$d = 0.60 \text{ m}$$

∴ **Si Cumple**

Debe Cumplir:

$$\frac{B}{3} < d < \frac{2B}{3}$$

Donde: B = 1.30 m

$$0.43 < d < 0.87$$

9) PRESION DEL SUELO BAJO EL TALON Y LA PUNTA

$$q = -\frac{R_v}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right)$$

$$e = \frac{B}{2} - d$$

$$e = \frac{1.30}{2} - 0.60 \rightarrow$$

$$e = 0.05$$

∴

$$q_1 = -\frac{3.67 \text{ Ton}}{1.30 \text{ m}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0.05}{1.30 \text{ m}} \right)$$

$$q_1 = -3.42 \text{ Ton/m}^2$$

∴ **Si Cumple**

$$q_2 = -\frac{3.67 \text{ Ton}}{1.30 \text{ m}} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0.05}{1.30 \text{ m}} \right)$$

$$q_2 = -2.23 \text{ Ton/m}^2$$

∴ **Si Cumple**

∴ *El diseño de muro de contención propuesto cumple lo proyectado*

Con ello se corrobora que el diseño propuesto como muro de contención con neumáticos reciclados cumple a lo proyectado, recomendando así nuestro resultado para poder estabilizar los taludes en el CPM Bellavista. Cumpliendo el proceso constructivo, verificando la calidad de los materiales, la buena selección del neumático reciclado, el amarre entre neumáticos con sogas del polipropileno, correcta dosificación de agregados, agua y cemento, muy importante la verticalidad de la estructura (llantas relleno de concreto), la óptima compactación no menor al 95% del Proctor modificado del material propio, óptimo contenido de humedad, curado de concreto con agua durante los 7 días consecutivos después de su fundación. Estas recomendaciones constructivas harán que los muros de contención con neumáticos reciclados para la zona de Bellavista sean correctos y cumplan la función principal de estabilizar los taludes.

V. DISCUSIÓN

Una vez que se obtengan los resultados, tomamos como aceptada la hipótesis general, que indica que los neumáticos para el muro de contención influyen de manera significativa en la estabilidad del talud en el Centro Poblado Bellavista.

De esta forma, se han recopilado información técnica para el diseño del muro de contención con neumáticos reciclados, de la tesis propuesta por Cueto, J. (2018): “Propuesta técnica para estabilizar talud con neumáticos reciclados, trocha carrozable Hualituna Curva Gervasio – Región Junín, elaborada en Huancayo - Perú. Así mismo, el resultado de haber elaborado el cálculo manual, determinando el factor de volcamiento, se obtuvo un valor de $FSV=16.44$, indicando que el muro con neumáticos reciclados será estable y perdurable, garantizando la funcionalidad del muro de contención ante un posible volteo debido a las cargas habituales que existen. Modulando también con el software SLIDE, con los datos recopilados en campo, se calculó en primer lugar un talud natural ante un deslizamiento, obteniendo un valor de 1.168. Luego, se hizo el modelamiento con neumáticos, determinando que el factor de seguridad es de 1.72. Ambas teorías aseveran el buen funcionamiento del muro de contención con llantas recicladas ante un deslizamiento natural.

Así mismo, en la tesis de Bazán, A. (2020): “Análisis del muro de contención para la estabilidad del talud en el tramo Pasamayo Centro Poblado de Castillo- Huari Ancash 2020” en Lima – Perú, en donde sus resultados indican determinar el coeficiente de empuje activo (K_a), utilizando la ecuación de Rankine (importante aplicar en todo muro de contención). Así mismo, se chequeó el volteo, teniendo en cuenta las recomendaciones de tesisistas y normativa peruana en donde recomiendan que al realizar una estructura de muro de contención se debe considerar la capacidad portante del suelo, para luego elaborar el pre-dimensionamiento del elemento. Se indica también, que no es siempre una solución inmediata, sino dependerá de las condiciones del lugar a colocar, y el tipo de terreno que tenga. La NTP E-020 nos brinda un coeficiente de seguridad mayor a 1.5 en verificación al volteo.

También, Criollo, J. (2017) en su tesis: “ ” en Bogotá – Colombia, presentando ciertas diferencias con respecto al sistema estructural del muro de contención inicialmente propuesto; Se desarrolló en primer lugar, un muro con neumáticos sin amarre; tanto vertical como horizontal Es por esto, que el resultado del diseño fue insuficiente, debido a que se obtuvo valores menores al factor de seguridad; sin embargo, se replanteó el diseño colocando 2 hileras de neumáticos como soporte, la cual cumplió con los requerimientos y factores de seguridad. Según el procedimiento, se apiló los neumáticos enteros sin amarre y unos sobre otros, disminuyendo el peso específico Neumático – relleno, dando como resultado, un análisis similar a lo que se pide de la investigación, teniendo como ejemplo, los criterios de un muro por gravedad. Los resultados al finalizar el estudio de tesis fueron insuficientes para aseverar la seguridad contra el volteo; por ello, se finalizó el presente estudio, comparando un muro de gaviones, obteniendo como resultado final, una resistencia mejor al 89%.

Sin embargo, Barón, J. (2014) en su tesis: “Viabilidad de muros de llantas para la estabilización de taludes en el barrio la capilla – Soacha Cundinamarca”, indica en sus resultados que se comprueba que el proceso constructivo con llantas en un muro de contención, sirven para evitar los deslizamientos en la zona. De ser así, y salir positiva la sugerencia, se aplicará el mismo ejemplo en el resto de los lugares que presenta la zona. Se estará presentando un diseño de estabilización de taludes, que competirá de manera técnica con los muros de contención convencionales.

VI. CONCLUSIONES

Al finalizar la siguiente investigación, se puede concluir:

- Para el uso de neumáticos reciclados como elemento principal, en el diseño del muro de construcción, se puede concluir que estos son de 230mm de espesor y 600mm de diámetro, el relleno será con concreto $f'c=175\text{Kg/cm}^2$ con buenas características de resistencia y drenaje de tubería de PVC de 2" para controlar la saturación y desfogue de aguas pluviales.
- Todas las técnicas para la realización del muro de construcción con neumáticos reciclados, fueron recopiladas y creando un fácil acceso en la obtención de información para un fácil proceso constructivo. A su vez, dicha metodología se podría aplicar en las zonas donde se necesiten, ya que es un método práctico y de fácil manejo para los pobladores de la zona.
- Se llegó a concluir que el diseño de muro de contención utilizando neumáticos reciclados, se consideró mediante el análisis por gravedad. Teniendo en cuenta los factores de seguridad al deslizamiento, volteo y capacidad portante; estos valores garantizan la estabilización del talud.

VII. RECOMENDACIONES

- Los neumáticos son materiales altamente inflamables; es por eso por lo que se recomienda que el paramento sea relleno por un material sólido u orgánico. También se sugiere relleno con tierra de chacra y sobre ello sembrar vegetación, así obteniendo un ornato ecológico. Esto ayudará también al impacto que tendrá las aguas pluviales sobre el material de relleno en el paramento, disminuyendo en su mínima expresión, la erosión.
- Se puede revestir el muro de contención de neumáticos con alguna mezcla de agua cemento (solaqueo) o pintura para tener una mejor visibilidad.
- El diseño de muro de contención con neumáticos reciclados, será muy eficiente para los taludes de altura mediana y baja, ya que el diseño abarca para todos estos casos.
- Para taludes de 2m a más, se recomendará la construcción de muro de contención de concreto armado (convencional).
- Si en algún caso se consigue neumáticos de mayor diámetro, estas se deben considerar en la parte inferior, en la primera fila del sobrecimiento. Esto se hace con el fin de tener una mejor visibilidad, orden y por criterio.

VIII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

a. Recursos y Presupuesto

Tabla 6: Recursos y presupuesto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P. UNIT.	P. PARCIAL	P. TOTAL
1.0	Recursos Humanos					S/ 1,000.00
1.1	Asesor	Glb.	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00	
1.2	Conductor	Dia	5.00	S/ 40.00	S/ 200.00	
2.0	Equipos y bienes duraderos					S/ 1,280.00
2.1	Camioneta Pick Up 4x4	Dia	5.00	S/ 180.00	S/ 600.00	
2.2	Nivel Topográfico	Dia	4.00	S/ 70.00	S/ 280.00	
2.3	Estación Total	Dia	4.00	S/ 100.00	S/ 400.00	
3.0	Materiales e insumos					S/ 114.00
3.1	Revista de Costos y Presupuestos	Und.	1.00	S/ 39.00	S/ 39.00	
3.2	Guía de procesos constructivos	Und.	1.00	S/ 75.00	S/ 75.00	
4.0	Asesorías especializadas y servicios					S/ 1,820.00
4.1	Proctor modificado	Und.	2.00	S/ 250.00	S/ 500.00	
4.2	Diseño de Mezclas	Und.	1.00	S/ 220.00	S/ 220.00	
4.3	Ensayos físicos - Químicos	Und.	1.00	S/ 300.00	S/ 300.00	
4.4	Estudio de suelos	Und.	1.00	S/.800.00	S/.800.00	
5.0	Gastos operativos					S/ 292.00
5.1	Útiles de oficina	Glb.	1.00	S/ 100.00	S/ 100.00	
5.2	Memoria USB	Und.	2.00	S/ 25.00	S/ 50.00	
5.3	Impresión de tesis (A4)	Glb.	1.00	S/ 40.00	S/ 40.00	
5.4	Ploteos	Und.	8.00	S/ 9.00	S/ 72.00	
5.5	Copias	Glb.	1.00	S/ 30.00	S/ 30.00	
TOTAL						S/ 4,506.00

Fuente: Elaboración propia

b. Financiamiento

Tabla 7: Financiamiento

ENTIDAD FINANCIERA	MONTO	PORCENTAJE
Cárdenas Palomino, Guillermo Enrique	S/ 2253.00	50.00%
León Miranda Saúl	S/ 2253.00	50.00%

Fuente: Elaboración propia

c. Cronograma de ejecución

Tabla 8: Cronograma de Ejecución

Nº	ACTIVIDADES	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
1.0	Línea de Investigación y selección del tema																								
2.0	Introducción																								
2.1	Título	■																							
2.2	Realidad problemática		■																						
2.3	Problemas generales y problemas específicos		■																						
2.4	Justificación e Importancia			■																					
2.5	Objetivos generales y objetivos específicos			■																					
2.6	Hipótesis general e hipótesis específica			■																					
3.0	Marco Teórico																								
3.1	Antecedentes Internacionales y Nacionales				■																				
3.2	Bases teóricas					■																			
4.0	Metodología																								
4.1	Tipo y diseño de investigación						■																		
4.2	Variables y operacionalización de variables						■																		
4.3	Población, muestra y muestreo						■																		
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos							■																	
4.5	Procedimiento para la investigación							■																	
4.6	Método de análisis de datos							■																	
4.7	Aspectos Éticos							■																	
5.0	Primera sustentación																								
5.1	Primera sustentación									■															
6.0	Resultados y laboratorio																								
6.1	Obtención de muestras										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.2	Ensayos de laboratorio										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.3	Resultados de muestras																	■	■	■	■	■	■	■	■
7.0	Discusión y Conclusiones																								
7.1	Discusión y conclusiones de tesis																			■	■	■	■	■	■
8.0	Recomendación, referencia y anexos																								
8.1	Recomendación																					■	■	■	■
8.2	Referencia																						■	■	■
8.3	Anexos																							■	■
9.0	Revisión del proyecto de investigación (Turnitin)																								
9.1	Filtro TURNITIN																							■	■
10.0	Sustentación																								
10.1	Segunda Sustentación (final)																								■

Fuente: Elaboración propia

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

5.1. Referencias bibliográficas

- 1.0** YANG, S. (1999). Use of scrap tires incivil engineering applications.
Disponible <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=13183&context=rted>
- 2.0** CRIOLLO, J. (2017). Construcción y análisis de un Modelo Experimental de Muro de Contención, Fabricado con Llantas Recicladas Usando Suelo In Situ. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- 3.0** BARÓN, J. (2014). Viabilidad de Muros de Llantas para la Estabilización de Taludes en el Barrio la Capilla – Soacha Cundinamarca. Universidad Católica de Colombia.
- 4.0** PEÑA, C. (2018). Muros de Contención mediante la Utilización de Neumáticos Desechados para Alturas Menores. Universidad Federico de Santa María.
- 5.0** BAZÁN, A. (2020). Análisis del muro de contención para la estabilidad del talud en el tramo Pasamayo Centro Poblado de Castillo- Huari Ancash 2020. Universidad César Vallejo.
- 6.0** CUETO, J. (2018). Propuesta Técnica para Estabilizar Talud con Neumáticos Reciclados, Trocha Carrozable Hualituna– Curva Gervasio – región Junín. Universidad Peruana los Andes.
- 7.0** YARLEQUE, E. (2018). Desplazamiento Lateral Limitado por Condición Sísmica en Muro de Retención con Neumáticos Reutilizados, Villa El Salvador,2019. Universidad César Vallejo.
- 8.0** COLONIA, E. (2010). Guía de la Construcción del muro de contención, con llantas usadas (Muro de Protección de Pendiente).
- 9.0** CONSTRUMATICA (2017). Muro de contención.
Disponible [https://www.construmatica.com/construpedia/Muros_de_Contenci%C3%B3n_\(estructura\)](https://www.construmatica.com/construpedia/Muros_de_Contenci%C3%B3n_(estructura))
- 10.0** PORTO, J. y GARDEY, A. (2014). Definición de talud.
Disponible <https://definicion.de/talud/>
- 11.0** MTL GEOTECNIA (2017). ¿Para qué sirve un estudio de Suelos?
Disponible <http://mtlgeotecniasac.com/blog/para-que-sirve-un-estudio-de-suelos>
- 12.0** UCHA, F. (2013). Definición de neumáticos.
Disponible <https://www.definicionabc.com/general/neumaticos.php>

- 13.0** SCRIBD (2018). Elaboración de capa de afirmado.
Disponible <https://es.scribd.com/doc/142822808/Elaboracion-Capa-de-Afirmado>
- 14.0** VALIENTE, R., SOBRECASES, S. y DÍAZ, A. (2016). Estabilidad de Taludes: Conceptos Básicos, Parámetros de Diseño y Métodos de Cálculo.
Disponible <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/76781/taludes.pdf>
- 15.0** EQUIPO EDITORIAL, ETECÉ (2020). Topografía.
Disponible <https://concepto.de/topografia/>
- 16.0** CANCHARI, C. (2018). Diseño de muros de contención utilizando neumáticos reciclados en laderas de cerro del AA.HH. Ciudad de los Constructores, Distrito de San Juan de Lurigancho, Lima 2018.
- 17.0** GENERA, L. (s.f.). Investigación Aplicada V.
Disponible <https://sites.google.com/site/investigacionaplicadac/investigacion-aplicada/definicion>
- 18.0** CALAMEO (s.f.). Metodología de la Investigación.
Disponible <https://es.calameo.com/read/004416166f1d9df980e62>
- 19.0** SAMPIERI, R. (2010) Metodología de la Investigación.
- 20.0** Universidad autónoma del estado de Hidalgo (s.f.). Población, muestra y muestreo.
- 21.0** ARIAS, F. (2006). El proyecto de Investigación – Introducción a la metodología Científica – 6ta EDICION.
- 22.0** TESTSITEFORME, ARTEAGA, G. (2020). ¿Qué es el análisis de datos? Métodos, técnicas y herramientas.
- 23.0** Disponible <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>
- 24.0** BETANCUR, S. (s.f.). Operacionalización de Variables. Facultad de Ciencias para la Salud Universidad de Caldas
- 25.0** MANIZALES (2017). Análisis de Estabilidad de Taludes. Universidad Nacional de Colombia.
- 26.0** Jiménez, C., Miranda C. (2018). Análisis y Diseño de Muros de Contención a Base de Neumáticos y su Impacto en la Sociedad.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE		Tipo y dimensión del muro	MÉTODO: . Cuantitativo TIPO DE INVEST.: . Aplicada NIVEL DE ESTUDIO: . Descriptivo DISEÑO METODOLOG. . No Experimental		
¿Cómo influye los neumáticos reciclados, en el diseño de muro de contención reforzado, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Determinar la influencia de los neumáticos reciclados en el diseño de muro de contención, que serán reforzados para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista.	Los neumáticos reciclados, influyen de manera significativa en el diseño de muro de contención reforzado, para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista.	Diseño de muro de Contención reforzado, con Neumáticos Reciclados	Diseño del Muro de contención por gravedad	Peso Específico del terreno			
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS			Características del neumático reciclado		Estabilidad al desplazamiento	
¿Cuáles serán los factores que influenciarán en el Diseño de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Establecer los factores que influenciarán en el diseño de muro de contención reforzado con neumáticos reciclados, según las condiciones morfológicas de terreno, para la estabilidad de taludes en Bellavista	Los factores principales para el diseño serán la capacidad portante del terreno existente, el reforzamiento con sogas de polipropileno, y el peso específico del material a rellenar y compactar.					Estabilidad al volteo	
¿Cuál será el tipo y dimensionamiento de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Precisar los tipos y dimensionamientos del muro de contención reforzado con neumáticos reciclados, para la estabilidad de taludes en el Centro Poblado Bellavista.	El tipo y dimensionamiento de muro de contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes, dependerá de la condición del terreno y el empuje de carga distribuida.					Estudio de suelos	Soga de polipropileno
¿Cuál serán las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima?	Describir cuáles serán las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima.	Las especificaciones técnicas del Muro de Contención reforzado, con Neumáticos reciclados, para la Estabilidad de Taludes – Bellavista estará sujeta a la metodología constructiva de guías existentes y tesis en los repositorios.					Estabilidad de Taludes	Topografía
			Dimensionamiento del neumático					
				Contenido de humedad.				
				Clasificación del suelo. Tipos.				
				Altimetría				
				Planimetría				
				Especificaciones técnicas	- Descripción -Medición -Procedimientos			

Anexo 1: Panel fotográfico

CALICATA

Calicata C-1



Calicata C-2

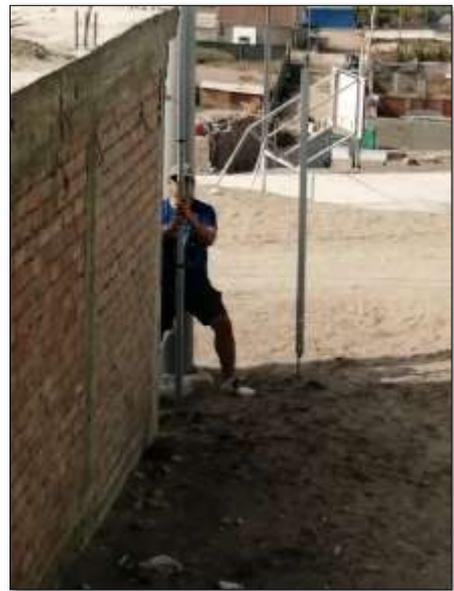


Calicata para recoger la muestra del terreno y enviar a laboratorio



Calicata de profundidad 1.50m en la progresiva 0+004 y 0+010

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



**EMS. CON FINES DE CIMENTACION –
MURO DE CONTENSIÒN REFORZADO
CON NEUMATICOS RECICLADOS
PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES –
BELLAVISTA - CAÑETE – LIMA 2022**

SOLICITANTE : GUILLERMO CARDENAS PALOMINO /
SAUL LEON MIRANDA

PROYECTO : “TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSIÒN REFORZADO CON
NEUMATICOS RECICLADOS PARA LA ESTABILIDAD DE
TALUDES” – BELLAVISTA – CAÑETE – LIMA 2022

UBICACIÓN :

SECTOR : CPM.

CENTRO POBLADO : C.P. BELLAVISTA

DISTRITO : CERRO AZUL

PROVINCIA : CAÑETE

REGIÓN : LIMA

FECHA : ICA, 19 DE FEBRERO DE 2022

Fig. 1: LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN AREA DE ESTUDIOS – CPM. BELLAVISTA – CERRO AZUL – CAÑETE - LIMA

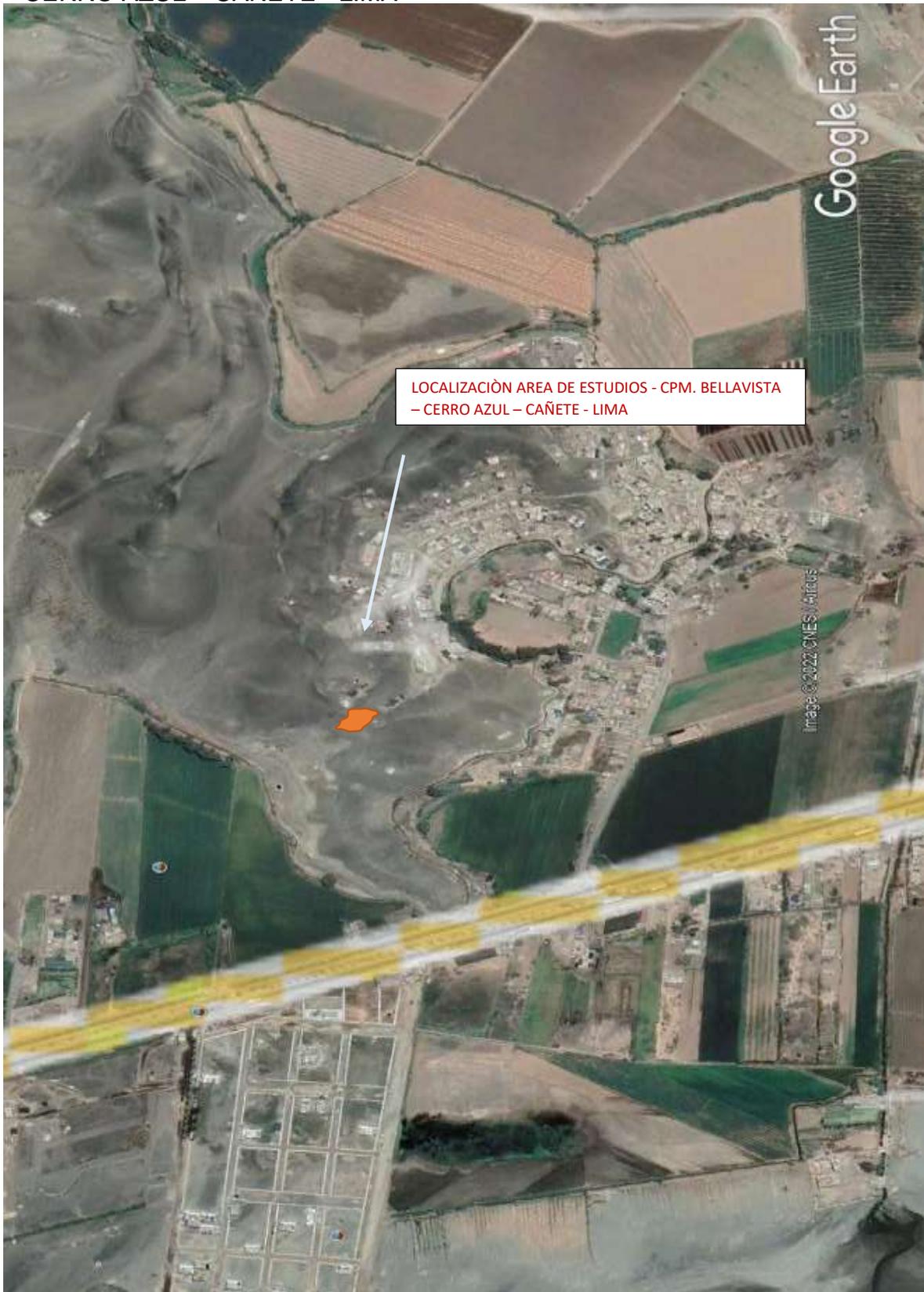




FIG. Nº 03: UBICACIÓN Y EXPLORACIÓN CALICATAS EN AREA DE ESTUDIOS, CP. BELLAVISTA – CERRO AZUL – CAÑETE.

INDICE

1.0 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

2.0 INFORMACIÓN PREVIA

- 1.1 Objetivo del estudio
- 1.2 Ubicación y descripción del área de estudios
- 1.3 Accesos al Area de Estudio
- 1.4 Condición climática.

3.0 GEOLOGIA DEL ÀREA DE ESTUDIOS y SISMICIDAD

- 3.1 Topografía y Geología.
- 3.2 Sismicidad
- 3.3 Peligro sísmico.
- 3.4 Parámetros de sismo resistente.

4.0 EXPLORACIÓN È INVESTIGACIÓN DEL CAMPO

- 4.1 Trabajo de exploración de campo
- 4.2 Calicatas de Exploración.
- 4.3 Peso volumétrico o densidad de campo in situ por el método de cono de Arena
- 4.4 Perfil estratigráfico de las calicatas de exploración
- 4.5 Toma de muestras y traslado adecuado al Laboratorio

5.0 TRABAJOS DE LABORATORIO

- 5.1 Análisis Granulométrico cont. De humedad y límites de consistencia, Clasificación de suelos, Corte directo.

6.0 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE CIMENTACIÓN.

- 6.1 Cálculo de la Cota de Fundación (Df).
- 6.2 Análisis de la distribución de esfuerzos dentro de la masa de suelo
- 6.3 Estimación del asentamiento máximo
- 6.4 Determinación del ángulo de fricción interna por el método de corte directo
- 6.5 Determinación de la capacidad admisible o portante de suelo de estudios

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Anexo 1: Resultados de todos los ensayos: Análisis granulométrico, límites, densidad de campo, corte directo y perfiles estratigráficas

Anexo 2: panel de Fotografías del estudio.

INFORME TECNICO

1.0. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION:

A solicitud de los BACH. GUILLERMO CARDENAS PALOMINO / SAUL LEON MIRANDA, se han realizado el estudio de Mec. de suelos y Geotecnia con fines de cimentación, MURO DE CONTENSIÓN REFORZADO – PARA ESTABILIDAD DE TALUDES, realizaron exploración de campo y excavación de calicata de material existente en terreno destinado para el proyecto” TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSIÓN REFORZADO CON NEUMATICOS RECICLADOS PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES – BELLAVISTA – CAÑETE – LIMA 2022, dicha cimentación se llevará a cabo en el área de terreno en CPM. Bellavista – distrito Cerro Azul – Cañete, de acuerdo con la Norma Técnica de Edificación E-050 “Suelos y Cimentaciones”.

Se debe determinar las condiciones de cimentación, satisfactorias para el emplazamiento de edificación de Muro de Contención de taludes que el presente estudio requiere, esta información no es limitativa por cuanto la decisión y criterio de los Tesistas elaborantes es también decisiva en que debe cumplirse con las especificaciones técnicas de Reglamento Nacional de edificaciones (RNE).

- ✚ **Tipo de Ciment.:** La cimentación es de tipo SUPERFICIAL, en sistema de zapatas corridas como vigas de cimentación a lo largo de longitud de muro, Prof. Df = 1.20 mt. base de cimiento corrido para muro de contención, profundidad mínima permitida por la NORMA E – 050, el terreno debe ser mejoramiento con material de préstamo de Afirmado previa compactación a 95 % MDS de PM, con la finalidad de mayor confinamiento, seguridad y control de asentamientos inmediatos y diferenciales post-construcción (ver conclusiones y recomendaciones).
- ✚ **Estrato de Cimentación:** C-1; E-1, según SUCS (SP-SM), arena-limo fina pobremente graduadas de baja compresibilidad para el sistema de cimentación de zapata corrida longitudinal cada 4 mt. requiere mejoramiento de suelos con material de préstamo (granular) para soportar las cargas transmitidas por el muro de contención en taludes.

- ✚ **Clasificación:** SUCS = SP-SM (Arena fina limosa, baja compresibilidad).
 AASHTO = A-2-4 (0) tipo de suelo fino suelto de dunas
 Humedad (% w) = 4.63 % (contenido natural del suelo).

- ✚ **Parámetros:** $D_f = 1.20$ mt. (profundidad de Cimentación Zapata corrida)
 $B = 1.00$ mt. (ancho mínimo de zapata corrida)
 $L = 4.00$ mt. (Long. Ò profundidad de muro contención)
 $e_z = 0.30$ mt. (espesor de zapata corrida concreto)
 $F_s = 3.00$ (factor de seguridad al corte)
 $q_{ad} = 0.98$ kg/cm² (presión de trabajo en zapata corrida)
 $S_i = 0.10$ cm < 2.50cm. Ok. (Asentamiento elástico inmediato)
 $\gamma = 1.58$ Kg/cm³. (densidad natural condición HUMEDA)
 $\gamma = 1.48$ Kg/cm³. (densidad natural condición SECA)
 $\phi = 30.54^\circ$ (Angulo de fricción interna de suelo estudios)
 $C = 0.09$ kg/cm². (cohesión de suelo natural)

- ✚ **Agresividad De Suelo:** La agresividad de sustancias químicas es LEVE (sales, cloruros sulfatos etc.), usar Cemento Pórtland tipo II o su equivalente en la ejecución del proyecto, previa elaboración del diseño de mezcla de concreto método ACI y normas NTP. 400.012.

- ✚ **Zonificación Sísmica:** zona sísmica = 4, $Z = 0.45$ sg. (Factor de zona), $S = 1.05$ (Factor De Sitio) y $T_P = 0.60$ sg. $T_L = 0.9$ sg. (Periodo que define la plataforma del Espectro para el suelo de cimentación).

2.0. INFORMACIÓN PREVIA

2.1. Objetivo del estudio

El presente informe técnico es el desarrollo de estudio DE MECANICA DE SUELOS con fines de cimentación, de Muro de contención reforzado con neumáticos reciclados. Estabilidad de taludes de la zona, de acuerdo con la exploración de campo mediante sistema de calicata, densidad de campo in situ y ensayos de

laboratorio para determinar los parámetros de resistencia de fundación del presente Proyecto se obtendrá los parámetros requeridos.

De acuerdo con la exploración del suelo, ensayos de laboratorio, clasificado SUCS y AASHTO: SP-SM y A-2-4(0) respectivamente, suelo tipo I arena limosa mal graduada estado suelta, inestable, poca plasticidad y humedad, color cremoso, requiere mejoramiento con material granular de préstamo afirmado base, para este propósito previa compactar al 95% MDS de PM. donde las condiciones físicas y mecánicas de suelo cumplan la vida útil post-construcción, los trabajos realizados es el siguiente:

- Se han ejecutado 02 calicatas de exploración de campo, 01 ensayos de densidad de campo, muestreo y recojo de 02 muestras representativas, 02 ensayos análisis granulométrico, contenidos de humedad, límites de consistencia y ensayos fisicoquímicos, suficientes para tener el criterio exacto de comportamiento terreno de estudios.
- extracción de muestras representativas de estratigrafías encontradas h = 1.50 mt. ensayos de densidad de campo, trasladados al laboratorio en condiciones herméticamente protegidas, identificadas y convenientemente rotulados, para realizar los ensayos respectivos, clasificación SUCS Y AASHTO y ensayos especiales de corte directo y otros.
- El perfil estratigráfico de tipo de suelos con la descripción de las propiedades físicas, mecánicas, color, humedad y característica de los materiales que conforma las calicatas de exploración (Ver Anexo 01).
- Toma de fotografías, ubicación GPS etc. (Anexo 02)

2.2. Ubicación y descripción del Área de estudio

Se fundará la cimentación especificada dentro del área destinada para la construcción del proyecto cimentación muro de contención reforzado con neumáticos reciclados y tienen la siguiente ubicación Política y geográfica.

❖ **Ubicación Política y Geográfica del Terreno:**

Se tiene un área total designado por la comuna local, la ejecución del proyecto cimentación muro de contención con fines de estabilizar de talud en la zona de C.P. Bellavista – Distrito Cerro azul – Cañete.

❖ **Política y geográfica a continuación:**

Sector : C.P. Bellavista
Distrito : Cerro Azul
Provincia : Cañete
Región : Lima

❖ **coordenadas Google Earth:**

- ✓ Altitud : 29.00 msnm.
- ✓ Zona : 18L.
- ✓ Latitud : 13° 00' 55.17"
- ✓ Longitud : 76° 28' 24.09"

2.3. Acceso al área de estudios

Desde la ciudad de Lima, se toma la Panamericana Sur hasta el km.131 aproximadamente. Hacia la izquierda se encuentra el desvío Distrito Cerro Azul, de allí se encuentra el centro poblado Bellavista, posteriormente se encuentra ubicada el área de estudios CPM. Bellavista - distrito Cerro Azul – Cañete – Lima la movilidad se realizan en todo tipo de vehículos.

2.4. Condiciones Climáticas

La temperatura media anual es de 24 a 30 °C, siendo la máxima 35°C que ocurre en los meses de verano y la mínima de 15°C. En los meses de invierno, el lugar de estudio es una zona costera de Subtropical andina y extensa Faja costera bañada por los Ríos cañete que desembocan al Océano Pacífico, donde predomina un clima muy acogedor por la presencia de sol casi todo el año, pesca y Turismo. los vientos proceden del Sureste (vientos alisos), también del Este que se denominan brisas de tierra que son frecuentes en las tardes y se desplaza hacia el Mar a una velocidad de 7.00 Km./hora y los vientos del Sur son también frecuentes en la mañana y al medio día que se les conoce como brisas del Mar.

El lugar de estudio esta sobre una altitud de 29 msnm. (Google Earth) y GPS. en las calicatas exploradas el nivel de agua NO se localizó hasta la profundidad excavada, las precipitaciones pluviales en la zona son leve y a veces escasa, el mantenimiento de humedad es esporádica por la condición de la zona y del mar alejado del mismo, siendo los periodos óptimos en todo momento para la construcción a lo largo de todo el año, estos detalles se interpretan según el esquema del trazo de Isoyetas (SENAMHI) que se muestra a continuación.

Fig. N° 04: Mapa de Precipitaciones del Peru (SENAMHI)

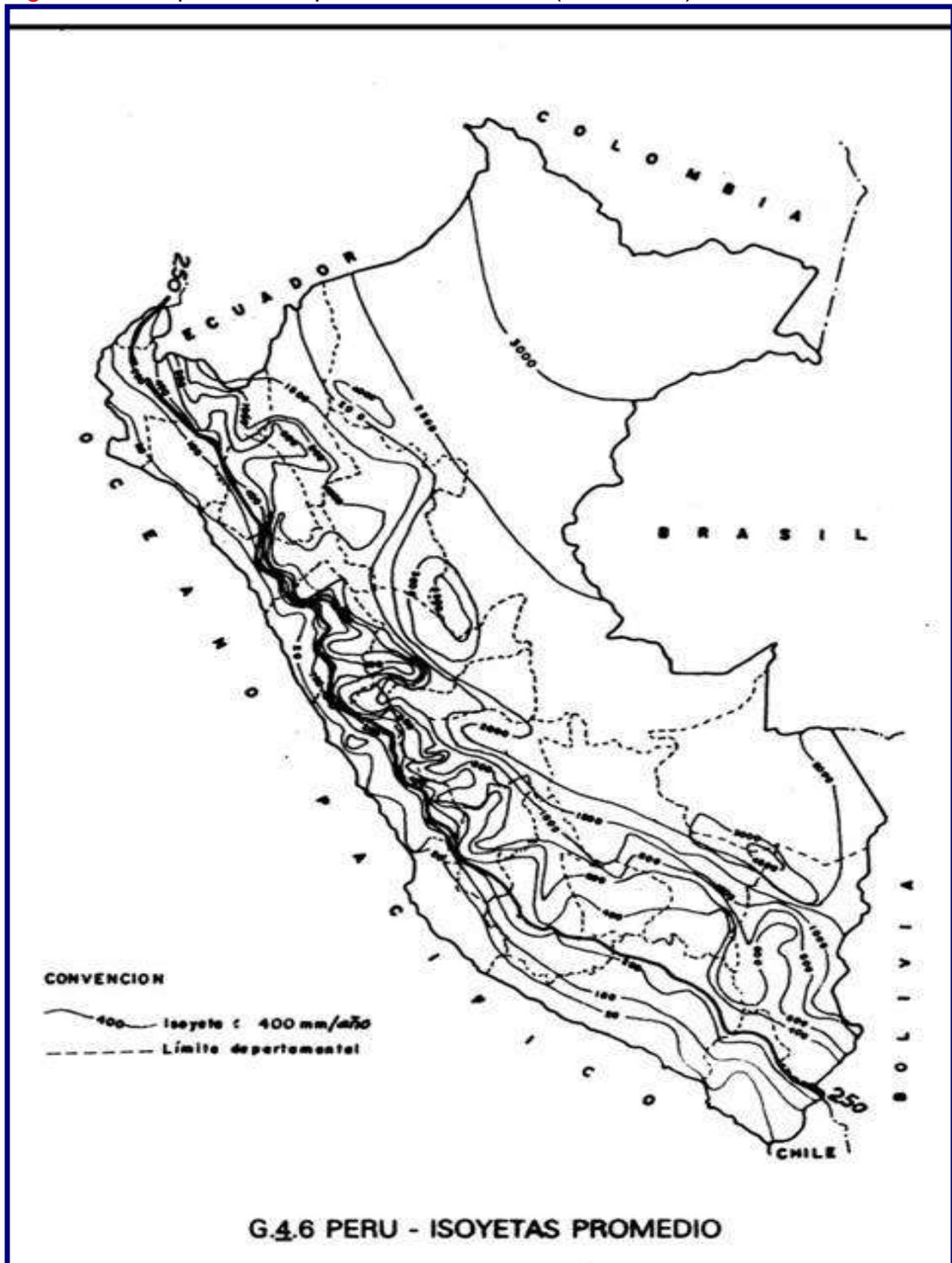
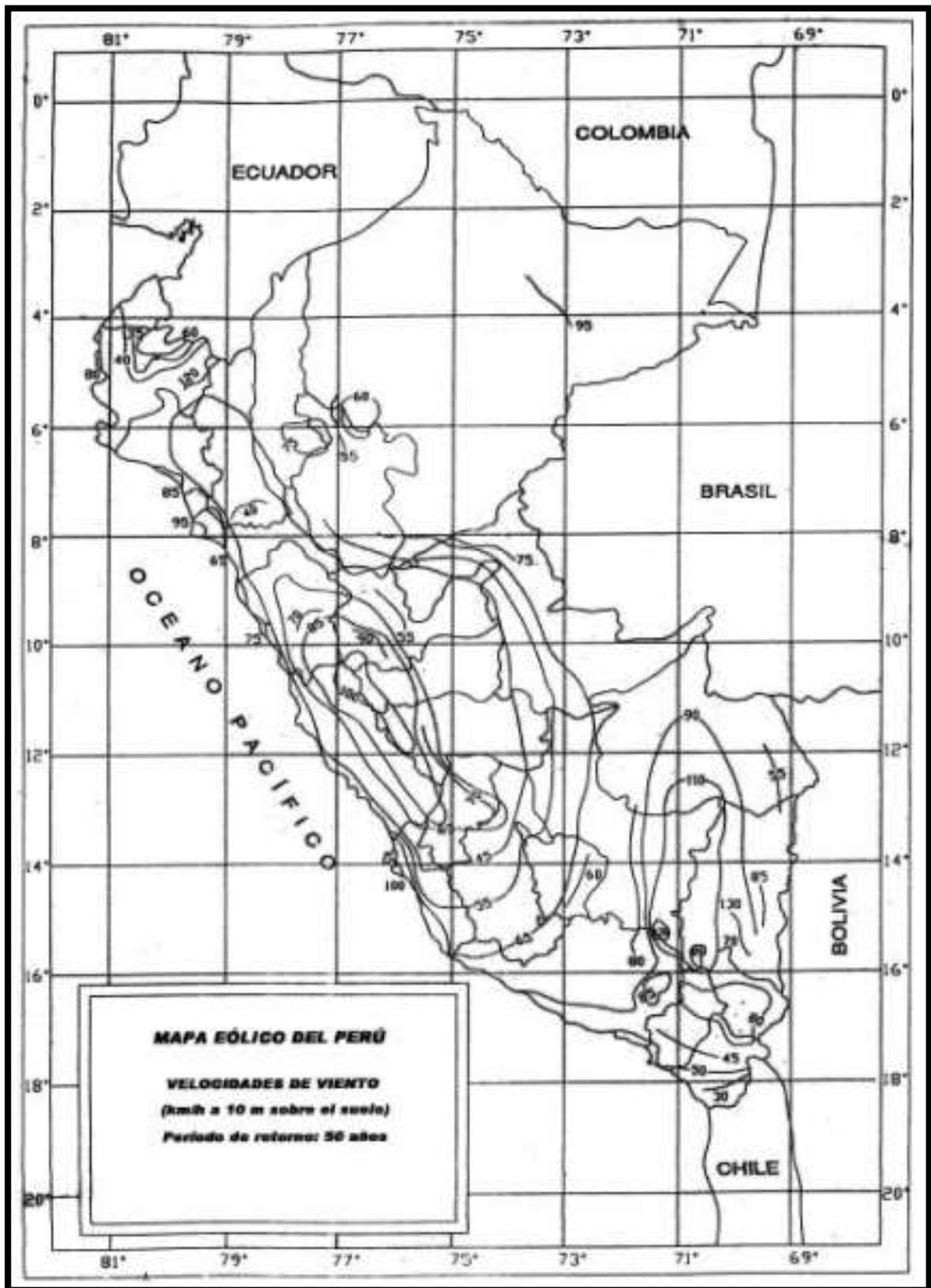


Fig. N° 05: Mapa de Eólico del Peru



3.0. GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO Y SISMICIDAD

3.1. Topografía y Geología.

La zona de estudios cuenta con una topografía inclinada, con un relieve topográfico en pendiente y presenta una geomorfología continua y se ubica básicamente en la penillanura de la faja costera del valle Cañete.

Costa sur del Perú formados por francos sedimentarios acumulados durante muchísimos años que fue depositándose desde tiempos remotos y periodos cuaternarios están representados por materiales fluvio-aluviales y aluviales, principalmente distribuidos en dicha franja que abarca toda la cuenca del abanico deyectivo del Río Cañete de naturaleza predominancia suelos arena-limosa sueltas y compuestos depósitos de clastos y algunas gravas rodadas pequeñas localizadas que los mantienen de consistencia semi-compacta a suelta color gris cremosa opaco de mediana humedad.

Las principales unidades geomorfológicas que se han desarrollado en la subregión Cañete y área de estudios son:

- a) Terrazas marinas
- b) Cordillera de la costa
- c) Llanura Pre-andina
- d) Valles transversales intermedias
- e) Acumulaciones Cuaternarias.

3.1.1. Depósitos aluviales o fluvio-aluviales:

La apreciación geológica de los suelos de estudios y planicies que conforma El Distrito Cerro Azul y alrededores son Acumulaciones o Depósitos aluviales (Qh – al), depósitos de material clásico fino (arenas de dunas).

No consolidados que cubren grandes superficies, pampas y penillanuras con espesores muy variables y el lecho rocoso se encuentran entre 500 a 600 m. de profundidad aprox. la zona de estudio se encuentra en mapa geológico del cuadrángulo de Chíncha hoja 27 – K (lado cabecero).

3.1.2. La napa freática

El nivel de agua NO fue alcanzado hasta la profundidad explorada de 1.50 mt. de las calicatas, pero se ha detectado con Google Earth que el nivel freático se encuentra a 29 msnm, tomado del nivel de terreno natural.

3.2. Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano pertenece al círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos en cualquier momento cuando la falla entre placas Sudamericana y Nazca accionan creando la subducción epicentral, entre ellas produciendo los movimientos telúricos de diferentes grados, El territorio nacional se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas, como se muestra en la Figura N° 07 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 neo-tectónica del Anexo N°1 que adjunta la NORMA E 030 (Diseño Sismo resistente) del Reglamento Nacional de Edificaciones, que fue modificada y aprobada por Decreto Supremo N° 003 – 2016 Viviendas, contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona, por lo tanto el presente estudio se encuentra en la Provincia de CHINCHA, Distrito EL CARMEN, que muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 01: ZONA SISMICA - CAÑETE Y LOS DISTRITOS:

REGION/DEPA	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
LIMA	SAN VICENTE DE CAÑETE	SAN VICENTE	16	DISTRITOS
		ASIA		
		CALANGO		
		CERRO AZUL		
		COAYLLO		
		CHILCA		
		IMPERIAL		
		LUNAHUANÁ		
		MALA		
		NUEVO IMPERIAL		
		PACARÁN		
		QUILMANÁ		
		SAN ANTONIO		
		SAN LUIS		
STA.C.DE FLORES				
ZUÑIGA				

El área de estudio donde se ubica el Proyecto - Distrito Cerro Azul – provincia de Cañete y región Lima, se encuentra en la ZONA 4, MAPA DE ALTA SISMICIDAD del PERÚ, a pesar de ello, en sus características estructurales no se identifican rasgos sobre fenómenos de tectonismo que haya influido en la estructura geológica de la zona.

El presente estudio debe determinar la sismicidad del lugar se han analizado las aceleraciones procedentes de los mapas de aceleraciones máximas en la roca para periodos de recurrencia sísmica de 30, 50 y 100 años propuesta por **CASAVARDE y VARGAS (1980)**.

El suelo de CIMENTACIÓN es de TIPO I, que se caracteriza por ser suelos blando inestable de arena limosa con pequeñas gravas de cantos rodados

La subregión Cañete, es parte del CINTURON CIRCUM-PACIFICO de América del Sur, donde la zona de estudios está asociados al fenómeno de Subducción de la Placa de NAZCA bajo la Placa SUDAMERICANA, originando sismo de profundidad epicentral de naturaleza superficial é intermedia.

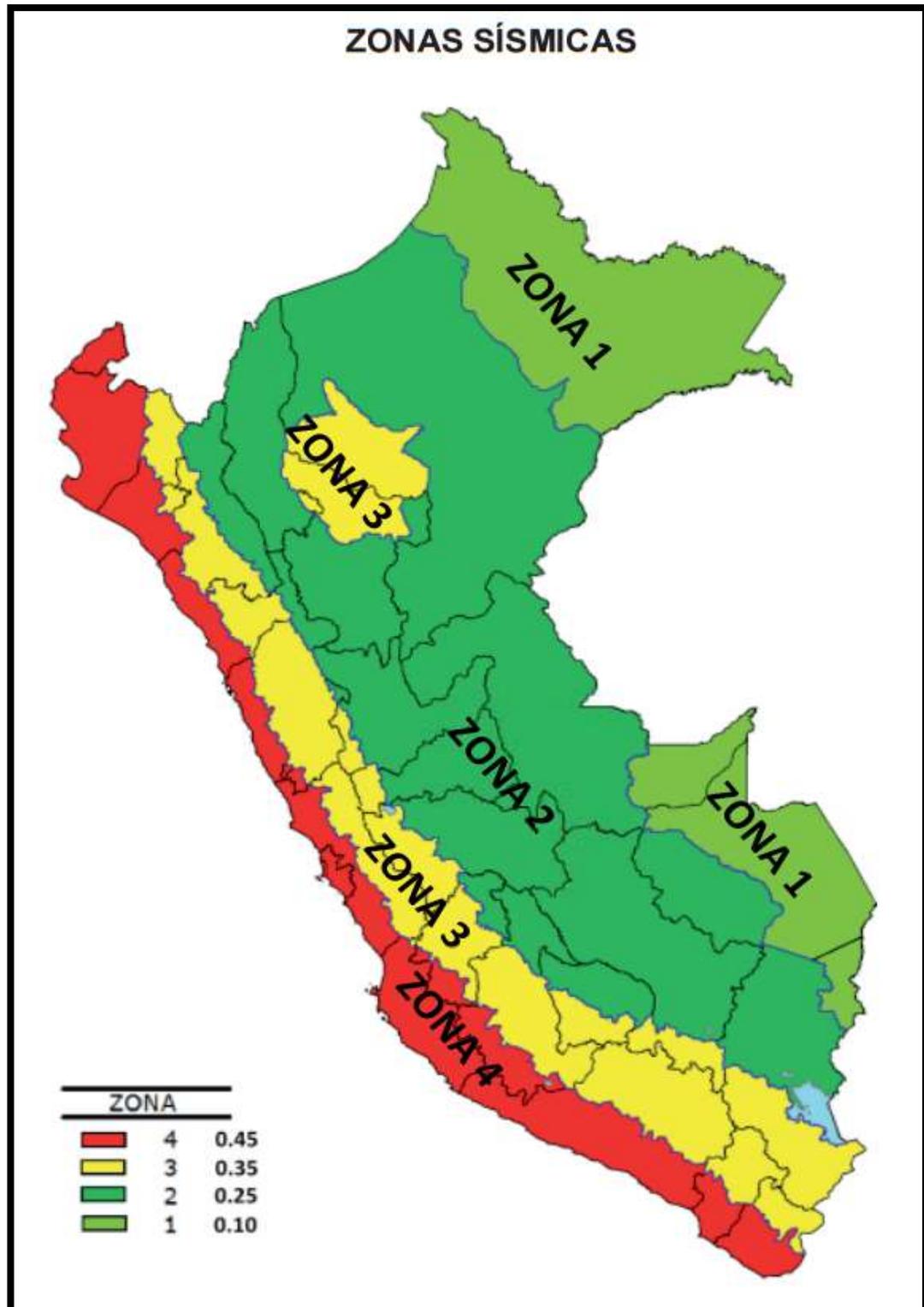
La sismicidad histórica indica que, en la Subregión de Cañete, han ocurrido intensidades máximas de grados VII en la escala de Mercalli Modificada, el ultimo sismo, Pisco-Ica ocurrido (2,007), intensidades de grado VIII, Por lo que se recomienda que las edificaciones de cada una de sus partes deben ser diseñadas y construidas para la resistencia de las solicitaciones máximas ocurridas mayor a grado VIII.

La clasificación de los sismos determinadas por la norma del Reglamento Nacional de Edificaciones E 030 diseño sismo resistente es la siguiente.

CUADRO N° 02 - CLASIFICACION DE SISMOS - R.N.E. E. 030		
	CLASIFICACION	INTENSIDAD
01	LEVES	< V
02	MODERADOS	VI a VII
03	SEVEROS	VIII a IX
04	CATASTROFICOS	> IX

A continuación, se presenta el plano de zonificación sísmica del Perú modificada de acuerdo con las zonas establecidas por el INSTITUTO GEOFISICO DEL PERU.

FIGURA Nº 07 - MAPA DE ZONIFICACION SISMICA DEL PERU



El territorio nacional, ahora presenta 04 zonas que se diferencian por su mayor o menor frecuencia de estos movimientos. Así tenemos que la Norma de Diseño Sismo-resistentes del Reglamento Nacional de edificaciones, divide al País en cuatro Zonas:

Zona 1.- Comprende parte de la ciudad de Iquitos, parte de los Departamentos de Loreto y Madre de Dios denominado Zona de baja sismicidad.

Zona 2.- Comprende el resto de la Región Selva, parte del Puno, Cuzco, Apurímac, Pasco, Huánuco, Cajamarca etc. En esta región los sismos se presentan con menos frecuencia, pero no son percibidos por las personas la mayoría de las veces. La sismicidad es media.

Zona 3.- Es la zona de mediana a alta sismicidad, Comprende la Sierra central Norte y sur peruano, el departamento San Martín de la selva central pertenece a esta zona, así como parte de la ceja de la Selva. Es la zona medianamente afectada por los fenómenos telúricos.

Zona 4.- Es la zona de más alta sismicidad, Comprende toda la Costa Peruana, de Tumbes a Tacna parte de la cordillera occidental, Norte, centro y sur, las cabezadas o cabeceras de la costa es la zona más afectada por los fenómenos telúricos de alta intensidad medida escala de Mercalli de VIII y IX.

3.3. Peligro sísmico.

El peligro sísmico se define como la probabilidad de que, en un determinado tiempo y lugar, ocurra un evento sísmico de una intensidad mayor o igual a la esperada. Esto puede evaluarse probabilísticamente por el método desarrollado por Cornell (1968) y resueltos por métodos numéricos en el programa de cómputo RISK desarrollado por Mcguire (1976).

Niveles máximos de aceleración esperados:

En base a los resultados obtenidos mediante el empleo del programa de cómputo RISK (Mcguire, 1976), se ha determinado el nivel de aceleración máximo esperado en la ciudad de ICA, el cual se resume en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 03 – Niveles Máximos de Aceleraciones Esperados en la Ciudad de Ica.

Lugar	Aceleración Máxima	
	Nivel de Excedencia (10%)	
	50 años, Vida Útil	100 años, Vida Útil
Ciudad de Ica	0.46 g	0.54 g

Fuente: Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Ica / ing. Luis Lara y Jorge Alva, 1994.

Los valores de aceleración determinados corresponden al basamento rocoso o suelo firme, y no reflejan la ampliación local del suelo, en caso de existir.

Estos valores son concordantes con el Mapa de Isoaceleraciones propuesto en el Estudio de Peligro Sísmico el Peru (Castillo y Alva, 1994) (Figura N° 8 y 9) en el cual se advierte que para la ciudad de Ica pueden presentarse niveles de aceleración de los más altos comparados con otras ciudades del país.

FIG. N° 08 – MAPA DE DISTRIBUCION DE ISOACELERACION PARA 10% DE EXCEDENCIA EN 50 AÑOS.

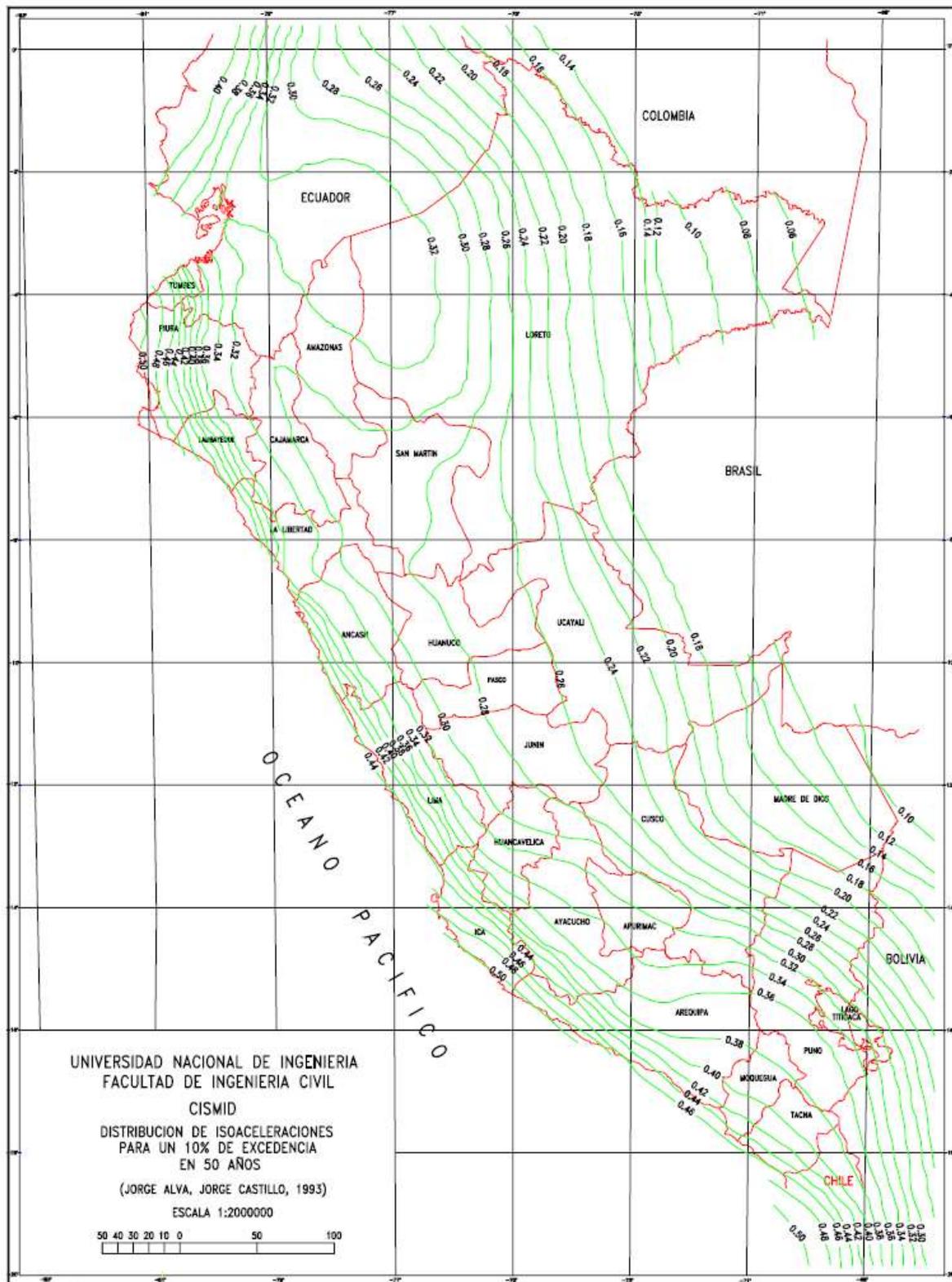
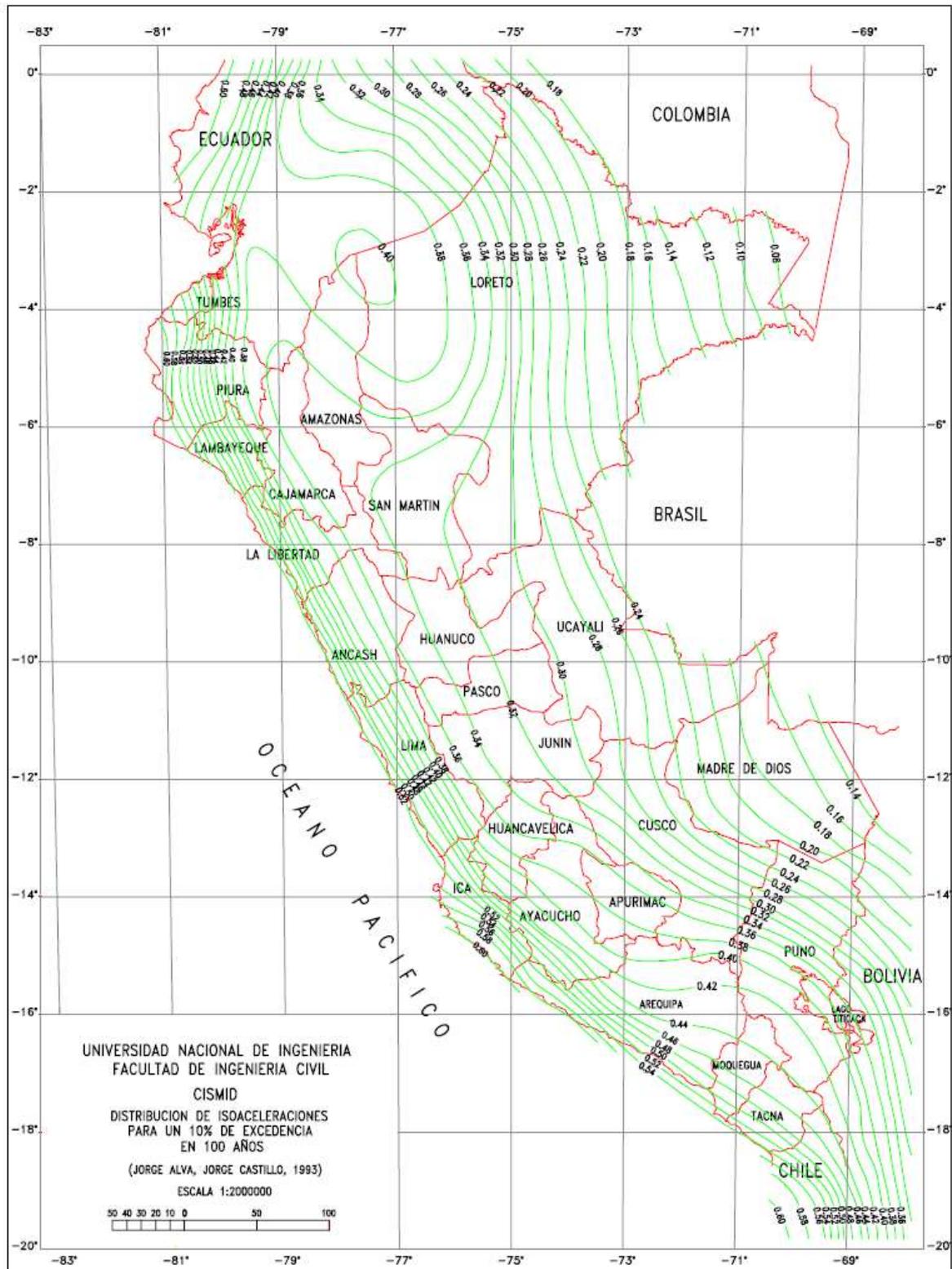


FIG. N° 9 – MAPA DE DISTRIBUCION DE ISOACELERACION PARA 10% DE EXCEDENCIA EN 100 AÑOS.



3.4. Parámetros de diseño Sismo Resistente

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de edificación E - 030 - Diseño Sismorresistente, se deberá tomar los siguientes valores:

(a) Factor de zona _____ $Z = 0.45$ (*)

(b) Condiciones Geotécnicas

Velocidad de Ondas de Corte

Según de la USGS VS30 (Science for Changing World).

Se tiene de acuerdo con la geolocalización global

Latitud : -13.543498°

Longitud : -76.098003°

se tiene el siguiente promedio de velocidad de Ondas de corte:

$$V_s = 327.00 \text{ m/s}$$

Por lo tanto:

El suelo investigado, pertenece al perfil ----- Tipo S2

(c) Parámetros de Sitio _____ $S = 1.05$.

$$T_P = 0.60$$

$$T_L = 2.00$$

(d) Factor de Amplificación Sísmica (C)

Se calculará en base a la expresión siguiente:

$$T < T_P \rightarrow C = 2.5$$

$$T_P < T < T_L \rightarrow C = 2.5 \times \frac{T_P}{T}$$

$$T > T_L \rightarrow C = 2.5 \times \left(\frac{T_P \times T_L}{T^2} \right)$$

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = H/C_t

Categoría de la estructura _____ C

(f) Factor de Uso _____ $U = 1.00$

(g) La fuerza horizontal o CORTANTE BASAL, debido a la acción sísmica se determinará por la formula Diseño sismo resistente de siguiente relación:

Para:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P$$

V = Cortante Basal.

Z = Factor de Zona.

U = Factor de Uso.

S = Factor de Ampliación del suelo.

C = Factor de Ampliación Sísmica.

R = coeficiente de Reducción.

P = Peso de la Edificación.

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0.125$$

***El área de estudio**, corresponde a la [zona 4](#), el factor de zona se interpreta como una aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años, la sismicidad histórica indica que en la Sub-Región Lima, ha ocurrido una intensidad máxima de grados VII a VIII (Pisco-Ica) en la escala de Mercalli Modificada. Por lo que se RECOMIENDA, que las edificaciones y cada una de sus partes deban ser diseñadas y construidas para resistir las sollicitaciones máximas.

4.0. EXPLORACIÓN e INVESTIGACIONES DE CAMPO

4.1. Trabajos de exploración de campo

La campaña de exploración de área de estudios, se realizaron practicando 02 calicatas o excavaciones de tipo "a cielo abierto" de C-1 y C-2 (véase anexo 1) tomando de ellas las 02 muestra de cada una de sus estratigrafías encontradas con una profundidad de 1.50 mt. aprox., extraídas y analizadas las muestras bajo normas y especificaciones técnicas especialmente preparadas para estos casos, obteniéndose las constantes físicas - mecánicas y comportamiento de resistencia de corte, se utilizando las siguientes normas:

- ✓ Pozos o calicatas y trincheras Norma ASTM D 420
- ✓ Técnica de muestreo/embalaje Norma ASTM D 420
- ✓ Descripción visual de suelo Norma ASTM D 2487
- ✓ Contenido de Humedad Norma ASTM D 2216
- ✓ Densidad natural in-situ Norma ASTM D 4253 – 4254

- ✓ Toma de fotografías del desarrollo de la exploración de campo

4.2. Calicatas de Exploración

De cada una de las calicatas se tomaron muestras disturbadas por cada estrato y se hizo una descripción y clasificación visual de cada material encontrado a continuación se presenta el cuadro de ubicación de las calicatas:

CUADRO N° 04: UBICACIÓN DE CALICATAS

CALICATAS N°	PROFUNDIDAD (mt.)	LATITUD	LONGITUD
C – 1; E-1	1.50 (29 msnm)	13° 00' 55.17"	76° 28' 24.09"
C – 2; E-1	1.50 (28 msnm)	13° 00' 55.52"	76° 00' 23.76"

4.3. Peso volumétrico o densidad de campo in situ por el método de cono de Arena

Se han realizado 01 Ensayo de densidad natural de campo INSITU, suelo natural material propio, calicatas: C-1, preparadas especialmente en la profundidad de Calicatas a 1.50 mt. respectivamente con la FINALIDAD de conocer su consistencia natural de comportamiento, compacidad y grado de COHESION de suelo son espesores de sedimentos de arena y limo con pequeñas gravas rodadas.

$\gamma = 1.58$ (densidad condición húmeda), $\gamma = 1.48$ gr./CC. (densidad condición seca), en las excavaciones practicadas se ha encontrado los tipos de suelo según SUCS (SP-SM), arena-limo baja plasticidad, en estado semi-suelta a suelta, color gris cremosa, no se encontró el nivel freático hasta la profundidad explorada, requiere mejoramiento con material de préstamo (afirmado) granular previa compactación al 95 MDS de PM. para que sea COMPATIBLE en la cimentación de base de muro de contención del proyecto.

4.4. Perfil estratigráfico de las calicatas de exploración

Para inferir un perfil estratigráfico (ver anexo I) de suelo natural de las calicatas exploradas ha sido definido la información Geológica y Geotécnica, los registros de excavaciones que visualmente se ha detectado y observado, el tipo y calidad de suelo para la cimentación y estabilidad de suelo natural.

Las pruebas de carga (formula Bussineq) de 20 TN. De peso total de la edificación, para diferentes profundidades $D_f = 1.20$ mt. zapata corrida, probar hasta encontrar la profundidad requerida con dicha formula de Bussineq, se describe a continuación el perfil estratigráfico de las calicatas

La clasificación SUCS – AASHTO, predomina SP-SM y A-4-2(0) respectivamente de, Baja Plasticidad, color gris opaco pobremente graduadas el perfil estratigráfico conformante de las calicatas exploradas se muestran (ver ensayos granulométricos y perfiles estratigráficos Anexo I).

4.5. Toma de muestras y traslado adecuado al laboratorio

Comprende técnicas de muestreo con la metodología de pozos o calicatas de exploración a tajo abierto (Norma ASTM D - 420), descripción visual de las estratigrafías del suelo INSITU (Norma ASTM D-2487), realizar la selección, extracción e identificación de las muestras a tomar de cada una de las calicatas y estratos localizados, toma de fotografías (ver Anexo II).

Llevar las muestras al Laboratorio, en condiciones adecuada, embalada en bolsas de polietileno oscuros, herméticamente cerrada a fin de conservar su humedad natural para sus ensayos respectivos hasta lograr los resultados satisfactorios para el estudio.

5.0. TRABAJO DE LABORATORIO

5.1. Análisis Granulométrico cont. De humedad y límites de consistencia, Clasificación de suelos, Corte directo.

Se han realizado 02 ensayos de contenidos humedad, 02 Análisis granulométricos, 01 densidades de campo INSITU en calicatas C-1 (consistencia) por el método de cono de arena, ensayos de laboratorio límites de consistencia, necesarias para clasificar las muestras seleccionadas, suficientes para poder determinar con amplitud las características físicas, mecánicas y calidad de suelo, con fines de evaluación y estabilidad del terreno de cimentación.

Las calicatas fueron ejecutadas de tal manera de poder obtener un registro de las estratigrafías que se encuentra de área de estudio, los parámetros de acuerdo con las normas E 050 que establece como seleccionar la cantidad de muestra representativa (ver el Anexo 01).

Los ensayos se realizaron de acuerdo con las Normas: Standard de clasificación

American Society for Testing and Materials (ASTM):

- ◆ Contenido de humedad Norma ASTM - D 2216
- ◆ Análisis Granulométrico Norma ASTM - D 422
- ◆ Clasificación de Suelos Norma ASTM - D 2487
- ◆ Ensayos de Límites de Consistencia:

Límite Líquido Norma ASTM - D 424

Límite Plástico Norma ASTM - D 422

- ◆ Densidad natural de campo INSITU
(Método del cono de arena) Norma ASTM - D 1556

- ◆ Ensayo de CORTE DIRECTO Norma ASTM - D 3080

A continuación se presenta el CUADRO N° 05 resultados de ensayos granulométricos y clasificación SUCS y AASHTO (Ver Anexo 01).

CUADRO N.º 05: RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN SUCS Y AASHTO:

CALICATAS	C-1	C-2
ESTRATOS	E - 1	E - 1
PROFUNDIDADES (M)	0 – 1.50	0 – 1.50
CONT. DE HUMEDAD (%W)	4.63	4.65
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	26.70	26.70
INDICE PLASTICO (I.P..)	3.30	3.30
CLASIFICACION S.U.C.S.	SP-SM	SP-SM
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4(0)	A-2-4 (0)
% QUE PASA MALLA N.º 04	80.06	80.05
% QUE PASA MALLA N.º 40	54.53	54.45
% QUE PASA MALLA N.º 200	6.58	6.50
DENSIDAD DE CAMPO (GR/CM3)	1.58	----
PESO ESPECIFICO (GR/CM3.)	2.23	2.23

ELABORACION PROPIA.

6.0. ANALISIS Y DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE SUELO - CIMENTACIÓN

6.1. Cálculo de COTA DE FUNDACIÓN (Df)

Teniendo en consideración el PRIMER ESTRATO que presenta el espesor competente para soportar las cargas transmitidas por la FUNDACIÓN de la estructura propuesta que se considera adecuado que se considera adecuado en esta oportunidad, el tipo de cimentación a determinar es de tipo SUPERFICIAL para la construcción del proyecto.

- ❖ El resultado final de las dimensiones son las siguientes:
 - profundidad de fundación de zapatas corrida **D_f = 1.20 mt.**
 - ancho de la zapata corrida **B = 1.00 mt**
 - longitud de la zapata corrida c/4 mt. **L = 4.00 mt**
 - Espesor de la zapata **e = 0.30 mt.**

Por lo tanto, la futura edificación se prevé que la cimentación a utilizar sea tipo SUPERFICIAL, previa compactación y uso de material de préstamo AFIRMADO de base con la finalidad de controlar los efectos de fuerza por corte y asentamiento inmediatos y diferenciales, post-construcción que cumpla su vida útil en el tiempo. El mejoramiento de suelo en la base de la cimentación de 0.20 mt. de espesor con material tipo Afirmado respecto al suelo natural, con la finalidad de controlar cualquier tipo de asentamiento post-construcción.

6.2. El análisis de la distribución de esfuerzos dentro de la masa del suelo

Una carga vertical aplicada sobre la superficie horizontal de cualquier cuerpo un suelo, por ejemplo, produce tensiones verticales en todo el plano horizontal situado dentro del mismo.

Resulta obvio sin la necesidad de cálculo alguno que la intensidad de la presión vertical sobre cualquier sección horizontal disminuye desde un máximo, hasta un cero aproximadamente a gran distancia de dicho punto.

Tanto la teoría como la experiencia indican que la forma de los domos de presiones es prácticamente independientemente de las propiedades físicas del cuerpo cargado.

Por ello en la práctica de la mecánica de suelos es costumbre y justificable hacer pruebas de cálculos preliminares de acuerdo con las condiciones y tipo de cargas que se aplicará en el presente estudio, en este caso como carga de prueba trataremos con **20 TN.** de carga puntuales suponiendo que el material es elástico, homogéneo e isótropo, con esta hipótesis aplicaremos las **ecuaciones de Boussinesq**, que están dadas por la formula siguiente:

$$Q_Z = \frac{3P}{2\pi Z^2} \cdot \left[\frac{1}{1 + \left[\frac{r}{Z}\right]^2} \right]^{\frac{5}{2}}$$

P = Carga aplicada en (Tn)

r = Distancia a partir del eje

Z = Profundidad de aplicación.

Adoptando CARGAS PUNTUALES de PRUEBAS para una carga de **20 Tn.** a Profundidades de **1.20 mt.** Respectivamente OBSEVAMOS los siguientes resultados en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 06 EVALUACION CAPACIDAD DE SUELOS - BOUSSINESQ

Q (Tn)	Z (m).	r (m).	q (Kg/cm ²)
20.00	0.00	0	
20.00	0.50	0	3.82
20.00	1.00	0	0.95
20.00	1.20	0	0.66
20.00	1.50	0	0.42
20.00	2.00	0	0.24
20.00	2.50	0	0.15
20.00	3.00	0	0.11
20.00	4.00	0	0.06

ELABORACION PROPIA.

Resultado: Para una prueba de 20 Tn. de carga puntual de aplicación a una profundidad de 1.20 mt. Tenemos un TRABAJO de $Q_z = 0.66 \text{ Kg/cm}^2$ y así sucesivamente para diferentes profundidades que se muestra en el (CUADRO 06).

6.3. Estimación del Asentamiento Máximo inmediato.

Calculamos mediante la formula del método Elástico:

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

Simbología:

S_i = Asentamiento probable (cm)

μ = Relación de Poisson (-)

E_s = Modulo de elasticidad (ton/m²)

$E_s = 5 (N_{60}) = 5 (36) = 180.00 \text{ Kg/cm}^2 \approx 1500.00 \text{ ton/m}^2$

I_f = Factor de forma (cm/m) = 82 cm/m

q = Presión de trabajo (ton/m²) = 1.78 tn/m²

B = lado menor de la zapata (m) = 1.00 m.

Determinando los coeficientes según los parámetros del ACI.

$\mu = 0.25$, $E_s = 2000.00 \text{ ton/m}^2$, $I_f = 82 \text{ cm/m}$, $q = 1.78 \text{ Tn/m}^2$, $B = 1.00 \text{ m}$.

Reemplazando en la formula:

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f = \frac{1.78 * 1.0(1-0.25^2)}{1500.0} * 82$$

$$S_i = 0.10 \text{ cm.}$$

Resultado:

Tenemos un asentamiento inmediato de cimentación promedio de $S_i = 0.10 \text{ cm}$. comparando con el Asentamiento máximo permisible por R.N.E. (Reglamento Nacional de Edificación) para edificaciones igual a 2.50 cm. Por lo tanto, está dentro del parámetro establecido por la norma $0.10 < 2.50 \text{ cm}$. OK.

6.4. Determinación del Angulo de Fricción Interna POR EL METODO DE CORTE DIRECTO (obtención de: ϕ y C)

La génesis de la Resistencia de suelos se debió al conocido físico e Ingeniero Francés C. A. Coulomb (1,776), que su Idea de este Científico fue que atribuyó que la fricción entre las partículas de resistencia al Corte es la misma que gobierna las Leyes que rigen los fenómenos de la fricción entre dos cuerpos según la mecánica elemental que definió QUE LOS SUELOS FALLAN POR ESFUERZO CORTENTE A LO LARGO DE UN PLANOS DE DESLIZAMIENTO.

Los resultados de una prueba lenta se llevan a una gráfica construida de acuerdo con la Teoría del Círculo de Mohr, Las envolventes de estos círculos en el intervalo de presiones utilizadas resulta ser una línea recta cuya prolongación pasa por el origen de Coordenadas y es el lugar geométrico de las resistencias al esfuerzo cortante del suelo

Por lo tanto, el resultado de Ensayo de CORTE DIRECTO, realizado en el Laboratorio de Suelo, LIM INGENIEROS E INVERSIONES SAC. Es el siguiente:

PARAMETROS DE LA CALICATA 02 - ESTRATO E-02

$\phi = 30.54^\circ$ Angulo de fricción interna de suelo estudiado.

$C = 0.09$ Cohesión resultante de suelo estudiado.

6.5. Determinación de la Capacidad Admisible o Portante del suelo de Estudio.

6.5.1. ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA POR CORTE

A) Datos para utilizar:

$N_c = 31.48$, $N_q = 19.57$ y $N_\gamma = 16.50$; Se llaman coeficientes de capacidad de carga, que son números sin dimensión que depende solo del valor de ϕ o sea del ángulo de fricción interna de suelo.

Con estos datos entraremos también a las ECUACION GENERAL Ò CARGA DE HUNDIMIENTO, para cimentaciones especiales tomando en cuenta los factores de forma y constantes de corrección en la Ecuación General, calculamos la capacidad admisible de suelo (Qd), objeto del presente estudio también llamado Formula de Vesic - Meyerof - Tezaghi:

ECUACIÓN DE KART TERZAGUI, (Falla por corte General) (1º EVALUACIÓN)

B) Datos para utilizar:

ϕ	= 30.54° Angulo de fricción interna
C	= 0.09 Kg/cm2. cohesión.
γ	= 1.48 g/cm3. densidad natural de suelo.
Df	= 120 cm. cota de fundación.
B	= 100 cm. ancho menor.
F.s.	= 3 factor de seguridad.
Tipo de suelo	= SP-SM, Arena Limosa mal graduada.

- ECUACIÓN ZAPATA CUADRADA (Formula)

$$q_u = 1.2 C N_c + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

reemplazando valores se tiene:

$$q_u = 5.154 / 3 = 1.718 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$Q_{adm} = 1.72 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (CONSERVADORAMENTE).}$$

CALCULO DE CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELO (Qadm.)

(2º EVALUACIÓN)

FORMULA GENERAL:

$$\theta_H = c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c \cdot \xi c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q \cdot \xi q \cdot i_q + 0,5 \cdot g \cdot B \cdot N_g \cdot S_g \cdot d_g \cdot \xi g \cdot i_g$$

DATOS PARA UTILIZAR:

$$B = 1.00 \text{ m} ; \quad D_f = 1.20 \text{ m} \quad \gamma = 1.48 \text{ tn/m}^3 ; \quad C = 0.09 ; \quad \phi = 30.54^\circ$$

I. DEFINICION DE AREA EFECTIVA DE CÁLCULO-HIPOTESIS DE MEYERHOF

$$e_T = 0.050 \text{ m} \quad LX/2 = 0.45 \text{ m} \quad B = 0.90 \text{ m}$$
$$e_L = 0.100 \text{ m} \quad LY/2 = 0.40 \text{ m} \quad L = 0.80 \text{ m}$$

II. COEFICIENTES DE TERZAGUI-PECK (SEGÚN PRANDTL)

$$N_c = 31.48 \quad N_q = 19.57 \quad N_g = 16.50$$

III. COEFICIENTES DE FORMA DE De BEER

$$S_c = 1.622 \quad S_q = 1.590 \quad S_g = 0.600$$

IV. FACTORES DE PROFUNDIDAD DE BRINCH HANSEN

$$d_c = 1.278 \quad d_q = 1.264 \quad d_g = 1.000$$

V. FACTORES DE CAPA RIGIDA DE MANDEL y SALENÇON

$$\xi_c = 1.000 \quad \xi_q = 1.000 \quad \xi_g = 1.000$$

VI. FACTORES DE INCLINACION DE LA CARGA (SCHULTZE, ODGAARD)

$$i_c = 0.347 \quad i_q = 0.380 \quad i_g = 0.312$$

VII. CARGA DE HUNDIMIENTO FORMULA

$$\theta_H = c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c \cdot \xi_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q \cdot \xi_q \cdot i_q + 0,5 \cdot g \cdot B \cdot N_g \cdot S_g \cdot d_g \cdot \xi_g \cdot i_g$$

$$Q_h = 29.28 \text{ ton/m}^2$$

Sustituyendo, y con un coeficiente de seguridad: C.S. = 3.00

$$Q_{adm} = 9.76 \text{ ton/m}^2$$

$$Q_{adm} = 0.976 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{ò} \quad \boxed{0.98 \text{ kg/cm}^2}$$

6.5.2. CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELO INVESTIGADO

El estudio de SUELO es muy importante, porque nos permite conocer la naturaleza del subsuelo porque en base a este conocimiento se podrá diseñar la CIMENTACIÓN más segura y económica bajo cargas estáticas y permanentes.

SE TOMARA EL MENOR VALOR DE LAS 02 EVALUACIONES:
Q (adm) = 0.98 Kg /cm². (capacidad admisible de suelo)
Si = 0.10 cm. < 2.50 (asentamiento elástico inmediato base de zapata)

CUADRO N° 07 - PARAMETROS GEOTECNICOS / E-01			
Item	DESCRIPCION	UNIDAD	C-1
1	Densidad Seca	Gr/cm3.	1.48
2	Angulo de Friccion : Corte Directo	∅	30.54
3	Coeficiente Activo elastico: $K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$	Ka	0.33
4	Coeficiente en Reposo Estatico: $K_o = 1.00 - \sin \phi$	Ko	0.49
5	Coeficiente Pasivo Estatico: $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$	Kp	3.07
6	Empuje Activo: $E_a = K_a \times H^2 \times \gamma/2$.	Ea	0.35
7	Modulo de Eslaticidad del Suelo: $E_s = (tn/m^2)$	Es	1,500.00
8	Coeficiente de Poisson	μ	0.25
9	Profundidad (m)	H	1.20
10	Coeficiente de Balastro: $K_s = E_s / (1 - \mu^2)$ en Kg/cm3.	Ks	1.60
11	Coeficiente Pasivo Dinamico: $K_{ps} = 0.85 K_p$	Kps	2.61
12	Coeficiente Friccion bajo Cimentacion	$\tan \phi$	0.09

ELABORACION PROPIA.

Por lo tanto la capacidad portante/admisible calculada para el tipo y profundidad de cimentación de ZAPATA de fundación es el siguiente:

CUADRO N° 08: RESUMEN DE RESULTADOS – PARAMETROS, DE ENSAYOS

Y CALCULO DEL ESTUDIO

TIPO DE CIMENTACION	<p>SUPERFICIAL: B = 1.00 mt. lado menor de zapatas corrida de cimentación muro de contención.</p> <p>Df= 1.20 mt. Profundidad hasta la base de ZAPATAS corridas, (no incluye solado)</p> <p>h₁= 0.10 mt. Espesor del solado de concreto SIMPLE en la base de zapatas.</p> <p>h₂= 0.20 mt. Espesor de mejora Afirmado al 95% compactación MDS de PM.</p> <p>e_f= 0.30 mt. espesor de zapata corrida de muro</p>
Estrato de Cimentación	<p>E – 1; estrato Competente para la cimentación.</p> <p>CLASIFICACION SUCS = SP.SM (arena limosa inorgánica de baja compresibilidad mal graduada).</p>

		<p>CLASIFICACION AASHTO = A-2-4 (0), material semi-suelta, para terreno de fundación, arena-limo con pequeños cantos rodados (arena dunas).</p> <p>Altitud = 29.00 msnm. nivel freático, el nivel de agua NO fue detectado hasta la Prof. excavada.</p>
PARAMETROS DE ADMISIBILIDAD DE SUELO	DE DE	<p>$Q_{adm} = 0.98 \text{ kg/cm}^2$ capacidad portante / admisible de suelo en la base de zapata corrida</p> <p>$C = 0.09$ cohesión del suelo en mención</p> <p>$S_i = 0.10 \text{ cm.}$ asentamiento Max. inmediato</p> <p>$\phi = 30.54^\circ$ ángulo de fricción interna de suelo. (C.D).</p> <p>$\gamma = 1.58 \text{ gr/cm}^3$ <u>densidad húmeda</u> natural INSITU.</p> <p>$\gamma = 1.48 \text{ gr/cm}^3$ <u>densidad seca</u> natural INSITU.</p>
Análisis Físico Químico del Suelo		<p>PH = 7.20</p> <p>Cloruros = 492.34 p.p.m.</p> <p>Sulfatos = 262.54 p.p.m.</p> <p>Sales solubles totales = 527.22 p.p.m</p> <p>Carbonatos (CaCO_3) = 225.80 p.p.m.</p> <p>En conclusión, la agresividad de sustancias químicas de suelos es LEVE usar cemento II ò IP</p>
USO DE CEMENTO		<p>USAR: Cemento Portland tipo II o IP, su equivalente</p> <p>Agresividad de sustancia química moderada (análisis físico químico), previo diseño de mezcla de concreto con relación agua cemento de: $a/c = 0.63$ ò en su defecto 0.56.</p>
ZONIFICACION		<p>Zona 4 = de alta sismicidad (zona de proyecto)</p> <p>$Z = 0.45 \text{ g.}$ (factor de zona), $U = 1.0$ (factor de uso),</p>

	S = 1.05, - T _P = 0.60 - T _L = 0.90 (parámetros de sitio)
<i>CLIMA</i>	La zona de CAÑETE es costa tropical 16° – 32° grados como mínimo y máximo respectivamente
<i>PRECIPITACION</i>	La precipitación = 20 mm/año de lluvia (1mm = 1 litro/m ²).
<i>Contenido de humedad</i>	%w = 4.65 %, suelo de baja humedad en estado semi-suelta de escasa plasticidad, considerado tipo de suelo blando de baja compresibilidad.
<i>Consistencia plástica Promedio</i>	LL. = 26.70, LP = 23.40 y IP. = 3.30: presenta una consistencia plástica baja es un suelo medianamente blando requiere ser mejorado con Afirados base previa compactación al 95 % de MDS de PM-

7.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Habiendo definido las características físicas y mecánicas de suelo de proyecto por medio del estudio de Mec. de SUELOS y GEOTÉNICOS, en base a trabajos de exploración de campo, ensayos de Laboratorios y ensayos complementarios, se puede mencionar lo siguiente:

- Tipo de CIMENTACIÓN se recomienda, tipo SUPERFICIAL II, para ZAPATAS Corrida en MURO DE CONTENSIÒN, con fines de controlar los asentamientos inmediatos y post-construcción por efectos dinámicos de sismo, la categoría estructural “C” (VIVIENDAS), suelo Inestable Arena limosa de baja compresibilidad y de escasa plasticidad en estado semi-suelta de color gris opaco, Clasifica SUCS, SP-SM, clasificación AASHTO A-2-4(0), terreno inestable para cimentación, SE RECOMIENDA MEJORAMIENTO DE SUELO con material préstamo AFIRMADO PREVIA COMPACTACIÓN AL 95 % MDS DE Proctor Modificado.

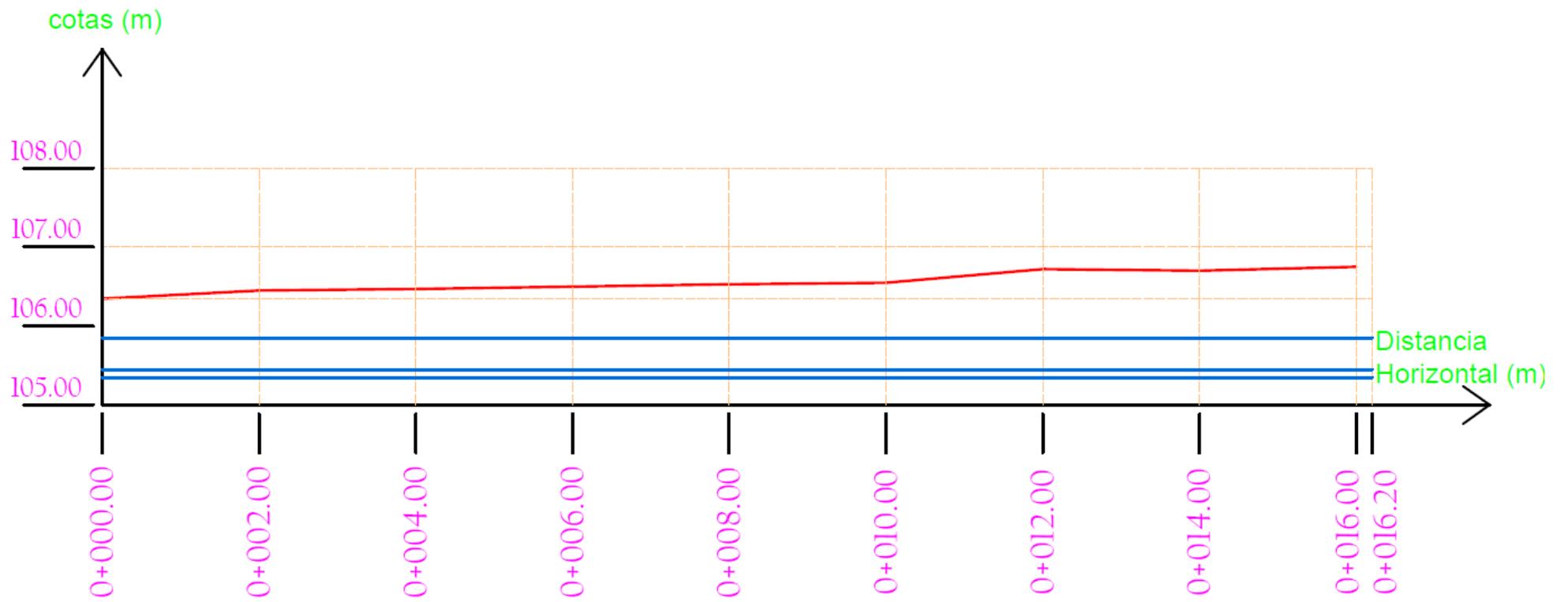
- Este sistema de cimentación propuesta, zapatas corridas y/o plateas de cimentación para sostenimiento muro de contención en taludes, es con fines de distribuir mejor las cargas actuantes y minimizar los efectos de ASENTAMIENTOS (inmediatos y diferenciales) que puede producirse por efectos de movimientos dinámico y/o sísmicos, post-construcción, Dicha opción de cimentación depende también de GIROS en las zapatas, TORSIÓN en planta y ASIMETRÍA de la estructura que el Ing. proyectista tendrá muy presente en el diseño estructural con respecto al centro de gravedad de la edificación.
- El suelo del área de estudio, el subsuelo explorado es medianamente suelta (según densidad de campo), realizado ensayos de densidad de campo In-situ con la finalidad de obtener el estado de compactación del terreno que van a trabajar, $D_{en} = 1.58 \text{ g/cm}^3$. húmedos y 1.48 g/cm^3 . estado seco, que se requiere para realizar ensayos de corte directo donde se logra Angulo de fricción interna y cohesión de suelo.
- El suelo firme está en el estrato (E-1), terreno definido como competente para la fundación de CIMENTACIONES tipo Superficial, según la clasificación SUCS (SP-SM) y AASHTO (A-2-4(0)) arena limosa Inorgánica tipo suelo TRANSPORTADO del cuaternario, predominan arenas de dunas sueltas con algunas gravas pequeñas rodadas, suelo inestable que requiere estabilización, POR LO TANTO SE RECOMIENDA MEJORAMIENTO DEL TERRENO DE FUNDACIÓN CON MATERIAL DE PRESTAMO DE AFIRMADO CON ESPESORES DE 0.20 M. PREVIA COMPACTACIÓN AL 95% MDS de P.M.
- El asentamiento elástico inmediato calculado es $S_i = 0.10 \text{ cm.} < 2.50$, Ok, con una capacidad ADMISIBLE, $Q_{adm} = 0.98 \text{ kg/cm}^2$, El estrato que compromete la cimentación es el estrato (E - 1) en toda el área de estudios según la clasificación SUCS y AASHTO, Arena-limo mal graduada Inorgánicas, tiene agresividad de sustancias químicas leves, se RECOMIENDA para el

proyecto cemento tipo II ò IP, previa elaboración diseño de mezcla de concreto método ACI y normas NTP. 400.012.

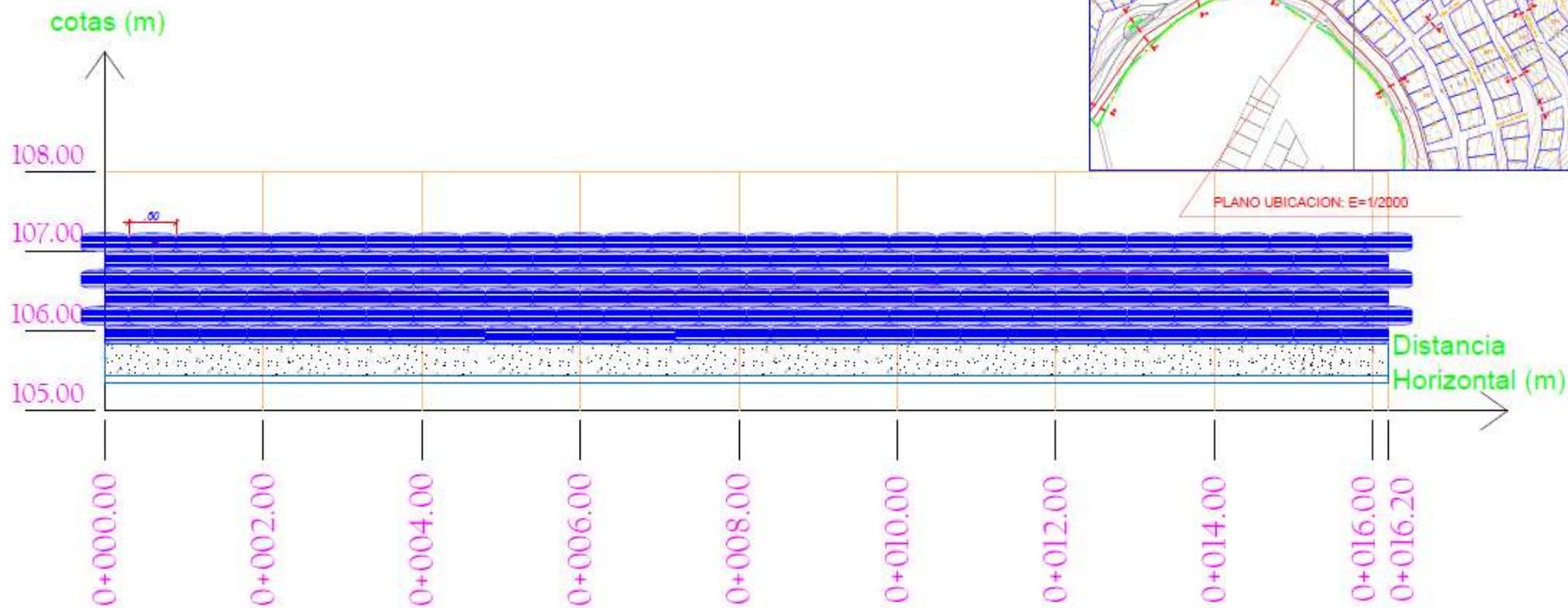
- Adicionalmente no debe cimentarse sobre materiales como: TURBAS, SUELOS ORGANICOS, TIERRA VEGETAL, DESMONTE, RELLENO SANITARIO o RELLENO ARTIFICIAL, ESCOMBROS Y BASURAS donde estos materiales inadecuados si hubiera deberán ser removidos en su totalidad antes de ejecutar el proyecto y ser reemplazados con materiales adecuados y compactados hasta alcanzar su capacidad Admisible requerido o similar suelo natural de la fundación de cimentación.
- Finalmente, este estudio de suelo es válido solo para la Zona y área donde se ejecutará, el proyecto “TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSIÒN REFORZADO CON NEUMATICOS RECICLADOS PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES” C.P. BELLAVISTA - Distrito CERRO AZUL - Provincia CAÑETE y Región LIMA.

ANEXO 1

- ANALISIS GRANULOMETRICO, CLASIFICACION DE SUELOS, CONTENIDOS DE HUMEDAD
- DENSIDAD DE CAMPO INSITU
- ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
- PERFIL ESTRATIGRAFICO
- ANALISIS FISICOQUIMICO SUELO

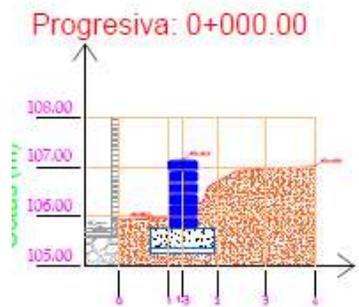


PERFIL LONGITUDINAL

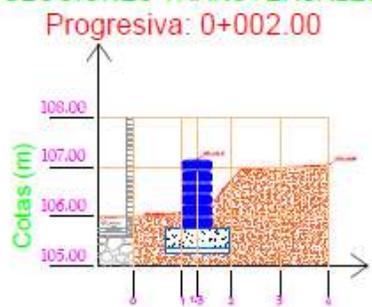


<small>REVISADO POR LA UCV</small> DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN REFORZADO CON NEUMÁTICOS RECICLADOS PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES-BELLAVISTA, CANETE- LIMA 2021			
<small>UBICACIÓN:</small> DISTR. CERRO AZUL PISC. CANETE DPTO. LIMA		<small>REVISADO POR EL PLANO:</small> PLANO DE PERFILES LONGITUDINALES Y UBICACION	
<small>PROYECTO:</small> -CAROLINAS PALOMINO GUILLEMO CODIGO ORCID (0000-0002-2040-2815)		<small>PLANO:</small> P-01	
<small>ASESOR:</small> ING. DR. HADRIAN HERNANDEZ		<small>PROYECTO:</small> -LEON MIRANDA SALL CODIGO ORCID (0000-0003-7776-8874)	
<small>UNIVERSIDAD:</small> UNIVERSIDAD COAR VALLEJO		<small>FECHA:</small> 08/11/2024	<small>FECHA:</small> 08/11/2024

SECCIONES TRANSVERSALES



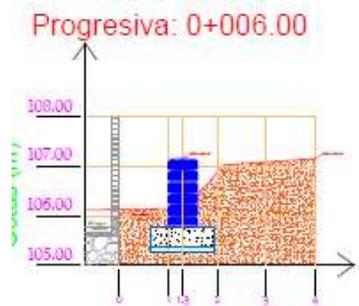
Distancia Horizontal transversal (m)



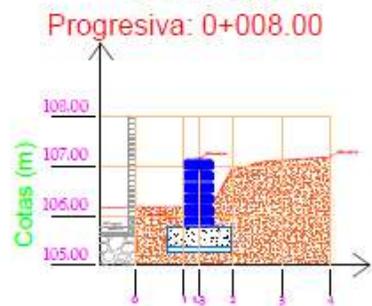
Distancia Horizontal transversal (m)



Distancia Horizontal transversal (m)



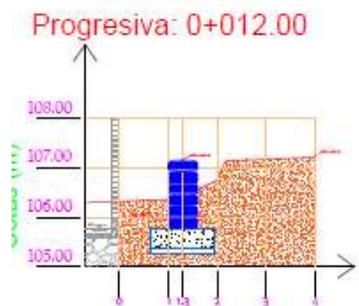
Distancia Horizontal transversal (m)



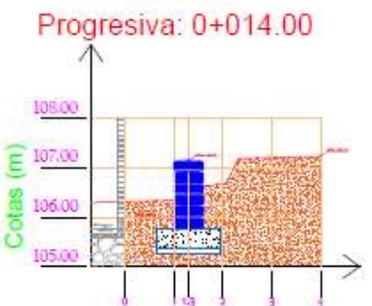
Distancia Horizontal transversal (m)



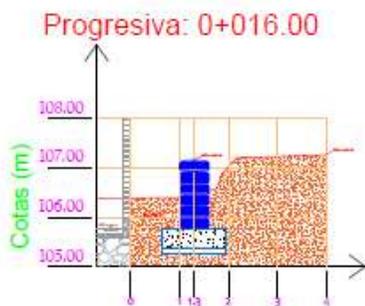
Distancia Horizontal transversal (m)



Distancia Horizontal transversal (m)



Distancia Horizontal transversal (m)

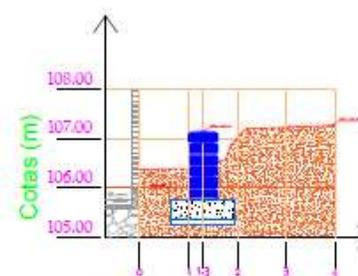


Distancia Horizontal transversal (m)



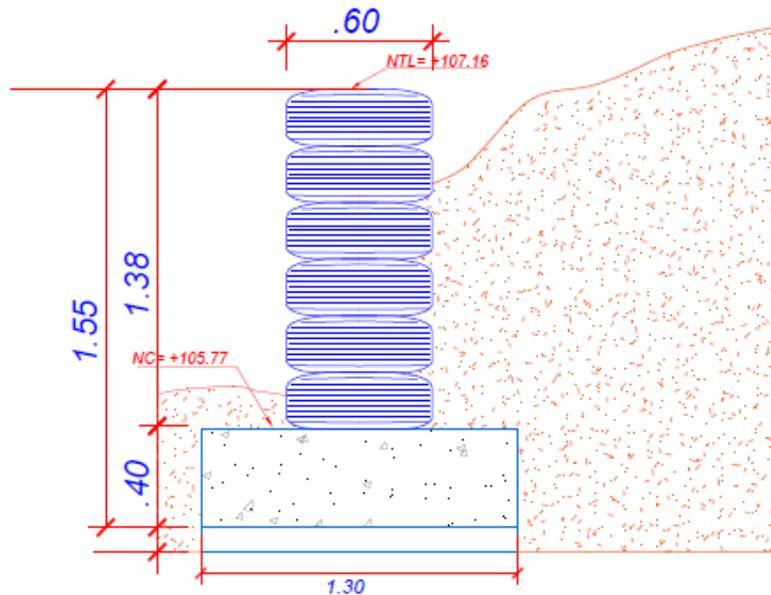
PLANO UBICACION: E=1/2000

Progresiva: 0+016.20

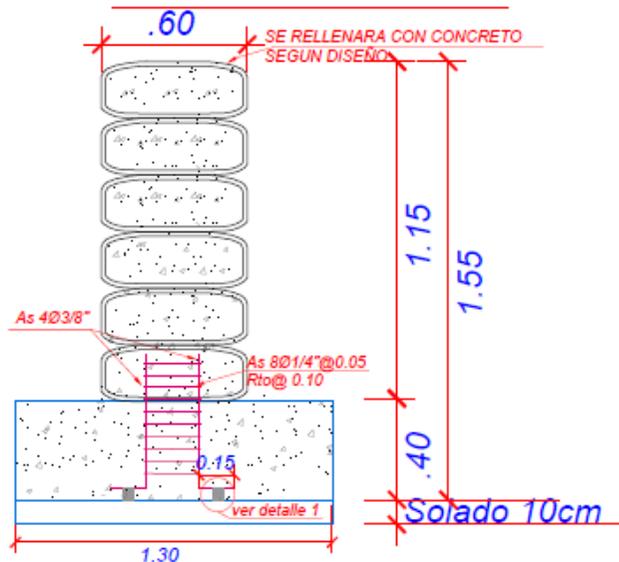


Distancia Horizontal transversal (m)

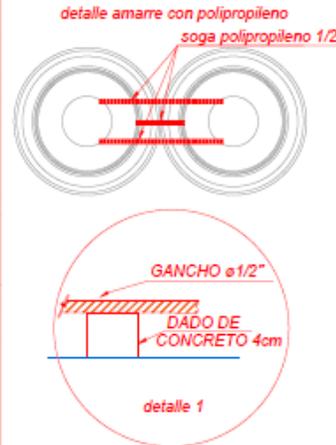
NOMBRE DE LA OBRA			
DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN REFORZADO, CON NEUMÁTICOS RECICLADOS PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES-BELLAVISTA, CANETE- LIMA 2021			
UBICACIÓN:	NOMBRE DEL PLANO:		
DIST: CERRO AZUL PROV: CANETE DPTO: LIMA	PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES Y UBICACION		
PROYECTO:	FECHA:	PLANO:	
-CANDIAS PALOMINO GUILLEMO (CODIGO ORCIDO: 0000-0002-7869-2615)		P-02	
PROYECTISTA:	CLIENTE:	ESCALA:	FECHA:
ING. OMAR HUALDE HERRERA	HELEON MIRANDA SALL (CODIGO ORCIDO: 0000-0002-7716-287X)	1:100	MARZO 2021
UNIVERSIDAD:	PROFESOR:	ESCUELA:	FECHA:
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	DR. F. B. B.	INGENIERIA CIVIL	MARZO 2021



DETALLE DE MURO



DETALLE ESTRUCTURAL DE MURO



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CIMENTACION : Concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- * RECUBRIMIENTO = 4.0 cm.
- Arena fina = 0.52 m3
- Piedra Chancada de $\phi 1/2" = 0.68 \text{ m}^3$
- Cemento agregados:
- Cemento HS = 8.12 bls
- Agua = 0.22m3 A/C=0.63
- Asentamiento 3" a 4"
- Condiciones climáticas: NORMALES
- Densidad de mezcla: 2,341.00Kg/m3
- SOLADO : C:H 1:12, E= 10cm
- ESPECIFICACIONES DEL TERRENO
- $\gamma_t = 1.48 \text{ Tn/m}^3$
- $p_t = 9.76 \text{ tn/m}^2$

ESPECIFICACIONES TECNICAS MURO DE CONTENCION:

Los muros de contención tienen como finalidad resistir las presiones laterales ó empuje producido por el material retenido detrás de ellos, su estabilidad la deben fundamentalmente al peso propio y al peso del material que está sobre su fundación. Los muros de contención se comportan básicamente como voladizos empotrados en su base.

La instalación de los **muros de contención** con concreto simple $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$, se realizará sobre un terreno fijo con una capacidad portante de terreno de 9.76 tn/m^2 .

El acero de $\phi 3/8"$ no cumple una función estructural, solamente tiene la finalidad de amarre entre la cimentación y neumáticos

TIPO	SECCION	ϕ
C-1		$4 \phi 1/2"$ $\phi 1/4"$ $8@.05$ $Rto.@0.10$

TITULO DEL PLANO: DISEÑO DE MURO DE CONTENCION REFORZADO CON NEUMATICOS RECICLADOS PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES-BELLAVISTA, CANETE- LIMA 2021			
UBICACION: DIST: CERRO AZUL PROV: CANETE DPTO: LIMA		TITULO DEL PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA	
PROYECTO: -CARDENAS PALOMINO GUILLERMO CODIGO OROID (0000-0000-2849-2819)		PLANO: A-01	
DISEÑO: -LEON MIRANDA SALLI CODIGO OROID (0000-0000-7776-3870)		FECHA: MARZO 2022	
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		ESCALA: 1:50	



LIM INGENIEROS E INVERSIONES S.A.C.

MEC. DE SUELOS y ROCAS, TECNOLOGIA DE CONCRETO Y ASFALTOS

INGENIERIA DE CIMENTACIONES - GEOLOGICAS - HIDROLOGICAS ↔ ENSAYOS DE MATERIALES

DIRECCION: CALLE ABRAHAM VALDELOMARE N° 4585 - LA TINGUTICA - ICA - ICA - RUC N° 2049544699

Correos: cvrene@hotmail.com / lmsac@hotmail.com, Contacto: 956286835 / 980834062

LIM Ingenieros e Inversiones S.A.C.



Mag. Ingeniero Civil RENE OSWALDO CANCHARI VEGA CIP N° 71578, con MAESTRIA en GEOLOGIA-GEOTECNIA y ING. HIDRAULICA ↔ DIPLOMADOS en SUELOS y CIMENTACIONES ↔ LABORATORIOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

DISEÑO DE:

$F'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$

SOLICITANTE:

GUILBERMO CARDENAS PALOMINO / SAUL LEON
MIRANDA

PROYECTO:

"TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSION REFORZADO
CON NEUMATICOS RECICLADOS, PARA LA
ESTABILIDAD DE TALUDES" - BELLAVISTA - CAÑETE -
LIMA 2021

UBICACIÓN:

CPM. BELLAVISTA - DISTRITO CERRO AZUL -
PROVINCIA CAÑETE - REGION LIMA

CANTERA:

A. Fino:

BELLAVISTA - CERRO
AZUL - CAÑETE

A. Grueso:

BELLAVISTA - CERRO
AZUL - CAÑETE

REALIZADO POR:

Mag. ING. RENE OSWALDO CANCHARI VEGA

FECHA:

ICA, 04 DE MARZO DE 2022

LIM INGENIEROS E INVERSIONES S.A.C.
MEC. DE SUELOS TEC. DE CONCRETO Y ASFALTOS
Mg. Ing. Rene Oswaldo Canchari Vega
DIRECTOR GERENTE
Reg. CIP. 71578

EVALUACIÓN DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : GUILLERMO CARDENAS PALOMINO / SAUL LEON MIRANDA
OBRA : "TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSIÓN, REFORZADO CON NEUMATICOS
 RECICLADOS, PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES - BELLAVISTA - CAÑETE - LIMA 2021
UBICACIÓN : CPM. BELLAVISTA - DISTRITO CERRO AZUL - PROVINCIA CAÑETE - REGIÓN LIMA
REGISTRADO POR : Mag. ING. RENE OSWALDO CANCHARI VEGA
FECHA : ICA, 04 DE MARZO DE 2022
CANTERA : BELLAVISTA - CERRO AZUL - CAÑETE

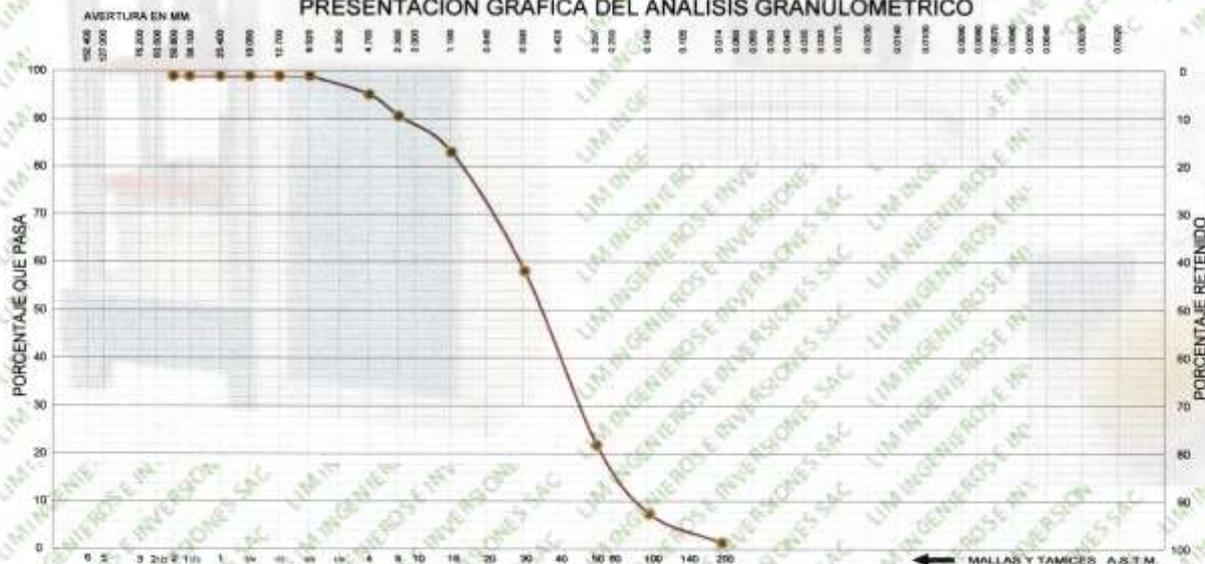
CARACTERISTICA DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	RESULTADO	MEDIDA
1	PESO ESPECIFICO A. FINO	2.68	gr/cm3
2	CONTENIDO DE HUMEDAD	1.35	%
3	ABSORCION	1.20	%
4	PESO VOLUMETRICO SUELTO	1,548.00	kg/m3
5	PESO VOLUMETRICO COMPACTADO	1,635.00	kg/m3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - AGREGADO FINO:

Peso Total de la Muestra (GR.):		1,000.00	MODULO DE FINEZA		2.41
MALLAS O TAMICES - ASTM	ABERTURA (MM.)	PESO RETENIDO (GR.)	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO ACUMULADO
3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 4	4.760	38.70	3.87	96.13	3.87
8	2.300	45.60	4.56	91.57	8.43
16	1.190	77.40	7.74	83.83	16.17
30	0.590	252.70	25.27	58.56	41.44
50	0.297	368.20	36.82	21.74	78.26
100	0.149	146.20	14.62	7.12	92.88
200	0.074	61.40	6.14	0.98	99.02
FONDO		9.80	0.98	0.00	100.00

PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



EVALUACIÓN DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : GUILLERMO CARDENAS PALOMINO / SAUL LEON MIRANDA
OBRA : "TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSIÓN, REFORZADO CON NEUMATICOS
 RECICLADOS, PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES - BELLAVISTA - CAÑETE - LIMA 2021
UBICACIÓN : CPM. BELLAVISTA - DISTRITO CERRO AZUL - PROVINCIA CAÑETE - REGIÓN LIMA
REGISTRADO POR : Mag. ING. RENE OSWALDO CANCHARI VEGA
FECHA : ICA, 04 DE MARZO DE 2022
CANTERA : BELLAVISTA - CERRO AZUL - CAÑETE

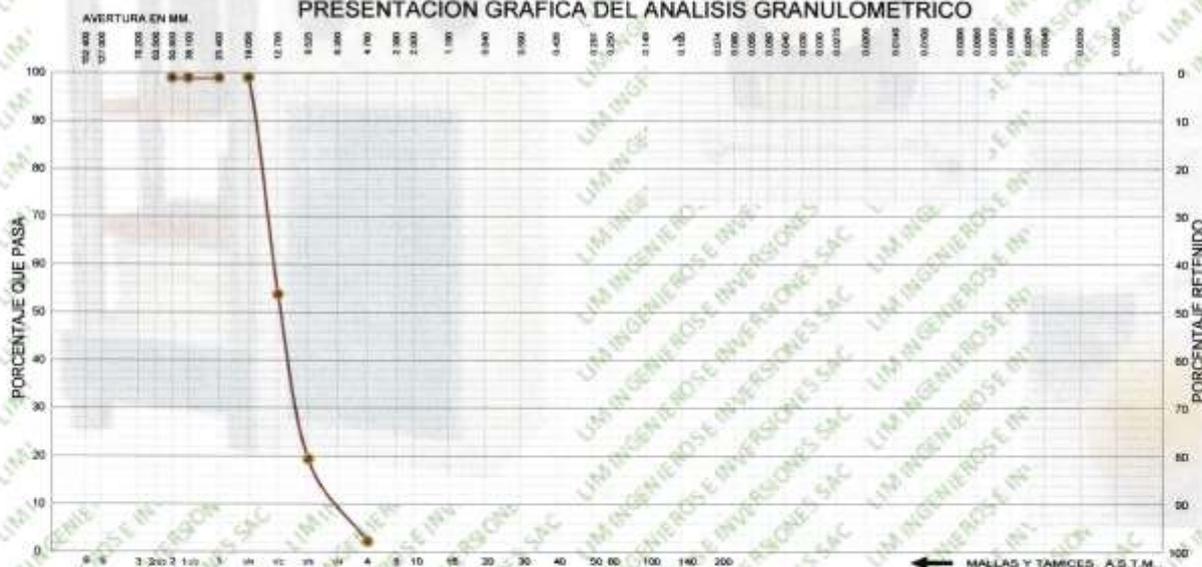
CARACTERISTICA DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	RESULTADO	MEDIDA
1	PESO ESPECIFICO A. GRUESO	2.64	gr/cm3
2	CONTENIDO DE HUMEDAD	0.83	%
3	ABSORCION	1.05	%
4	PESO VOLUMETRICO SUELTO	1,475.00	kg/m3
5	PESO VOLUMETRICO COMPACTADO	1,564.00	kg/m3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - AGREGADO GRUESO:

Peso Total de la Muestra (GR.):		5,000.00	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	1/2"	
MALLAS O TAMICES - ASTM	ABERTURA (MM.)	PESO RETENIDO (GR.)	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO ACUMULADO
2"	50.800	0.00	0.00	100.00	0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	0.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00	0.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00	0.00
1/2"	12.700	2295.30	45.91	54.09	45.91
3/8"	9.500	1745.50	34.91	19.18	80.82
N° 4	4.760	873.40	17.47	1.72	98.28
FONDO		85.80	1.72	0.00	100.00

PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

SOLICITANTE : GUILLERMO CARDENAS PALOMINO / SAUL LEON MIRANDA
 OBRA : "TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSIÓN, REFORZADO CON NEUMATICOS
 RECICLADOS, PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES - BELLAVISTA - CAÑETE - LIMA 2021
 UBICACIÓN : CPM. BELLAVISTA - DISTRITO CERRO AZUL - PROVINCIA CAÑETE - REGIÓN LIMA
 REGISTRADO POR: Mag. ING. RENE OSWALDO CANCHARI VEGA
 FECHA : ICA, 04 DE MARZO DE 2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO : F'c = 175 Kg/cm²

METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1.00 M3 DE MEZCLA

DESCRIPCION	ESPECIFICACION		CANTIDAD	UNIDAD
Cemento	TIPO HS - ANTI-SALITRE		345.0	Kg/m ³
A. Fino (Arena)	2.41	(Modulo de Fineza)	800.0	Kg/m ³
A. Grueso (Piedra)	1/2"	(Tamaño Maximo Nominal)	1010.0	Kg/m ³
Agua	(Potable)		220.0	Lts/m ³

CARACTERISTICA DE LA MEZCLA DE CONCRETO

Resistencia de Diseño a los 28 días en probetas cilíndricas de 6" x 12"

DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
Relación A/C	0.63	-----
Asentamiento	3" a 4"	-----
Condiciones Climaticas	NORMALES	-----
Densidad de Mezcla	2,341.0	Kg/m ³

PROPORCIONES

DESCRIPCION	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO
PROPORCION EN PESO	1.00	: 2.33	: 2.95
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	: 2.30	: 2.98

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
- Cemento	1	Bolsa
- A. Fino	99.03	Kg/bolsa
- A. Grueso	125.38	Kg/bolsa
- Agua	26.78	Lt/bolsa

Nota: : Los agregados fueron proporcionados por el Solicitante.

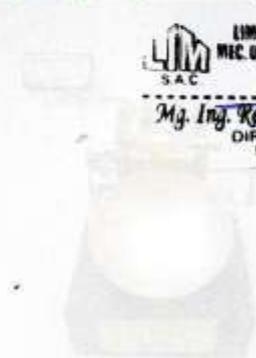
LIM INGENIEROS E INVERSIONES S.A.C.
MEC. DE SUELOS TEC. DE CONCRETO Y ASFALTOSMg. Ing. Rene Oswaldo Canchari Vega
DIRECTOR GERENTE
Pon. CIP. 71578

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

SOLICITANTE : GUILLERMO CARDENAS PALOMINO / SAUL LEON MIRANDA
OBRA : "TESIS DISEÑO DE MURO DE CONTENSIÓN, REFORZADO CON NEUMATICOS
RECICLADOS, PARA LA ESTABILIDAD DE TALUDES - BELLAVISTA - CAÑETE - LIMA 2021
UBICACIÓN : CPM. BELLAVISTA - DISTRITO CERRO AZUL - PROVINCIA CAÑETE - REGIÓN LIMA
REGISTRADO POR : Mag. ING. RENE OSWALDO CANCHARI VEGA
FECHA : ICA, 04 DE MARZO DE 2022

RECOMENDACIONES

- El Agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser de preferencia potable, se utilizará aguas No Potables sólo si están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras
- El curado consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en el concreto recién vaciado, de manera que pueda desarrollar las propiedades deseadas.
- La duración del curado es de 7 días ó el tiempo para alcanzar > a 70% de la resistencia especificada a la compresión o de acuerdo al cemento que se está utilizando y a los 28 días debe estar mayor al 100 % de la resistencia de diseño.
- Realizar pruebas de revenimiento o consistencia del concreto fresco en obra a fin de ajustar la relación agua/cemento necesaria y trabajable del diseño, toda vez que los materiales tienen humedades variables.



LIM INGENIEROS E INVERSIONES S.A.C.
MEC. DE SUELOS TEC. DE CONCRETO Y ASFALTOS
Mg. Ing. Rene Oswaldo Canchari Vega
DIRECTOR GERENTE
Rn. CIP. 71578



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Muro de Contención reforzado, con Neumáticos Reciclados para la Estabilidad de Taludes – Bellavista, Cañete – Lima 2021

AUTORES:

Cárdenas Palomino, Guillermo Enrique (0000-0002-2849-2815)

León Miranda, Saúl (0000-0002-7776-387X)



Resumen de coincidencias

25 %

Coincidencia 1 de 57

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %	>
3	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	2 %	>
4	repositorio.usm.cl Fuente de Internet	1 %	>
5	repositorio.unsaac.edu... Fuente de Internet	1 %	>
6	www.mood32.com Fuente de Internet	1 %	>