



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño estructural de elementos de contención en la vía
C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Arancibia Tumes, Evin Manuel (ORCID: 0000-0002-7083-2078)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (ORCID: 0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Sísmico Estructural

CHICLAYO — PERÚ

2021

DEDICATORIA

De lo más profundo de mi corazón a mis padres Evin y Kelly, por incentivar me y apoyarme a seguir adelante a pesar de los obstáculos presentes en el camino, también a dos personas muy importantes para mí y que lamentablemente ya no me acompañan físicamente pero siempre están presentes en mi corazón, José Arancibia y mi angelito Ruth Reuch quienes cuidan mis pasos desde el cielo.

Evin Manuel Arancibia Tumes

AGRADECIMIENTO

Primeramente, dar gracias a Dios por brindarnos salud y bienestar en estos tiempos tan difíciles que estamos pasando, también quiero dar las gracias a mi familia que con el ejemplo de perseverancia y trabajo han logrado formarme de una manera idónea tanto para la vida personal como para la profesional. Agradecer también a nuestra casa de estudios y nuestros docentes por guiarme en la formación profesional como futuro Ingeniero Civil.

Evin Manuel Arancibia Tumes

Índice de contenidos

Carátula -----	i
Dedicatoria -----	ii
Agradecimiento-----	iii
Índice de contenidos-----	iv
Índice de tablas-----	v
Índice de gráficos y figuras-----	vi
Resumen-----	vii
Abstract-----	viii
I. INTRODUCCIÓN-----	1
II. MARCO TEÓRICO-----	4
III. METODOLOGÍA-----	9
3.1 Tipo y diseño de investigación-----	9
3.2 Variables y operacionalización-----	9
3.3 Población, muestra, muestreo-----	9
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos-----	11
3.5 Procedimientos-----	12
3.6 Método de análisis de datos-----	13
3.7 Aspectos éticos-----	13
IV. RESULTADOS-----	14
V. DISCUSIÓN-----	22
VI. CONCLUSIONES-----	26
VII. RECOMENDACIONES-----	27
REFERENCIAS-----	28
ANEXOS-----	35

Índice de tablas

Tabla 1:	Relación de zonas de deslizamiento del área de estudio. -----	10
Tabla 2:	Técnicas e instrumentos de recolección de datos. -----	11
Tabla 3:	BMs. ubicados durante el levantamiento topográfico -----	14
Tabla 4:	Clasificación y límites del suelo según resultados obtenido en laboratorio. -----	17
Tabla 5:	Contenido de sales, cloruros, sulfatos y resistencia al corte. -----	18
Tabla 6:	Resumen del presupuesto del proyecto -----	21

Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1:	Procedimiento del proyecto de investigación-----	12
Gráfico 2:	Actividades del proyecto que ocasionarán los mayores % de impacto de magnitud alta -----	20
Gráfico 3:	Variables ambientales con mayores % de impactos de magnitud alta -----	20
Figura 1:	Plano topográfico de la zona crítica en el área de estudio-----	16
Figura 2:	Detalles del diseño del muro de contención en voladizo -----	19

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo “Diseñar estructuralmente los elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque”; donde la metodología fue de tipo aplicada y el diseño es descriptivo, no experimental. En lo que respecta a la población se consideró para este caso en particular igual a la muestra ya que, estos serán los puntos críticos de la vía antes mencionada donde ocurren deslizamientos y es necesario un elemento de contención bajo las condiciones de cada punto de riesgo. Para ello se realizó el levantamiento topográfico de la zona obteniendo como resultado un terreno de orografía accidentada (tipo3), pendientes máximas en la vía de 8%, anchos de calzada que oscila entre 5 a 7 metros y una vía considerada como trocha carrozable; también se realizaron estudios al suelo donde va a cimentarse las estructuras y el suelo a retener, predominando la Arena Arcillosa (SC) sin presencia del nivel freático y con sales, cloruros y sulfatos calificados como leves. Posteriormente se pudo llegar a la conclusión que el tipo de muro más adecuado para la zona es el de tipo voladizo con dimensiones de 6.50 m de alto y un ancho de zapata de 3.85 m.

Palabras Clave: Elementos de contención, diseño estructural, deslizamientos.

ABSTRACT

The objective of this project is to "Structurally design the containment elements on the C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque road"; where the methodology was applied and the design is descriptive, not experimental. Regarding the population, it was considered for this particular case equal to the sample since these will be the critical points of the aforementioned road where landslides occur and a containment element is necessary under the conditions of each risk point. To do this, a topographic survey of the area was carried out, obtaining as a result a terrain of rugged orography (type 3), maximum slopes on the road of 8%, road widths ranging from 5 to 7 meters and a road considered as a carriageway; Studies were also carried out on the soil where the structures and the soil to be retained are going to be founded, predominantly the Arcillosa Sand (SC) without the presence of the phreatic level and with salts, chlorides and sulphates classified as mild. Subsequently, it was possible to reach the conclusion that the most suitable type of wall for the area is the cantilever type with dimensions of 6.50 m high and a footing width of 3.85 m.

Keywords: Containment elements, structural design, landslides.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es un país que por su ubicación geográfica es considerado altamente sísmico y si a esto le sumamos la frecuencia con que ocurren los desastres naturales ya sea inundaciones, deslizamientos, entre otros; podemos decir que nos enfrentamos ante una realidad muy dura tanto la población como las infraestructuras existentes a lo largo del territorio de nuestro país. Las carreteras son las principales afectadas ante estos eventos naturales, es por ello que en ciertos casos es necesario complementar estas vías con otro tipo de estructuras con la finalidad de evitar el colapso sin que la población se vea afectada en el ámbito económico, social, entre otros. Es por ello que afrontamos la siguiente realidad problemática:

A nivel internacional

Silva (2016, p.3) afirma que Chile es considerado un país altamente sísmico y por ello a lo largo del tiempo ha sufrido una reconfiguración física y humana; el último terremoto ocurrido en 2010 causó daños significativos a diferentes tipos de estructuras, entre ellas los muros de contención, por lo mismo de esto se puede destacar la necesidad de revisar el diseño de estas estructuras antes de que sean ejecutadas, ya que las antes mencionadas son las que nos brindan seguridad ante diferentes tipos de situaciones.

En Cuba, Hernández (2018, p.1) menciona que los muros de contención en diferentes tipos de obras cumplen un papel muy importante, ya que estos son diseñados para poder soportar grandes presiones laterales o empujes de tierras generados por rellenos artificiales o terrenos naturales; también cabe destacar que estos muros son utilizados donde existen cambios bruscos de pendiente del suelo, así como en obras donde se tiene presencia agua y tienen que resistir el empuje del suelo exterior.

En Costa Rica, Mendieta (2016, p.4) indica que la capacidad de un muro de contención, viene a estar dado según el material con el que fue construido y el suelo en que fue cimentado, ya que este último puede llegar a generar un sobre costo de hasta 50% el costo del propio muro y sin dejar de lado ciertos factores muy importantes a considerar como son las cargas de diseño, tipo de suelo, entre otros.

A nivel nacional

En Moyobamba, Heredia (2018, p.13) nos dice que los desastres provocados por eventos naturales son frecuentes y causan grandes daños a los cultivos, carreteras y a la población; todo esto debido a la falta de planificación y prevención a dichos desastres, los muros de contención normalmente son diseñados para soportar cargas estáticas (sobrecargas y empujes de tierras), pero hoy en día es necesario considerar cargas dinámicas (sismo), ya que si no se tiene en cuenta esto el muro puede presentar diferentes tipos de fallas.

Matamoros (2016, p.1) menciona que en Huancavelica se tiene una topografía muy irregular con pendientes inclinadas, es por esto que los muros de contención cumplen un papel muy importante en la estabilidad del suelo y estos permiten el desarrollo de otras obras ingenieriles como las edificaciones, encausamientos, obras viales, entre otros; es por ello que los muros de contención son considerados como estructuras que demandan un costo muy elevado.

En Lima, Tamariz (2020, p.1) indica que la población en el Perú tuvo un incremento anual de 1.00% en el transcurso del 2007 – 2017, siendo esto motivo para un incremento de las migraciones internas en nuestro país, en especial de provincias hacia la capital; en consecuencia, de lo antes mencionado, hoy en día podemos observar asentamientos humanos y poblaciones consolidadas en las faldas de los cerros, causando un desorden urbanístico y edificaciones vulnerables ante un evento sísmico o algún desastre natural.

La vía de comunicación que existe entre los Centros Poblados Hualanga y Penachí, es una trocha carrozable que se encuentra en muy mal estado, esto debido a la falta de mantenimiento y los eventos naturales que ocurren en la zona, especialmente en épocas de lluvias es cuando la población tiene que enfrentar los problemas de movilización por los deslizamientos y erosiones que se originan en esta vía; afectando de esta forma la comunicación entre los Centros Poblados y el comercio existente entre ellos.

De lo anteriormente mencionado se llegó a la siguiente formulación del problema: ¿Cuál es el diseño estructural de los elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque?.

La importancia y justificación del presente proyecto de investigación brinda beneficios a la población de los Centros Poblados Hualanga – Penachí en diferentes ámbitos; a nivel socio – económico beneficia a los Centros Poblados antes mencionados, debido a que se tendría un estudio que pueden servir como material de consulta para la materialización del proyecto y de esta forma, lo que se evitaría es que los derrumbes afecten a la vía antes mencionada y que el tránsito se paralice, previniendo así las pérdidas de los productos perecibles.

Así mismo, como justificación metodológica en la presente investigación se pone en práctica el método científico, comenzando con la recopilación de información (observación), problema de la investigación, hipótesis, resultados (diseño de elementos de contención) y conclusiones. Así también, como justificación práctica se tiene que, al darse desarrollo el presente proyecto mejorará la transitabilidad en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, la calidad de vida de los pobladores será mejor y como justificación teórica tenemos que el presente proyecto hace uso de las teorías necesarias para el desarrollo de un buen diseño de elementos de contención.

De lo expuesto anteriormente se considera en esta investigación como objetivo general diseñar estructuralmente los elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque; por ello se plantea los objetivos específicos siguientes: Plasmar las características altimétricas y planimétricas de la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, distrito de Salas, Lambayeque; Identificar las zonas donde es necesario colocar un elemento de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí; Observar las características geotécnicas del suelo donde va cimentarse y el suelo a retener por el elemento de contención; Elaborar el diseño estructural de los elementos de contención de la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí; Realizar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y Estimar el análisis técnico económico del diseño de los elementos de contención de la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí.

Cabe mencionar que se considera como hipótesis de la presente investigación lo siguiente: El diseño estructural de los elementos de contención, responde a las exigencias de diseño de la normativa E 060 y del Manual de Carreteras, Túneles, Muros y Obras Complementarias.

II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes de esta investigación se tiene que, a nivel internacional en Corea, (Kong, Oh, S. Lee, Jung y Y. Lee; 2021) en el artículo “Analysis of reinforced retaining wall failure based on reinforcement length”, tuvieron como objetivo predecir el efecto que tiene el refuerzo basado en su longitud, con el uso del análisis numérico en 3D (p.4). Por lo tanto, después de realizar la comparación para diferentes casos (longitudes) se concluyó que, si se usa las longitudes de refuerzo adecuadas se obtendrá un muro de contención estable, mientras que, si se usan refuerzos excesivos, los costos de construcción del muro también será excesivo (p.13).

Así mismo en Suiza, (Chen, Arteris, Armaghani, Gordan, Pham, 2019) en el artículo “Assessing dynamic conditions of the retaining wall: developing two hybrid intelligent models”, propusieron como objetivo determinar los parámetros que fueron considerados para el diseño de un muro de contención frente a cargas dinámicas y la obtención de su factor de seguridad (p.2). Donde finalmente se llegó a concluir que los parámetros a considerar para el diseño de muros de contención bajo cargas dinámicas son, la altura del muro, el ancho del muro, ángulo de fricción interno del suelo, densidad del suelo, densidad de la roca y la aceleración máxima del suelo; siendo estos los parámetros más efectivos sobre la estabilidad de los muros de contención y la obtención del factor de seguridad (p.12).

Mientras que, en Turquía (Uray, Carbas, Erkan y Tan, 2019), en el artículo “Parametric investigation for discrete optimal design of a cantilever retaining wall”, presentaron como objetivo investigar el diseño de un muro de contención seguro y económico (p.2). Donde concluyeron que para el diseño óptimo de un muro de contención en voladizo es necesario un estudio paramétrico, de optimización y el uso del algoritmo de búsqueda; obteniendo así el peso mínimo del muro (p.11).

De igual manera, en China (Liu, Jia, Chen, Li, 2020), en el artículo “Experimental study on seismic response of soilbags-built retaining wall”, propusieron como objetivo determinar la respuesta sísmica de un muro de contención construido con sacos de tierra (p.2). Donde se llegaron a concluir que la respuesta sísmica de un

muro de contención construido con sacos de tierra era igual o ligeramente mejor que la de un muro reforzado horizontalmente (p.10).

En Basilea, (Oats, Escobar-Wolf y Oommen, 2017), en el artículo “A novel application of photogrammetry for retaining wall assessment” presentó como objetivo comparar la aplicación de la fotogrametría digital con el enfoque topográfico tradicional, para la evaluación de muros de contención (p.2). Donde se concluyó que la diferencia entre los resultados de la fotogrametría y las mediciones de la estación total es de 2 a 3 cm y en algunos casos pueden ser unos pocos milímetros; y la evaluación por medio de estos métodos es adecuada para medir los desplazamientos de los muros de contención a lo largo del tiempo (p.10).

(Carlà, Macciotta, Hendry, Martin, Edwards, Evans, Farina, Intrieri y Casagli, 2017), en el artículo “Displacement of a landslide retaining wall and application of an enhanced failure forecasting approach” propuso como objetivo evaluar el comportamiento de los muros de contención ante deslizamientos de tierra, con un enfoque de pronósticos de fallas (p.2). Donde se llegó a concluir que no se debe esperar una falla de deslizamiento durante el periodo de monitoreo y que el método utilizado puede ser aplicado en deslizamientos de tierra de similar comportamiento, ya que la frecuencia de mediciones de desplazamientos debe ser alta (p.16).

En Indonesia, (Bari, Repadi, Ismail, Andriani y Hakam, 2021) en el artículo “Optimum height of the retaining gravity wall” tuvieron como objetivo analizar la estabilidad externa e interna del muro de contención de gravedad y verificar hasta que altura cumple con los requisitos de seguridad (p.2). Posteriormente, después de haber realizado los análisis respectivos se llegó a concluir que los muros de contención de gravedad cumplen con los requisitos de seguridad hasta una altura de 14 metros, mediante el análisis de estabilidad externa; mientras que, con el análisis de estabilidad interna, los muros a partir de los 8 metros de altura ya no cumplen con los requisitos de seguridad.

A nivel nacional

En Huacho (Huaman, 2019) en su tesis de grado “Diseño de muros de contención como defensa ribereña, tramo Huaura-Sayan del Rio Huaura”, tuvo como objetivo principal determinar la relación que existe entre la defensa ribereña y el diseño del muro de contención del río Huaura en el tramo Huaura – Sayán (p.16); resolviendo que, a mayor caudal de diseño, mejor será la defensa ribereña; donde concluyó que la Defensa rivereña = $409,273+0,000009$ (Caudal de diseño) (p.75).

Por otro lado, (Alcántara, 2020) en su tesis de grado “Evaluación experimental del desempeño de muros de contención de piedra de junta seca usando especímenes a escala reducida”, cuya investigación tuvo como objetivo general evaluar experimentalmente mediante el uso de muestras de escala menor, el desempeño ante cargas laterales estáticas perpendiculares a su plano, de muros de piedra de junta seca (p.3); donde llegó a la conclusión de que se puede evaluar dichos muros como actúan ante cargas laterales estáticas perpendiculares a su plano, mediante el uso de muestras a escalas menores; siempre y cuando que las magnitudes que afecten a dichas muestras sean controladas por su respectivo factor de escala (p.65).

De manera similar en Cajamarca (Soberón, 2018), en su tesis de grado “Análisis geológico - geotécnico para determinar taludes inestables y posibilitar muros de contención en la carretera Hualgayoc – Apan Alto”; donde la investigación tuvo como objetivo analizar geológicamente la carretera Hualgayoc – Apan alto, para determinar las zonas con taludes inestables y posibilitar muros de contención (p.2); también cabe mencionar que el autor consideró como realidad problemática que, con el tiempo dicha zona ha sufrido de erosiones, filtraciones, deslizamientos y otros efectos naturales afectando a las rocas y suelos, ocasionando daños a estructuras cimentadas cerca o sobre ellos (p.1); donde se concluyó que en la carretera carretera Hualgayoc – Apan alto presenta taludes estables en macizos rocosos con factores de seguridad mayores a 1.5 y taludes inestables con factores de seguridad menores a 1.5 en suelos (p.95).

Así mismo, en Huánuco (Cervantes, 2018) en su tesis de grado “Estabilización de taludes en el huaico las moras, empleando análisis y diseño de muros de contención de concreto armado, como protección al AA. HH Leoncio Prado”, dicha investigación tuvo como objetivo general proponer diferentes tipos de muros de contención en voladizos para la estabilización de taludes, como protección de viviendas (p.30); donde se llegó a concluir que el diseño de un muro de contención en voladizo principalmente depende de las características del relleno que soportará y del suelo en que será cimentado (p.85).

En Lima (Ballón y Echenique, 2017) en su tesis de grado “Análisis de estabilidad de muros de contención de acuerdo a las zonas sísmicas del Perú”, tuvo como objetivo general obtener el comportamiento sísmico de muros de contención en voladizo para cada zona sísmica del Perú (p.14), donde se llegó a la conclusión que los valores que en realidad afectan el valor final en un muro de contención son la aceleración sísmica y el talud de relleno, ya que la altura del muro es un valor de proporcionalidad para la fuerza (p.91).

De igual manera, en Huaraz (Espada, 2017), en su tesis de grado “Estudio comparativo de costos entre muros de contención por el método convencional y por el método del suelo reforzado con geomallas”, cuya investigación tuvo como objetivo general determinar el costo de construcción de muros de contención por el método del suelo reforzado con geomallas y muros de contención de concreto armado por el método convencional, para su posterior análisis económico (p.3); donde se obtuvo como conclusión que el costo de construcción de los muros de contención de concreto armado es de S/. 48,210.89 soles, mientras que los muros reforzado con geomallas tienen un costo de S/. 25,255.64 soles; siendo el método convencional más costoso en un 90.89% (p.80).

Así mismo en el presente marco teórico se presenta las teorías siguientes: la teoría de Topografía según (Cordero, Jaramillo y Peralta, 2020), nos dicen que, por el objeto de estudio que tiene y por el método usado para poder representar un terreno con todos sus detalles, ya sea creado por el hombre o de forma natural; puede ser planteada como la rama de las Ciencias Geodésicas (p.11).

De igual manera en la teoría de Presupuesto según (CAPECO, 2018), menciona que a raíz del Análisis de Costos Unitarios (ACU), puede ser establecido para cada partida, un determinado costo.

De manera semejante la teoría de Análisis de Costos Unitarios según (Delgado, 2017) indica que, mediante el uso de diferentes softwares, en especial del S10 es posible estimar el costo unitario de cada partida necesaria para la ejecución del proyecto; donde se debe tomar en cuenta los costos de diferentes parámetros como es el costo por materiales, equipos, maquinarias y el costo por mano de obra (p.13).

De la misma manera la teoría de Geotecnia según (Duque y Escobar, 2017) nos dicen que la geotecnia aplica principios de la ingeniería y del método científico, para la utilización e interpretación de procesos que suceden en la corteza terrestre en los problemas de ingeniería (p.7).

Así mismo la teoría de Diseño Estructural según (Hidalgo y Ridell, 2018) afirman que, es la capacidad resistente de la estructura para servir sin fallas durante su vida útil, de una manera óptima y un costo mínimo (p.15).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: es aplicada, debido a que se estudia el diseño de los elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, que cumpla las exigencias sísmicas y estructurales de la normas de construcción E.060 y del Manual de Carreteras, Túneles, Muros y Obras Complementarias.

Diseño: Descriptivo simple, no experimental. Para ello (Hernández, Fernández y Baptista, 2018) mencionan que, el diseño no experimental son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observaran los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos en su forma de investigación (p.152).

M → O

M: El diseño de los elementos de contención.

O: La observación de las características del diseño de los elementos de contención.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente "Elementos de contención".

3.3 Población, muestra, muestreo

3.3.1 Población

Los puntos de derrumbes o zonas de riesgos por deslizamiento.

Tabla 1: Relación de zonas de deslizamiento del área de estudio.

Carretera /Trocha Carrozable	Longitud (Km) / Descripción
C.P. Hualanga – C.P. Penachí	6.24
5+980	Zona de deslizamiento
6+000	Zona de deslizamiento
6+020	Zona de deslizamiento
6+040	Zona de deslizamiento
6+060	Zona de deslizamiento
6+080	Zona de deslizamiento
6+100	Zona de deslizamiento
6+120	Zona de deslizamiento

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 Muestra

La muestra es igual a la población, debido a que se tomara los puntos de zonas de deslizamiento en la cual se va a diseñar un elemento de contención bajo las condiciones de cada punto de riesgo.

3.3.3 Muestreo

Es por conveniencia, no probabilístico. Así mismo Hernández, et al. (2018) indican que, cuando lo elementos elegidos como muestra cumplen con los propósitos del investigador, la muestra es considerada muestra no probabilística (p.176).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

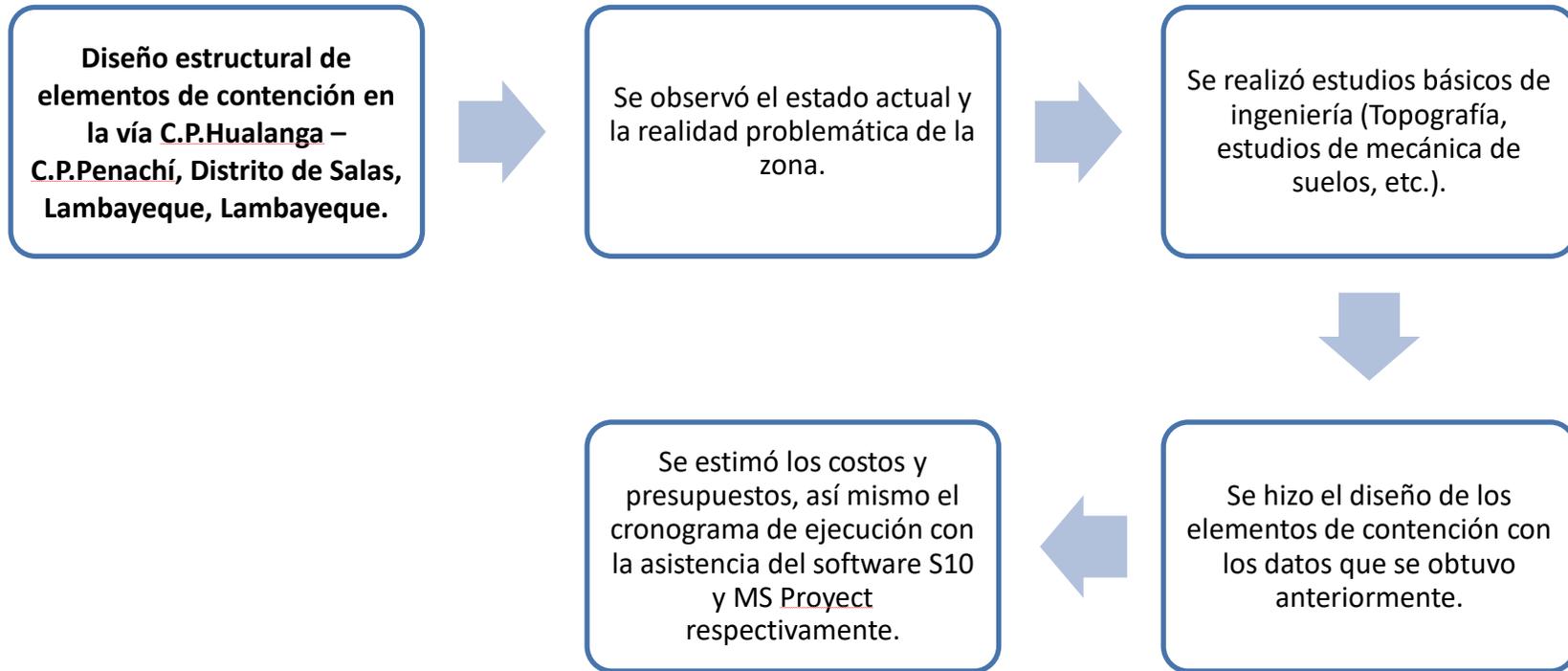
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
Documental	Análisis Documental	Acudiendo a fuentes de páginas, libros y documentos que empleamos para conseguir información de las variables que se encuentran en estudio
Observación	Directa	Libreta de Campo
	De Laboratorio	Mecánica de Suelos
	De Campo	GPS
		Estación Total
		Prisma
		Wincha
		Yeso
		Estacas
	Pintura	
Análisis de contenido	Normas	NTE E.060 Concreto Armado y Manual de Carreteras, Túneles, Muros y Obras Complementarias.

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Procedimientos

Gráfico 1: Procedimiento del proyecto de investigación



Fuente: Elaboración Propia

3.6 Método de análisis de datos

Se usó el método cuantitativo para su desarrollo, puesto que durante el proceso de la data e información estará sostenido de diversos softwares como Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD, Google Earth, S10 Costos y Presupuestos, MS Project.

3.7 Aspectos éticos

La información obtenida para el presente proyecto de diseño Sísmico Estructural es una información verídica, ya que el investigador respetó la autenticidad de los datos obtenidos en campo, análisis de laboratorio y del procesamiento en gabinete; para ello se adjuntó formatos e informes que recalquen la veracidad de la data que se obtuvo y no se tergiversó al momento de realizar los diseños respectivos.

IV. RESULTADOS

Habiendo realizado el levantamiento topográfico de la zona en estudio, se obtuvo como resultado las características planimétricas y altimétricas, ya que fue primordial para poder determinar a detalle los trabajos posteriores a realizar (volúmenes de corte y relleno, etc.), también para saber en que zonas se necesitará más personal y en cuales no (ubicación y cantidad de cuadrillas), etc.

Para la realización del levantamiento topográfico se utilizó un equipo Trimble GNSS R8s y accesorios, GPS Diferencial, 3 intercomunicadores de radio Motorola, wincha de 50 m, corrector y yeso. En el sistema de referencias fue considerado el WGS-84, ubicándose el proyecto en la zona 17 Sur (17S) y los puntos de control horizontal fueron georreferenciados con un equipo Trimble GNSS R8s. Así como se establecieron puntos de control planimétricamente (poligonal de apoyo) y también se estableció altimétricamente (BMs).

Tabla 3: BMs. ubicados durante el levantamiento topográfico

N° Punto	Este	Norte	Cota	BMs
1	668550.324	9317856.348	1882.305	base_1
199	668431.626	9317390.619	1838.558	BM-1
300	668581.964	9317192.575	1818.195	BM-2
379	668784.666	9317301.36	1806.291	E-1
419	668906.392	9317330.021	1796.331	BM-3
542	668403.299	9317003.244	1740.564	Base2
801	668751.368	9316596.071	1666.154	BM-4
926	668315.388	9316738.045	1614.109	BM-5
1022	668006.122	9316651.419	1551.01	BM-6
1140	668477.186	9316348.61	1531.735	BM-7

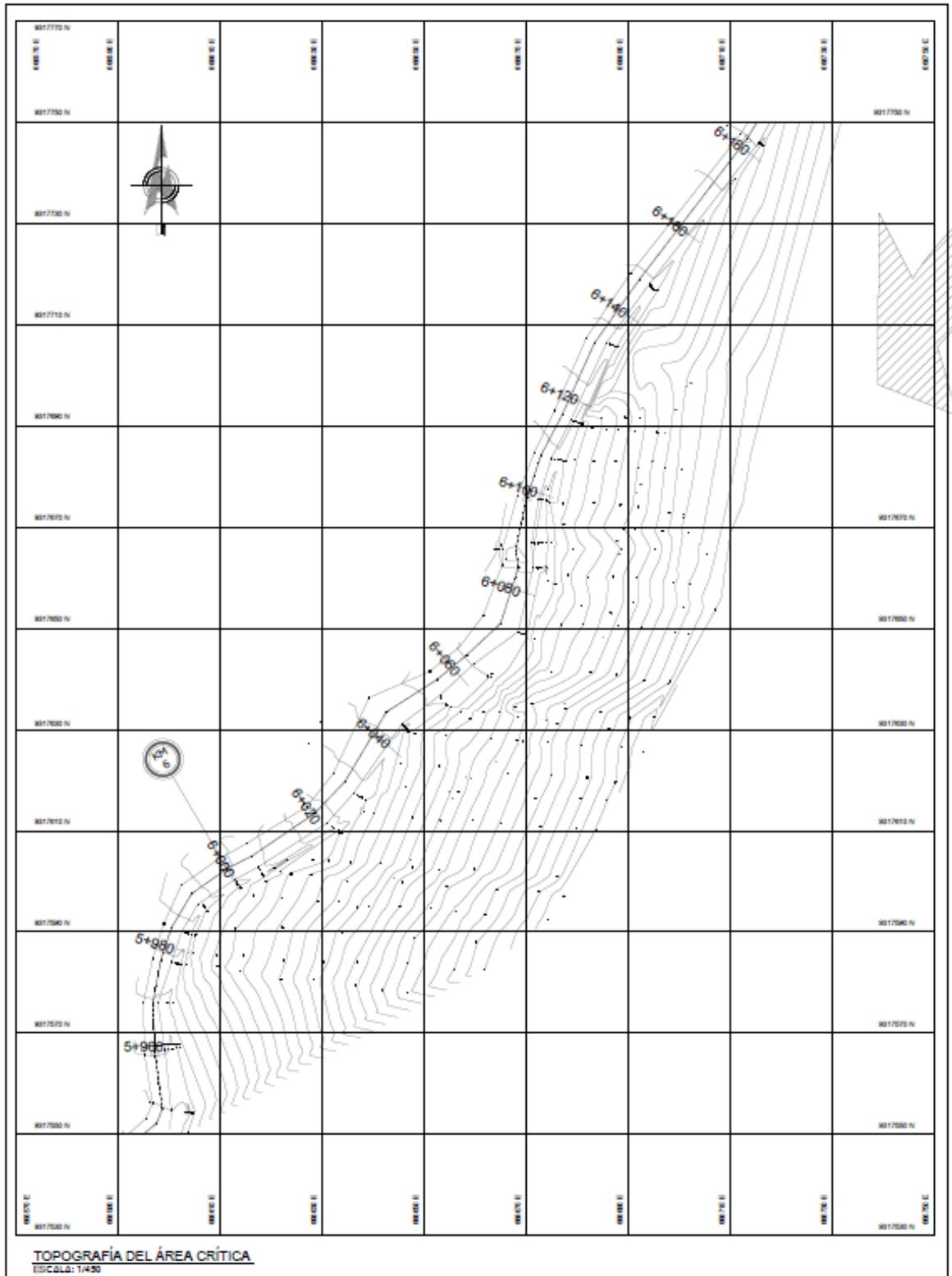
1244	667925.599	9316359.792	1502.174	BM-8
1306	667645.713	9316514.023	1481.696	BM-9
1393	667158.466	9316619.316	1453.941	BM-10

Fuente: Elaboración Propia

Puntos donde fueron ubicados los puntos base para la realización del levantamiento topográfico, así como los puntos BM's encontrados en la zona de estudio, cada cual con sus respectivas coordenadas UTM y su respectiva cota.

La realización del levantamiento topográfico permitió la identificación de las zonas más críticas en la vía, para posteriormente analizar y elegir el diseño del muro de contención que se adecuaría a la necesidad de dicha zona. Para ello se tuvo que analizar los resultados dados del levantamiento topográfico, la visita en campo de la zona en estudio y los antecedentes que existen en la zona, manifestados por los moradores de dichos centros poblados.

Figura 1: Plano topográfico de la zona crítica en el área de estudio



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al estudio de mecánica de suelos, primeramente se ubicó las zonas más críticas donde se realizará el proyecto para posteriormente realizar las calicatas. En total se ejecutó 3 calicatas o pozos de exploración a 3.50 m de profundidad y posteriormente se extrajo 3 muestras por cada calicata, las cuales fueron extraídas a 1.20m de profundidad más que la anterior. Dichas muestras fueron analizadas en el laboratorio y se obtuvo como resultado lo siguiente:

Tabla 4: Clasificación y Límites del suelo según resultados obtenido en laboratorio.

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad natural (%)	Granulometría			Clasificación		Límites		
				Pasa % (N°10)	Pasa % (N°40)	Pasa % (N°200)	AASHTO	SUCS	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)
01	M-01	0.00 – 1.20	12.5	99.9	79.2	50.0	A – 6 (3)	SC	31.8	20.1	11.7
	M-02	1.20 – 2.50	23.5	100.0	78.7	47.9	A – 4 (3)	SC	30.8	20.1	10.7
	M-03	2.50 – 3.30	30.2	99.7	80.3	46.3	A – 6 (4)	SC	39.6	23.1	16.5
02	M-01	0.00 – 1.00	10.3	97.0	65.2	37.3	A – 4 (1)	SC	27.7	19.5	8.2
	M-02	1.00 – 3.00	21.5	38.5	20.1	9.6	A-1-a(0)	GC-GM	19.9	16.7	3.1
03	M-01	0.00 – 0.70	21.5	99.4	70.1	39.5	A – 6 (1)	SC	31.8	20.7	11.0
	M-02	0.70 – 2.50	11.7	98.4	55.0	21.2	A-2-6(0)	SC	31.1	20.4	10.7
	M-03	2.50 – 3.50	11.2	97.9	53.0	18.3	A-2-6(0)	SC	31.7	20.6	11.0

Fuente: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C

En la tabla 4 se muestra los porcentajes del contenido de humedad de cada muestra extraída por cada calicata, así como el tipo de suelo según la clasificación SUCS y AASHTO y los límites de consistencia.

Tabla 5: Contenido de sales, cloruros, sulfatos y resistencia al corte.

Calicata	Sales (%)	Cloruros (%)	Sulfatos (%)	Resistencia al corte	
				Cohesión (Kg/cm ²)	Ángulo de Fricción (°)
01	0.06	0.0119	0.0078	-	-
	0.05	0.0111	0.0073	0.00	30.0
	0.04	0.0107	0.0071	-	-
02	0.07	0.0131	0.0086	-	-
	0.05	0.0113	0.0073	0.01	35.2
03	0.04	0.0107	0.0069	-	-
	0.07	0.0129	0.0084	0.00	31.81
	0.04	0.0105	0.0069	-	-

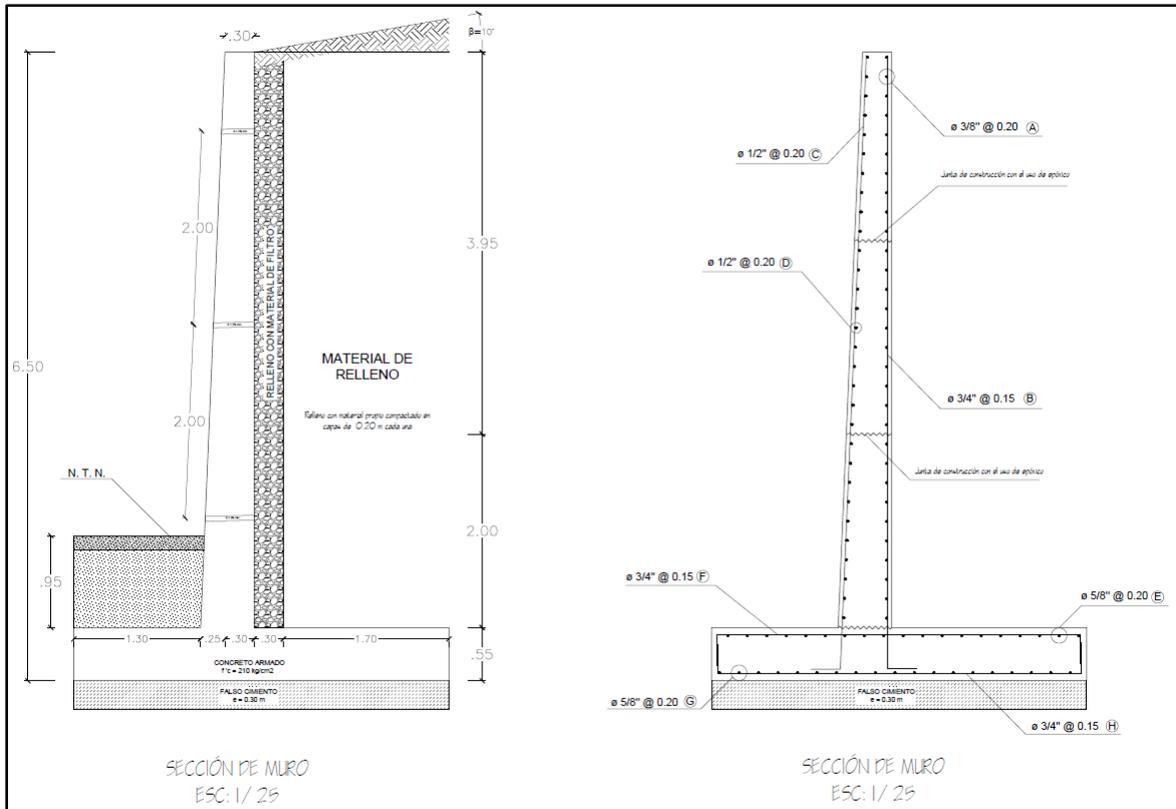
Fuente: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C

En la tabla 5 se muestra los porcentajes sales, cloruros y sulfatos contenidos en cada muestra extraída por cada calicata, así también como la cohesión y el ángulo de fricción de los mismos.

Los resultados del cuarto objetivo específico, nos muestra el diseño más adecuado para la zona en estudio, para el cual se tuvo en cuenta los empujes laterales originados por el terreno a retener y la altura del mismo; también cabe recalcar que este tipo de estructuras deben ser diseñadas para evitar fallar ante 3 tipos de ocasiones, por deslizamiento, volteo y por último y no menos importante la por hundimiento.

Los elementos de contención fueron diseñados en concordancia con la normativa E.060 "Concreto Armado" del "Reglamento Nacional de Edificaciones" (RNE – E.060, p.30) y con el "Manual de Carreteras: Túneles, Muros y Obras Complementarias" (MTC, 2016, p.317).

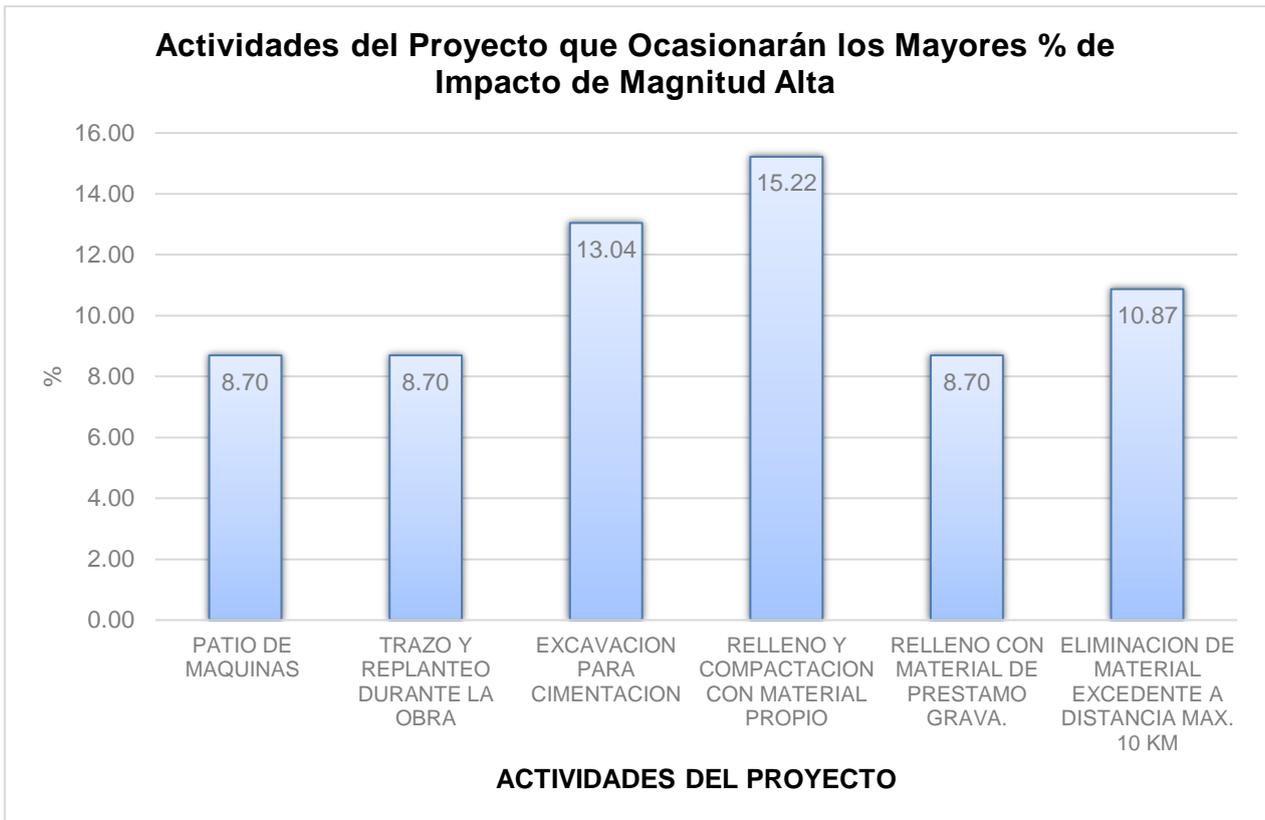
Figura 2: Detalles del Diseño del Muro de Contención en Voladizo



Fuente: Elaboración Propia

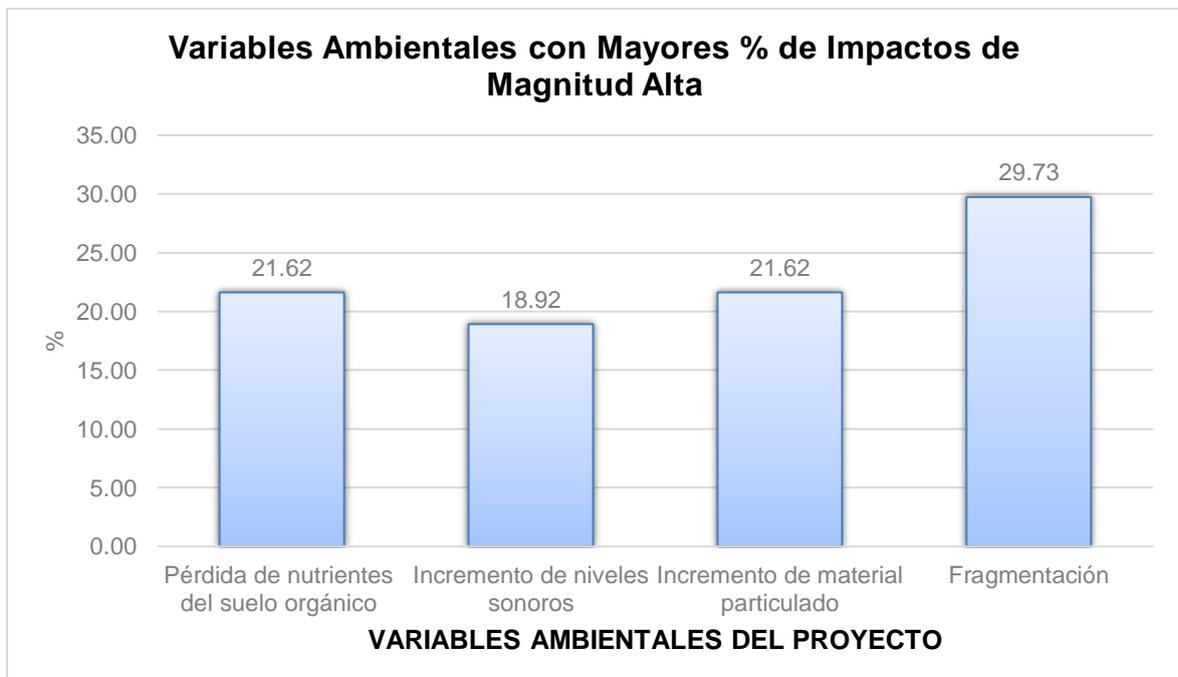
Por otro lado, se realizó un Estudio de Impacto Ambiental donde utilizando la Matriz de Leopold Modificada se obtuvo que entre las actividades del proyecto que ocasionarán los mayores porcentajes de Impactos de Magnitud Alta tenemos a Excavación para cimentación, Relleno y compactación con material propio y Eliminación de material excedente a distancia máx. 10 Km, etc. También producto de este estudio pudo obtenerse las Variables con Mayores Porcentaje de Impactos de Magnitud Alta, entre las cuales tenemos a Pérdida de nutrientes en suelo orgánico, Incrementos de niveles sonoros, Incremento de material particulado, etc. A continuación se mostrará una representación gráfica de lo antes dicho:

Gráfico 2: Actividades del Proyecto que Ocasionarán los Mayores % de Impacto de Magnitud Alta



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3: Variables Ambientales con Mayores % de Impactos de Magnitud Alta



Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, en lo que respecta al plazo de ejecución y a los costos y presupuestos serán: el presupuesto total del proyecto será de S/. 1'501,488.16 y tendrá un plazo de ejecución de 120 días calendario. Para ello se adjunta una tabla resumen del presupuesto antes mencionado.

Tabla 6: Resumen del presupuesto del proyecto

DESCRIPCIÓN	COSTO S/.
COSTO DIRECTO	1'060,372.99
GASTOS GENERALES	106,037.30
UTILIDAD	106,037.30
SUB TOTAL	1'272,447.59
IMPUESTO (IGV 18%)	229,040.57
VALOR REFERENCIAL (VR)	1'501,488.16
MONTO TOTAL DEL PROYECTO	1'501,488.16

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 6 nos muestra un resumen del presupuesto del proyecto, donde el monto total es de S/. 1 501 488.16 (Un millón quinientos un mil cuatrocientos ochenta y ocho 16/100 soles), considerando los Gastos Generales un 10% del Costo Directo al igual que la utilidad.

V. DISCUSIÓN

Debido al mal estado en el que se encuentra la vía de los C.P.Hualanga – C.P.Penachi, producto de la falta de mantenimiento, precipitaciones, erosiones, etc. ésta es afectada por deslizamientos en algunos meses del año, por lo que surge la necesidad de diseñar un elemento de contención, así como su futura construcción en las zonas más críticas, con la finalidad de evitar la afectación de los deslizamientos a dicha vía.

En la presente investigación se llevó a cabo el levantamiento topográfico en la zona de estudio donde se pudo determinar las características altimétricas y planimétricas para el diseño del muro de contención, obteniendo como resultado paños de longitud ($L = 5\text{m}$) y una altura de ($H = 6.50\text{m}$).

Por su parte Escobar (2018), sostiene que un estudio topográfico pretende precisar la zona de estudio donde se va a realizar la construcción, determinando las longitudes y desniveles. En su investigación el levantamiento realizado obtuvo una altura de $H_s = 4.50\text{m}$ como mayor desnivel y un $H_s = 3.50\text{m}$ como el desnivel menor para una longitud de ($L = 50.13\text{m}$). Sin embargo, estoy de acuerdo con el antecedente mencionado puesto que el levantamiento topográfico es fundamental para proyectos muy importantes como son los muros de contención y con respecto a los resultados de la presente investigación el mayor desnivel obtenido es de 6.50m de altura mientras que para el antecedente varía entre $4.50\text{m} - 3.50\text{m}$ de altura, en relación a la longitud para el presente estudio es de 5m de paños longitudinales y del antecedente 50.13m de longitud.

Conforme al estudio de mecánica de suelos, estos se consiguieron a través de unos ensayos de laboratorio, puesto que para el análisis se estableció la excavación de tres calicatas o pozos de exploración de 3.50m de profundidad, donde se logró determinar que en las tres calicatas evaluadas solo predomina un tipo de suelo la cual es arena arcillosa (SC), el ángulo de fricción interna es de treinta y dos grados ($\Phi = 32^\circ$), la cohesión = 0.00 kg/cm^2 , la capacidad admisible es de 2.24 kg/cm^2 ($q_{adm} = 2.24 \text{ kg/cm}^2$) y el asentamiento de suelo ($S_i = 0.53 \text{ cm}$), por tal razón se determinó que el terreno es apto para la construcción del muro sobre él.

Según Uray, et al. (2019), señala que en los proyectos de muros de contención se debe tener en cuenta las condiciones geológicas de la zona, por lo tanto, se debe elaborar los respectivos estudios de mecánica de suelos, lo cual en su investigación realizó tres calicatas o pozos de exploración de 1.50m de profundidad, dando como resultados que el tipo de suelo que predomina es arena (GM), el contenido de humedad es de 4.51% - 4.86%, la densidad húmeda de 2.106 gr/cm³, la densidad seca de 2.015 gr/cm³, el ángulo de fricción interna de 32.39°, la cohesión aparente de 0.100 kg/cm² y la capacidad portante de 4.78kg/cm², por ello se concuerda con esta investigación debido a que el estudio de mecánica de suelos es esencial en los proyectos de muros de contención, dado que se determina si el suelo estudiado es capaz de soportar dichas estructuras, sin embargo los resultados que se obtuvieron para el presente estudio de cohesión fue de cero mientras que en su estudio obtienen una cohesión de 0.1 kg/cm².

En la presente investigación se realizó el diseño de un muro de contención en voladizo con una altura de 6.5m y una longitud por paños de 5m, las cuales son requeridas para el área de estudio, donde para el presente diseño se hizo la utilización de la teoría de Rankine el cual determina los factores de seguridad para dicha estructura, indicando que FSV > 2 obteniendo FSV = 3.4 y para deslizamiento se obtuvo FSD = 1.55 indicando que FSD > 1.5.

En comparación con Tamariz (2020), quien analiza los empujes de tierra sobre los muros de contención para un diseño con una altura de 5m y de acuerdo a la teoría de Rankine el cual determina sus coeficientes respectivos obtuvo como factores de seguridad FSV= 3.90 y FSD=2.40, donde se puede observar en la presente investigación que nuestros factores de seguridad para el muro en voladizo son menores a los de nuestros antecedentes, lo cual no quiere decir que estén mal los resultados que se han obtenido, dado que los factores de seguridad se encuentran por encima de los valores requeridos (FSV > 2 ; FSD >1.5).

Por otro lado, en la presente investigación también se contempla los impactos ambientales ya sean negativos o positivos a través del Estudio de Impacto Ambiental y éstos son manejados a través de un Plan de Manejo Ambiental de tal forma que se trata de mitigar estos impactos en la mayor forma posible.

Sin embargo, Awad, Cadavid y Viloría (2020) nos dicen en su investigación que el Estudio de Impacto Ambiental calcula o estima el impacto que tendrá en el medio ambiente cada proyecto, donde es considerado cada una de las fases del mismo; es por ello que el EIA se considera como una herramienta de gestión ambiental. También cabe mencionar que a pesar de que existen diferentes métodos para realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ciertos autores concuerdan de que no basta con tan solo un método para ello por lo que es necesario combinar varios de ellos para obtener una respuesta más asertiva.

Adicionalmente, menciona que el método a elegir para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, depende mucho de la cantidad de información con la que se cuenta y de los recursos asignados para dicho estudio. Es por ello que para la realización del Estudio de Impacto Ambiental de esta investigación se hizo uso de la Matriz de Leopold, obteniendo partidas que ocasionarán impactos de magnitud alta, cuyos porcentajes oscilan entre 8% a 16%; mientras que las variables ambientales afectadas por dichas partidas oscilan entre 21 % a 30%.

Por otro lado, Diplas y Heydari (2019) en lo que respecta a los costos y presupuestos nos definen que el cronograma es una herramienta donde es posible gestionar el tiempo y este es comprendido por un listado de actividades o tareas que se van realizando a lo largo de un proyecto. Estas actividades pueden ser realizadas de manera continua o de manera simultánea. Al ser realizado el cronograma del proyecto de la presente investigación, se pudo calcular que este proyecto tiene un tiempo de ejecución de 121 días calendario.

Por otra parte, OSCE (2018) menciona que es considerado presupuesto a la presentación escrita del costo de un proyecto u obra y este a su vez está compuesta por una serie de partidas y subpartidas. A partir de la elaboración del presupuesto de obra puede calcularse el valor referencial del proyecto, donde cabe mencionar también que este está compuesto por otros elementos fundamentales para la realización del proyecto como son los gastos generales, costos directos, utilidades e impuestos.

Para la presente investigación, así como se realizó el cálculo del cronograma de obra factor importante también para el cálculo del presupuesto, se elaboró también el presupuesto para la realización de dicho proyecto donde se pudo estimar un monto de S/. 1'501 488.16 (Un millón quinientos un mil cuatrocientos ochenta y ocho 16/100 soles).

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que las características planimétricas y altimétricas que presenta la zona en estudio por orografía es un terreno accidentado (tipo 3) y ésta es considerada como Trocha Carrozable por su categoría según demanda.

Se identificó las zonas más críticas de la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí y se concluyó que la zona donde es necesario considerar elementos de contención es, desde la progresiva Km 5+980 – Km 6+120.

De acuerdo con los ensayos realizados en laboratorio y según el Sistema Unificado de Clasificación De Suelos (SUCS) se concluye que, el suelo predominante en la zonas en estudio es Arena arcillosa (SC) y Grava Arcillosa con presencia de Grava Limosa (GC-GM). También cabe mencionar que durante la excavación no se encontró la presencia de nivel freático y que todas las muestras extraídas cuentan con una cohesión de 0.00 kg/cm².

Del diseño estructural de los elementos de contención se concluyó que, el tipo de muro de contención más acorde a las características de la zona en estudio es un muro de contención de concreto armado tipo voladizo.

Por otro lado, del Estudio de Impacto Ambiental se concluye que existen partidas que ocasionarán impactos de magnitud alta, así como también se tiene variables ambientales afectadas por dichas partidas que ocasionan impactos de magnitud alta a pesar de que los porcentajes están considerados como bajos.

En lo que respecta al análisis técnico económico del diseño de los elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí se concluyó que, el costo total es de S/. 1'501,488.16 (Un millón quinientos un mil cuatrocientos ochenta y ocho 16/100 soles) y el proyecto tendrá un plazo de ejecución de 120 días calendario.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda tener en cuenta los puntos BM's que se encuentra en la zona de estudio y que estos estén enlazados a puntos geodésicos certificados por el I.G.N., de tal manera que al establecer una red de control vertical y horizontal sea más preciso.

Se recomienda hacer una inspección previa con la compañía de la población afectada a la zona de estudio, de tal forma que se pueda identificar las zonas más críticas que necesitan la ayuda de la estructuras propuestas.

Se recomienda eliminar todo el material de relleno durante el corte, y todo terreno que contenga restos de materia orgánica. No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmote o relleno sanitario o industrial, ni rellenos no controlados; estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la estructura y ser reemplazados con materiales que cumplan con las especificaciones técnicas.

Se recomienda realizar variantes al diseño del muro de contención planteado, ya que las zonas críticas donde es necesario dicha estructura no cuentan con las mismas características topográficas.

Se recomienda siempre tener un plan de monitoreo ambiental para que los centros poblados no se vean afectados, ya sea en los cultivos, en la contaminación del agua, entre otros; por la ejecución de dicho proyecto.

Se recomienda realizar estudios de canteras a más zonas aledañas de donde se realizará el proyecto, de esta forma el agregado no se compraría de zonas tan lejanas, tendría un menor costo y el proyecto sería un poco más económico.

REFERENCIAS

ABD H., Akram; UTILE. Design of geosynthetic-reinforced slopes in cohesive backfills [en línea]. Geotextiles y geomembranas. Vol. 45, n°6, pág. 627-641, agosto del 2017. [Fecha de consulta: 20 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2017.08.004> ISSN 0266-1144

ADEDOKUN, Solomon; SON, Moorak. Earth Pressure Envelope for Retaining Wall in Jointed Rock Ground. KSCE Journal of Civil Engineering. Vol. 23, n°12, p. 5076-5089, noviembre del 2019. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2021]. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s12205-019-2367-1>. ISSN 0213-8468

AGAKHANOV, E.; AGAKHANOV, M.; BEGOV, N. Effect of the soil pressure and that of filtration forces on a triangular retaining wall [en línea]. Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1425, n°1, pág. 1-6, noviembre del 2019. [Fecha de consulta: 22 de octubre del 2021]. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1425/1/012197/pdf>. ISSN 1742-6596

ALCÁNTARA Cornejo, Julio César. Evaluación experimental del desempeño de muros de contención de piedra de junta seca usando especímenes a escala reducida [en línea]. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, junio del 2020. Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12404/17006>.

AWAD Gabriel, CADAVID Lorena, VILORIA Margarita. “Metodología para evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia” [en línea], Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Vol. 28, n° 2, pág. 121-156, mayo del 2018. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.18359/rcin.2941>. ISSN 0124-8170.

BALLON Benavente, Andrés y ECHENIQUE Sosa, José Francisco. Análisis de estabilidad de muros de contención de acuerdo a las zonas sísmicas del Perú [en línea]. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017. Disponible <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621687>.

BAPTISTA, Pilar, FERNÁNDEZ, Carlos y HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación [en línea]. 6ta edición. México: Editorial McGraw Hill, 2014. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2021]. Disponible en <https://dspace.scz.ucb.edu.bo/dspace/bitstream/123456789>. ISBN: 978-1-4562-2396-0

BARI, Fathol, et. al. Optimum height of the retaining gravity Wall. Earth and Environmental Science (EES) [en línea]. Vol 708, n° 1, abril del 2021. [Fecha de consulta: 21 de mayo del 2021]. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/708/1/012020/meta>. ISSN:1755-1315.

BEZUGLOV, A.; MIKHASEK, A.; RODIONOV, M. Improvement of Larsen sheet pile retaining wall structures with the use of coarse-porous concrete [en línea]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 1015, n°1, pág.1-9, marzo del 2021. [Fecha de consulta: 17 de septiembre del 2021]. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1015/1/012093/pdf>. ISSN 1757-899X.

BRASIL André y Rodriguez Juan, Probabilistic analysis of the active earth pressure on retaining wall for $c - \phi$ soil backfill under seismic loading conditions [en línea]. vol. 84, no 202, pp. 9-15, Abril 2017. [Fecha de consulta: 21 de setiembre de 2021]. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532017000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=en. ISSN 0012-7353.

CAÑÓN, Julio; OSORIO, Juan; VIVIESCAS, Juan. Reliability-based designs procedure of earth retaining walls in geotechnical engineering. Obras y Proyectos [en línea]. N°22, p. 50-60, diciembre del 2017. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-28132017000200050>. ISSN 0718-2813.

CARLÀ, Tommaso, et. al. Displacement of a landslide retaining wall and application of an enhanced failure forecasting approach. Landslides [en línea]. Vol. 15, n° 3, septiembre de 2017. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2021]. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s10346-017-0887-7>. ISSN: 1612-5118.

CERVANTES Eusebio, Elvis A. Estabilización de taludes en el huaico las moras, empleando análisis y diseño de muros de contención de concreto armado, como protección al AA.HH Leoncio Prado [en línea]. Tesis (Ingeniero Civil). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2018. Disponible en <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/3990>.

CHEN, Fu-quan, et al. Active earth pressure of narrow cohesive backfill on rigid retaining wall of rotation about the bottom [en línea]. Soils and Foundations, Vol. 61, n°1, pág. 95-112, febrero del 2021. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2020.11.002>. ISSN 0038-0806.

CHEN, Hui, et. al. Assessing Dynamic Conditions of the RetainingWall: Developing Two Hybrid Intelligent Models. Applied Sciences [en línea]. Vol. 9, n°6, marzo de 2019. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2021]. Disponible en <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/6/1042/htm>. ISSN: 2076-3417.

CONTE, E.; TRONCONE, Antonello; VENA, M. A method for the design of embedded cantilever retaining walls under static and seismic loading [en línea]. Géotechnique. Vol. 67, n° 12, pág. 1081-1089, noviembre del 2017. [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2021]. Disponible en <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/10.1680/jgeot.16.P.201>. ISSN 0016-8505.

CORDERO, Manuel, JARAMILLO, Julio y PERALTA, Jaime. Topografía I [en línea]. España: Área de Innovación y Desarrollo S.L., 2020. [fecha de consulta: 26 de mayo de 2021]. Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2020/04/demo_TOPOGRAFIA-1.pdf. ISBN: 978-84-121459-5-3.

DIPLAS, Panayiotis; HEYDARI, Nasser. Flow dynamics in the vicinity of a gravel embedded vertical retaining wall: Conditions corresponding to the initial stages of local erosion [en línea]. Environmental Fluid Mechanics, Vol. 20, n° 1, pág. 203-225, Agosto del 2019. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s10652-019-09715-8>.

DUQUE Escobar, Gonzalo y ESCOBAR Potes, Carlos E. Geotecnia para el trópico andino [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2017. Disponible en

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57334/geotecniaparaeltropicoandino.pdf?sequence=13>.

EMINAĞAOĞLU, Zehra; SURAT, Hilal. İstinat Duvarlarının Kent Kimlik Ögesi Olarak Değerlendirilmesi-Artvin Örneği [en línea]. *Planlama*. Vol. 29, n°1, pág. 288-298, enero del 2019. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2021]. Disponible en https://jag.journalagent.com/planlama/pdfs/PLAN_29_3_288_298.pdf. ISSN: 1300-7319.

ESPADA Loli, Roger. Estudio comparativo de costos entre muros de contención por el método convencional y por el método del suelo reforzado con geomallas [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2017. Disponible en <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1647>.

FAN, Kewei; LIU, Sihong; XU, Siyuan. Field study of a retaining wall constructed with clay-filled soilbags [en línea]. *Geotextiles and Geomembranes*, Vol. 47, n° 1, pág. 87-94, febrero 2019. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2018.11.001>. ISSN 0266-1144.

FAN, Ling; LUO, Xin; PENG, Shuquan. Calculation of Passive Earth Pressure on Rigid Retaining Wall Affected by Seepage and Soil Arching [en línea]. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 647, n°1, pág.1-9, enero del 2021. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1088/1755-1315/647/1/012092>. ISSN 1755-1315.

HAN, Linfeng; LI, Qian. Natural frequency calculation of reinforced earth retaining wall considering wall–soil interaction [en línea]. *AIP Advances*, Vol.11, n°3, pág. 1-9, marzo del 2021. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1063/5.0040230>. ISSN 1551-7616

HEREDIA Julca, José. Análisis técnico comparativo entre el uso de muros de contención tipo gaviones y el muro de contención tipo paragua, en la estabilización de taludes del camino vecinal Potrerillo-Siete de Junio, Distrito De Jepelacio-Moyobamba-San Martín, 2017 [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Moyobamba: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/19184>.

HERNÁNDEZ Rodríguez, Adrián. Estudio del análisis y diseño de muros de contención en obras hidráulicas [en línea]. Tesis doctoral (Obras Hidráulicas). Cuba: Universidad Central "Martha Abreu" de las Villas, 2018. Disponible en <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/handle/123456789/10169>.

HIDALGO, Pedro y RIDELL, Rafael. Diseño Estructural [en línea]. 5ta edición. Chile: EDICIONES UC, 2018. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2021]. Disponible en https://www.academia.edu/34561571/Facultad_de_Ingenier%C3%ADa. ISBN: 978-956-14-2251-3.

JOSEPH, M.; BANERJEE, S. Seismic Response of Mechanically Stabilised Earth Retaining Wall [en línea]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 727, n°1, págs1-9, abril del 2021. [Fecha de consulta: 22 de septiembre del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1088/1755-1315/727/1/012017>. ISSN 1755-1315.

KONG, Sunk-Min, et.al. Analysis of reinforced retaining wall failure based on reinforcement length [en línea]. Vol.12, n°1, mayo de 2021. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021]. Disponible en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s40703-021-00143-6.pdf>. ISSN: 2198-2783.

KULCZYKOWSKI, Marek. Determination of the Effect of Sidewall Friction in Reinforced Soil Retaining Wall Experiments [en línea]. Archives of Hydro-Engineering and Environmental Mechanics. Vol. 68, n° 2, pág. 137-158, noviembre del 2021. [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2021]. Disponible en <https://www.sciendo.com/pdf/10.2478/heem-2021-0008>. ISSN: 12313726.

LEMUS, Luis ; LEMUS-MONDACA, Roberto; MORAGA, Nelson. Influence of backfill soil shear strength parameters on retaining walls stability [en línea]. Journal of Construction. Vol. 16, n° 2, pág. 175-188, mayo del 2017. [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2021]. Disponible en <http://revistaathesis.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/13114>. ISSN 0718-915X.

LIU, Si-Hong, et. al. Experimental study on seismic response of soilbags-built retaining wall [en línea]. Vol 48, n°5, marzo de 2020. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en

<http://www.shliu.com/s/usr/uploads/files/2020/10/11/1602421524826450.pdf>.

ISSN: 0266-1144

MATAMOROS Huamán, Waldir G. Estudio y análisis comparativo entre muros de contención con contrafuertes y muros de concreto armado en Huancavelica. [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2016. Disponible en <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1930>.

MENDIETA Molina, Edwin Alberto. Análisis, comparación y diseño optimizado para muros de contención [en línea]. Tesis (licenciado en ingeniería de construcción). Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2016. Disponible en <http://hdl.handle.net/2238/6764>.

OATS, Renee C.; ESCOBAR-WOLF, Rudiger y OOMMEN, Thomas. A Novel Application of Photogrammetry for Retaining Wall Assessment [en línea]. Vol. 2, n°3, agosto de 2017. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2021]. Disponible en <https://www.mdpi.com/2412-3811/2/3/10/htm>. ISSN: 2412-3811.

PRADA Felipe, et al. Reliability applied to the geotechnical design of a retaining wall [en línea]. no 9, pp. 49-58, Junio 2011. [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2021]. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-28132011000100006&script=sci_arttext&tlng=e. ISSN 0718-2813.

SAKUMA, Seiya, et al. Analysis of the factors for displacement of earth retaining wall with twin-stepped construction [en línea]. World Journal of Engineering and Technology, Vol. 7, n° 1, pág.114-121, febrero del 2019. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2021]. Disponible en DOI: 10.4236/wjet.2019.71007. ISSN: 2331-4249.

SHEHATA, Hany. Muros de contención con repisas en relieve [en línea]. Soluciones innovadoras de infraestructura. Vol. 1, n° 1, pág. 1-13, marzo del 2016. [Fecha de consulta: 20 de mayo del 2021]. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s41062-016-0007-x>. ISSN 2364-4176.

SILVA Fuentes, María Paz. Revisión de las disposiciones del manual de carreteras del MOP para muros de contención diseñados en base a corrimientos admisibles: análisis utilizando los registros sísmicos del terremoto del Maule del 2010 en Chile

[en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Chile: Universidad Andrés Bello, 2016. Disponible en <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/3542>.

SOBERÓN Espinoza, Robert. Análisis geológico - geotécnico para determinar taludes inestables y posibilitar muros de contención en la carretera Hualgayoc - Apan Alto [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. Disponible en <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2294>.

TAMARIZ Maza, Jack. Estudio comparativo de muros de contención para la estabilidad de taludes en viviendas no ingenieriles, Collique (2019) [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/53049>.

URAY, Esra, et al. Parametric investigation for discrete optimal design of a cantilever retaining wall [en línea]. Challenge Journal of Structural Mechanics, Vol. 5, n° 3, pág. 108-120, marzo del 2019. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.20528/cjsmec.2019.03.004>. ISSN: 2149-8024.

YUAN, Lei. Study on the Application Technique of Vertical Pre-stressed Anchor Retaining Earth Wall in Landslide Field [en línea]. IOP: Earth and Environmental Science. Vol.310, n°2, pág. 1-5, mayo del 2019. [Fecha de consulta: 05 de noviembre del 2021]. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/310/2/022069/meta>. ISSN en línea: 1755-1315.

ZHUANG, Jinliang; CHEN, Jianxu. Stability Analysis of Gravity Retaining Walls with Different Wall-back Types under Equal Section Area [en línea]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 668, n°1, pág.1-7, febrero del 2021. [Fecha de consulta: 22 de septiembre del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1088/1755-1315/668/1/012059>. ISSN 1755-1315.

ANEXOS

Anexo 1 : Matriz de operacionalización de variable

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad del Indicador	Escala de medición
ELEMENTOS DE CONTENCIÓN	Según Torres (2008), son muros que tienen como finalidad resistir empujes o presiones laterales producido por el material detenido detrás de ellos, la estabilidad que tienen se debe	El diseño de los elementos de contención puede ser obtenido a través de los estudios de ingeniería básica, mecánica de suelos, el análisis estructural y el análisis	Topografía de la vía	Altimetría	mm, cm	Razón
				Planimetría	mm, cm	Razón
			Características geotécnicas	Análisis Granulométrico	mm, %	Razón
				Humedad	%	Razón
				Límites de consistencia	%	Razón
				Corte directo	Kg/cm ²	Razón
				Contenido de sales	ppm	Razón
				Cohesión	Kg/cm ²	Razón

	a su propio peso y al peso del material a retener (p.1).	económico respectivo.	Diseño estructural	Análisis sísmico	Tn, m/s ²	Razón
				Refuerzo de acero	cm ²	Razón
			Estudio de Impacto Ambiental	Nivel de Impacto	Adimensional	Ordinal
			Análisis económico	Costos y presupuestos	S/.	Razón
				Programación	Días calendario	Razón

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Panel fotográfico de la zona en estudio



Zona de deslizamiento 01
Fuente: Elaboración Propia



Zona de deslizamiento 02
Fuente: Elaboración Propia



Zona de deslizamiento 03
Fuente: Elaboración Propia



Zona de deslizamiento 04

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Estudio topográfico

MEMORIA DESCRIPTIVA

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO

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

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- Proporcionar información de base para los estudios de geotecnia y de impacto ambiental.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción.
- El estudio toma en cuenta todas las previsiones a fin de que las infraestructuras a ejecutar sean estables ante eventualidades causas naturales y artificiales, utilizando adecuadamente los recursos existentes. Debiéndose también proporcionar datos para los estudios geológicos y geotécnicos para un buen emplazamiento y desempeño del proyecto.

1.2. UBICACIÓN

El proyecto “Diseño estructural de elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque” se encuentra al suroeste del Centro Poblado de Penachí y por el otro extremo al Noreste del C.P Hualanga.

La carretera C.P.Hualanga – C.P.Penachí, está enmarcada entre las siguientes coordenadas UTM, del sistema WGS 84.

Tabla 1: Coordenadas UTM de referencia

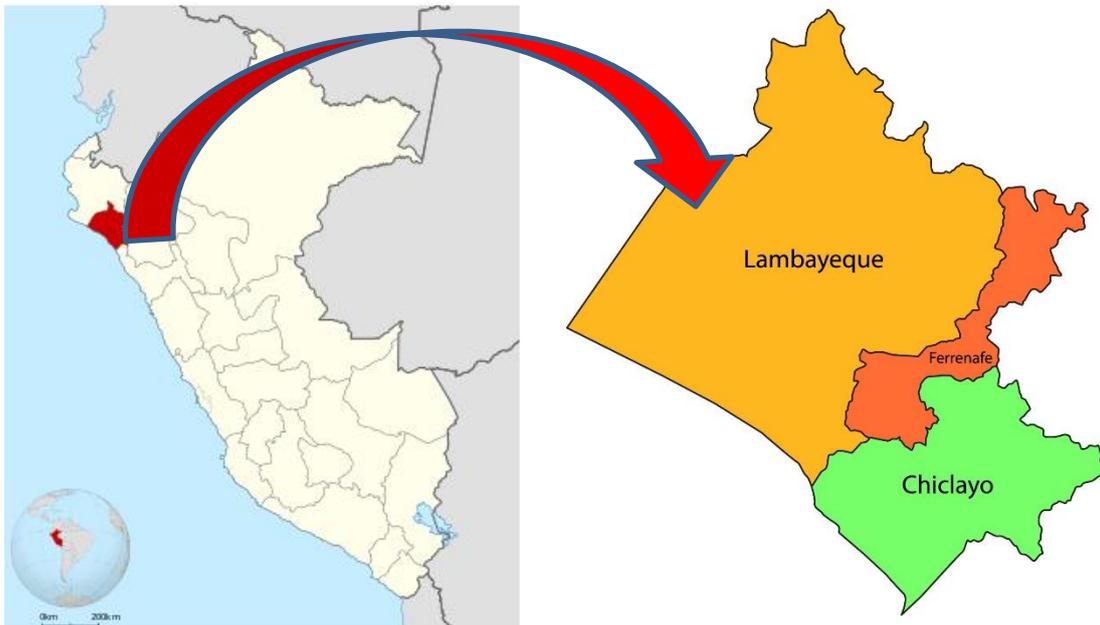
Inicio de la vía (Km 0 + 000 – Hualanga)	
9316622.98 N	667190.84 E
Fin de la vía (Km 06 + 242 – Penachí)	
9317798.00 N	668743.72 E

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1: Ubicación de la región Lambayeque en el mapa del Perú

MAPA DE PERÚ

MAPA REGIÓN LAMBAYEQUE

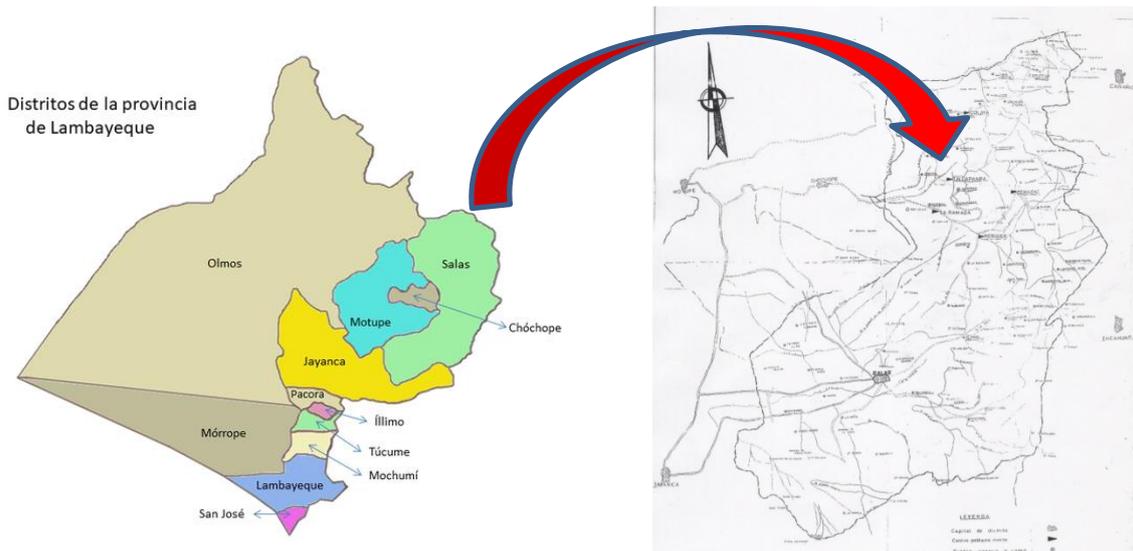


Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Ubicación de la Provincia de Lambayeque y el Distrito de Salas

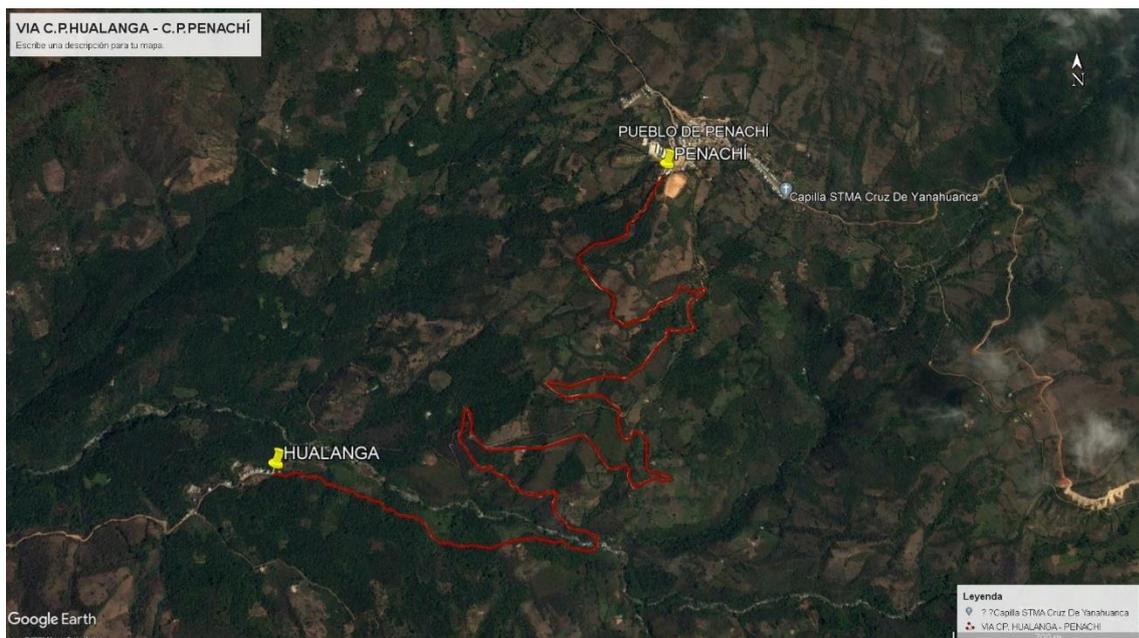
Provincia de Lambayeque

Distrito de Salas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Vista Satelital de los Centros Poblados que conforman el proyecto en estudio.



Fuente: Google Earth

1.3. CARACTERISTICAS DE LA ZONA

1.3.1. Acceso a la Zona

El proyecto tiene dos accesos que son; el primero, por el Centro Poblado de Kerguer, y otro por el Centro Poblado de Penachí, ambos pertenecientes al distrito de Salas.

Tabla 2: Acceso a la zona del proyecto

LUGAR		TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA (Km)	TIEMPO
DESDE	HASTA				
Chiclayo	Chochope	Asfaltada	Vehículo menor	92.000	1hr 30min.
Chochope	Kerguer	Trocha Carrozable	Vehículo menor	23.000	1.00 hr
Kerguer	Hualanga	Trocha Carrozable	Vehículo menor	3.695	15 min.
Hualanga	Penachí	Trocha Carrozable	Vehículo menor	6.242	30 min.
TOTAL					3hr 15 min.

Fuente: Elaboración Propia

1.3.2. Características actuales

La vía C.P. Hualanga - Penachí actualmente es una trocha carrozable afirmada en estado de Transitabilidad regular y transcurre por terrenos de orografía accidentada.

1.3.3. Descripción de la ruta

El camino vecinal que se pretende mejorar inicia en el kilómetro 0+000 ubicado en la salida del Centro Poblado de Hualanga y termina empalmando con la entrada al Centro Poblado de Penachí. En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: maíz, caña de azúcar, maracuyá, café, plátano, etc. En el trayecto pasamos por el Anexo de Yaque, este trayecto este hecho en base a afirmado; por último, llegamos a centro poblado de Penachí que se pretende terminar el proyecto km 06+242.

Tabla 3: Características actuales del camino vecinal

LUGAR		TIPO DE VIA	ESTADO	DESCRIPCIÓN
DESDE	HASTA			
Hualanga	Penachí	Trocha Carrozable	REGULAR	ESTADO DEL AFIRMADO DETERIORADO Y NO CUENTA CON ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA

Fuente: Elaboración Propia

1.3.4. Características técnicas de la vía actual

La sección es variable entre 6.00 m – 8.00 m de ancho de la vía promedio.

1.3.5. Cruces de centros poblados

En lo que respecta a Centros Poblados existen, pero no colindan actualmente sin embargo se prevé de acuerdo a los estudios que un corto plazo toda la zona se encontrara habitada (impacto ambiental negativo). Respecto a ello se debe considerar una adecuada señalización para darle seguridad y Transitabilidad a la vía.

1.3.6. Datos técnicos

Tabla 4: Coordenadas UTM tramo a tramo de 1Km de longitud

Km	X	Y
0+000	667190.84	9316622.98
1+000	668107.38	9316356.69
2+000	668059.55	9316644.47
3+000	668502.19	9316651.03
4+000	668358.03	9316905.41
5+000	668868.83	9317323.25
6+000	668611.21	9317602.51
6+242	668743.72	9317798.00

Fuente: Elaboración Propia

1.4. TOPOGRAFÍA

El área del terreno en estudio presentan desniveles en su topografía, teniendo una pendiente variable y siendo una carretera de 3ra clase, que inicia en el Km 0+000 ubicado en el centro poblado Hualanga y termina en el Centro poblado Penachí (Km 6+242). En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: caña de azúcar, arroz, algarrobo, ciruelas. En el trayecto pasamos por una alcantarilla donde escurren las aguas para no estar en contacto con la trocha, estas se encuentran en mal estado de operación.

Red Vial	: Red vecinal.
Categoría Según Demanda	: Trocha Carrozable.
Orografía	: Accidentado Tipo 3.
Ancho de Calzada	: Rural: 5.00 – 7.00 m
Pendiente Máxima	: 8% de Pendiente
Velocidad Directriz	: Rural: 30 Km/h
Obras de Arte	: Alcantarilla y Puente.

II. TRABAJO DE CAMPO

1. Se realizó la visita a campo con la finalidad de recorrer toda el área de trabajo que involucra el proyecto. Posterior a ello se indago con el propietario y pobladores, obteniendo información de la situación actual.
2. Se colocó las coordenadas (UTM) Cuyo dato de referencia es WGS – 84, con exactitud posicional Sudamérica ajustado con GPS DIFERENCIAL R8, de esta manera se estableció puntos de control fijos, estos puntos a su vez sirven de base para establecer una poligonal cerrada o abierta de apoyo que servirá de control topográfico durante el levantamiento topográfico de toda el área.
3. Levantamiento Topográfico con GPS DIFERENCIAL R8 nos da el área de influencia del proyecto, partiendo de las bases obteniendo los datos topográficos del área a trabajar en su forma actual, posterior a ello la información cercana al proyecto como, postes, estructuras de concreto, trocha carrozable, caminos y otros.
4. En el levantamiento topográfico, se han establecido puntos de control para poder tomar las medidas topográficas en el área de trabajo tales como distancias, ángulos horizontales y verticales denominados EST (ESTACIONES) la cual sirvieron de apoyo para la culminación del trabajo topográfico la cual están ubicados en roca dentro del área de trabajo.
5. En la fase de gabinete que consiste en el Procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se ha empleado el programa AutoCAD Civil 3D 2018 obteniendo los planos de planta georreferenciados en una escala 1/2000 y 1/1000 se observa las EST, las REF, el perímetro, linderos de predios o parcelas, postes, estructuras de concreto, trochas carrozables, caminos y otros. Todo lo solicitado en los términos de referencia.

Tabla 5: Bases Y BMs En El Sistemas WGS 84

N° de Punto	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9317856.348	668550.324	1880.652	base_0
199	9317390.619	668431.626	1838.558	BM-1
300	9317192.575	668581.964	1818.195	BM-2
379	9317301.36	668784.666	1806.291	E-1
419	9317330.021	668906.392	1796.331	BM-3
542	9317003.244	668403.299	1740.564	Base2
801	9316596.071	668751.368	1666.154	BM-4
926	9316738.045	668315.388	1614.109	BM-5
1022	9316651.419	668006.122	1551.01	BM-6
1140	9316348.61	668477.186	1531.735	BM-7
1244	9316359.792	667925.599	1502.174	BM-8
1306	9316514.023	667645.713	1481.696	BM-9
1393	9316619.316	667158.466	1453.941	BM-10

Fuente: Elaboración Propia

III. PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1: GPS DIFERENCIAL TOPCOM R8



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 2: ESTACION 1



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 3: Toma de punto en el eje de la carretera



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 4: Toma de punto en cuneta



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5: BM 3



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 6: Toma de punto cerca del BM 3



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 7: BM 5



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 8: BM 8



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 9: Obra de arte existente (Puente)



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 10: BM 7 ubicado en puente



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 11: Toma de punto en el CP Hualanga



Fuente: Elaboración Propia

IV. ANEXOS

Anexo 1: Certificados de Operatividad de Equipos Topográficos

Certificado de Operatividad 01



Certificado de Operatividad

Nombre Cliente:	ENTOPGEO E.I.R.L.	No. Certificado:	20-OG0323
Equipo:	RECEPTOR GNSS R8S	Fecha de Certificado:	18/09/2020
Marcas:	TRIMBLE	Fecha de Vencimiento:	18/09/2021
P.N.:	101081-60	Revisión:	1.2
Número de Serie:	5801R00185		

GEO SYSTEMS S.A.C. certifica que el equipo arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos.

En las pruebas efectuadas en Tiempo Real, los equipos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

MEDICION CINEMATICA EN TIEMPO REAL (REAL TIME KINEMATIC)

HORIZONTAL	8 mm + 1 ppm
VERTICAL	15 mm + 1 ppm

Los resultados obtenidos en las pruebas de Post Proceso fueron realizados en el software TRIMBLE BUSINESS CENTER V.5.1

PRECISION MODO ESTATICO DE ALTA PRECISION (POST PROCESO)

HORIZONTAL	3 mm + 0.1 ppm RMS
VERTICAL	3.5 mm + 0.4 ppm RMS

Coordenadas del Punto del Orden "C", usado para la verificación de los equipos

ID	C-NORTE	C-ESTE	ELEVACION
Geo 2	8183279.123	228968.960	2347.908

Sello	Fecha	Responsable de la revisión
-------	-------	----------------------------

	18.09.2020	 Jack Choque M. Área de Servicio Técnico
---	------------	--



• Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad a los patrones nacionales.

• No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa para ello.

Página 1 de 1

GEO SYSTEMS S.A.C.	Telf. +51.1 315 2910	soporte@geosystemsperu.com	www.geosystemsperu.com
Av. Javier Prado Este 1402, Of.201, Urb. Córpac, San Isidro, Lima 027 - Perú			

Fuente: GEO SYSTEMS

Certificado de Operatividad 04



Certificado de Operatividad

Nombre Cliente:	ENTOPGEO E.I.R.L.	No. Certificado:	20-OG0321
		Fecha de Certificado:	18/09/2020
Equipo:	RADIO TDL 450H	Fecha de Vencimiento:	18/09/2021
Marca:	TRIMBLE	Revisión:	1.0
P.N.:	74451-65-00		
Número de Serie:	5808500429		

GEO SYSTEMS S.A.C. certifica que el equipo arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos.

En las pruebas efectuadas en Tiempo Real, los equipos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

Sello 	Fecha 18.09.2020	Responsable de la revisión  Jack Choque M. Área de Servicio Técnico	
--	-------------------------	--	---

- Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad a los patrones nacionales.
- No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa para ello.

Unidad Estratigráfica – Depósito Aluvial (Qr - al)

Estos son materiales transportados y depositados por el agua. Su tamaño empieza desde las rocas hasta las gravas gruesas, cantos y bloques y estos tipos de suelos o rocas presentan bordes redondeados y se distribuye en forma de capa mineral sedimentaria y son muy anisótropos.

Estos materiales están muy desarrollados en los depósitos de climas tropicales, ocupando cauces, llanuras, terrazas etc. Sus propiedades están relacionadas con la granulometría, su continuidad es irregular, por eso es que estos depósitos tiene alto contenido en materia orgánica en determinado medio y para que estos tipos de suelos pueda ser penetrado por algún fluido depende de la granulometría y presenta un alto contenido de aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable y que solamente puede ser aprovechada por medio de pozos(alto nivel freático) y este depósito aluvial constituye una fuente de recursos de materiales de construcción.

Por otro lado, cabe mencionar que la energía del movimiento proviene de la gravitación.

El agua solamente disminuye la fricción y facilita un deslizamiento.

Las rocas destruidas por la erosión/meteorización se mueven cerro abajo en dos maneras:

- Lento (poco centímetro cada año).

Rápido: (en un derrumbe algunos 100 metros en un momento). Taludes en movimiento lento muestran un crecimiento de árboles en una forma curvada, porque el árbol quiere mantener su posición. Este fenómeno se llama cabeceo y es un indicador muy importante para detectar deslizamientos lentos en las montañas.

Tabla 1: Descripción de la calicata realizada

Calicata	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)	N° de Muestras	Coordenadas UTM WGS84 - 17S	
				Este	Norte
C - 01	3.30	No presenta	03	0668676	9317665
C - 02	3.00	No presenta	02	0668446	9317395
C - 03	3.50	No presenta	03	0668648	9317225

Fuente: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

Fotografía 1: Toma de muestra en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

1.5.2. MUESTREO Y REGISTRO DE EXCAVACIONES

Las muestras de materiales obtenidas en los trabajos de campo fueron analizadas para determinar sus propiedades y características físico – mecánicas fundamentales, tales como, Análisis Granulométricos por tamizado, Límites de Consistencia, Humedad, Corte Directo y Análisis

1.7. ENSAYO DE LABORATORIO

Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos, mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de suelo, provenientes de una exploración, fueron sometidas a ensayos de acuerdo con las recomendaciones de la American Society of Testing and Materiales (ASTM).

1.7.1. ENSAYOS ESTÁNDAR

- NTP 339.127: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo. El contenido de humedad de una masa de suelo está formado por la suma de sus aguas libre, capilar. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con la cantidad de aire, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este (especialmente en aquellos de textura más fina), como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

- NTP 339.128: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.

Este ensayo está basado en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería. La base de clasificación de los suelos está en las siguientes propiedades:

1. Porcentaje de grava, arena y finos.
2. Forma de la curva de distribución granulométrica.

- NTP 339.129: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.

A la muestra se le remueve cualquier material retenido en el tamiz 425um (N°40). El límite líquido se determina realizando pruebas en las cuales se esparce una porción de la muestra en una copa de bronce, dividida

en dos por un ranurador, y luego permitiendo que fluya debido a los impactos causados por las repetidas caídas de la copa en un dispositivo mecánico estándar. Se requiere realizar tres o más pruebas sobre un rango de contenidos de humedad y graficar o calcular la información de las pruebas para establecer una relación a partir de la cual se determine el límite líquido.

El límite plástico se determina presionando y enrollando alternadamente a un hilo de 3.2mm de diámetro (1/4 pulg.), una porción pequeña de suelo plástico hasta que su contenido de humedad se reduzca hasta el punto en que el hilo se quiebre y no pueda ser más presionado y reenrollado. El contenido de humedad del suelo en este punto se reporta como el límite plástico.

El índice de plasticidad se calcula como la diferencia entre el límite líquido y límite plástico.

- NTP 339.134: SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS).

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

- NTP 339.135. SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte (Clasificación AASHTO).

El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

1.7.2. ENSAYOS ESPECIALES

- NTP 339.171 (ASTM D3080). Ensayo de Corte Directo

La finalidad de los ensayos de cortes es determinar la resistencia de suelos, sometida a esfuerzos y deformaciones que simulen las que ocurrirán en el terreno producto de estar sometido a cargas. Los parámetros de resistencia que se obtiene mediante el ensayo son la cohesión y fricción.

1.7.3. ENSAYOS QUÍMICOS

- NTP 339.152: Contenido de Sales Solubles Totales

Establece la preparación de un extracto acuoso para la determinación del contenido de sales solubles en los suelos. Luego, el método de ensayo que se indica es ampliamente conocido como determinación de sólidos disueltos en aguas (TDS), por lo que también es aplicable, en segundo caso a una muestra de agua subterránea. Los datos que se obtengan con estos procedimientos pueden ser de utilidad principalmente en la construcción civil.

- NTP 339.178: Contenido de Sulfatos Solubles en suelos y agua subterránea

Establece un procedimiento para la determinación del contenido de ión sulfato soluble en suelos y aguas subterráneas. Se han considerado dos métodos: El método gravimétrico (Método A) y el método turbidimétrico (Método B). La selección del método dependerá de la concentración del ión sulfato en la muestra y de la exactitud deseada. El método A es una medida primaria del ión sulfato. Se puede aplicar directamente a muestras de suelo que contengan aproximadamente entre 20 mg/kg y 100 mg/kg y a muestras de agua subterránea con un contenido de ión sulfato superior a 10 mg/L. El método B ahorra tiempo, pero es más susceptible de interferencias que el método A. Este método se utiliza para rangos más bajos de sulfatos y donde no se requiere de una extrema exactitud y precisión. El método es directamente aplicable en el rango de 10 mg/kg a 100 mg/kg en muestras de suelo y en el rango de 1 mg/L a 40 mg/L en muestras de

1.9. PERFILES ESTATIGRAFICOS

CALICATA 01

De 0.00 m hasta 1.20 m presenta una Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 11.7%, una humedad natural de 12.5% y es de consistencia semi compacta. Identificado en el sistema SUCS como un SC y según clasificación AASHTO como un A-6 (3).

De 1.20 m hasta 2.50 m Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 10.7%, una humedad natural de 23.5% y es de consistencia semi compacta. Identificado en el sistema SUCS como un SC y según clasificación AASHTO como un A-4 (3).

De 2.50 m hasta 3.30 m presenta una Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 16.5%, una humedad natural de 30.2% y es de consistencia semi compacta. Identificado en el sistema SUCS como un SC y según clasificación AASHTO como un A-6 (4).

CALICATA 02

De 0.00 m hasta 1.00 m presenta una Arena arcillosa de color marrón claro, presenta un índice de plasticidad de 8.2%, una humedad natural de 10.3% y es de consistencia semi compacta. Identificado en el sistema SUCS como un SC y según clasificación AASHTO como un A-4 (1).

De 1.00 m hasta 3.00 m Grava mal gradada con presencia de limo y arena color marrón oscuro, presenta un índice de plasticidad de 3.1%, una humedad natural de 21.5% y es de consistencia semi compacta. Identificado en el sistema SUCS como un GC-GM y según clasificación AASHTO como un A-1-a (0).

CALICATA 03

De 0.00 m hasta 0.70 m presenta una Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 11.0%, una humedad natural de 21.5% y es de consistencia semi compacta. Identificado en el sistema SUCS como un SC y según clasificación AASHTO como un A-4 (1).

De 0.70 m hasta 2.50 m presenta una Arena arcillosa de color gris, presenta un índice de plasticidad de 10.7%, una humedad natural de 11.7% y es de consistencia semi compacta. Identificado en el sistema SUCS como un SC y

	2.50	0.66	0.85	1.04	1.34	2.48	3.12
	3.00	0.78	1.00	1.22	1.57	2.85	3.57

Fuente: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas (Dr. Ing. Jorge e. Alva Hurtado) publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación. Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando una cimentación rígida; se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

1.11.5. PARAMETROS PARA DISEÑO DE CONTENCIÓN

Para los trabajos de excavación se determinaron los siguientes coeficientes de empuje del terreno en los primeros 5.00 m:

Tabla 17: Parámetros para Coeficiente de presión del terreno

Parámetros Físicos	Símbolo	Valor
Peso Especifico	γ	2.66
Ángulo de fricción interna (°)	ϕ	35.2
Coef. Activo Estático	K_a	0.269
Coef. Pasivo Estático	K_p	3.72
Coef. En Reposo	K_0	0.42
Coef. Activo Dinámico	K_{az}	0.31
Coef. Pasivo Dinámico	K_{pz}	6.845

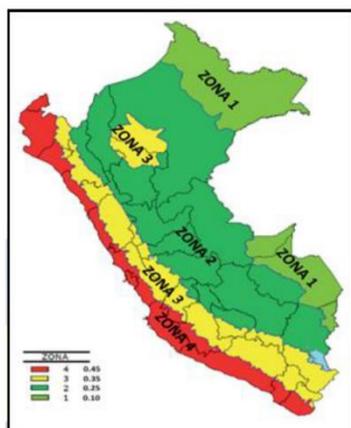
Fuente: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

1.12. EFECTO SÍSMICO

De acuerdo con el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (E-030) - 2018 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE); se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de alta sismicidad (Zona 4), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli Modificada.

Según Norma Sismo Resistente (E-030), presenta los siguientes parámetros:

Gráfico 8: Zonas Sísmicas



ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: E.030 (2018) Diseño Sismo Resistente - Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.12.1. CLASIFICACIÓN DEL PERFIL DEL SUELO SEGÚN NORMA SISMO RESISTENTE VIGENTE (E.030)

Según el numeral 2.3.1 y 2.3.2 del anexo 2 de la norma vigente y de acuerdo con los datos obtenidos, los perfiles de suelo sobre los cuales se va a cimentar son:

PERFIL TIPO S2: SUELOS INTERMEDIOS

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte V_s , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N60, entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada S_u , entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.1. CONCLUSIONES

- El presente Informe Técnico se ha elaborado en base a la Norma Técnica E-050 Suelos y Cimentaciones y a la Norma Técnica E-030 Diseño Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones y corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto: "Diseño Estructural de Elementos de Contención en la Vía C. P. Hualanga - C.P. Penachi - Lambayeque".
- De acuerdo con los ensayos realizados en laboratorio se concluye que las zonas en estudio indicado presentan Arena arcillosa (SC), Grava mal gradada con presencia de limo y arena (GC-GM).
- Durante la excavación no se encontró la presencia de nivel freático.
- De acuerdo con el ensayo de corte directo realizado con la M-02 de C-01, se obtuvo una cohesión de 0.00 kg/cm² y un ángulo de rozamiento interno de 30.0°, asumiendo un Df = 1.20m y ancho de cimentación 1.20m (Cimentación cuadrada), obtenemos una capacidad admisible de 0.83 kg/cm².
- De acuerdo con el ensayo de corte directo realizado con la M-02 de C-02, se obtuvo una cohesión de 0.01 kg/cm² y un ángulo de rozamiento interno de 35.2°, asumiendo un Df = 1.20m y ancho de cimentación 1.20m (Cimentación cuadrada), obtenemos una capacidad admisible 1.49 kg/cm².
- De acuerdo con el ensayo de corte directo realizado con la M-02 de C-03, se obtuvo una cohesión de 0.00 kg/cm² y un ángulo de rozamiento interno de 31.8°, asumiendo un Df = 1.20m y ancho de cimentación 1.20m (Cimentación cuadrada), obtenemos una capacidad admisible de 0.87 kg/cm².
- El diseño de la cimentación de las obras proyectadas deberá utilizar los siguientes parámetros: Tipo de cimentación: El tipo de cimentación será Cimiento corrido y Zapata aislada, dejando en consideración la aplicación al ingeniero estructural.
- Los resultados mostrados para la capacidad portante son válidos para este proyecto y tomando en cuenta los parámetros asumidos, como ancho de cimentación y profundidad de desplante.
- Si se define una profundidad de desplante o dimensiones de cimentación diferente deberá calcularse un nuevo valor para la capacidad admisible.
- El contenido de sales encontrado, 0.07% es calificado como levemente

desencofrado y las losas tendrán que ser inmediatamente después de iniciado la fragua inicial del concreto (los tiempos para desencofrado de cada estructura están plasmadas en los planos estructurales y el tiempo de fragua inicial y final será proporcionado por el fabricante del concreto en función al tipo de aditivo utilizado) el curado será con una membrana o aditivo curador de buena calidad.

- Las dimensiones de la cimentación (B X L) fueron asumidas para efectos de cálculo de la capacidad portante del suelo, sin embargo, el ingeniero estructural deberá calcular las dimensiones reales de acuerdo con las solicitaciones de carga requerida para el tipo de estructura recomendada.

- Dejando en consideración las recomendaciones antes mencionadas bajo criterio del ingeniero estructural.

III. ANEXOS

Anexo 1: Informe de ensayos de laboratorio

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
LABORATORIOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

CLIENTE : Evin Manuel Arancibia Tumes
PROYECTO : "Diseño Estructural de Elementos de Contención en la Vía C. P. Hualanga - C.P. Penachi - Lambayeque".
UBICACIÓN : C. P. Hualanga - C.P. Penachi - Lambayeque".
TIPO DE PRODUCTO : Suelos
FECHA DE RECEPCIÓN : 6/08/2021
FECHA DE EMISION : 12/08/2021
ING. ESPECIALISTA : Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO : Humberto Diaz Rojas

NOTA :

El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.
Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.
Este informe imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.

 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189274



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CLASIFICACIÓN VISUAL MANUAL (REGISTRO DE EXCAVACIÓN)

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.150

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

CODIGO INTERNO : M21-2335, M21-2336

FECHA DE MUESTREO : 6/08/2021

CALICATA : CALICATA N°01

RESP. LAB. : S.B.F.

FILTRACIÓN DE AGUA (m) : No presenta

TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE CAMPO					
Prof. (m)	M u e s t r e o	Simbología	Descripción del suelo	Clasificación	
			Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	AASHTO
0.00					
1.20	M-01		Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 11.7%, una humedad natural de 12.5% y es de consistencia semi compacta.	SC	A-6(3)
2.50	M-02		Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 10.7%, una humedad natural de 23.5% y es de consistencia semi compacta.	SC	A-4(3)
3.30	M-03		Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 16.5%, una humedad natural de 30.2% y es de consistencia semi compacta.	SC	A-6(4)

Observaciones :

Panel fotográfico



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 189278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2335

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-1.20

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

Muestra		Muestra integral				
N° de Tara	:	12				
Peso de la Tara	:					
Tara + Suelo Húmedo	:	1200				
Tara + Suelo Seco	:	1067				
Peso del Agua	:	133				
Peso del Suelo Seco	:	1067				
Porcentaje de Humedad	:	12.5				

*
Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

f Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

whatsapp 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2335

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

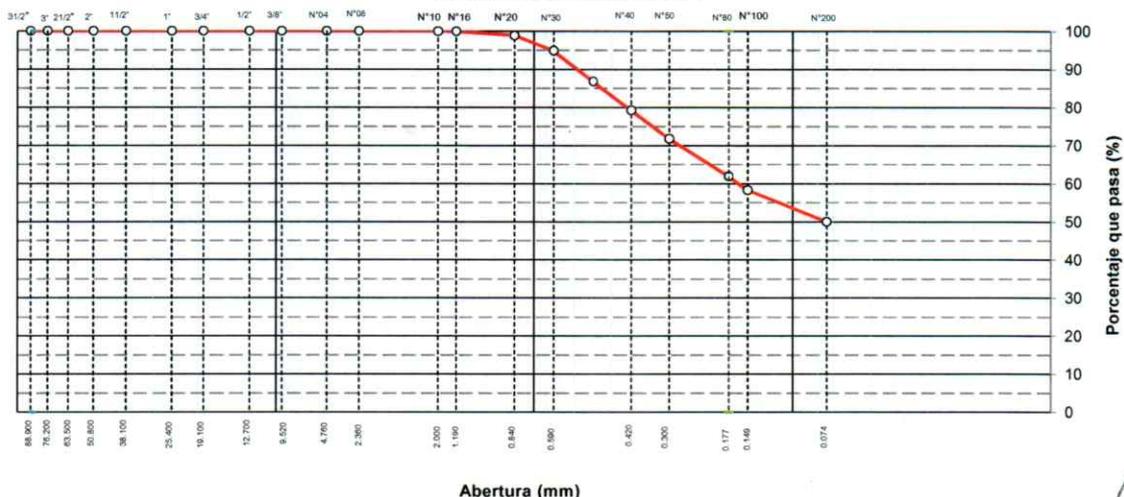
MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-1.20

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DE ENSAYO						
Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	Descripción de la muestra
3 1/2"	88.900					Peso total = 500.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800					Límite líquido = 31.8 %
1 1/2"	38.100					Límite plástico = 20.1 %
1"	25.400					Índice plástico = 11.7 %
3/4"	19.100					Clasf. AASHTO = A-6 [3]
1/2"	12.700					Clasf. SUCS = SC
3/8"	9.520				100.0	
1/4"	6.350					
# 4	4.760				100.0	
# 8	2.360	0.3	0.1	0.1	99.9	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.1	99.9	
# 16	1.190	5.3	1.1	1.2	98.8	
# 20	0.840	20.0	4.0	5.2	94.8	
# 30	0.590	40.2	8.0	13.2	86.8	
# 40	0.420	37.7	7.5	20.8	79.2	Contenido humedad = 12.5 %
# 50	0.300	37.6	7.5	28.3	71.7	
# 80	0.177	49.2	9.8	38.1	61.9	
# 100	0.149	18.0	3.6	41.7	58.3	
# 200	0.074	41.5	8.3	50.0	50.0	
< # 200	Fondo	249.9	50.0	100.0		
Descripción suelo: Arena arcillosa						

CURVA GRANULOMETRICA



* Observaciones :

E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernandez
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169276



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

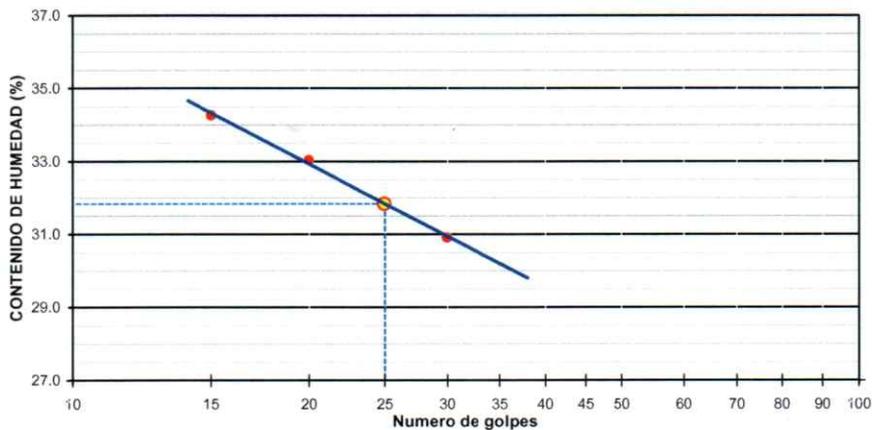
METODO DE ENSAYO : DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129 **FECHA DE ENSAYO** : 7/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : M21-2335 **TEC. LAB.** : H.D.R.
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.00-1.20
COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DE ENSAYO

Límite líquido					
N° de tarro	9	2	85		
Tarro + Suelo húmedo	33.33	32.59	31.33		
Tarro + Suelo seco	30.03	29.65	28.69		
Agua	3.30	2.94	2.64		
Peso de tarro	20.40	20.75	20.15		
Peso del suelo seco	9.63	8.90	8.54		
% de humedad	34.27	33.03	30.91		
N° de golpes	15	20	30		
Límite plástico					
N° de tarro	6	2			
Tarro + Suelo húmedo	16.52	17.45			
Tarro + Suelo seco	15.25	16.07			
Agua	1.27	1.38			
Peso de tarro	8.92	9.23			
Peso del suelo seco	6.33	6.84			
% de humedad	20.06	20.18			
LL :	31.8 %	LP :	20.1 %	IP :	11.7 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 189278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2335

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-1.20

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	48.76	63.57			
Peso Tarro + agua + sal	92.32	113.57			
Peso Tarro Seco + sal	48.79	63.60			
Peso de Sal	0.03	0.03			
Peso de Agua	43.56	50.00			
Porcentaje de Sal	0.07	0.06			0.06

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2335

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-1.20

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	119	0.0119	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	78	0.0078	Leve

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2336

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-02

PROF. (m) : 1.20-2.50

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

Muestra		Muestra integral				
N° de Tara	:	4				
Peso de la Tara	:					
Tara + Suelo Húmedo	:	1200				
Tara + Suelo Seco	:	972				
Peso del Agua	:	228				
Peso del Suelo Seco	:	972				
Porcentaje de Humedad	:	23.5				

*

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127 FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2336 TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

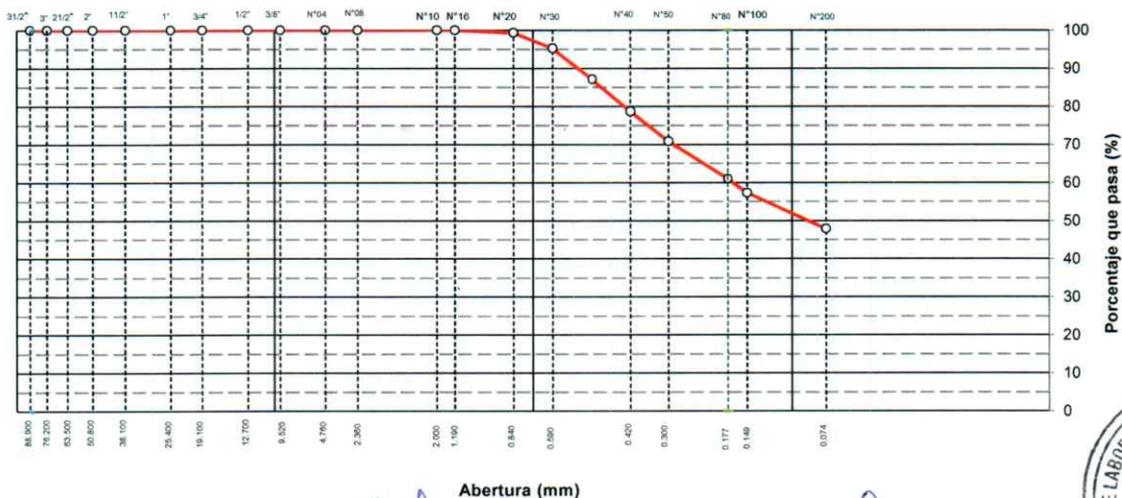
MUESTRA : M-02

PROF. (m) : 1.20-2.50

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DE ENSAYO						
Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	Descripción de la muestra
3 1/2"	88.900					Peso total = 500.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800					Límite líquido = 30.8 %
1 1/2"	38.100					Límite plástico = 20.1 %
1"	25.400					Índice plástico = 10.7 %
3/4"	19.100					Clasf. AASHTO = A-4 [3]
1/2"	12.700					Clasf. SUCS = SC
3/8"	9.520					
1/4"	6.350					
# 4	4.760					
# 8	2.360					
# 10	2.000				100.0	
# 16	1.190	3.3	0.7	0.7	99.3	
# 20	0.840	20.6	4.1	4.8	95.2	
# 30	0.590	40.4	8.1	12.9	87.1	
# 40	0.420	42.2	8.4	21.3	78.7	Contenido humedad = 23.5 %
# 50	0.300	39.5	7.9	29.2	70.8	
# 80	0.177	49.2	9.8	39.0	61.0	
# 100	0.149	18.2	3.6	42.7	57.3	
# 200	0.074	47.3	9.5	52.1	47.9	
< # 200	Fondo	239.3	47.9	100.0		
Descripción suelo: Arena arcillosa						

CURVA GRANULOMETRICA



*
Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Facebook icon Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

WhatsApp icon 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

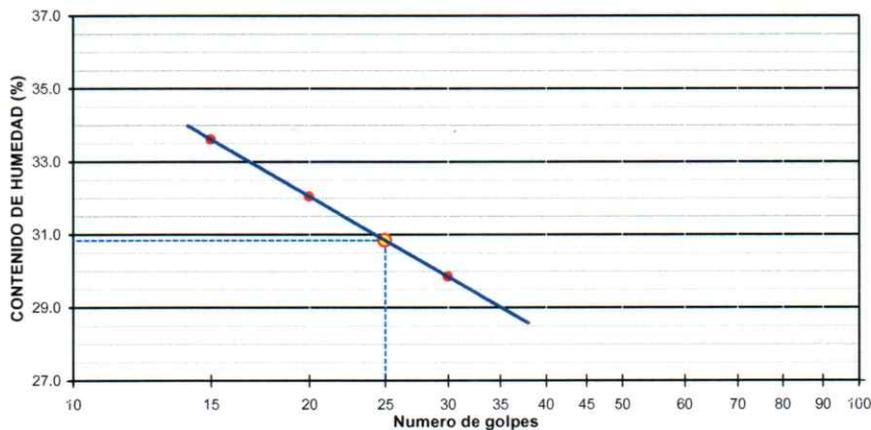
METODO DE ENSAYO : DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129 **FECHA DE ENSAYO** : 7/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : M21-2336 **TEC. LAB.** : H.D.R.
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 1.20-2.50
COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DE ENSAYO

DATOS DE ENSAYO					
Límite líquido					
N° de tarro	38	2	15		
Tarro + Suelo húmedo	34.51	33.84	36.80		
Tarro + Suelo seco	30.94	30.66	33.16		
Agua	3.57	3.18	3.64		
Peso de tarro	20.32	20.74	20.97		
Peso del suelo seco	10.62	9.92	12.19		
% de humedad	33.62	32.06	29.86		
N° de golpes	15	20	30		
Límite plástico					
N° de tarro	21	14			
Tarro + Suelo húmedo	33.41	32.26			
Tarro + Suelo seco	31.75	30.78			
Agua	1.66	1.49			
Peso de tarro	23.52	23.37			
Peso del suelo seco	8.23	7.41			
% de humedad	20.17	20.05			
LL :	30.8 %	LP :	20.1 %	IP :	10.7 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. OIP. 109278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Facebook icon Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

WhatsApp icon 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2336

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-02

PROF. (m) : 1.20-2.50

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	67.45	81.66			
Peso Tarro + agua + sal	110.71	131.66			
Peso Tarro Seco + sal	67.48	81.68			
Peso de Sal	0.02	0.02			
Peso de Agua	43.26	50.00			
Porcentaje de Sal	0.06	0.04			0.05

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169275



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA

: (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO

: Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO

: M21-2336

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA

: C-01

MUESTRA

: M-02

PROF. (m)

: 1.20-2.50

COORDENADAS

: E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	111	0.0111	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	73	0.0073	Leve

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2337

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-03

PROF. (m) : 2.50-3.30

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	Muestra integral					
N° de Tara	: 12					
Peso de la Tara	:					
Tara + Suelo Húmedo	: 1200					
Tara + Suelo Seco	: 922					
Peso del Agua	: 278					
Peso del Suelo Seco	: 922					
Porcentaje de Humedad	: 30.2					

*

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING/ CIVIL
REG. CIP. 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Facebook icon Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

WhatsApp icon 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2337

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-03

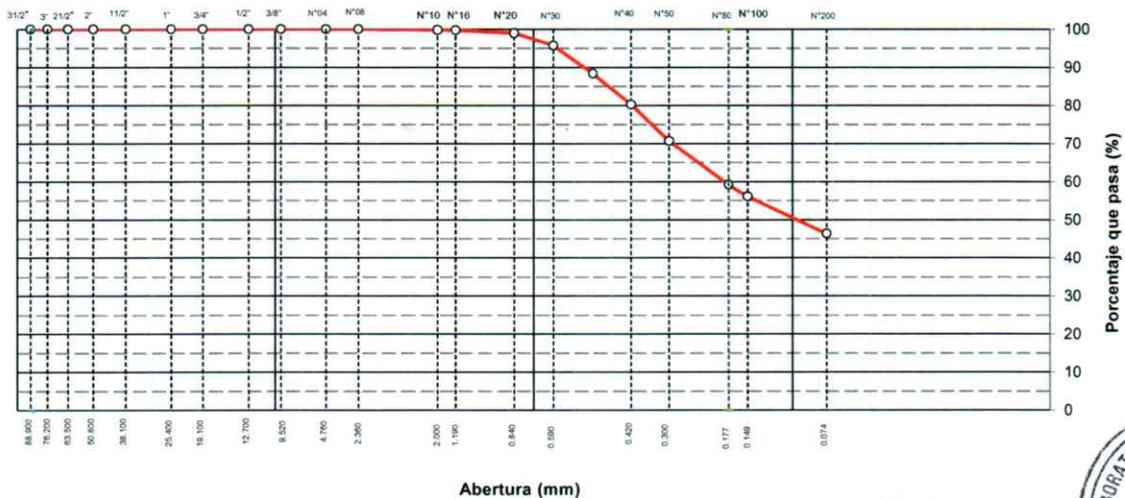
PROF. (m) : 2.50-3.30

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	Descripción de la muestra
3 1/2"	88.900					Peso total = 500.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800					Límite líquido = 39.6 %
1 1/2"	38.100					Límite plástico = 23.1 %
1"	25.400					Índice plástico = 16.5 %
3/4"	19.100					Clasf. AASHTO = A-6 [4]
1/2"	12.700					Clasf. SUCS = SC
3/8"	9.520					
1/4"	6.350					
# 4	4.760				100.0	
# 8	2.360	1.3	0.3	0.3	99.7	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.3	99.7	
# 16	1.190	3.7	0.7	1.1	98.9	
# 20	0.840	16.1	3.2	4.3	95.7	
# 30	0.590	37.0	7.4	11.7	88.3	
# 40	0.420	40.3	8.1	19.7	80.3	Contenido humedad = 30.2 %
# 50	0.300	48.2	9.6	29.4	70.6	
# 80	0.177	56.9	11.4	40.8	59.2	
# 100	0.149	15.6	3.1	43.9	56.1	
# 200	0.074	49.0	9.8	53.7	46.3	
< # 200	Fondo	231.6	46.3	100.0		
Descripción suelo: Arena arcillosa						

CURVA GRANULOMETRICA



*
Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

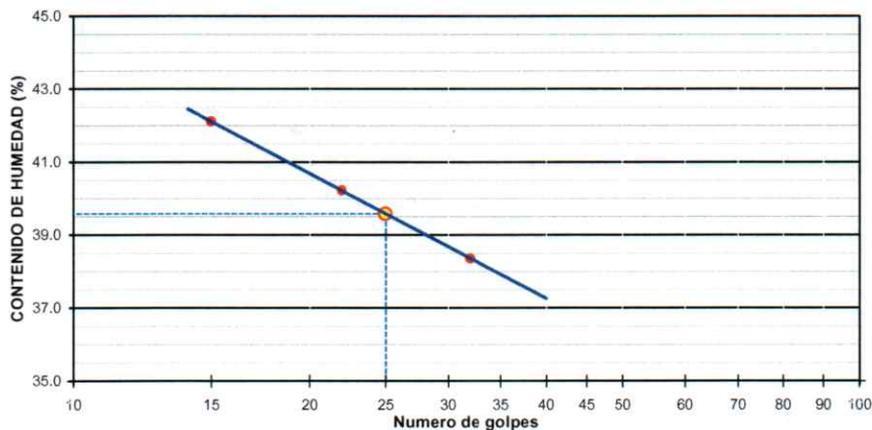
INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129 FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos RESP. LAB. : S.B.F.
CODIGO INTERNO : M21-2337 TEC. LAB. : H.D.R.
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-03
PROF. (m) : 2.50-3.30
COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	3	18	87	
Tarro + Suelo húmedo	34.26	32.73	30.18	
Tarro + Suelo seco	29.91	29.23	27.79	
Agua	4.35	3.50	2.39	
Peso de tarro	19.58	20.53	21.56	
Peso del suelo seco	10.33	8.70	6.23	
% de humedad	42.11	40.23	38.36	
N° de golpes	15	22	32	
Límite plástico				
N° de tarro	2	13		
Tarro + Suelo húmedo	18.19	19.45		
Tarro + Suelo seco	16.26	17.32		
Agua	1.93	2.13		
Peso de tarro	7.87	8.12		
Peso del suelo seco	8.39	9.20		
% de humedad	23.00	23.15		
LL :	39.6 %	LP :	23.1 %	IP : 16.5 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2337

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-03

PROF. (m) : 2.50-3.30

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

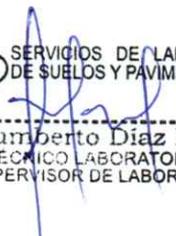
DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	91.72	123.61			
Peso Tarro + agua + sal	134.98	173.61			
Peso Tarro Seco + sal	91.74	123.63			
Peso de Sal	0.02	0.02			
Peso de Agua	43.26	50.00			
Porcentaje de Sal	0.05	0.04			0.04

Observaciones :

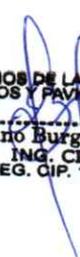


 **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**



Humberto Díaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. C.I.F. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA

: (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO

: Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO

: M21-2337

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA

: C-01

MUESTRA

: M-03

PROF. (m)

: 2.50-3.30

COORDENADAS

: E 0668676 N 9317665

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	107	0.0107	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	71	0.0071	Leve

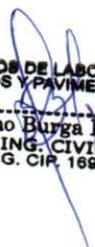
Observaciones :



 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP ASFALTOS
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2336 **TEC. LAB. :** H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 1.20-2.50

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

Densidad Húmeda gr/cm3 =	1.95	Profundidad de Cimentacion, Df =	1.20	m
Cohesion del Suelo ,kg/cm2 =	0.00	Ancho de Cimentacion, B, m =	1.20	m
Angulo de Friccion, f, ° =	30.03			
Angulo de Friccion, f _v , ° =	21.08			

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga

	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga

Factor de Seguridad = 3

	General	Local
Nc =	37.28	19.03
Nq =	22.56	8.34
Ng =	20.24	5.15

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm2)	
	q _u	q _{adm}
Cimentacion corrida	2.59	0.86
Cimentacion cuadrada	2.48	0.83

Observaciones:


 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021
METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : M21-2336 **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-01
MUESTRA DE CALICATA : M-02
PROF. (m) : 1.20-2.50
COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

DATOS		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)		1.00		2.00		4.00	
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Area (cm ²)		28.75	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75
Densidad Húmeda (g/cm ³)		2.04	1.87	2.04	1.87	2.04	1.87
Humedad (%)		23.48	28.59	23.86	28.32	23.80	29.19
Densidad Seca (g/cm ³)		1.65	1.45	1.65	1.45	1.65	1.45

Deform. Tangencial	ESPECIMEN 01		Deform. Tangencial (mm)	ESPECIMEN 02		Deform. Tangencial (mm)	ESPECIMEN 03	
	Esfuerzo de Corte			Esfuerzo de Corte			Esfuerzo de Corte	
	Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)		Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)		Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)
0.10	0.068	0.153	0.10	0.095	0.107	0.10	0.200	0.113
0.20	0.107	0.240	0.20	0.148	0.167	0.20	0.313	0.177
0.30	0.133	0.301	0.30	0.184	0.208	0.30	0.395	0.222
0.40	0.154	0.348	0.40	0.221	0.249	0.40	0.467	0.263
0.50	0.199	0.449	0.50	0.278	0.313	0.50	0.574	0.324
0.60	0.220	0.497	0.60	0.328	0.369	0.60	0.666	0.376
0.70	0.236	0.532	0.70	0.365	0.411	0.70	0.749	0.422
0.80	0.248	0.559	0.80	0.392	0.442	0.80	0.815	0.460
0.90	0.261	0.587	0.90	0.413	0.465	0.90	0.866	0.488
1.00	0.267	0.602	1.00	0.430	0.485	1.00	0.910	0.513
1.10	0.267	0.603	1.10	0.444	0.501	1.10	0.941	0.530
1.20	0.277	0.624	1.20	0.451	0.509	1.20	0.965	0.544
1.30	0.280	0.632	1.30	0.452	0.510	1.30	0.973	0.549
1.40	0.281	0.633	1.40	0.450	0.507	1.40	0.978	0.551
1.50	0.281	0.634	1.50	0.450	0.508	1.50	0.980	0.552
1.60	0.282	0.635	1.60	0.451	0.509	1.60	0.982	0.553
1.70	0.282	0.636	1.70	0.448	0.506	1.70	0.983	0.554
1.80	0.286	0.644	1.80	0.449	0.506	1.80	0.988	0.557
1.90	0.286	0.645	1.90	0.450	0.507	1.90	0.990	0.558
2.00	0.287	0.646	2.00	0.447	0.504	2.00	0.995	0.561
2.10	0.287	0.648	2.10	0.448	0.505	2.10	1.000	0.564
2.20	0.288	0.649	2.20	0.449	0.506	2.20	1.008	0.568
2.30	0.291	0.657	2.30	0.446	0.503	2.30	1.010	0.569
2.40	0.292	0.658	2.40	0.447	0.504	2.40	1.012	0.570
2.50	0.292	0.659	2.50	0.448	0.505	2.50	1.017	0.573
2.60	0.293	0.660	2.60	0.445	0.502	2.60	1.018	0.574
2.70	0.296	0.668	2.70	0.446	0.503	2.70	1.023	0.577
2.80	0.297	0.669	2.80	0.443	0.500	2.80	1.025	0.578
2.90	0.297	0.670	2.90	0.444	0.500	2.90	1.030	0.581
3.00	0.298	0.671	3.00	0.445	0.501	3.00	1.032	0.582
3.10	0.298	0.673	3.10	0.442	0.498	3.10	1.037	0.585
3.20	0.302	0.681	3.20	0.443	0.499	3.20	1.039	0.586
3.30	0.302	0.682	3.30	0.443	0.500	3.30	1.044	0.589
3.40	0.303	0.683	3.40	0.444	0.501	3.40	1.046	0.590
3.50	0.303	0.684	3.50	0.441	0.498	3.50	1.051	0.593

Observaciones:


SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 189278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.

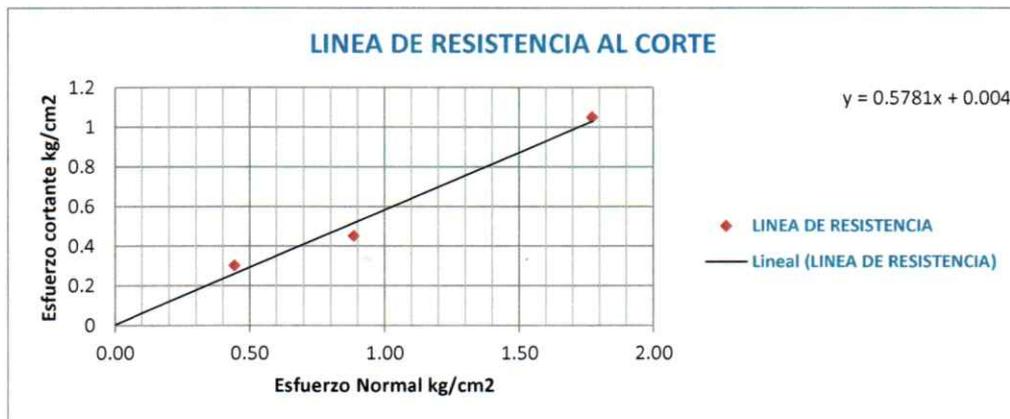
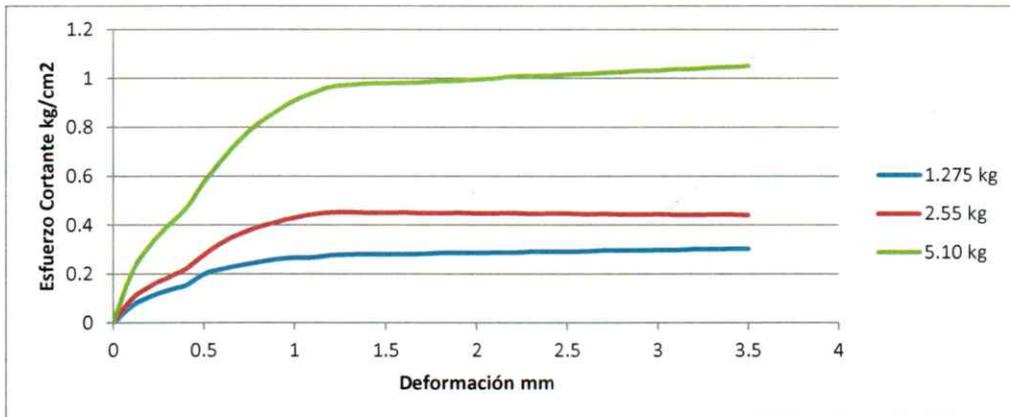
CODIGO INTERNO : M21-2336 **TEC. LAB. :** H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 1.20-2.50

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665



Parámetros de Resistencia al Corte			
Cohesion	=	0.00	kg/cm2
Angulo de Fricción Interna	=	30.0	°

Observaciones:

 **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 **Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos**
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : EXPANSIÓN O ASENTAMIENTO POTENCIAL UNIDIMENSIONAL DE SUELOS COHESIVOS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.170 **FECHA DE ENSAYO** : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2336 **TEC. LAB.** : H.D.R.

CALICATA : C-01

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 1.20-2.50

COORDENADAS : E 0668676 N 9317665

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

$$I_f = \frac{\sqrt{\frac{L}{B}}}{\beta_z}$$

Donde:

Si: Asentamiento Probable (cm)
 u: Relación de Poisson (adimensional)
 Es: Módulo de Elasticidad (ton/m²)
 If: Factor de Forma (cm/m)
 q: Presión de Trabajo (ton/m²)
 B: Ancho de Cimentación (m)

DATOS:

Presión por Carga Admisible
 Relación de Poisson
 Módulo de Elasticidad
 Asentamiento Permissible
 Ancho de Cimentación
 Factor de Forma

qadm	0.83	kg/cm ²
u	0.25	
Es	200	kg/cm ²
Si(más)	2.5	cm
B	1.2	m
If	1.12	m/m

Asentamiento
 Asentamiento

Si	0.005	m
Si	0.52	cm

Presión por carga

qadm	0.83	kg/cm ²
Si	0.52	cm OK

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CLASIFICACIÓN VISUAL MANUAL (REGISTRO DE EXCAVACIÓN)

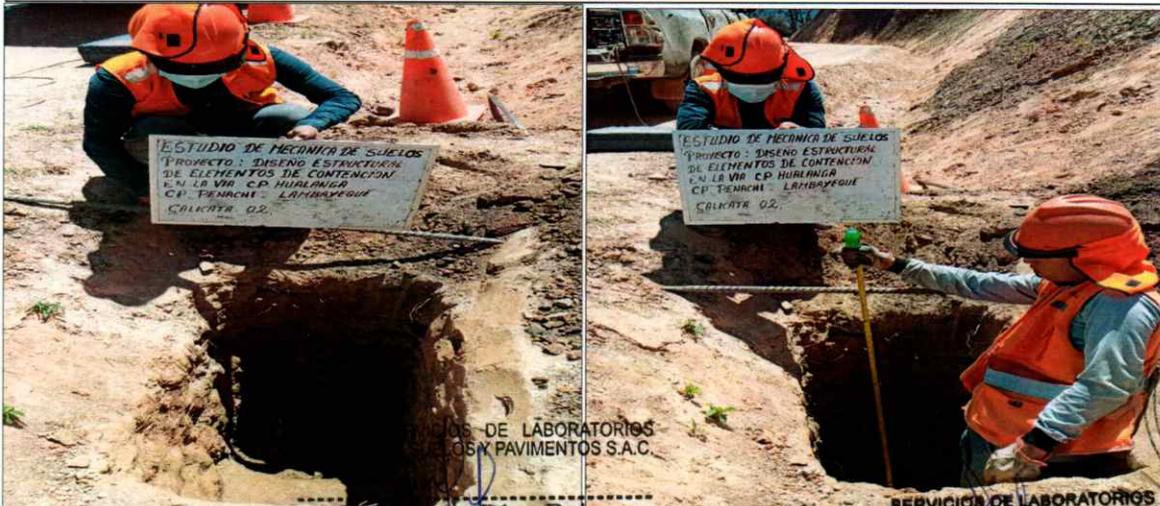
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.150
 CODIGO INTERNO : M21-2338, M21-2339
 CALICATA : CALICATA N°02
 FILTRACIÓN DE AGUA (m) : No presenta

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395
 FECHA DE MUESTREO : 6/08/2021
 RESP. LAB. : S.B.F.
 TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE CAMPO					
Prof. (m)	M u r e s a t	Simbología	Descripción del suelo Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	Clasificación	
				SUCS	AASHTO
0.00					
1.00	M-01		Arena arcillosa de color marrón claro, presenta un índice de plasticidad de 8.2%, una humedad natural de 10.3% y es de consistencia semi compacta.	SC	A-4(1)
3.00	M-02		Grava mal gradada con presencia de limo y arena color marrón oscuro, presenta un índice de plasticidad de 3.1%, una humedad natural de 21.5% y es de consistencia semi compacta.	GP - GM	A-1-a(0)

Observaciones :

Panel fotográfico



Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIO DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2338

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-1.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	Muestra integral				
Nº de Tara	: 18				
Peso de la Tara	:				
Tara + Suelo Húmedo	: 1200				
Tara + Suelo Seco	: 1088				
Peso del Agua	: 112				
Peso del Suelo Seco	: 1088				
Porcentaje de Humedad	: 10.3				

*

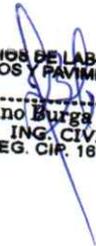
Observaciones :



 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIR. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2338

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA : M-01

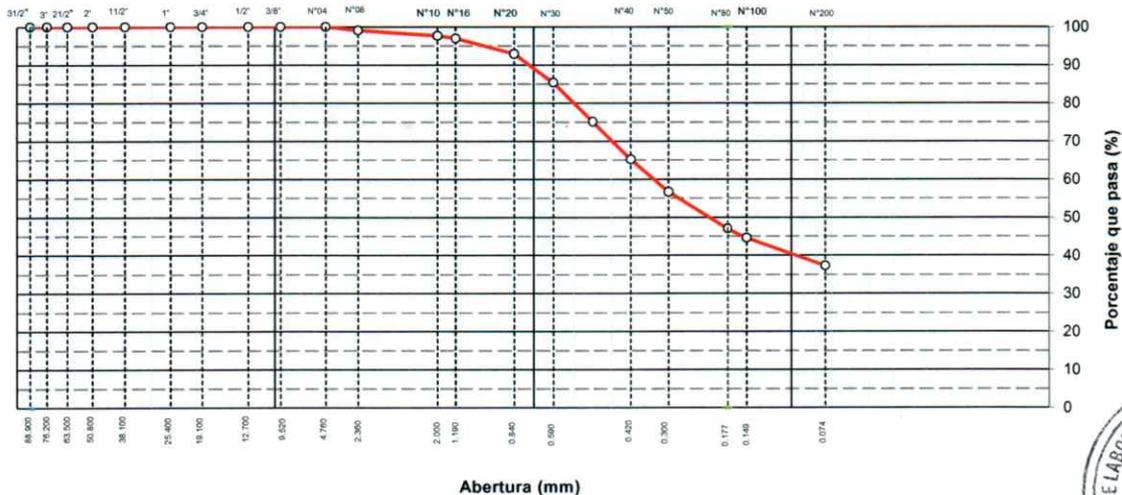
PROF. (m) : 0.00-1.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

DATOS DE ENSAYO						Descripción de la muestra
Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	
3 1/2"	88.900					Peso total = 500.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800					Límite líquido = 27.7 %
1 1/2"	38.100					Límite plástico = 19.5 %
1"	25.400					Índice plástico = 8.2 %
3/4"	19.100					Clasf. AASHTO = A-4 [1]
1/2"	12.700					Clasf. SUCS = SC
3/8"	9.520				100.0	
1/4"	6.350					
# 4	4.760	4.8	1.0	1.0	99.0	
# 8	2.360	7.0	1.4	2.4	97.6	
# 10	2.000	3.3	0.7	3.0	97.0	
# 16	1.190	20.5	4.1	7.1	92.9	
# 20	0.840	37.6	7.5	14.6	85.4	
# 30	0.590	51.5	10.3	24.9	75.1	
# 40	0.420	49.4	9.9	34.8	65.2	Contenido humedad = 10.3 %
# 50	0.300	42.5	8.5	43.3	56.7	
# 80	0.177	48.1	9.6	52.9	47.1	
# 100	0.149	12.4	2.5	55.4	44.6	
# 200	0.074	36.5	7.3	62.7	37.3	
< # 200	Fondo	186.4	37.3	100.0		

Descripción suelo: Arena arcillosa

CURVA GRANULOMETRICA



* Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

📍 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

📞 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

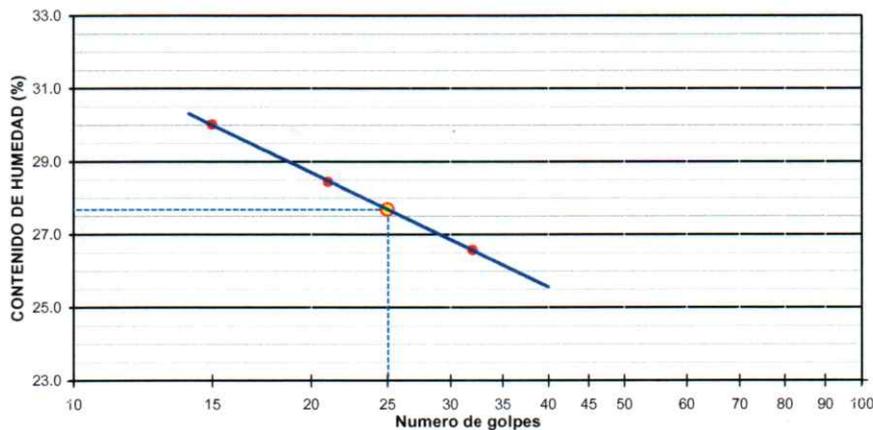
METODO DE ENSAYO : DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA	: NTP 339.129	FECHA DE ENSAYO	: 7/08/2021
METODO DE MUESTREO	: Suelos	RESP. LAB.	: S.B.F.
CODIGO INTERNO	: M21-2338	TEC. LAB.	: H.D.R.
CALICATA	: C-02		
MUESTRA	: M-01		
PROF. (m)	: 0.00-1.00		
COORDENADAS	: E 0668446 N 9317395		

DATOS DE ENSAYO

DATOS DE ENSAYO					
Límite líquido					
N° de tarro	86	30	2		
Tarro + Suelo húmedo	34.25	32.26	34.32		
Tarro + Suelo seco	31.14	29.58	31.47		
Agua	3.11	2.68	2.85		
Peso de tarro	20.78	20.16	20.75		
Peso del suelo seco	10.36	9.42	10.72		
% de humedad	30.02	28.45	26.59		
N° de golpes	15	21	32		
Límite plástico					
N° de tarro	6	13			
Tarro + Suelo húmedo	16.48	16.00			
Tarro + Suelo seco	15.25	14.83			
Agua	1.23	1.17			
Peso de tarro	8.92	8.84			
Peso del suelo seco	6.33	5.99			
% de humedad	19.43	19.53			
LL :	27.7 %	LP :	19.5 %	IP :	8.2 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

E.M.P. **ASFALTOS**
SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

**SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 182278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2338

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-1.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	105.69	121.72			
Peso Tarro + agua + sal	150.25	171.72			
Peso Tarro Seco + sal	105.72	121.76			
Peso de Sal	0.03	0.04			
Peso de Agua	44.56	50.00			
Porcentaje de Sal	0.07	0.08			0.07

Observaciones :

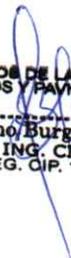


 **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**



Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Secundino Burga Fernandez
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA

: (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO

: Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO

: M21-2338

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA

: C-02

MUESTRA

: M-01

PROF. (m)

: 0.00-1.00

COORDENADAS

: E 0668446 N 9317395

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millón (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	131	0.0131	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	86	0.0086	Leve

Observaciones :



 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


 Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2339

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA : M-02

PROF. (m) : 1.00-3.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

DATOS DEL ENSAYO

Muestra		Muestra integral				
Nº de Tara	:	11				
Peso de la Tara	:					
Tara + Suelo Húmedo	:	1200				
Tara + Suelo Seco	:	988				
Peso del Agua	:	212				
Peso del Suelo Seco	:	988				
Porcentaje de Humedad	:	21.5				

*

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

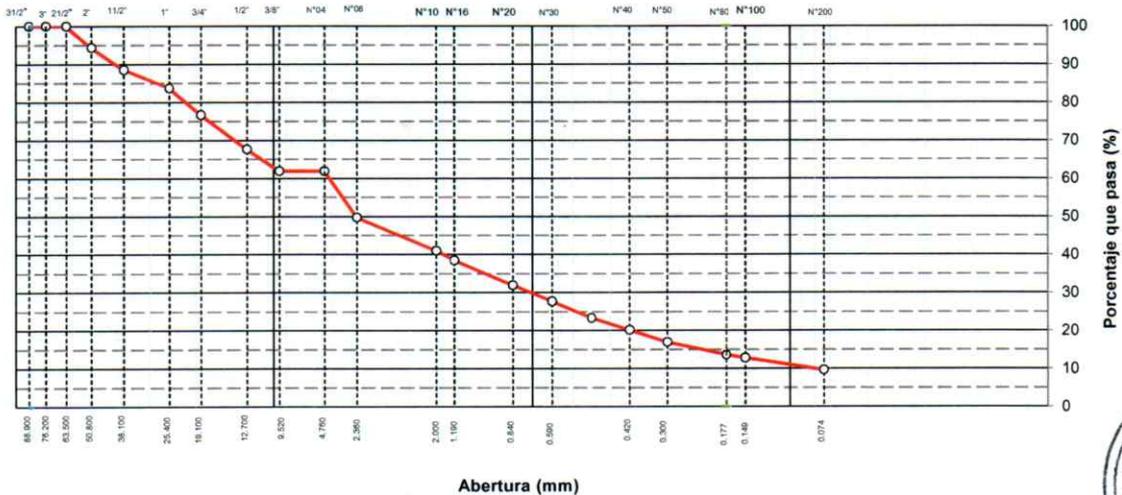
METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127	FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos	RESP. LAB. : S.B.F.
CODIGO INTERNO : M21-2339	TEC. LAB. : H.D.R.
CALICATA : C-02	
MUESTRA : M-02	
PROF. (m) : 1.00-3.00	
COORDENADAS : E 0668446 N 9317395	

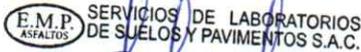
DATOS DE ENSAYO						
Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	Descripción de la muestra
3 1/2"	88.900					Peso total = 10891.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500				100.0	Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800	615.0	5.7	5.7	94.4	Límite líquido = 19.9 %
1 1/2"	38.100	636.0	5.8	11.5	88.5	Límite plástico = 16.7 %
1"	25.400	522.0	4.8	16.3	83.7	Índice plástico = 3.1 %
3/4"	19.100	771.0	7.1	23.4	76.6	Clasf. AASHTO = A-1-a [0]
1/2"	12.700	982.0	9.0	32.4	67.6	Clasf. SUCS = GP - GM
3/8"	9.520	620.0	5.7	38.1	61.9	
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1328.0	12.2	50.3	49.7	
# 8	2.360	88.3	8.8	59.0	41.0	
# 10	2.000	24.8	2.5	61.5	38.5	
# 16	1.190	65.9	6.6	68.1	31.9	
# 20	0.840	43.1	4.3	72.4	27.6	
# 30	0.590	43.5	4.3	76.7	23.3	
# 40	0.420	32.3	3.2	79.9	20.1	Contenido humedad = 21.5 %
# 50	0.300	31.8	3.2	83.1	16.9	
# 80	0.177	33.5	3.3	86.4	13.6	
# 100	0.149	8.2	0.8	87.2	12.8	
# 200	0.074	32.1	3.2	90.4	9.6	
< # 200	Fondo	96.5	9.6	100.0		

Descripción suelo: Grava pobremente gradada con limo y arena

CURVA GRANULOMETRICA



* Observaciones :



Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

f Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2339

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA : M-02

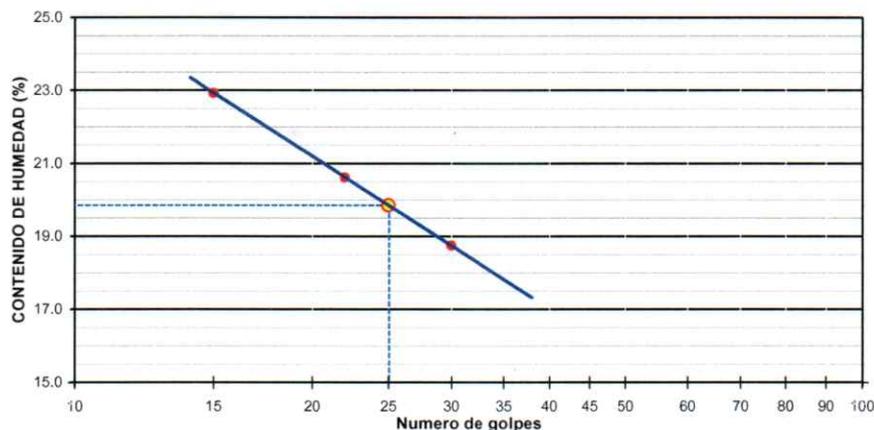
PROF. (m) : 1.00-3.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

DATOS DE ENSAYO

Límite líquido					
Nº de tarro	14	85	28		
Tarro + Suelo húmedo	21.85	33.08	32.69		
Tarro + Suelo seco	19.85	30.87	30.79		
Agua	2.00	2.21	1.90		
Peso de tarro	11.13	20.15	20.66		
Peso del suelo seco	8.72	10.72	10.13		
% de humedad	22.94	20.62	18.76		
Nº de golpes	15	22	30		
Límite plástico					
Nº de tarro	4	13			
Tarro + Suelo húmedo	27.35	26.91			
Tarro + Suelo seco	25.82	25.37			
Agua	1.53	1.54			
Peso de tarro	16.70	16.14			
Peso del suelo seco	9.12	9.23			
% de humedad	16.78	16.68			
LL :	19.9 %	LP :	16.7 %	IP :	3.1 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

E.M.P.
ASFALTOS
SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2339

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA : M-02

PROF. (m) : 1.00-3.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	131.42	119.51			
Peso Tarro + agua + sal	174.68	169.51			
Peso Tarro Seco + sal	131.45	119.54			
Peso de Sal	0.03	0.02			
Peso de Agua	43.26	50.00			
Porcentaje de Sal	0.06	0.05			0.05

Observaciones :



 SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA

: (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO

: Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO

: M21-2339

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA

: C-02

MUESTRA

: M-02

PROF. (m)

: 1.00-3.00

COORDENADAS

: E 0668446 N 9317395

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	113	0.0113	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	73	0.0073	Leve

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 **Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos**
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO
CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2339

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 1.00-3.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

Densidad Húmeda gr/cm ³ =	2.11	Profundidad de Cimentacion, Df =	1.20	m
Cohesion del Suelo ,kg/cm ² =	0.01	Ancho de Cimentacion, B, m =	1.20	m
Angulo de Friccion, f, ° =	35.25			
Angulo de Friccion, f _v , ° =	25.23			

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga

	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga

Factor de Seguridad = 3

	General	Local
N _c =	59.15	25.57
N _q =	42.81	13.05
N _g =	49.48	9.51

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm ²)	
	q _u	q _{adm}
Cimentacion corrida	4.66	1.55
Cimentacion cuadrada	4.46	1.49

Observaciones:

 **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**

[Signature]
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO


SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
CHICLAYO - PERÚ
Secundo Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

f Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2339 **TEC. LAB. :** H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 1.00-3.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

DATOS		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)		1.00		2.00		4.00	
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Area (cm ²)		28.75	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75
Densidad Húmeda (g/cm ³)		2.20	2.02	2.20	2.02	2.19	2.02
Humedad (%)		21.49	26.58	21.30	26.34	20.84	27.30
Densidad Seca (g/cm ³)		1.81	1.60	1.81	1.60	1.81	1.59

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte	
	Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)		Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)		Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)
0.10	0.066	0.150	0.10	0.093	0.105	0.10	0.247	0.139
0.20	0.084	0.190	0.20	0.131	0.148	0.20	0.355	0.200
0.30	0.109	0.246	0.30	0.167	0.188	0.30	0.400	0.226
0.40	0.125	0.281	0.40	0.205	0.231	0.40	0.461	0.260
0.50	0.154	0.347	0.50	0.265	0.299	0.50	0.602	0.340
0.60	0.174	0.393	0.60	0.324	0.365	0.60	0.674	0.380
0.70	0.190	0.429	0.70	0.354	0.399	0.70	0.771	0.434
0.80	0.204	0.460	0.80	0.379	0.427	0.80	0.833	0.469
0.90	0.216	0.486	0.90	0.395	0.446	0.90	0.934	0.526
1.00	0.229	0.517	1.00	0.416	0.469	1.00	0.980	0.552
1.10	0.239	0.539	1.10	0.435	0.490	1.10	1.046	0.590
1.20	0.253	0.570	1.20	0.451	0.509	1.20	1.080	0.609
1.30	0.260	0.586	1.30	0.463	0.522	1.30	1.124	0.634
1.40	0.285	0.643	1.40	0.473	0.534	1.40	1.148	0.647
1.50	0.297	0.670	1.50	0.479	0.540	1.50	1.163	0.656
1.60	0.307	0.692	1.60	0.484	0.546	1.60	1.182	0.666
1.70	0.319	0.718	1.70	0.489	0.552	1.70	1.200	0.676
1.80	0.337	0.761	1.80	0.499	0.563	1.80	1.205	0.679
1.90	0.345	0.777	1.90	0.496	0.559	1.90	1.210	0.682
2.00	0.361	0.815	2.00	0.496	0.560	2.00	1.219	0.687
2.10	0.376	0.847	2.10	0.495	0.558	2.10	1.224	0.690
2.20	0.388	0.875	2.20	0.493	0.556	2.20	1.233	0.695
2.30	0.395	0.892	2.30	0.490	0.552	2.30	1.241	0.700
2.40	0.403	0.909	2.40	0.486	0.548	2.40	1.247	0.703
2.50	0.415	0.936	2.50	0.484	0.546	2.50	1.256	0.708
2.60	0.421	0.948	2.60	0.481	0.542	2.60	1.261	0.714
2.70	0.417	0.939	2.70	0.479	0.540	2.70	1.266	0.717
2.80	0.413	0.931	2.80	0.478	0.538	2.80	1.272	0.720
2.90	0.411	0.927	2.90	0.476	0.537	2.90	1.277	0.723
3.00	0.407	0.918	3.00	0.472	0.532	3.00	1.283	0.726
3.10	0.405	0.914	3.10	0.471	0.531	3.10	1.288	0.729
3.20	0.404	0.911	3.20	0.469	0.529	3.20	1.294	0.734
3.30	0.402	0.907	3.30	0.468	0.527	3.30	1.303	0.737
3.40	0.398	0.898	3.40	0.466	0.525	3.40	1.308	0.741
3.50	0.394	0.889	3.50	0.467	0.526	3.50	1.314	0.741

Observaciones:

EMP SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2339

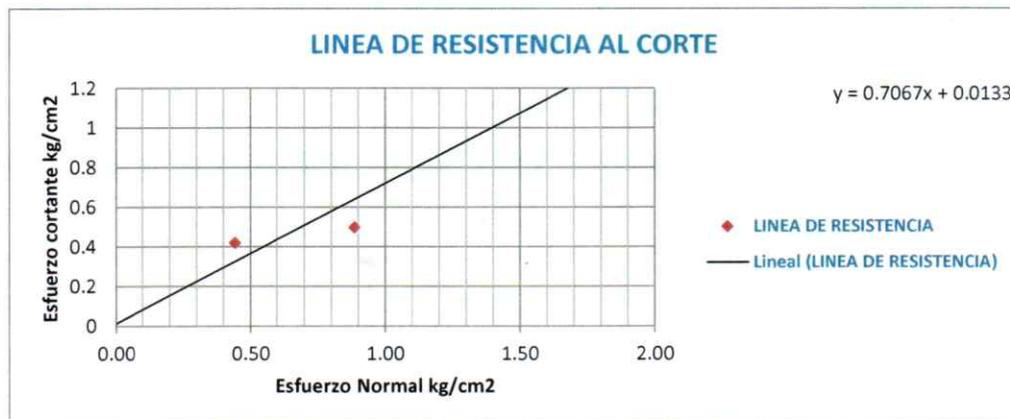
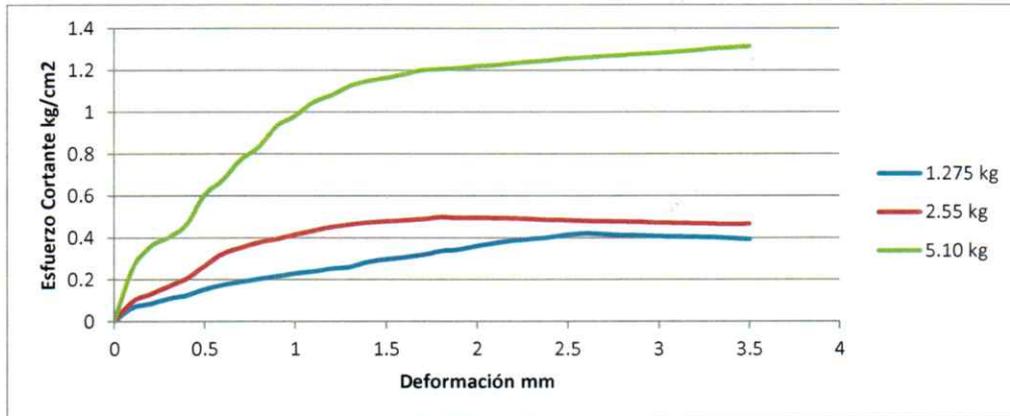
TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 1.00-3.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395



Parámetros de Resistencia al Corte			
Cohesion	=	0.01	kg/cm2
Angulo de Fricción Interna	=	35.2	°

Observaciones:


SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : EXPANSIÓN O ASENTAMIENTO POTENCIAL UNIDIMENSIONAL DE SUELOS COHESIVOS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.170 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2339 **TEC. LAB. :** H.D.R.

CALICATA : C-02

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 1.00-3.00

COORDENADAS : E 0668446 N 9317395

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

$$I_f = \frac{\sqrt{\frac{L}{B}}}{\beta_z}$$

Donde:

- Si: Asentamiento Probable (cm)
- u: Relación de Poisson (adimensional)
- Es: Módulo de Elasticidad (ton/m²)
- If: Factor de Forma (cm/m)
- q: Presión de Trabajo (ton/m²)
- B: Ancho de Cimentación (m)

DATOS:

Presión por Carga Admisible
 Relación de Poisson
 Módulo de Elasticidad
 Asentamiento Permisible
 Ancho de Cimentación
 Factor de Forma

qadm	1.49	kg/cm ²
u	0.15	
Es	1400	kg/cm ²
Si(más)	2.5	cm
B	1.2	m
If	1.12	m/m

Asentamiento
 Asentamiento

Si	0.001	m
Si	0.14	cm

Presión por carga

qadm	1.49	kg/cm ²
Si	0.14	cm OK

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 189278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CLASIFICACIÓN VISUAL MANUAL (REGISTRO DE EXCAVACIÓN)

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.150

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

CODIGO INTERNO : M21-2340, M21-2341, M21-2342

FECHA DE MUESTREO : 6/08/2021

CALICATA : CALICATA N°3

RESP. LAB. : S.B.F.

FILTRACIÓN DE AGUA (m) : No presenta

TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE CAMPO					
Prof. (m)	M u r c a s t	Simbología	Descripción del suelo Clasificación técnica: forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	Clasificación	
				SUCS	AASHTO
0.00					
	M-01		Arena arcillosa de color rojizo, presenta un índice de plasticidad de 11.0%, una humedad natural de 21.5% y es de consistencia semi compacta.	SC	A-6(1)
0.70					
	M-02		Arena arcillosa de color gris, presenta un índice de plasticidad de 10.7%, una humedad natural de 11.7% y es de consistencia semi compacta.	SC	A-2-6(0)
2.50					
	M-03		Arena arcillosa de color gris oscuro, presenta un índice de plasticidad de 11.0%, una humedad natural de 11.2% y es de consistencia semi compacta.	SC	A-2-6(0)
3.00					

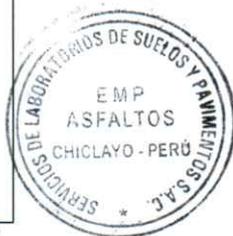
Observaciones :

Panel fotográfico



Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2340

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-0.70

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	Muestra integral				
Nº de Tara	: 16				
Peso de la Tara	:				
Tara + Suelo Húmedo	: 1200				
Tara + Suelo Seco	: 988				
Peso del Agua	: 212				
Peso del Suelo Seco	: 988				
Porcentaje de Humedad	: 21.5				

*

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2340

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-0.70

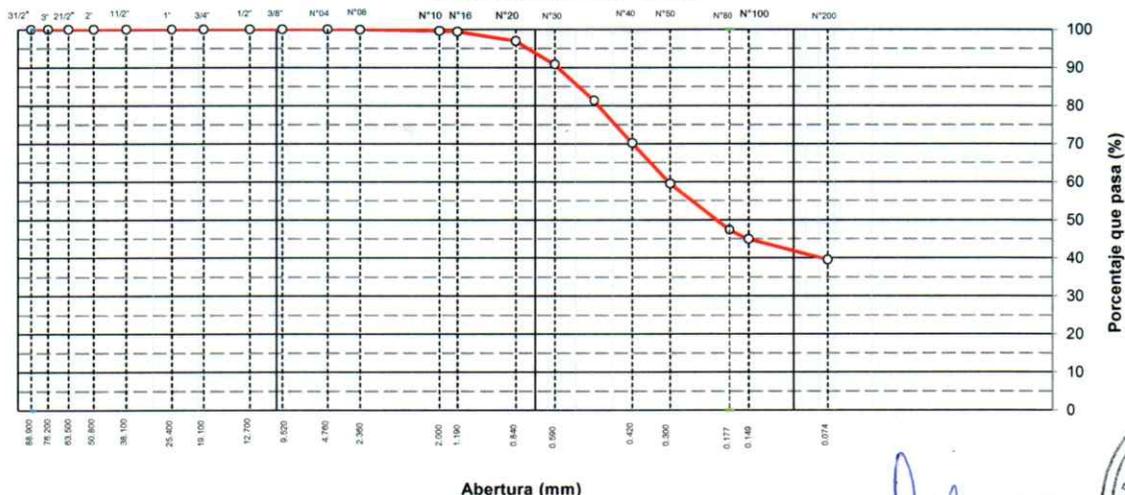
COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	Descripción de la muestra
3 1/2"	88.900					Peso total = 500.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800					Limite liquido = 31.8 %
1 1/2"	38.100					Limite plástico = 20.7 %
1"	25.400					Índice plástico = 11.0 %
3/4"	19.100					Clasf. AASHTO = A-6 [1]
1/2"	12.700					Clasf. SUCS = SC
3/8"	9.520				100.0	
1/4"	6.350					
# 4	4.760	0.5	0.1	0.1	99.9	
# 8	2.360	1.8	0.4	0.5	99.5	
# 10	2.000	0.7	0.1	0.6	99.4	
# 16	1.190	12.4	2.5	3.1	96.9	
# 20	0.840	30.5	6.1	9.2	90.8	
# 30	0.590	47.7	9.5	18.7	81.3	
# 40	0.420	55.7	11.1	29.9	70.1	Contenido humedad = 21.5 %
# 50	0.300	53.1	10.6	40.5	59.5	
# 80	0.177	60.8	12.2	52.6	47.4	
# 100	0.149	12.3	2.5	55.1	44.9	
# 200	0.074	27.0	5.4	60.5	39.5	
< # 200	Fondo	197.5	39.5	100.0		

Descripción suelo: Arena arcillosa

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

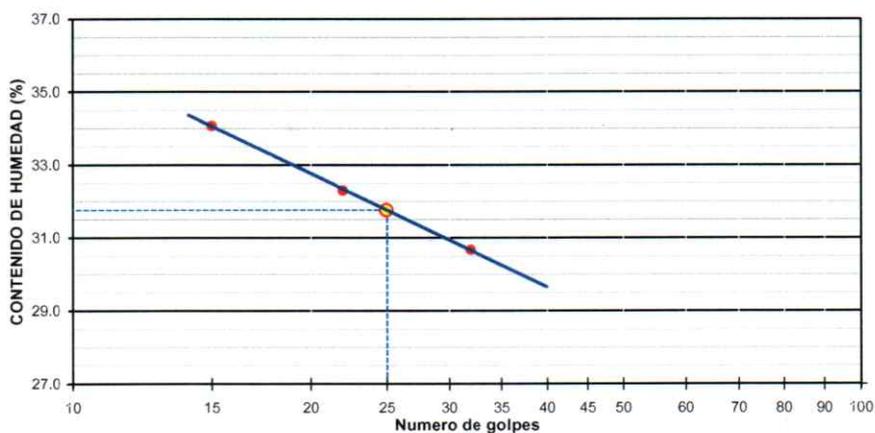
METODO DE ENSAYO : DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129 FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021
 METODO DE MUESTREO : Suelos RESP. LAB. : S.B.F.
 CODIGO INTERNO : M21-2340 TEC. LAB. : H.D.R.
 CALICATA : C-03
 MUESTRA : M-01
 PROF. (m) : 0.00-0.70
 COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DE ENSAYO

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	9	34	18	
Tarro + Suelo húmedo	34.30	32.80	36.40	
Tarro + Suelo seco	30.77	29.98	32.67	
Agua	3.53	2.82	3.73	
Peso de tarro	20.41	21.25	20.51	
Peso del suelo seco	10.36	8.73	12.16	
% de humedad	34.07	32.30	30.67	
N° de golpes	15	22	32	
Límite plástico				
N° de tarro	7	1		
Tarro + Suelo húmedo	16.46	17.15		
Tarro + Suelo seco	15.03	15.65		
Agua	1.43	1.50		
Peso de tarro	8.13	8.42		
Peso del suelo seco	6.90	7.23		
% de humedad	20.72	20.75		
LL :	31.8 %	LP :	20.7 %	IP : 11.0 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2340

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-01

PROF. (m) : 0.00-0.70

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	105.76	124.62			
Peso Tarro + agua + sal	149.86	174.62			
Peso Tarro Seco + sal	105.78	124.64			
Peso de Sal	0.02	0.02			
Peso de Agua	44.10	50.00			
Porcentaje de Sal	0.05	0.04			0.04

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. O.P. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA

: (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO

: Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO

: M21-2340

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA

: C-03

MUESTRA

: M-01

PROF. (m)

: 0.00-0.70

COORDENADAS

: E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	107	0.0107	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	69	0.0069	Leve

Observaciones :

 **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**



Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

 **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**



Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2341

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-02

PROF. (m) : 0.70-2.50

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

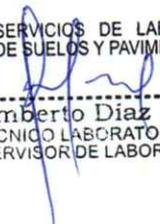
Muestra		Muestra integral				
N° de Tara	:	11				
Peso de la Tara	:					
Tara + Suelo Húmedo	:	1200				
Tara + Suelo Seco	:	1074				
Peso del Agua	:	126				
Peso del Suelo Seco	:	1074				
Porcentaje de Humedad	:	11.7				

*

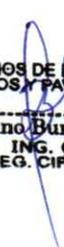
Observaciones :



 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2341

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-02

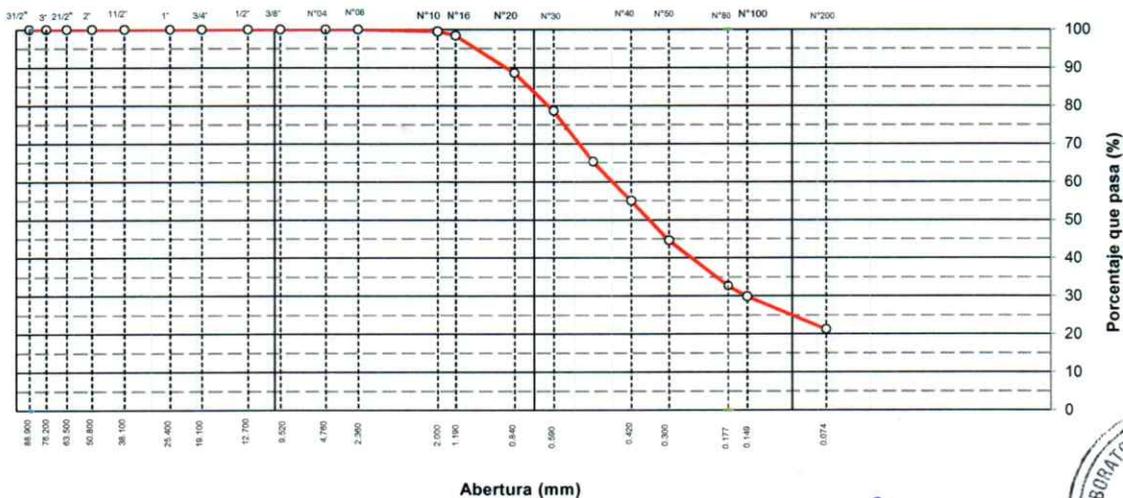
PROF. (m) : 0.70-2.50

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	Descripción de la muestra
3 1/2"	88.900					Peso total = 500.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800					Límite líquido = 31.1 %
1 1/2"	38.100					Límite plástico = 20.4 %
1"	25.400					Índice plástico = 10.7 %
3/4"	19.100					Clasf. AASHTO = A-2-6 [0]
1/2"	12.700					Clasf. SUCS = SC
3/8"	9.520					
1/4"	6.350					
# 4	4.760				100.0	
# 8	2.360	2.9	0.6	0.6	99.4	
# 10	2.000	5.0	1.0	1.6	98.4	
# 16	1.190	49.2	9.8	11.4	88.6	
# 20	0.840	49.9	10.0	21.4	78.6	
# 30	0.590	66.5	13.3	34.7	65.3	
# 40	0.420	51.3	10.3	45.0	55.0	Contenido humedad = 11.7 %
# 50	0.300	52.2	10.4	55.4	44.6	
# 80	0.177	59.6	11.9	67.3	32.7	
# 100	0.149	14.3	2.9	70.2	29.8	
# 200	0.074	42.9	8.6	78.8	21.2	
< # 200	Fondo	106.2	21.2	100.0		
Descripción suelo: Arena arcillosa						

CURVA GRANULOMETRICA



* Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

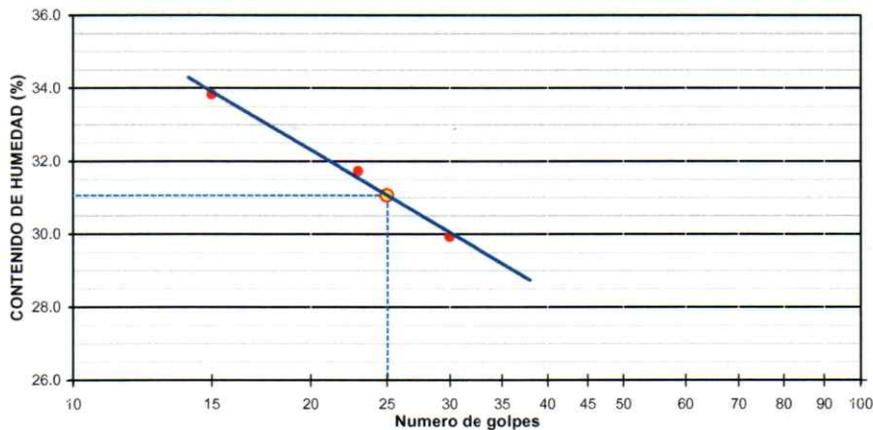
INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA	: NTP 339.129	FECHA DE ENSAYO	: 7/08/2021
METODO DE MUESTREO	: Suelos	RESP. LAB.	: S.B.F.
CODIGO INTERNO	: M21-2341	TEC. LAB.	: H.D.R.
CALICATA	: C-03		
MUESTRA	: M-02		
PROF. (m)	: 0.70-2.50		
COORDENADAS	: E 0668648 N 9317225		

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	28	58	93	
Tarro + Suelo húmedo	31.38	31.28	29.19	
Tarro + Suelo seco	28.67	28.64	26.14	
Agua	2.71	2.64	3.05	
Peso de tarro	20.66	20.32	15.95	
Peso del suelo seco	8.01	8.32	10.19	
% de humedad	33.83	31.73	29.93	
N° de golpes	15	23	30	
Límite plástico				
N° de tarro	9	13		
Tarro + Suelo húmedo	27.68	28.87		
Tarro + Suelo seco	25.75	26.91		
Agua	1.93	1.96		
Peso de tarro	16.32	17.23		
Peso del suelo seco	9.43	9.68		
% de humedad	20.47	20.25		
LL :	31.1 %	LP :	20.4 %	IP : 10.7 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2341

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-02

PROF. (m) : 0.70-2.50

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	57.84	74.91			
Peso Tarro + agua + sal	101.23	124.91			
Peso Tarro Seco + sal	57.87	74.95			
Peso de Sal	0.03	0.04			
Peso de Agua	43.39	50.00			
Porcentaje de Sal	0.07	0.08			0.07

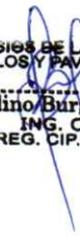
Observaciones :



 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA

: (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO

: Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO

: M21-2341

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA

: C-03

MUESTRA

: M-02

PROF. (m)

: 0.70-2.50

COORDENADAS

: E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	129	0.0129	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	84	0.0084	Leve

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2342

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-03

PROF. (m) : 2.503.50

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	Muestra integral					
N° de Tara	: 17					
Peso de la Tara	:					
Tara + Suelo Húmedo	: 1200					
Tara + Suelo Seco	: 1079					
Peso del Agua	: 121					
Peso del Suelo Seco	: 1079					
Porcentaje de Humedad	: 11.2					

*

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP ASFALTOS

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2342

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

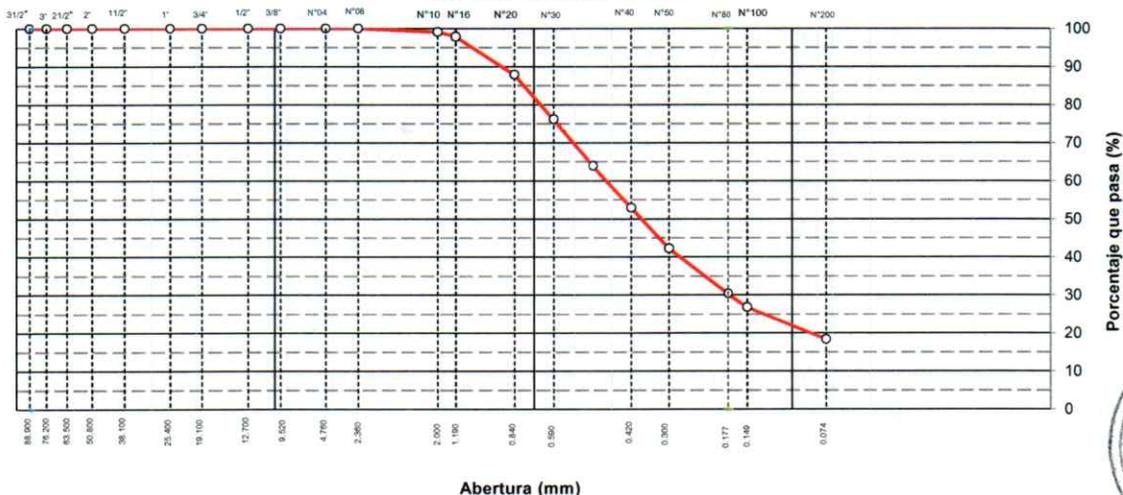
MUESTRA : M-03

PROF. (m) : 2.503.50

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DE ENSAYO						
Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa	Descripción de la muestra
3 1/2"	88.900					Peso total = 500.0 gr
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					Peso fracción fino = 500.0 gr
2"	50.800					Limite líquido = 31.7 %
1 1/2"	38.100					Limite plástico = 20.6 %
1"	25.400					Índice plástico = 11.0 %
3/4"	19.100					Clasf. AASHTO = A-2-6 [0]
1/2"	12.700					Clasf. SUCS = SC
3/8"	9.520					
1/4"	6.350					
# 4	4.760				100.0	
# 8	2.360	4.8	1.0	1.0	99.0	
# 10	2.000	5.9	1.2	2.1	97.9	
# 16	1.190	50.1	10.0	12.2	87.8	
# 20	0.840	58.4	11.7	23.8	76.2	
# 30	0.590	61.3	12.3	36.1	63.9	
# 40	0.420	54.7	10.9	47.0	53.0	Contenido humedad = 11.2 %
# 50	0.300	53.5	10.7	57.7	42.3	
# 80	0.177	59.3	11.9	69.6	30.4	
# 100	0.149	18.1	3.6	73.2	26.8	
# 200	0.074	42.2	8.4	81.7	18.3	
< # 200	Fondo	91.7	18.3	100.0		
Descripción suelo: Arena arcillosa						

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

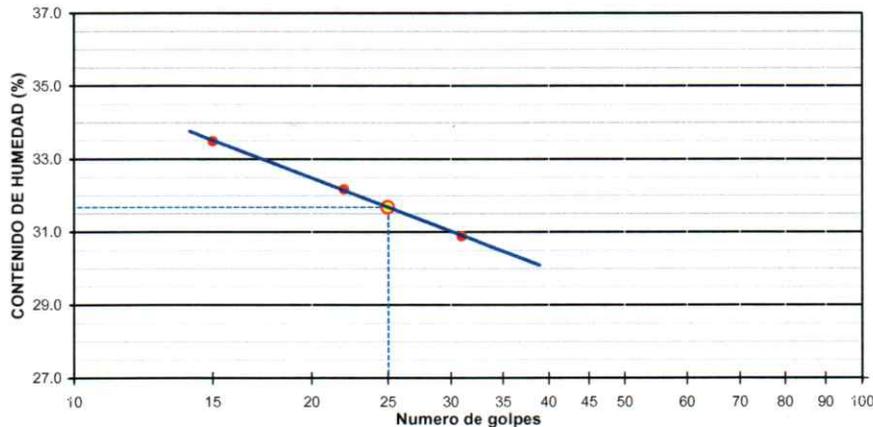
METODO DE ENSAYO : DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129 FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021
 METODO DE MUESTREO : Suelos RESP. LAB. : S.B.F.
 CODIGO INTERNO : M21-2342 TEC. LAB. : H.D.R.
 CALICATA : C-03
 MUESTRA : M-03
 PROF. (m) : 2.503.50
 COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DE ENSAYO

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	86	30	3	
Tarro + Suelo húmedo	31.78	30.47	28.51	
Tarro + Suelo seco	29.02	27.96	26.40	
Agua	2.76	2.51	2.11	
Peso de tarro	20.78	20.16	19.57	
Peso del suelo seco	8.24	7.80	6.83	
% de humedad	33.50	32.18	30.89	
N° de golpes	15	22	31	
Límite plástico				
N° de tarro	4	13		
Tarro + Suelo húmedo	28.36	27.42		
Tarro + Suelo seco	26.36	25.34		
Agua	2.00	2.08		
Peso de tarro	16.70	15.23		
Peso del suelo seco	9.66	10.11		
% de humedad	20.70	20.57		
LL :	31.7 %	LP :	20.6 %	IP : 11.0 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2342

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA : M-03

PROF. (m) : 2.503.50

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
	1	2			
Muestra					
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	78.46	82.57			
Peso Tarro + agua + sal	122.02	132.57			
Peso Tarro Seco + sal	78.48	82.59			
Peso de Sal	0.02	0.02			
Peso de Agua	43.56	50.00			
Porcentaje de Sal	0.05	0.04			0.04

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

REFERENCIA NORMATIVA

: (NTP 339.177, NTP 339.178)

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021

METODO DE MUESTREO

: Suelos

RESP. LAB. : S.B.F.

CODIGO INTERNO

: M21-2342

TEC. LAB. : H.D.R.

CALICATA

: C-03

MUESTRA

: M-03

PROF. (m)

: 2.503.50

COORDENADAS

: E 0668648 N 9317225

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millón (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	105	0.0105	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	69	0.0069	Leve

Observaciones :



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO

ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO
 CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171
 METODO DE MUESTREO : Calicatas
 CODIGO INTERNO : M21-2341
 CALICATA : C-03
 MUESTRA DE CALICATA : M-02
 PROF. (m) : 0.70-2.50
 COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

FECHA DE ENSAYO : 7/08/2021
 RESP. LAB. : S.B.F.
 TEC. LAB. : H.D.R.

Densidad Húmeda gr/cm ³ =	1.76	Profundidad de Cimentacion, Df =	1.20 m
Cohesion del Suelo ,kg/cm ² =	0.00	Ancho de Cimentacion, B, m =	1.20 m
Angulo de Friccion, f, ° =	31.81		
Angulo de Friccion, f _v , ° =	22.47		

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga

	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga

Factor de Seguridad = 3

	General	Local
N _c =	43.36	20.96
N _q =	27.90	9.67
N _g =	27.21	6.31

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm ²)	
	q _u	q _{adm}
Cimentacion corrida	2.74	0.91
Cimentacion cuadrada	2.61	0.87

Observaciones:

E.M.P. ASFALTOS
 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 EMP ASFALTOS

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 **Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos**
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021

METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.

CODIGO INTERNO : M21-2341 **TEC. LAB. :** H.D.R.

CALICATA : C-03

MUESTRA DE CALICATA : M-02

PROF. (m) : 0.70-2.50

COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

DATOS		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)		1.00		2.00		4.00	
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Area	(cm ²)	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75
Densidad Húmeda	(g/cm ³)	1.84	1.68	1.85	1.68	1.84	1.68
Humedad	(%)	11.36	21.23	11.18	21.76	11.27	21.65
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.66	1.38	1.66	1.38	1.66	1.38

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte	
	Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)		Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)		Tangencial (kg/cm ²)	Normalizado (kg/cm ²)
0.10	0.074	0.166	0.10	0.125	0.141	0.10	0.169	0.095
0.20	0.111	0.250	0.20	0.178	0.200	0.20	0.276	0.156
0.30	0.139	0.314	0.30	0.213	0.241	0.30	0.356	0.201
0.40	0.162	0.366	0.40	0.244	0.275	0.40	0.425	0.239
0.50	0.186	0.419	0.50	0.286	0.322	0.50	0.541	0.305
0.60	0.209	0.471	0.60	0.319	0.360	0.60	0.641	0.361
0.70	0.226	0.510	0.70	0.358	0.404	0.70	0.741	0.418
0.80	0.238	0.537	0.80	0.395	0.445	0.80	0.836	0.471
0.90	0.247	0.557	0.90	0.417	0.471	0.90	0.904	0.509
1.00	0.256	0.578	1.00	0.437	0.493	1.00	0.961	0.542
1.10	0.260	0.585	1.10	0.455	0.513	1.10	1.007	0.567
1.20	0.263	0.593	1.20	0.464	0.523	1.20	1.036	0.584
1.30	0.266	0.600	1.30	0.473	0.533	1.30	1.049	0.591
1.40	0.270	0.608	1.40	0.479	0.540	1.40	1.054	0.594
1.50	0.273	0.615	1.50	0.480	0.541	1.50	1.055	0.595
1.60	0.276	0.623	1.60	0.481	0.542	1.60	1.060	0.597
1.70	0.277	0.624	1.70	0.482	0.543	1.70	1.064	0.600
1.80	0.277	0.625	1.80	0.488	0.550	1.80	1.066	0.601
1.90	0.278	0.626	1.90	0.489	0.551	1.90	1.068	0.602
2.00	0.278	0.627	2.00	0.493	0.555	2.00	1.070	0.603
2.10	0.282	0.635	2.10	0.494	0.556	2.10	1.072	0.604
2.20	0.282	0.636	2.20	0.494	0.557	2.20	1.076	0.607
2.30	0.283	0.637	2.30	0.498	0.561	2.30	1.078	0.608
2.40	0.283	0.638	2.40	0.499	0.562	2.40	1.080	0.609
2.50	0.286	0.646	2.50	0.500	0.563	2.50	1.085	0.611
2.60	0.287	0.647	2.60	0.503	0.567	2.60	1.086	0.612
2.70	0.287	0.648	2.70	0.504	0.568	2.70	1.091	0.615
2.80	0.288	0.649	2.80	0.508	0.573	2.80	1.093	0.616
2.90	0.294	0.664	2.90	0.509	0.574	2.90	1.098	0.619
3.00	0.295	0.665	3.00	0.510	0.575	3.00	1.099	0.620
3.10	0.295	0.666	3.10	0.513	0.579	3.10	1.101	0.621
3.20	0.296	0.667	3.20	0.514	0.580	3.20	1.106	0.623
3.30	0.299	0.675	3.30	0.515	0.581	3.30	1.108	0.625
3.40	0.300	0.676	3.40	0.519	0.585	3.40	1.113	0.627
3.50	0.300	0.677	3.50	0.520	0.586	3.50	1.115	0.628

Observaciones:

 **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**

Humberto Díaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

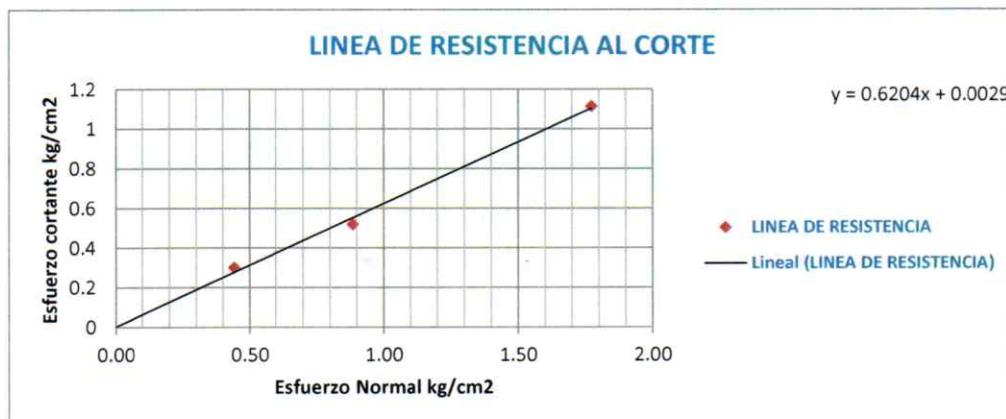
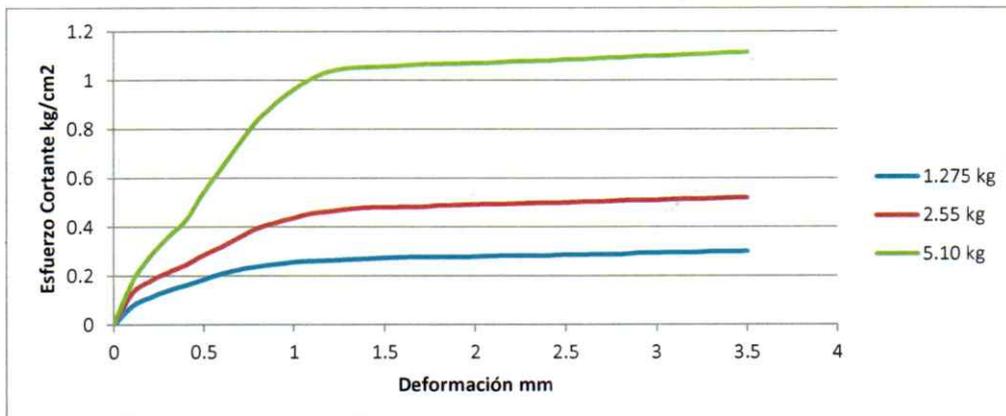
SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021
METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : M21-2341 **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-03
MUESTRA DE CALICATA : M-02
PROF. (m) : 0.70-2.50
COORDENADAS : E 0668648 N 9317225



Parámetros de Resistencia al Corte			
Cohesion	=	0.00	kg/cm ²
Angulo de Fricción Interna	=	31.8	°

Observaciones:


SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO


SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO S21-295

METODO DE ENSAYO : EXPANSIÓN O ASENTAMIENTO POTENCIAL UNIDIMENSIONAL DE SUELOS COHESIVOS
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.170 **FECHA DE ENSAYO :** 7/08/2021
METODO DE MUESTREO : Calicatas **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : M21-2341 **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-03
MUESTRA DE CALICATA : M-02
PROF. (m) : 0.70-2.50
COORDENADAS : E 0668648 N 9317225

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

$$I_f = \frac{\sqrt{\frac{L}{B}}}{\beta_z}$$

Donde:

Si: Asentamiento Probable (cm)
 u: Relación de Poisson (adimensional)
 Es: Módulo de Elasticidad (ton/m²)
 Ir: Factor de Forma (cm/m)
 q: Presión de Trabajo (ton/m²)
 B: Ancho de Cimentación (m)

DATOS:

Presión por Carga Admisible
 Relación de Poisson
 Módulo de Elasticidad
 Asentamiento Permisible
 Ancho de Cimentación
 Factor de Forma

qadm	0.87	kg/cm ²
u	0.25	
Es	200	kg/cm ²
Si(máx)	2.5	cm
B	1.2	m
If	1.12	m/m

Asentamiento
 Asentamiento

Si	0.005	m
Si	0.55	cm

Presión por carga

qadm	0.87	kg/cm ²
Si	0.55	cm OK

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Humberto Díaz Rojas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 169278



Anexo 5: Estudio de impacto ambiental

I. DATOS GENERALES DEL TITULAR Y LA ENTIDAD AUTORIZADA

1.1 TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

Nombre	Antony Mesones Flores
Número de RUC	20163866855
Domicilio Legal	Ca. El Niño 465
Distrito	Salas
Provincia	Lambayeque
Departamento	Lambayeque

1.2 ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudiante	Arancibia Tumes Evin Manuel
Domicilio	Cesar vallejo 215, José L. Ortiz - Chiclayo
Teléfono	966910159
Correo electrónico	evinarancibia@gmail.com

II. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales, cuya ocurrencia tienen lugar en las etapas de planificación, ejecución y operación del camino vecinal, a fin de recomendar las medidas adecuadas que permitan mitigar o eliminar los efectos negativos y fortalecer los positivos, sintetizados en la elaboración de un adecuado Plan de Manejo Ambiental.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

“Diseño estructural de elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque”.

2.2 MARCO LEGAL

➤ **Constitución Política del Perú (29 de diciembre de 1993).**

Art 2: Toda persona tiene derecho: a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Art. 67: El estado determina la política nacional del ambiente.

➤ **Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente (13/10/05).**

Art. 1: La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

➤ **Ley Nº 26482: Ley General de Salud (20/07/97).**

Art. 104: Toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desecho o sustancias contaminantes en el agua, el aire o en el suelo sin haber adoptado precauciones de depuración que señalan las normas sanitarias y de protección del medio ambiente.

➤ **D.L. 1278.- Nueva Ley General de Residuos Sólidos Ley 27314 (23/12/16).**

Tiene la finalidad prevenir o minimizar la generación de residuos sólidos en su origen frente a cualquier otra alternativa. Así como: recuperar y valorar material y energéticamente los residuos; reutilizando, reciclando, a través del compostaje o coprocesamiento, garantizando la protección de ambiente.

- **Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (20/04/01) y su Modificatoria D. L. N°1078 (27/06/08)**

Art. 2: Queda comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente ley, las políticas planes y programas de nivel nacional, regional o local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos.

- **D.S. 019-2009.- Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (25/09/09).**

- **Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972 (26/05/03).**

Artículo 79: Organización del Espacio Físico y Uso de Suelo

Inc. 3.1, autorizar y fiscalizar la ejecución del plan de obras de servicios públicos o privados que afecten o utilicen la vía pública o zonas aéreas, así mismo como sus modificaciones, previo cumplimiento de las normas sobre impacto ambiental.

Art. 80: Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

3. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales:

3.1. Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.

3.4. Fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

- **D.S. N° 014-2017-MINAM.- Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (21/12/17).**

Artículo 19.- Segregación en la fuente

El generador de residuos municipales debe realizar la segregación de sus residuos sólidos de acuerdo a sus características físicas, químicas y biológicas, con el objeto de facilitar su valorización y/o disposición final.

Artículo 43.- Manejo de residuos sólidos municipales especiales

Los generadores de residuos sólidos provenientes de las actividades de construcción y demolición no comprendidas dentro de las competencias del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, deben manejar los residuos sólidos a través de la EO-RS o de un servicio especial brindado por la municipalidad, de acuerdo a las condiciones establecidas por esta última.

Artículo 59.- Transporte de residuos sólidos peligrosos no municipales

El servicio de transporte de residuos sólidos peligrosos no municipales debe realizarse a través de una EO-RS, de acuerdo con la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y la normativa municipal provincial, cuando corresponda.

- **D.L. N° 1252-2017.- Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley n° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.**
- **D.S. N° 027-2017-EF Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293 (Publicado en el Diario Oficial “El Peruano”, el 23 de febrero de 2017, modificado por los Decretos Supremos N° 104-2017-EF publicado el 19 de abril de 2017 y N° 248-2017-EF, publicado el 24 de agosto de 2017).**

- **D.S. N° 002-2009-MINAM, Aprueban el Reglamento Sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.**

Art. 23.- Deberes

Toda persona, natural o jurídica, tiene el deber de participar responsablemente en la gestión ambiental, actuando con buena fe y transparencia, con apego a las reglas y procedimientos de los mecanismos formales de participación establecidos por la legislación pertinente.

Constituye trasgresión a las disposiciones legales sobre participación ciudadana y acceso a la información ambiental toda acción o medida que tomen las autoridades o los ciudadanos, que impida u obstaculice el inicio, desarrollo o término de un proceso de participación ciudadana; o que limite e impida el acceso a la información, así como el suministro de información tendenciosa, falsa o difamatoria. Las actuaciones u opiniones que incurran en lo dispuesto en este párrafo podrán no ser tenidas en cuenta.

Toda persona está obligada a proporcionar adecuada y oportunamente a las autoridades la información que éstas requieran para una efectiva gestión ambiental, conforme a Ley.

3. ESTUDIOS PRELIMINARES (EVALUACIÓN TÉCNICA)

3.1. Definición preliminar de las características y parámetros de diseño.

3.1.1. Nombre del Proyecto

“Diseño estructural de elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque”.

3.1.2. Ubicación Geográfica

El proyecto “Diseño estructural de elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque” se encuentra al suroeste del Centro Poblado de Penachí y por el otro extremo al Noreste del C.P Hualanga.

La carretera C.P.Hualanga – C.P.Penachí, está enmarcada entre las siguientes coordenadas UTM, del sistema WGS 84.

Tabla 1: Coordenadas UTM de referencia

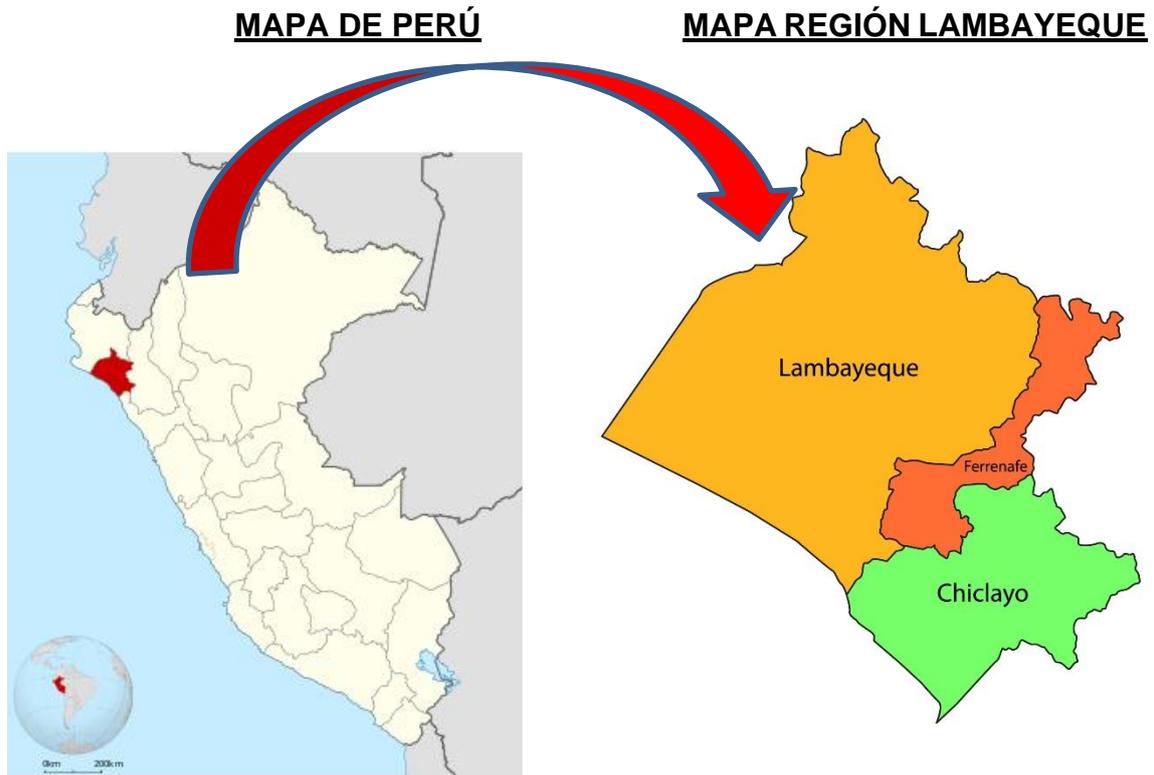
Inicio de la vía (Km 0 + 000 – Hualanga)	
9316622.98 N	667190.84 E
Fin de la vía (Km 06 + 242 – Penachí)	
9317798.00 N	668743.72 E

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Situación política:

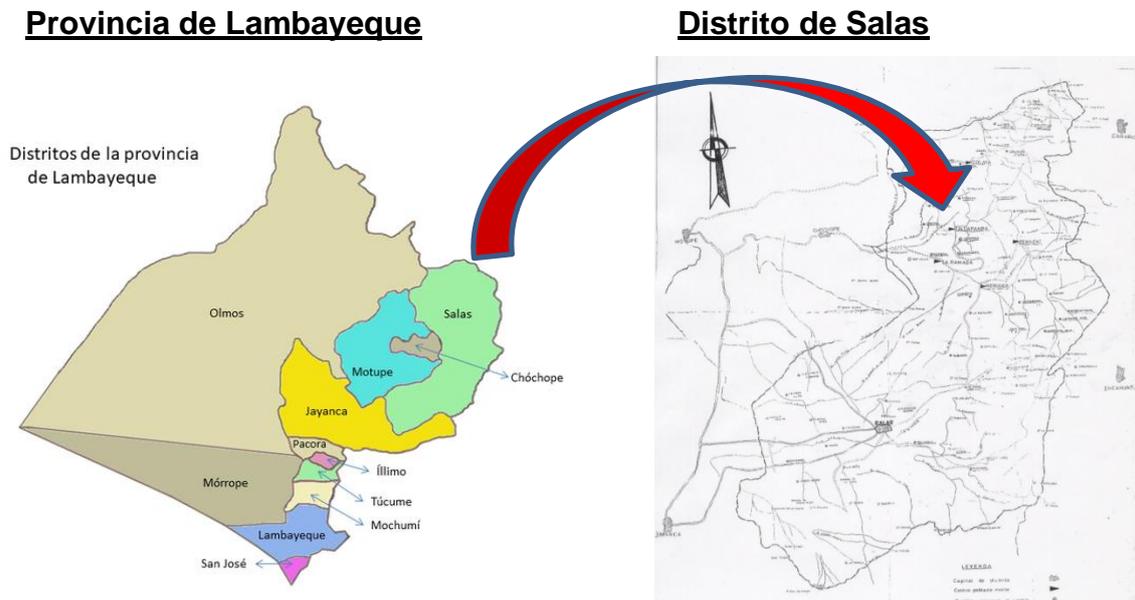
La zona del proyecto se encuentra íntegramente dentro de la jurisdicción del distrito de Salas, provincia de Lambayeque y departamento Lambayeque.

Gráfico 1: Ubicación de la región Lambayeque en el mapa del Perú



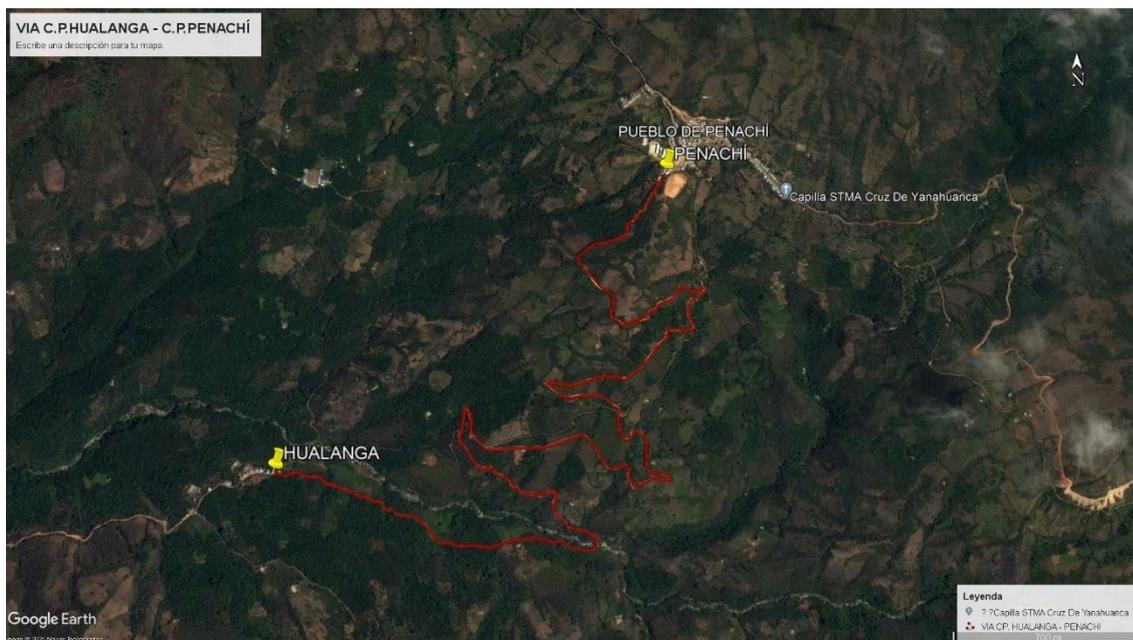
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Ubicación de la Provincia de Lambayeque y el Distrito de Salas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Vista Satelital de los Centros Poblados que conforman el proyecto en estudio.



Fuente: Google Earth

3.1.4. Acceso a la Zona

CUADRO N°1 ACCESO A LA ZONA

El proyecto tiene dos accesos que son; el primero, por el Centro Poblado de Kerguer, y otro por el Centro Poblado de Penachí, ambos pertenecientes al distrito de Salas.

Tabla 2: Acceso a la zona del proyecto

LUGAR		TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA (Km)	TIEMPO
DESDE	HASTA				
Chiclayo	Chochope	Asfaltada	Vehículo menor	92.000	1hr 30min.
Chochope	Kerguer	Trocha Carrozable	Vehículo menor	23.000	1.00 hr
Kerguer	Hualanga	Trocha Carrozable	Vehículo menor	3.695	15 min.
Hualanga	Penachí	Trocha Carrozable	Vehículo menor	6.242	30 min.
TOTAL					3hr 15 min.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.5. Características actuales

La vía C.P. Hualanga - Penachí actualmente es una trocha carrozable afirmada en estado de Transitabilidad regular y transcurre por terrenos de orografía accidentada.

3.1.6. Descripción de la ruta

El camino vecinal que se pretende mejorar inicia en el kilómetro 0+000 ubicado en la salida del Centro Poblado de Hualanga y termina empalmando con la entrada al Centro Poblado de Penachí. En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: maíz, caña de azúcar, maracuyá, café, plátano, etc. En el trayecto pasamos por el Anexo de Yaque, este trayecto este hecho en base a afirmado; por último, llegamos a centro poblado de Penachí que se pretende terminar el proyecto km 06+242.

Tabla 3: Características actuales del camino vecinal

LUGAR		TIPO DE VIA	ESTADO	DESCRIPCIÓN
DESDE	HASTA			
Hualanga	Penachí	Trocha Carrozable	REGULAR	ESTADO DEL AFIRMADO DETERIORADO Y NO CUENTA CON ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA

Fuente: Elaboración Propia

3.1.7. Características técnicas de la vía actual

La sección es variable entre 6.00 m – 8.00 m de ancho de la vía promedio.

3.1.8. Cruces de centros poblados

En lo que respecta a Centros Poblados existen, pero no colindan actualmente sin embargo se prevé de acuerdo a los estudios que un corto plazo toda la zona se encontrara habitada (impacto ambiental negativo).

Respecto a ello se debe considerar una adecuada señalización para darle seguridad y Transitabilidad a la vía.

3.1.9. Obras de arte y drenaje

Las obras de arte existentes se encuentran en general operativas según su estado de conservación. Por ello podemos presumir que la capacidad de carga y calidad de materiales, por su antigüedad y dimensionamiento, no es la que actualmente está normado para este tipo de obra.

3.1.9.1. Obras de arte y drenaje

En el trayecto de la carretera se han encontrado obras de arte: Una Alcantarilla en mal estado de operación y un puente.

3.1.9.2. Alcantarilla existente

En el recorrido de la carretera se ha encontrado 1 alcantarilla de tipo metálico corrugado.

3.1.9.3. Pontones

En la trocha actual no cuenta con pontones.

3.1.9.4. Redes eléctricas

Las redes eléctricas son mediante postes en partes de la carretera en evaluación.

3.1.9.5. Redes de alcantarillado

Por ser zonas rurales no se han encontrado redes de alcantarillados con conexión domiciliarias que pasen por la carretera.

3.1.9.6. Plantel telefónico aéreo u subterráneo

No existe la presencia de redes de telefónicos aéreos y mucho menos subterráneos.

3.1.10. Coordenadas UTM de Referencia

La vía CP Hualanga – CP Penachí, está enmarcada entre las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 4: Coordenadas UTM de referencia

Inicio de la vía (Km 0 + 000 – Hualanga)	
9316622.98 N	667190.84 E
Fin de la vía (Km 06 + 242 – Penachí)	
9317798.00 N	668743.72 E

Fuente: Elaboración Propia

3.1.11. Tabla de coordenadas UTM de tramo a Tramo, Cada Tramo de 1Km de Longitud

Tabla 5: Coordenadas UTM de tramo a tramo, 1 Km de longitud

Km	X	Y
0+000	667190.84	9316622.98
1+000	668107.38	9316356.69
2+000	668059.55	9316644.47
3+000	668502.19	9316651.03
4+000	668358.03	9316905.41
5+000	668868.83	9317323.25
6+000	668611.21	9317602.51
6+242	668743.72	9317798.00

Fuente: Elaboración Propia

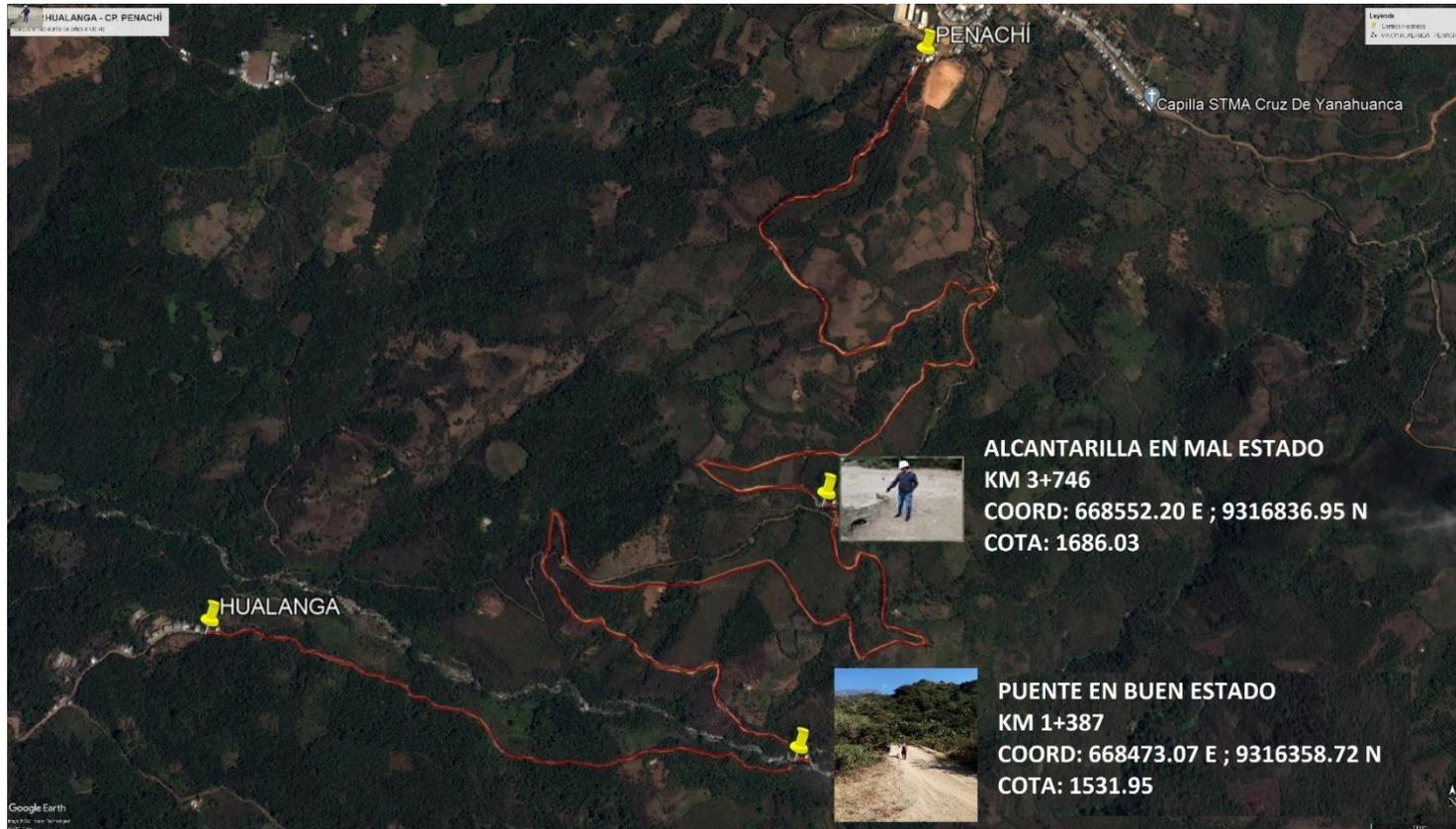
3.1.6. Evaluación Técnica Infraestructura encontrada:

Tabla 6: Tabla de infraestructura encontrada en el tramo de CP Hualanga – CP Penachí

PROGRESIVA DE UBICACION	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (ZONA 17 – WGS84)		ELEVACIÓN (COTA) M.S.N.M	OBSERVACIONES	SOLUCION TECNICA ADOPTADA
		ESTE	NORTE			
KM 1+387	PUENTE	668473.07	9316358.72	1531.95	PUENTE DE LOSA EN BUEN ESTADO	-
KM 3+746	Alcantarilla en mal estado	668552.20	9316836.95	1686.03	TUBERIA INSTALADA EN CANAL DE RIEGO DE 4.00 X 1.8 MT	MANTENIMIENTO DE ALCANTARILLA

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4: Ubicación de obras de arte y alcantarillas encontradas en la vía



Fuente: *Elaboración Propia*

3.1.7. Metas de Proyecto a Desarrollar (Cuantificables)

- Construcción de elementos de contención en los tramos más críticos de la vía C.P. Hualanga – C.P. Penachí.

3.1.8. Panel Fotográfico

Fotografía 1: Calicata N°1 para la realización de estudios de mecánica de suelos en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 2: Calicata N°2 para la realización de estudios de mecánica de suelos en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 3: Calicata N°3 para la realización de estudios de mecánica de suelos en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 4: Talud inestable en la ubicado entre las progresivas 5+980 – 6+000 en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí. Ancho de vía variable entre 5.00 m – 7.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5: Talud inestable en la ubicado entre las progresivas 6+000 – 6+080 en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí. Ancho de vía variable entre 5.00 m – 7.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 6: Talud inestable en la ubicado entre las progresivas 6+080 – 6+120 en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí. Ancho de vía variable entre 5.00m – 7.00 m



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Identificación de rutas posibles, Anteproyectos preliminares de las rutas posibles.

Descripción de la Ruta:

La carretera que se pretende mejorar es una carretera de 3ra clase, que inicia en el Km 0+000 ubicado en el centro poblado Hualanga y termina en el Centro poblado Penachí (Km 6+242). En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: caña de azúcar, arroz, algarrobo, ciruelas. En el trayecto pasamos por una alcantarilla donde escurren las aguas para no estar en contacto con la trocha, estas se encuentran en mal estado de operación.

Red Vial	: Trocha Carrozable.
Categoría Según Demanda	: Carretera de 3ra Clase.
Orografía	: Accidentado (Tipo 3)
Ancho de Calzada	: Rural: 5.00 – 7.00 m
Pendiente Máxima	: 8% de Pendiente
Velocidad Directriz	: Rural: 30 Km/h
Obras de Arte	: Alcantarilla

4. ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA

4.1. Topografía

Estudio Definitivo de Ingeniería del Proyecto “Diseño estructural de elementos de contención en la vía C.P.Hualanga – C.P.Penachí, Lambayeque” se ha desarrollado tratando de mantener en lo posible el alineamiento de la carretera existente y la menor afectación de terrenos rurales y urbanos de propiedad privada, además de mantener en lo posible los lineamientos y parámetros de diseño, así como también los costos considerados en el Perfil Técnico aprobado.

El levantamiento topográfico de la poligonal de apoyo, así como los levantamientos especiales en zonas críticas desde el punto de vista geotécnico, hidrológico o estructural, fueron efectuados con un GPS diferencial.

4.2. Suelos, canteras y fuentes de agua

- **Suelos**

La zona donde se desarrolla el proyecto constituye una zona rural, sus suelos presentan una orografía accidentada, predominando una pendiente de 7% a 8%. Las tierras contienen un alto porcentaje de materia orgánica, que contribuye al crecimiento y desarrollo de las plantaciones de los sembríos agrícolas.

- **Canteras**

Se utilizará agregado de la cantera cercana a la zona como cantera de agregado grueso “Las Tres Tomas”, ubicado en el distrito de Mesones Muro, provincia de Ferreñafe y para el agregado fino utilizaremos agregado de la cantera “La Victoria” ubicado en el distrito de Pátapo, provincia de Chiclayo.

4.3. Hidrología e hidráulica

La cuenca Chancay-Lambayeque, tiene un área de 2 380,5 Km² y su principal río es el Chancay-Lambayeque, con una longitud de 13.6 km, una masa media anual de 886,7 m³ y un módulo de escurrimiento de 28,25 m³/s. Las aguas del

río Chancay-Lambayeque, son captadas en la bocatoma Raca Rumi y conducidas al reservorio Tinajones para su almacenamiento y posterior distribución para usos diversos (consumo humano, agrícola, pecuario, energético, industrial, recreacional, etc.)

Tabla 7: Ríos de Lambayeque, características y descargas anuales

Río	Área Cuenca (km²)	Longitud (km)	Masa media anual (m³)	Caudal (m³/s)
Cascajal	5350,0	154,8	22,6	0,71
Olmos	3505,3	116,8	13,7	0,43
Motupe	2356,7	73,0	34,4	1,09
La Leche	1304,6	51,8	201,4	6,41
Chancay – Lambayeque (*)	2380,5	13,6	886,7	28,25
Zaña (*)	1631,0	120,4	225,4	7,05

(*) Son los únicos ríos con circulación de agua en sus cauces todo el año

Fuente: GEO Chiclayo

4.5. SEGURIDAD VIAL

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente a la conservación o mantenimiento vial durante el período de ejecución de obras, así como las relacionadas con la seguridad vial, durante las 24 horas del día, que incluyen todas las actividades, facilidades, dispositivos y operaciones necesarias para garantizar el tránsito vehicular y seguridad de los trabajadores y usuarios vulnerables.

Entre otros, los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de construcción.
- La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo de la obra.

- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción.
- El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hallan abiertos al tránsito dentro del área del Proyecto (D.S. N° 074-2001-PCM).
- El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.
- El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario erradicando cualquier incomodidad o molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

5. DISEÑO

5.1. Muros de contención

Los muros de contención son estructuras que proporcionan estabilidad al terreno natural o a otro material cuando se modifica su talud natural. Son utilizados como soporte de rellenos, productos mineros y agua. Los muros están sometidos a empujes activos y pasivos del suelo, al de su propio peso y relleno, a la reacción vertical del terreno, a la fricción en la base y en casos eventuales a la sobrecarga en el relleno y supresión.

Para que un muro de sostenimiento o contención sea estable, debe garantizarse 3 criterios de estabilidad que son:

- Que el muro no se voltee.
- Que el muro no se deslice.
- Que la reacción del suelo generada por las cargas aplicadas sobre el muro no exceda el esfuerzo admisible del mismo.

5.1.1. Posibles fallas en muros de contención

5.1.1.1. Falla por deslizamiento

En el diseño de los muros de contención para evitar una posible falla por deslizamiento se considera un factor de seguridad y este debe ser mayor o igual al cociente de la fuerza de rozamiento con la sumatoria de las fuerzas horizontales y esto está dado de la siguiente manera:

$$\frac{Fr}{\sum Fh} \geq F.S.D. = 1.5$$

Donde:

Fr = Fuerza Resistente

Fh = Fuerzas Horizontales

F.S.D. = Factor de Seguridad

5.1.1.2. Falla por volteo

En el diseño de los muros de contención para evitar una posible falla por volteo se considera un factor de seguridad al igual que en el análisis por deslizamiento y este debe ser mayor o igual al cociente de la sumatoria de momentos verticales con la sumatoria de momentos horizontales y esto está dado de la siguiente manera:

$$\frac{\sum Mv}{\sum Mh} \geq F.S.D. = 2$$

Donde:

Mv = Momentos Verticales

Mh = Momentos Horizontales

F.S.D. = Factor de Seguridad

5.1.1.3. Falla por hundimiento

En el análisis del muro para evitar una posible falla por hundimiento, a diferencia de los casos anteriores se considera factores adicionales donde entre ellos se encuentra la excentricidad cuyo valor máximo puede ser la sexta parte de la altura del muro y otro factor a considerar es la distancia que hay desde el punto bisagra hasta el punto de aplicación de la resultante de todas las cargas verticales, el cual puede ser expresado de la siguiente manera:

$$Xr = \frac{\sum M_{esta} - \sum M_{vol}}{\sum Fv}$$

Donde:

M esta. = Momentos estabilizantes = M. verticales

M vol. = Momentos volteo = M. horizontales

Fv = Fuerzas Verticales

Cabe mencionar que la suma de las distancias $Xr + e$; debe caer en el punto medio del ancho de zapata y está expresado de la siguiente manera:

$$Xr + e = B/2$$

Donde:

Xr = Distancia desde el punto bisagra hasta W

e = Excentricidad

B = Ancho de zapata

W = Resultante de cargas verticales

Después de obtener todos estos factores se procede a realizar el análisis del muro a una posible falla por hundimiento considerando las siguientes ecuaciones y una relación como factor de seguridad y está dado por:

$$q_1 = \frac{W}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right)$$

$$q_2 = \frac{W}{B} \left(1 - \frac{6e}{B} \right)$$

Como factor de seguridad se tiene que cumplir lo siguiente:

$$q_1 ; q_2 \leq q_{adm}$$

6. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN

El requerimiento de la mano de obra calificada será con personal profesional y técnico del Gobierno Regional de Lambayeque.

A continuación, se presenta el listado de personal mínimo sugerido para el contratista:

- Gerente de Proyecto (Tiempo parcial).
- Ingeniero Residente
- Ingeniero Asistente (2)
- Ingeniero de Seguridad
- Ingeniero Ambiental (Tiempo parcial)
- Ingeniero Geólogo (Tiempo parcial, este dependerá del programa de trabajo del contratista)
- Ingeniero Estructural (Tiempo parcial)

El listado de personal mínimo sugerido para la Supervisión es el siguiente:

- Supervisor de Obra.
- Ingeniero Asistente
- Ingeniero Ambiental y Social.
- Ingeniero de Seguridad

7. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

La delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como consecuencia de las obras y actividades de construcción.

Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia:

- ✓ **Área de Influencia Directa:** es el espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el proyecto; así como, al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto, se incluyen las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, áreas de préstamo y canteras, almacenes, patios de máquinas principalmente. Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos grados sobre el ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la construcción y/o operación del proyecto.

El acceso que tienen los centros poblados hacia la vía principal es el criterio principal que sustenta el área de influencia social. A través del análisis de esta variable se evaluó la importancia en el uso de vías de comunicación (vías principales, secundarias, pistas, etc.), en relación al área del proyecto, así como el valor que tiene para la población el empleo de las mismas para el desarrollo de sus actividades diarias en el ámbito social, económico y cultural.

- ✓ **Área de influencia Indirecta:** El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no

relacionados con el Proyecto aunque sea con una intensidad mínima. Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Estas delimitaciones territoriales pueden ser geográficas (cuencas o sub-cuencas) y/o político / administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, no necesariamente excluyentes entre sí:

- Áreas con definición político administrativa (distritos y/o provincias), para facilitar los procesos de gestión del territorio, e incorporar las propuestas del proyecto a los planes de Ordenamiento Territorial.
- Valor agronómico de los terrenos y relaciones de continuidad o pertenencia a los beneficios de proyectos productivos.
- Niveles de inversiones públicas realizadas o por ejecutarse en los territorios circundantes.
- Articulación vial directa.
- Relaciones o flujos directos entre centros poblados y actividades económicas y productivas.

8. LINEA DE BASE AMBIENTAL

La línea de base ambiental describe el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos.

En el área de influencia del proyecto los indicadores socio ambientales a ser monitoreados son: Agua, aire, población y biodiversidad.

8.1 METODOS

La información secundaria se ha conseguido de estudios realizados en la zona del proyecto y la información primaria se ha obtenido mediante la visita de campo, en el que se realizó una evaluación del estado de la trocha existente.

8.2 LINEA BASE FISICA (LBF)

8.2.1 CLIMA Y METEOROLOGIA

El clima es semi cálido con temperaturas que van de 11.6 ° C a 31.40 ° C, semi seco, en todo el territorio hay presencia de cielo nuboso y precipitación eventual, lo que la tipifica como una zona con áreas aptas para el cultivo de plantas con temperaturas no muy extremas, en otoño e invierno el cielo amanece nublado o cubierto y hacia el mediodía las nubes rápidamente se disipan permitiendo intenso brillo solar, cabe resaltar que el fenómeno del niño costero ha variado de forma excepcional las condiciones climáticas el año 2017.

8.2.2 TEMPERATURA

Usando la data histórica de los últimos 3 años (Estación Puchaca – SENAMHI), la temperatura media anual para la zona del proyecto es de 22.4 °C, la temperatura máxima promedio es de 26.80°C y los valores más altos se dan en los meses de febrero y marzo; la temperatura mínima media anual es de 18.9°C y los valores más bajos se da en los meses de agosto y septiembre.

Tabla 8: Temperatura de años anteriores

Años	Estación Lambayeque	Temperatura (°C)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2016	Máxima	28.0	29.0	29.4	28.1	27.9	27.0	25.5	24.4	25.8	26.0	26.6	27.9
	Mínimo	20.0	21.6	21.4	20.2	21.0	19.7	18.2	17.0	18.0	18.7	19.4	21.0
	Promedio	23.3	24.6	24.8	23.4	23.7	22.9	21.4	20.3	21.3	21.5	22.2	23.7
2017	Máxima	29.6	30.6	30.8	27.7	26.5	25.3	24.9	24.8	24.8	S/D	S/D	27.6
	Mínimo	22.1	23.1	22.5	20.4	18.2	16.9	15.8	14.9	15.4	S/D	S/D	18.3
	Promedio	25.3	26.3	25.9	23.4	21.7	20.8	20.4	20.0	20.3	S/D	S/D	22.6
2018	Máxima	31.2	31.9	32.0	28.3	S/D	24.7	23.2	27.2	28.2	28.5	29.5	30.5
	Mínimo	19.4	20.2	19.7	20.6	S/D	17.7	16.3	14.5	14.8	15.6	17.2	18.8
	Promedio	S/D	25.3	25.2	24.1	S/D	20.6	19.5	18.7	19.7	21.3	23.4	24.4

Fuente: SENAMHI

8.2.3 GEOLOGÍA

Dentro del origen de los suelos debe notarse que su formación ha ocurrido a través de las eras geológicas tal como seguiría ocurriendo, ejerciendo influencia decisiva en el orden de sucesión en la forma y en la continuidad de los estratos del suelo.

El terreno se caracteriza por sus ondulaciones cubiertas de arcilla arenosa, con excepción de las áreas con actividad agrícola donde existen terrenos planos y hay también terrenos tienen elevaciones en ciertos sectores.

8.2.4 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del Valle Chancay – La Leche, que según las investigaciones realizadas en esta zona norte del país, se supone que la faja costera del Dpto. de Lambayeque que es donde se sitúa la localidad en estudio, en épocas remotas (millones de años) haya sido un fondo marino de aguas poco profundas y que debido a las continuas avenidas de los Ríos La Leche y Reque hayan rellenado esta parte del Océano Pacífico, cabe mencionar el aporte en este relleno, de los vientos imperante en la región, en cuanto a materiales finos, con lo que se forma de esta manera una amplia zona desértica, que posteriormente fue domada por los primeros pobladores que llegaron a este valle.

8.3. LINEA DE BASE BIOLÓGICA

8.3.1 FLORA

La vegetación de la zona de estudio no presenta mucha diversidad, se encuentra en estado de deterioro, básicamente por la actividad agrícola, específicamente por el sobrepastoreo existente en la zona y también por las malas prácticas agrícolas realizadas por pobladores de las comunidades aledañas al terreno, pero debido a todo eso Hualanga, Penachí y sus pueblos aledaños poseen tierras que son consideradas como una de las mejores para el cultivo de café, está poblado de una inmensa riqueza forestal, como el algarrobo, palto, maíz, caña de azúcar y pastos naturales, sobre todo en tiempos copiosos de lluvias. La caña de azúcar utilizada en la elaboración de aguardiente.

El algarrobo, este árbol es de un prodigioso madero porque es utilizado en toda su dimensión, como en la industria del carbón, leña, madera labrada para la construcción (vigas y horcones). Su fruto, la algarroba y ramas sirven de forraje para el ganado, así como dicho fruto es utilizado en la industria de la algarrobina.

Tabla 9: Fauna registrada en el área de influencia del proyecto

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	Rubiaceae	Coffea arabica	Café
2	Fabaceae	Prosopis pallida	Algarrobo
3	Poaceae	Guadua angustifolia	Guayaquil
4	Poaceae	Saccharum officinarum	Caña de Azúcar
5	Poaceae	Zea Mays	Maíz
6	Laureacea	Persea americana	Palto
7	Fabaceae	Inga feuilleei	Pacae
8	Fabaceae	Acacia Macracantha	Faique
9	Rutaceae	Citrus sinensi	Naranja
10	Rutaceae	Citrus limetta	Lima
11	Annonaceae	Annona cherimola	Chirimoya
12	Musaceae	Musa paradisiaca	Plátano
13	Moraceae	Ficus aurea	Higuirón
14	Ficus aurea	Manihot esculenta	Yuca

Fuente: Elaboración Propia

8.3.2 FAUNA

La fauna es sin duda el mejor indicador del medio biológico, por ser más sensible a los efectos adversos de un proyecto o actividad en todas sus fases de ejecución, así mismo, posee buenos bioindicadores de la perturbación y destrucción de su hábitat.

El conocimiento de la fauna, asociada al estudio, es importante, porque permite determinar la presencia de especies y el nivel de sensibilidad respecto a los efectos que el proyecto puede causar sobre esta.

La fauna registrada en el área de influencia del proyecto se especifica en el cuadro.

Tabla 10: Fauna registrada en el área de influencia del proyecto

	Familia	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos	Canidae	Vulpes vulpes	Zorro
	Sciuridae	Sciurus vulgaris	Ardilla
	Leporidae	Oryctolagus cuniculus	Conejos
	Didelphidae	Thylamys elegans	Vaca
	Mapurites	Mephitidae	Zorrillo
Aves	Columbidae	Streptopelia turtur	Tórtolas
	Furnariidae	Furnarius cinnamomeus	Chilalo
	Icteridae	Molothrus bonariensis	Tordo
	Fringillidae	Serinus canaria	Canario
	Passeridae	Passer domesticus	Gorriones
Reptiles y anfibios	Lacertidae	Psammodromus hispanicu	Lagartija
	Boidae	Boa constrictor orton	Macanche
	Bufonidae	Bufonidae	Sapos

Fuente: Elaboración Propia

8.4 LINEA BASE SOCIO-ECONOMICA

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que se presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generan con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

8.4.1 ASPECTO POLITICO-ADMINISTRATIVO

El área de influencia del estudio comprende el distrito de Salas, Provincia de Lambayeque respectivamente.

8.4.2 ASPECTO SOCIO-ECONOMICO

El tramo de entrada se localiza en el Centro Poblado de Hualanga, Distrito de Salas, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque, interconectando con el Centro Poblado de Penachí. El objetivo del proyecto es mejorar las condiciones de servicio, lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida de las y los pobladores que habitan las comunidades localizadas a lo largo de este tramo facilitando su movilización, el transporte de sus mercaderías y

producción, así como facilitar el comercio local, regional, nacional e internacional que se da por el transporte terrestre a lo largo de esta carretera.

8.4.2.1 ASPECTO SOCIAL

A. Ubicación geográfica

El territorio Lambayecano está ubicado al sur de la línea ecuatorial, en la parte centro occidental de América meridional y en la costa norte del Perú, distante a 765 kms. de la ciudad de Lima, capital de la República del Perú.

Se ubica en la parte norte de la costa peruana, abarca una superficie de 14,856.25 Km², representando el 1.16% de la superficie total del país, políticamente se divide en 3 provincias y 38 distritos.

B. Extensión territorial

La extensión territorial del departamento de Lambayeque, incluyendo las Islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra, es de 14,856.25 km². (1.16% de la superficie total del Perú). De éste total, 14,838.25 km² es superficie continental y 18 km² es superficie insular oceánica.

C. Población

La población del departamento de Lambayeque, según datos del Censo de Población y Vivienda 2017 - INEI, es de 1'197,260 habitantes (4.07% del país), que lo convierte en el noveno departamento más poblado del Perú.

Tabla 11: Porcentaje de población según la zona en el Departamento de Lambayeque

Categorías	%
Urbano	81.11
Rural	18.89
Total	100.0

Fuente: INEI – Censo de Población y Vivienda 2017

Tabla 12: Población en el Distrito de Salas

DISTRITO	TOTAL	POBLACION		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
SALAS	12595	6300	6295	4236	2072	2164	8359	4228	4131

Fuente: INEI – Censo de Población y Vivienda 2017

D. Salud

En cuanto al tema de cobertura de salud existe un incremento notable si comparamos la cifra del 2009 con el 2017, donde se aprecia una marcada diferencia que llega al 28%. Así tenemos que la cobertura de salud en el departamento alcanzó el 77%.

Igualmente se observa en el cuadro 6.58 un incremento muy significativo de la población que accede únicamente al SIS, donde casi ha triplicado la cobertura.

Tabla 13: Cobertura de Salud de la Población, 2015 – 2017, Lambayeque

Población con algún seguro de salud	2015 %	2017 %	Diferencia
Con algún seguro de salud	66.6	76.3	9.7
Únicamente SIS	41.7	46.7	5.0
Únicamente EsSalud	21.0	25.9	4.9
Con otro seguro de salud	3.8	3.7	0.1
Con SIS y EsSalud	0.2	0.2	0

Fuente: INEI. Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda .

A nivel de la población con seguro de salud por sexo y por provincia, tomando los datos del censo 2007 (los únicos que existen a nivel regional) observamos que la Provincia de Ferreñafe muestra una mayor cobertura, y Chiclayo la menor cobertura. Pero en las tres provincias, es la mujer la que goza de un mayor nivel de cobertura, sobre todo en Lambayeque y Ferreñafe.

E. Educación

La educación es uno de los factores claves para medir los niveles de desarrollo humano. Al respecto, organismos internacionales como el PNUD lo consideran un factor muy importante a tener en cuenta en la evaluación de todo proceso de cambio.

Es por ello que los indicadores como la tasa de alfabetismo, niveles de escolaridad y logro educativo nos permiten tener una visión general del panorama educativo del departamento.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) reporta una tasa bruta y neta en porcentaje (%) de la población escolar del departamento de Lambayeque que están matriculados en edad de 6 a 11 años y en edad de 12 a 16 años, donde podemos apreciar en el cuadro 6.61 que se ha dado un incremento en estas tasas para ambas edades comparando con el año 2009 que teníamos para escolares de 6 a 11 años en tasa bruta de 96,5 % y tasa neta de 94,5 % al 2015 incrementó a 99,6% y 96,5% respectivamente; así mismo en el 2009 teníamos para escolares de 12 a 16 años en tasa bruta de 85,7 % y tasa neta de 76,1% y al 2015 incrementó a 89,0% y 81,3% respectivamente.

8.4.2.1 ASPECTO ECONÓMICO

Las principales actividades que sustentan la economía departamental son la industria manufacturera (11.8%), el comercio (26.0%), sector agropecuario (10,7%), transportes y comunicaciones (12.2%), construcción 6.6%, otros servicios (20.4%); que en conjunto aportan el 87.7% al PBI departamental.

- **La Industria Manufacturera**

En el año 2011 significó 11.8% de la producción regional la misma que está sustentado básicamente en la agroindustria, confecciones y dulces, este sector es altamente dependiente del sector agricultura por lo que a períodos expansivos de la agricultura se evidencia también un crecimiento en el sector industrial. La ejecución del proyecto Olmos permitirá afianzar un cambio sustantivo en la estructura productiva de Lambayeque principalmente en el crecimiento del sector agrícola y agroindustrial.

- **La Actividad Comercio**

En el departamento de Lambayeque ha mostrado una tendencia positiva en término promedio. La ubicación estratégica como zona de confluencia de agentes económicos explica la intensa actividad comercial de la región; adicionándole los efectos de una economía más estable que han permitido convertirlo en uno de los polos comerciales.

- **La Agricultura**

Esta actividad es influenciada por factores agroclimáticos y de coyuntura económica; en los valles costeros las intensidades de siembra y cosechas dependen de la disponibilidad hídrica de las cuencas; también se encuentra afectado por la presencia de plagas y enfermedades en cultivos agrícolas y crianzas. Los niveles tecnológicos empleados por los productores agrarios son aún bajos y tiene un aporte a la economía regional de 10,7%.

- **El Sector Construcción**

Evidencia la fuerte dinámica de la inversión privada en vivienda, ya sea a través del Programa Mi Vivienda o por construcción y financiamiento directo a través del sistema bancario, el sector tiene un fuerte impulso y existen planificados grandes proyectos de vivienda para los próximos años. Así mismo la inversión pública ha contribuido al dinamismo del sector mediante la construcción de los grandes proyectos como el proyecto Olmos, el Hospital Regional y el financiamiento de otros proyectos más.

- **La Actividad Turística**

Constituye uno de los sectores estratégicos para el desarrollo regional, pues año tras año viene incrementándose; en el año 2011 este sector se incrementó en un 5,53% pasando de 664830 en el 2010 a 688037 al año siguiente, pero necesita seguir mejorando la infraestructura de apoyo (saneamiento básico, vías de acceso, restaurantes y hospedajes), la promoción de atractivos y los circuitos turísticos.

- **El Sector Pesca**

Se ha recuperado de períodos de crisis con producción decreciente hasta el 2009, la importancia de la pesca es prácticamente escasa en la economía regional pero ha dado un salto importante relacionado al mayor consumo interno, la pesca cumple un rol importante en la generación de empleo en las poblaciones asentadas en el litoral lambayecano; específicamente en los poblados portuarios como Santa Rosa, San José, Puerto Eten y Pimentel, el rol de transformación se ha reducido quedando básicamente como pesca extractiva.

- ✓ **ASPECTO CULTURAL**

Los pueblos que Hualanga y Penachí son pueblos donde el idioma nativo es el castellano, esto se deben a la influencia de lugares como el de Salas, Motupe, Chiclayo, entre otros que se encuentra más cerca de ello.

- ✓ **PLANES DE DESARROLLO URBANO Y RURAL**

En el ámbito de estudio no hay planes de conservación y manejo del ambiente. Tampoco se han identificado zonas de reserva natural del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas ni restos arqueológicos.

No se conocen planes de la Municipalidad Distrital de Salas para esta zona.

- ✓ **DIAGNOSTICO ARQUEOLOGICO**

En la zona del proyecto no se considerado este tipo de Diagnostico al no encontrarse vestigios de culturas pre Incas e Incas, ni otro patrimonio cultural arqueológico.

✓ IDENTIFICACION Y EVALUACION DE PASIVOS AMBIENTALES

Un pasivo es un daño ambiental o impacto no mitigado. Este pasivo es considerado cuando afecta de manera perceptible y cuantificable elementos ambientales naturales (físicos y bióticos) y humanos e incluso bienes públicos (infraestructura) como parques y sitios arqueológicos.

El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo la vía, sus usuarios, las áreas/ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía (AID). A continuación, se presentan algunas situaciones no excluyentes que vienen a constituir los pasivos ambientales:

- Deslizamientos y derrumbes.
- Incremento de material particulado proveniente de los taludes que se encuentran sin cobertura vegetal.
- Desvío de los cursos de canales de regadío por la construcción de la vía en perjuicio de las áreas de cultivo.
- Fuentes de agua dinámica o estática y superficial que se encuentren contaminados.
- Contaminación de suelos por derrame de residuos asfálticos, hidrocarburos y derivados.
- Hundimiento del suelo por causas naturales.
- Plan de revegetación mal ejecutado.
- Afectación por falta de plan de cierre de canteras, DME, etc. Ocupación del derecho de vía.
- Áreas degradadas por explotación de canteras, apertura de caminos de servicio, campamentos, entre otros, que no fueron adecuadamente rehabilitadas.

✓ IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de impactos es necesario interrelacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales existentes. Por lo tanto se deben determinar los factores ambientales relacionados con los sistemas de

agua potable y alcantarillado, así como las acciones que van a afectar estos factores, las interacciones posibles que existen entre ambos son finalmente los impactos.

Esta sección es la más importante del Estudio de Impacto Ambiental, ya que es de acuerdo a esta predicción de los impactos y su importancia y magnitud, que se formularán las medidas apropiadas para la mitigación de impactos, las cuales formarán parte del programa de manejo ambiental que se propondrá más adelante.

✓ FACTORES AMBIENTES SENSIBLES AL IMPACTO

Si bien existe un número amplio de factores ambientales, se puede determinar que existen algunos que son más importantes para poder a través de ellos identificar los factores que se verán afectados de manera directa o indirecta por las actividades del proyecto.

A continuación se presenta la tabla resultante de la identificación de factores ambientales significativos:

Tabla 14: Determinación de los factores ambientales

Subsistema	Medio	Factores Ambientales	Sub factores
Biológico	Biótico	Vegetación	Unidades de vegetación
		Fauna	Número de individuos
Físico	Inerte	Aire	Contaminación del aire
			Olores
			Ruido
		Agua	Calidad del agua
			Cantidad de agua (caudal ecológico)
		Suelo	Calidad del suelo
	Generación de residuos solidos		
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	

Socio	Social	Aceptabilidad	Cobertura de servicios básicos
			Uso eficiente del recurso hídrico
	Económico	Empleo	Mercado laboral
	Salud	Salud humana	Incidencias de enfermedades
			Salud de los usuarios
			Salud de los trabajadores

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 6: Estudio de canteras

1. ASPECTOS GENERALES

El distrito de Salas se ubica a 76.4 Km al Norte de la ciudad de Chiclayo y se localiza entre las Coordenada UTM 653975 E, 9306256 S y Coordenada Geográfica 6° 16' 28.9" Latitud Sur, 79° 36' 29.3" Longitud Oeste, en la Zona 17 Sur, WGS-84,

Su extensión territorial, es de 998.00 Km², a una altitud de 166 msnm; región Costa. La topografía en un radio de 3 km de salas tiene variaciones muy grandes de altitud con un cambio máximo de altitud de 310 m y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 191 m; en un radio de 16 km contiene variaciones muy grandes de altitud (2915 m.) y en un radio de 80 kilómetros también tiene variaciones extremas de altitud 4102 metros.

A. UBICACIÓN

LÍMITES

Por el Norte: distrito de Cañaris
Por el Sur. distrito de Jayanca
Por el Este: distrito de Incahuasi
Por el Oeste: distrito de Chochope, Motupe y Olmos

UBICACIÓN POLÍTICA

Políticamente el área del proyecto se ubica como sigue:

- Región : Lambayeque
- Provincia : Lambayeque
- Distrito : Salas

B. CANTERAS

En el presente proyecto no se ha realizado un estudio de canteras, puesto que los agregados y el afirmado que se utilizará en la obra, se consideran como materiales puestos en obra en el presupuesto.

DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO

DATOS DE SUELO A CONTENER

h	5.00	m	→	Altura de suelo a corona
θs	32	°	→	Ángulo de fricción interna del suelo de relleno
β	15	°	→	Ángulo del talud del suelo (pendiente terreno natural)
γ suelo	2.66	T/m3	→	Peso específico del suelo de relleno

DATOS DE CIMENTACION

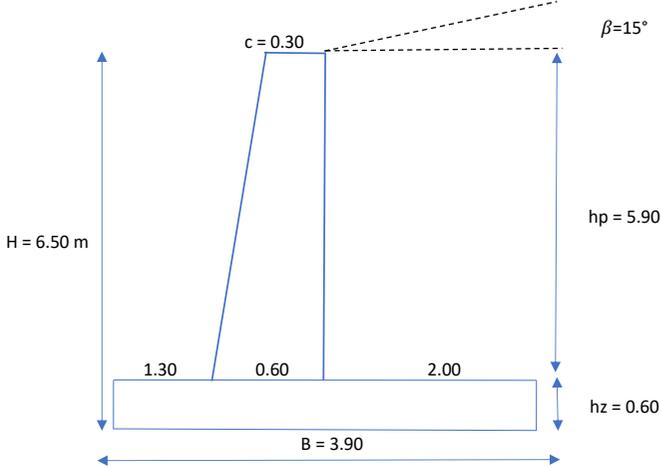
σt	2.24	Kg/cm2	22.40	T/m2	→	Capacidad portante del suelo
Df	1.50	m			→	Profundidad de excavación según EMS
θc	30	°			→	Ángulo de fricción interna del suelo de fundación
γ suelo	2.66	T/m3			→	Peso específico del suelo de fundación

DATOS DEL MURO

f'c	210	Kg/cm2	→	Resistencia a la compresión del concreto
f'y	4200.00	Kg/cm2	→	Resistencia a la fluencia del acero

PREDIMENSIONAMIENTO

Altura de Muro:		$H = Df + h$	
H	6.50	m	→ 6.50 m
Corona:		Mínimo = 0.20 Preferible 0.30m	
C	0.30	m	→ 0.30 m
Ancho:		$B = 0.40 H$ a $0.70 H$	
B	0.60 H	m	→ 3.90 m
Peralte:		$hz = 1/12H$ a $1/10H$	
hz	1/11 H	m	→ 0.60 m
Punta:		$p = B/3$	
p	1/3	m	→ 1.30 m
Talón:		$t = B - (p + hz)$	
t	2.00	m	→ 2.00 m



CALCULO DE FUERZAS

2.1 PRESIÓN ACTIVA (Pa):

Ka = 0.34

Pa = 19.13 Tn/ml

Ph = 18.48 Tn/ml

Pv = 4.95 Tn/ml

$$K_a = \cos\beta \cdot \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\theta_s}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\theta_s}}$$

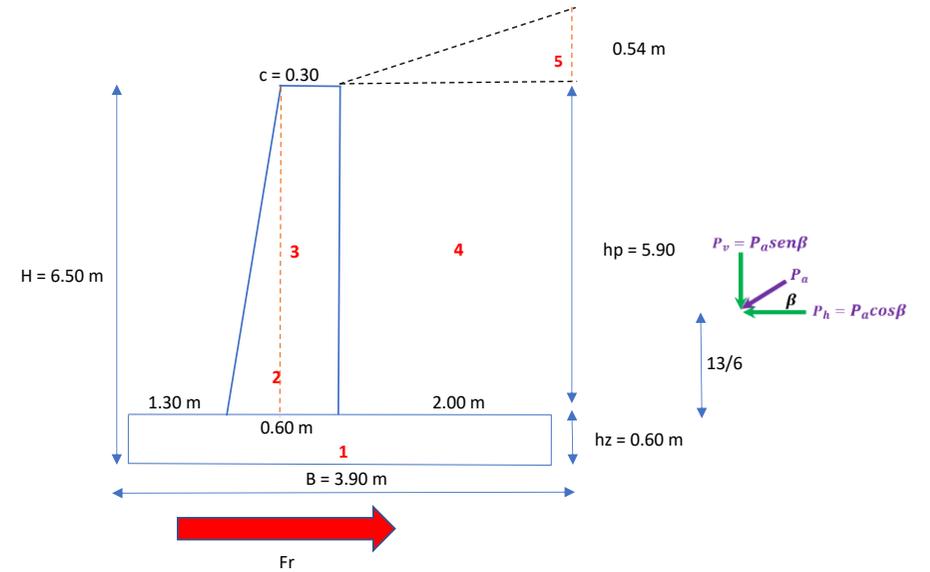
$$P_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma s \cdot H^2 \cdot K_a$$

Zona	Material	γ (Tn/m3)	Área (m2)	Volumen (m3) * 1m	Peso = V* γ (Tn)	Brazo	Momento (Tn · m)
1	C°A	2.4	2.340	2.34	5.616	1.95	10.951
2	C°A	2.4	0.885	0.885	2.124	1.500	3.186
3	C°A	2.4	1.770	1.77	4.248	1.750	7.434
4	Suelo	2.66	11.800	11.8	31.388	2.9	91.025
5	Suelo	2.66	0.536	0.536	1.425	3.233	4.609
Σ =					44.801		117.205

Resultante vertical

Rv = N_{normal}

49.75 Tn



VERIFICACIONES

Cálculo del coeficiente de fricción interna del suelo

μ	0.58	$\mu = \text{tg}(\theta_c)$
-------	------	-----------------------------

$$0.4 < \mu < 0.6$$

μ	0.58	$\mu = 0.67 \cdot \text{tg}(\theta_c)$
-------	------	--

Factor de Seguridad para estabilidad frente al Desplazamiento Horizontal

$f_r = N \cdot \mu$		fr	28.73	Tn
$FS_D = \frac{f_r}{Ph} \geq 1.5$	1.5	Ph	18.48	Tn
		FSD	1.55	

Si Cumple

Factor de Seguridad para estabilidad frente al Volteo

$MR = \sum M + P_v \cdot B$		MR	136.52	Tn-m
$Mact = Ph \times H/3$		Mact	40.04	Tn-m
$FS_V = \frac{MR}{Mact} \geq 1.5$	1.5	FSV	3.41	

Si Cumple

Estabilidad frente a Presiones Excesivas

$q_{adm} = \frac{N}{B \cdot L} \pm \frac{6M}{B \cdot L^2} \leq \sigma_t$	N	49.75	Tn
	B	3.90	m
	L	1.00	m
	M	0.55	Tn-m
	qadm	13.60	Tn/m ²

Qadm+	13.60	Si Cumple
Qadm-	11.91	Si Cumple

σ_t	22.40	Tn/m ²
------------	-------	-------------------

Si Cumple

$$X = \frac{MR - MV}{N}$$

X	1.94	m
----------	------	---

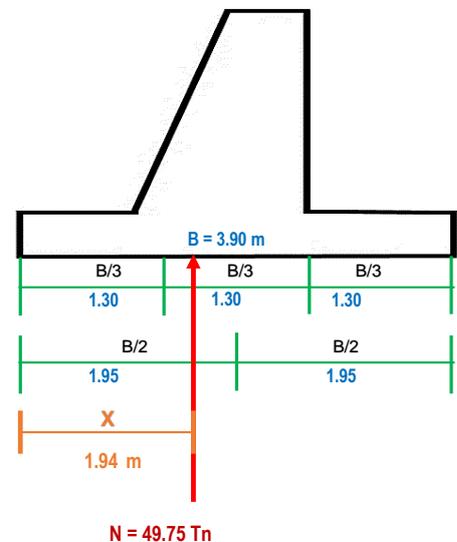
$$\frac{B}{3} \leq X \leq \frac{2B}{3}$$

$$1.30 \leq 1.94 \leq 2.60$$

Ok

$e = \frac{B}{2} - X$		
e	0.01	m
$M = N \cdot e$		
M	0.55	Tn-m

CUMPLE



CALCULO DE ACERO

Cálculo del Momento Último (Mu):

$M_u = 1.4 \times \frac{\gamma \cdot hp^3 \cdot Ka}{6}$	γsuelo	2.66	Tn/m ³
	hp	5.90	m
	Ka	0.34	m
	Mu	43.40	Tn-m

→

Mu_(hp)	0.211	hp ³	Tn-m
--------------------------	-------	-----------------	------

$M_u = \phi \cdot b \cdot d^2 \cdot f'c \cdot \omega (1 - 0.59 \cdot \omega)$	ϕ	0.90	
	b	100	cm
	ω	0.09	
	Mu	4340460.75	kg-cm

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot f'c \cdot \omega (1 - 0.59 \cdot \omega)}}$$

d	51.91	cm	→	52.00	cm
----------	-------	----	---	-------	----

hz	0.58	m	hz Anterior
d_{real}	0.54	m	

Cálculo de la longitud crítica (Lc):

$\frac{M_u}{2} = M_{u(hp)} (hp - h_e)^3$	Mu_(hp)	0.211 hp ³	Tn-m
	hp	5.90	m
	he	1.22	m
	Lc	1.76	m

$$h_e = hp - \left(\frac{M_u}{2 \cdot M_{u(hp)}} \right)^{1/3}$$

Lc = he + d_{real}

Cálculo de Acero Vertical Cara Interior (Asv):

$As = \frac{M_u}{\phi \cdot fy \cdot (d - \frac{a}{2})}$	$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$	$As_{min} = \frac{0.7 \cdot \sqrt{f'c}}{fy} \cdot b \cdot d$	$As_{min} = \frac{14}{fy} \cdot b \cdot d$
--	--	--	--

Mu	4340460.75	Kg-cm	Asv	22.28 cm ²	As_{min}	13.04 cm ²
d	54.00	cm	a	5.24 cm		
b	100	cm		4.94 cm		
f'c	210	kg/cm ²				
fy	4200	kg/cm ²	Asv	22.28 cm ²	=	25.50 cm ²

5 ϕ 1 "

$n = As / \phi$	Cant. de Varillas	n	4.37	=	5 Varillas
$S = \frac{100 - 2r - \phi}{n - 1}$	Espaciamento	S	21.37 cm	=	20 cm

Por lo Tanto

As_v = 1 ϕ 1 " @ 20 cm

Área de Acero de Diseño (As)					22.28 cm ²	
Barra N°	N° de Varillas	Diámetro		Área cm ²	Área Total de Acero	
		Pulg.	cm			
2		1/4 "	0.64	0.32	0.00	
3		3/8 "	0.95	0.71	0.00	
4		1/2 "	1.27	1.29	0.00	
5		5/8 "	1.59	1.99	0.00	
6		3/4 "	1.91	2.84	0.00	
7		7/8 "	2.22	3.87	0.00	
8	5	1 "	2.54	5.10	25.50	cm ²
9		1 1/8 "	2.86	6.45	0.00	
10		1 1/4 "	3.18	8.19	0.00	
11		1 3/8 "	3.49	10.06	0.00	
12		1 1/2 "	3.81	11.40	0.00	
				As	25.50	cm ²

Cálculo de Acero Horizontal y Vertical (Ash) y (Asv):

Tipo de Refuerzo	Barras en malla Corrugadas o Lisas $f_y \geq 420 \text{ MPa}$
------------------	---

Ast	9.72 cm ²
-----	----------------------

Barras lisas	0,0025
Barras corrugadas con $f_y < 420 \text{ MPa}$	0,0020
Barras corrugadas o malla de alambre (liso o corrugado) de intersecciones soldadas, con $f_y \geq 420 \text{ MPa}$	0,0018

Cálculo de Acero horizontal Cara Interior (Ast = 1/3Ast):

Ast	3.24 cm ²	=	✓ 3.55 cm ²
			5 ϕ 3/8 "

$n = A_s / \phi$	Cant. de Varillas	n	4.56	=	5 Varillas
$S = \frac{100 - 2r - \phi}{n - 1}$	Espaciamiento	S	21.76 cm	=	20 cm

Por lo Tanto

$$Ast_h = 1 \phi \ 3/8 \text{ " } @ \ 20 \text{ cm}$$

Cálculo de Acero horizontal y vertical Cara Exterior (Ast = 2/3Ast):

Ast	6.48 cm ²	=	✓ 7.74 cm ²
			6 ϕ 1/2 "

$n = A_s / \phi$	Cant. de Varillas	n	5.02	=	6 Varillas
$S = \frac{100 - 2r - \phi}{n - 1}$	Espaciamiento	S	17.35 cm	=	15 cm

Por lo Tanto

$$Ast_{hv} = 1 \phi \ 1/2 \text{ " } @ \ 15 \text{ cm}$$

VERIFICACION POR CORTE

Cálculo del cortante último

$$V_u = 1.4V_d = 1.4 \left[\frac{1}{2} K_a \gamma_s (h_p - d)^2 \right]$$

V_u	18.22	Tn
----------------------	-------	----

$\phi = 0.85$

Cálculo del cortante del concreto

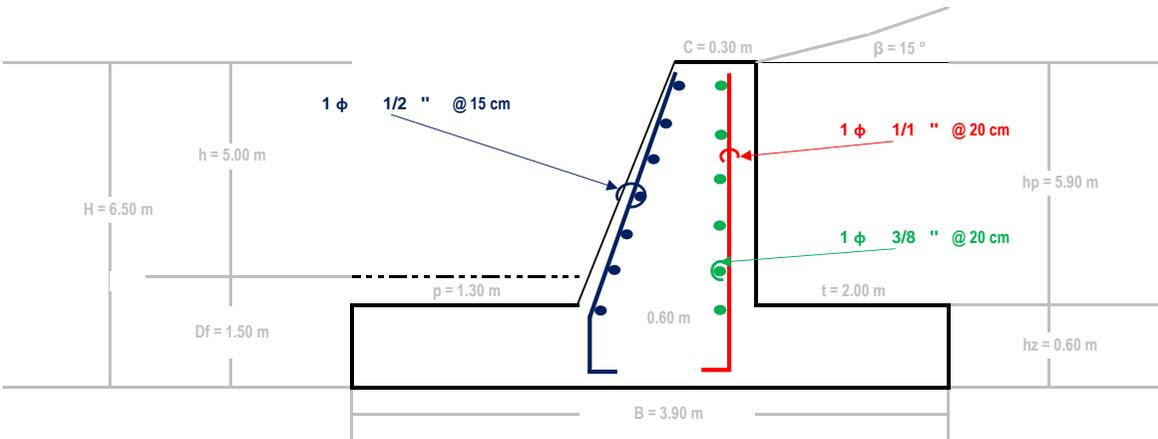
$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

V_c	41474.32	kg
V_c	41.47	Tn

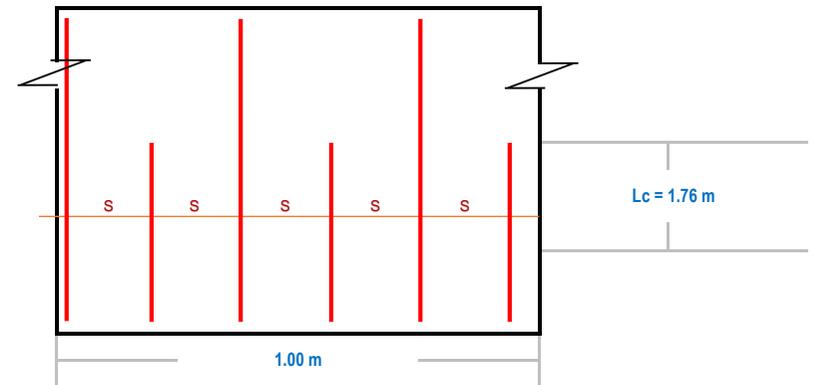
V_u	≤	ϕ V_c
18.22	≤	35.25

Si Cumple

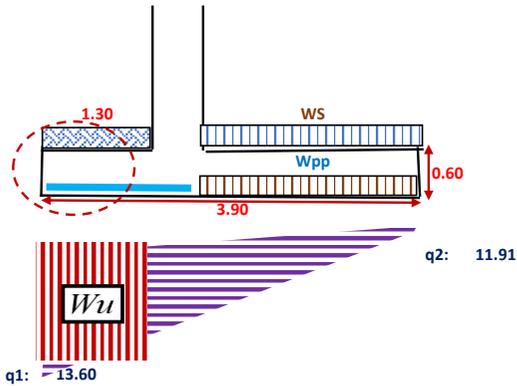
DISTRIBUCION DE ACERO



Cara Interior



DISEÑO DE LA ZAPATA



Peso del Terreno: $W_s = h_p * \gamma \Rightarrow W_s: 15.69 \text{ t/m}$	Peso Propio de la Cimentación: $W_{pp} = h_z * \gamma \Rightarrow W_{pp}: 1.44 \text{ t/m}$	Peso de la Sobrecarga: $W_s/c = \Rightarrow W_s/c: 0 \text{ t/m}$	$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$	a: 2.405
Zapata anterior (Punta) $W_{u_{max}} = q_1 * 1.7 - W_2 * 0.9$ $\Rightarrow W_u \text{ max: } 21.83 \text{ t/m}$	Conservadoramente... $M_u = \frac{W_u * L^2}{2} \Rightarrow Mu: 18.45$	ASUMIENDO: $\phi 3/4''$ ϕ 1.91 Área 2.85 PERALTE: d : 53.05 cm	2da ITERACIÓN $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})}$	As: 9.413
Área de Acero: $A_s = \frac{M_u}{3402 * d} \Rightarrow As: 10.22 \text{ cm}^2$	Verificando el Acero Mínimo: $A_{s_{min}} = 0.0018 * (b) * (l) \Rightarrow Ast: 10.8 \text{ cm}^2$	SE TOMA EL MAYOR DE LOS DOS ACEROS QUE HAN SALIDO PERO SI ESTA MUY DISTANCIADO SE TIENE QUE ITERAR 3 VECES HASTA QUE SE APROXIME As : 10.8 cm/2	$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$	a: 2.215
Cantidad de Acero: $n = \frac{A_s}{\phi \text{área}} \Rightarrow n: 4$	Separación: $S = \frac{1m}{n} \Rightarrow S: 0.25$	Distribución de Acero: $\phi 3/4'' @ 0.25 \text{ m}$	3ra ITERACIÓN $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})}$	As: 9.396

VERIFICANDO LAS CUANTILLAS

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y}$$

→ Pmin: 0.0033

$$\rho_{min} = 0.8 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y}$$

→ Pmin: 0.0028

210 β
0.85

$$\rho_v = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$\rho_{max} = 0.75 * \beta_1 * f'c * 1.4 * 10^{-4}$$

→ Pmáx: 0.01874

Ro de tracción

$$\rho_t = \frac{A_s * \phi_{area}}{100 * d}$$

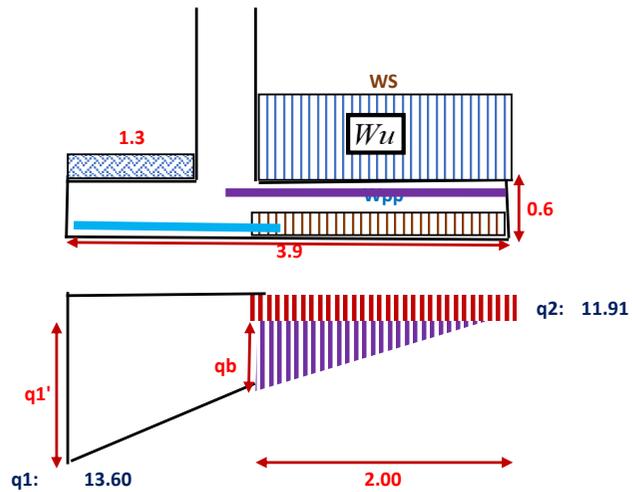
→ Pt: 0.00506

Comprobando si cumple o no

0.0028 < 0.00506
CUMPLE

0.01874 > 0.00506
CUMPLE

DISEÑO DE LA ZAPATA..... POSTERIOR TALON



<p>Carga última:</p> $W_u = 1.4 * (W_{pp} + W_s) + 1.7 * (W_s / c)$ <p>→ Wu : 23.99 t/m</p>	$q_1' = q_1 - q_2 \rightarrow q_1' : 1.69 \text{ t/m}$	$\frac{q_1'}{B} = \frac{q_b}{b} \rightarrow q_b : 0.87$
$M_u = \frac{(W_u - q_2) * L^2}{2} - \frac{q_b * L^2}{6}$ <p>→ Mu: 23.57 t/m</p>	<p>ASUMIENDO: ϕ 3/4" ϕ Área 1.91 2.85</p> <p>PERALTE: d : 55.05 cm</p>	<p>1° ITERACIÓN</p> <p>Área de Acero:</p> $A_s = \frac{M_u}{3402 * d} \rightarrow A_s : 12.6 \text{ cm}^2$
<p>Verificando el Acero Mínimo:</p> $A_{s_{min}} = 0.0018 * (b) * (t)$ <p>→ As mín: 10.8 cm²</p>	<p>SE TOMA EL MAYOR DE LOS DOS ACEROS QUE HAN SALIDO PERO SI ESTA MUY DISTANCIADO SE TIENE QUE ITERAR 3 VECES HASTA QUE SE APROXIME, SINO SE TENDRA QUE DIMENSIONAR LA ZAPATA.</p>	<p>COMO NO CUMPLE SE TENDRA QUE ITERAR 3 VECES COMO MINIMO</p> $\alpha = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b} \rightarrow a : 2.96$
<p>2° ITERACIÓN</p> $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{\alpha}{2}\right)} \rightarrow A_s : 11.64$	$\alpha = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b} \rightarrow a : 2.74$	<p>3° ITERACIÓN</p> $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{\alpha}{2}\right)} \rightarrow A_s : 11.6$
<p>Cantidad de Acero: n: 4.085</p> $n = \frac{A_s}{\phi \text{área}} \rightarrow n : 6.00$	<p>Separación:</p> $S = \frac{1m}{n} \rightarrow S : 0.17$	<p>Distribución de Acero:</p> <p>ϕ 3/4" @ 0.17 m</p>

VERIFICANDO LAS CUANTILLAS

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y}$$

→ Pmin: 0.0033

$$\rho_{min} = 0.8 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y}$$

→ Pmin: 0.0028

β
210 0.85

$$\rho_b = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$\rho_{max} = 0.75 * \beta_1 * f'c * 1.4 * 10^{-4}$$

→ Pmáx: 0.01874

Ro de tracción

$$\rho_t = \frac{A_s * \phi_{área}}{100 * d}$$

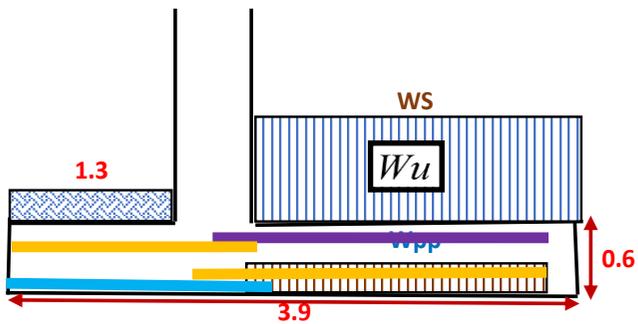
→ Pt : 0.00603

Comprobando si cumple no

0.0028 < 0.00603
CUMPLE

0.01874 > 0.00603
CUMPLE

DISEÑO DE LA ZAPATA..... REFUERZO TRANSVERSAL



$A_{s_{min}} = 0.0018 * (b) * (t) \Rightarrow Ast : 10.8 \text{ cm}^2$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ϕ</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\phi 5/8"$</td> <td>1.59</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.98</td> </tr> </tbody> </table> <p>ASUMIENDO:</p>	ϕ	Área	$\phi 5/8"$	1.59		1.98
ϕ	Área						
$\phi 5/8"$	1.59						
	1.98						
<p>Cantidad de Acero:</p> $n = \frac{As}{\phi \text{área}} \Rightarrow n : 6.0$	<p>Separación:</p> $S = \frac{1m}{n} \Rightarrow S : 0.17 \text{ m}$						
<p>Distribución de Acero:</p> <p style="text-align: center;">$\phi 5/8"$ @ 0.17 m (refuerzo transversal)</p>							
<p>Acero de Montaje:</p> $S = 36\phi \Rightarrow S : 34.2 \Rightarrow \phi 3/8" @ 34.2 \text{ cm (montaje)}$ <p style="text-align: center;">$\phi 3/8"$ @ 0.30 m (montaje)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0.95</td> <td>ϕ</td> </tr> </table>		0.95	ϕ				
0.95	ϕ						

DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO

DATOS DE SUELO A CONTENER

h	4.40	m	→	Altura de suelo a corona
θ_s	30	°	→	Ángulo de fricción interna del suelo de relleno
β	10	°	→	Ángulo del talud del suelo (pendiente terreno natural)
γ_{suelo}	2.66	T/m ³	→	Peso específico del suelo de relleno

DATOS DE CIMENTACION

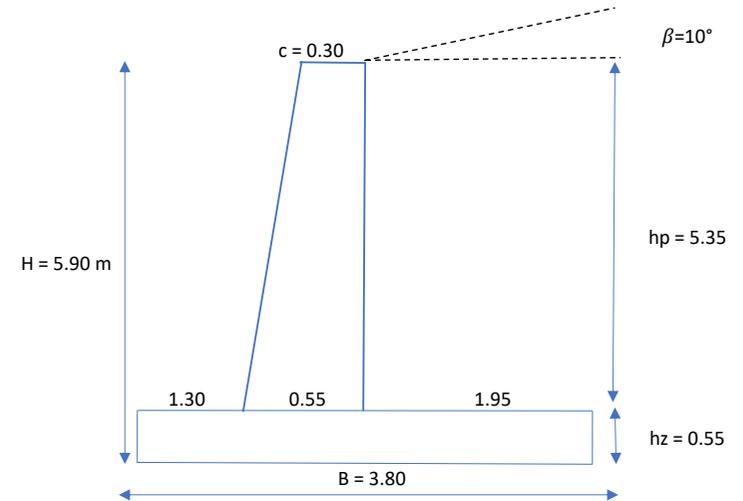
σ_t	1.31	Kg/cm ²	→	Capacidad portante del suelo
Df	1.50	m	→	Profundidad de excavación según EMS
θ_c	30	°	→	Ángulo de fricción interna del suelo de fundación
γ_{suelo}	2.66	T/m ³	→	Peso específico del suelo de fundación

DATOS DEL MURO

f'c	210	Kg/cm ²	→	Resistencia a la compresión del concreto
f'y	4200.00	Kg/cm ²	→	Resistencia a la fluencia del acero

PREDIMENSIONAMIENTO

Altura de Muro:		$H = Df + h$
H	5.90	m → 5.90 m
Corona:		Mínimo = 0.20 Preferible 0.30m
C	0.30	m → 0.30 m
Ancho:		$B = 0.40 H$ a $0.70 H$
B	0.70 H	m → 4.13 m → 3.80 m
Peralte:		$hz = 1/12H$ a $1/10H$
hz	1/12 H	m → 0.49 m → 0.55 m
Punta:		$p = B/3$
p	1/3	m → 1.27 m → 1.30 m
Talón:		$t = B - (p + hz)$
t	1.95	m → 1.95 m



CALCULO DE FUERZAS

2.1 PRESIÓN ACTIVA (Pa):

Ka = 0.35 m

Pa = 16.18 Tn/ml

Ph = 15.94 Tn/ml

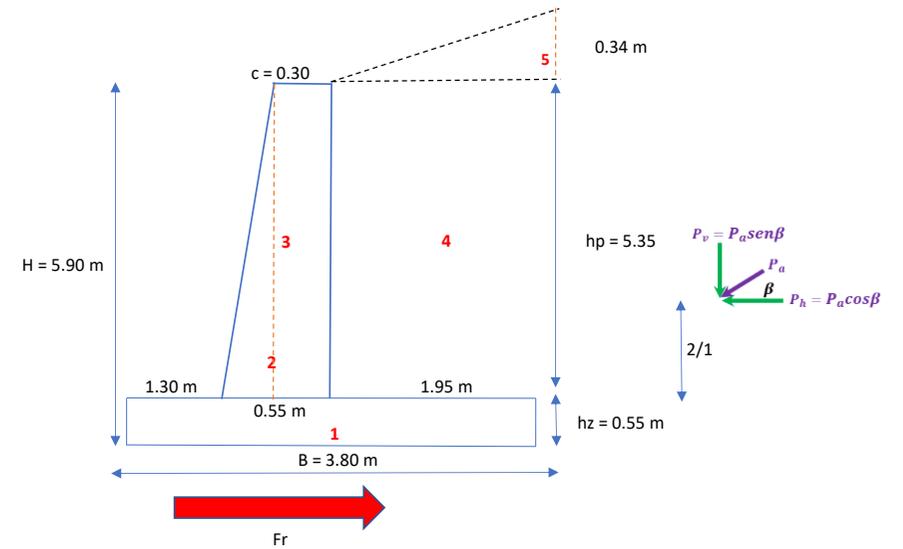
Pv = 2.81 Tn/ml

$$K_a = \cos\beta \cdot \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\theta_s}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\theta_s}}$$

$$P_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma s \cdot H^2 \cdot K_a$$

Zona	Material	γ (Tn/m3)	Área (m2)	Volumen (m3) * 1m	Peso = V* γ (Tn)	Brazo	Momento (Tn - m)
1	CªA	2.4	2.090	2.09	5.016	1.9	9.530
2	CªA	2.4	0.669	0.66875	1.605	1.467	2.354
3	CªA	2.4	1.605	1.605	3.852	1.700	6.548
4	Suelo	2.66	10.433	10.4325	27.75045	2.825	78.395
5	Suelo	2.66	0.335	0.335	0.892	3.150	2.809
Σ =					39.115		99.637

Resultante vertical	Rv = N_{normal}	41.93 Tn
----------------------------	--------------------------------	----------



VERIFICACIONES

Cálculo del coeficiente de fricción interna del suelo

μ	0.58	$\mu = \text{tg}(\theta_c)$
-------------------------	------	-----------------------------

$$0.4 < \mu < 0.6$$

μ	0.58	$\mu = 0.67 \cdot \text{tg}(\theta_c)$
-------------------------	------	--

Factor de Seguridad para estabilidad frente al Desplazamiento Horizontal

$f_r = N \cdot \mu$		fr	24.21	Tn
$FS_D = \frac{f_r}{Ph} \geq$	1.5	Ph	15.94	Tn
		FSD	1.52	

Si Cumple

Factor de Seguridad para estabilidad frente al Volteo

$MR = \sum M + P_v \cdot B$		MR	110.31	Tn-m
$Mact = Ph \times H/3$		Mact	31.34	Tn-m
$FS_v = \frac{MR}{Mact} \geq$	1.5	FSv	3.52	

Si Cumple

Estabilidad frente a Presiones Excesivas

$q_{adm} = \frac{N}{B \cdot L} \pm \frac{6M}{B \cdot L^2} \leq \sigma_t$		N	41.93	Tn
		B	3.80	m
		L	1.00	m
		M	0.69	Tn-m
		qadm	12.12	Tn/m ²

Qadm+	12.12	Si Cumple
Qadm-	9.94	Si Cumple

σ_t	13.10	Tn/m ²
------------------------------	-------	-------------------

Si Cumple

$X = \frac{MR - MV}{N}$		
X	1.88	m

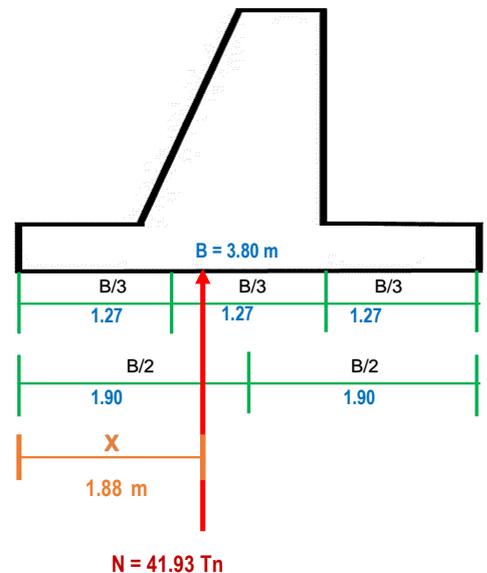
$$\frac{B}{3} \leq X \leq \frac{2B}{3}$$

$$1.27 \leq 1.88 \leq 2.53$$

Ok

$e = \frac{B}{2} - X$		
e	0.02	m
$M = N \cdot e$		
M	0.69	Tn-m

CUMPLE



CALCULO DE ACERO

Cálculo del Momento Último (Mu):

$M_u = 1.4 \times \frac{\gamma \cdot hp^3 \cdot Ka}{6}$	γsuelo	2.66	Tn/m ³
	hp	5.35	m
	Ka	0.35	m
	Mu	33.22	Tn-m

→

Mu_(hp)	0.217	hp³
--------------------------	--------------	-----------------------

 Tn-m

$M_u = \phi \cdot b \cdot d^2 \cdot f'c \cdot \omega (1 - 0.59 \cdot \omega)$	ϕ	0.90	
	b	100	cm
	ω	0.09	
$d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot f'c \cdot \omega (1 - 0.59 \cdot \omega)}}$	Mu	3321938.54	kg-cm
	d	45.41	cm → 46.00 cm

hz	0.52	m	hz Anterior
d_{real}	0.49	m	

Cálculo de la longitud crítica (Lc):

$\frac{M_u}{2} = M_{u(hp)} (hp - h_e)^3$	Mu_(hp)	0.217 hp ³	Tn-m
	hp	5.35	m
$h_e = hp - \left(\frac{M_u}{2 \cdot M_{u(hp)}} \right)^{1/3}$	he	1.10	m
$L_c = h_e + d_{real}$	Lc	1.59	m

Cálculo de Acero Vertical Cara Interior (Asv):

$$As = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{As \cdot f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot b}$$

$$As_{min} = \frac{0.7 \cdot \sqrt{f'_c}}{f_y} \cdot b \cdot d$$

$$As_{min} = \frac{14}{f_y} \cdot b \cdot d$$

Mu	3321938.54	Kg-cm
d	49.00	cm
b	100	cm
f'c	210	kg/cm ²
fy	4200	kg/cm ²

Asv	18.78 cm ²
a	4.42 cm
	4.42 cm

Asmin	11.83 cm ²
--------------	-----------------------

Asv	18.78 cm ²	=	19.88 cm ²
7	ϕ		3/4 "

$n = As/\phi$	Cant. de Varillas	n	6.61	=	7 Varillas
$S = \frac{100 - 2r - \phi}{n - 1}$	Espaciamento	S	14.35 cm	=	15 cm

Por lo Tanto

As_v = 1 ϕ 3/4 " @ 15 cm

Área de Acero de Diseño (As)					18.78 cm ²	
Barra N°	N° de Varillas	Diámetro		Área	Área Total de Acero	
		Pulg.	cm	cm ²		
2		1/4 "	0.64	0.32	0.00	
3		3/8 "	0.95	0.71	0.00	
4		1/2 "	1.27	1.29	0.00	
5		5/8 "	1.59	1.99	0.00	
6		3/4 "	1.91	2.84	0.00	
7		7/8 "	2.22	3.87	0.00	
8	5	1 "	2.54	5.10	25.50	cm ²
9		1 1/8 "	2.86	6.45	0.00	
10		1 1/4 "	3.18	8.19	0.00	
11		1 3/8 "	3.49	10.06	0.00	
12		1 1/2 "	3.81	11.40	0.00	
				As	25.50	cm ²

Cálculo de Acero Horizontal y Vertical (Ash) y (Asv):

Tipo de Refuerzo	Barras en malla Corrugadas o Lisas $f_y \geq 420 \text{ MPa}$
------------------	---

Ast	8.82 cm ²
-----	----------------------

Barras lisas	0,0025
Barras corrugadas con $f_y < 420 \text{ MPa}$	0,0020
Barras corrugadas o malla de alambre (liso o corrugado) de intersecciones soldadas, con $f_y \geq 420 \text{ MPa}$	0,0018

Cálculo de Acero horizontal Cara Interior (Ast = 1/3Ast):

Ast	2.94 cm ²	=	3.55 cm ²
			5 ϕ 3/8 "

$n = A_s / \phi$	Cant. de Varillas	n	4.14	=	5 Varillas
$S = \frac{100 - 2r - \phi}{n - 1}$	Espaciamiento	S	21.76 cm	=	20 cm

Por lo Tanto

A_{st_h}	=	1	ϕ	3/8 "	@	20 cm
------------	---	---	--------	-------	---	-------

Cálculo de Acero horizontal y vertical Cara Exterior (Ast = 2/3Ast):

Ast	5.88 cm ²	=	6.45 cm ²
			5 ϕ 1/2 "

$n = A_s / \phi$	Cant. de Varillas	n	4.56	=	5 Varillas
$S = \frac{100 - 2r - \phi}{n - 1}$	Espaciamiento	S	21.68 cm	=	20 cm

Por lo Tanto

$A_{st_{hv}}$	=	1	ϕ	1/2 "	@	20 cm
---------------	---	---	--------	-------	---	-------

VERIFICACION POR CORTE

Cálculo del cortante último

$$V_u = 1.4V_d = 1.4 \left[\frac{1}{2} K_a \gamma_s (h_p - d)^2 \right]$$

V_u	15.37	Tn
----------------------	-------	----

Cálculo del cortante del concreto

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

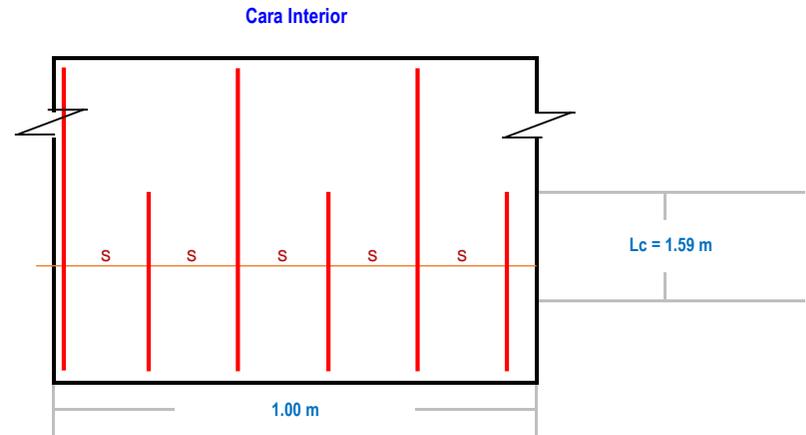
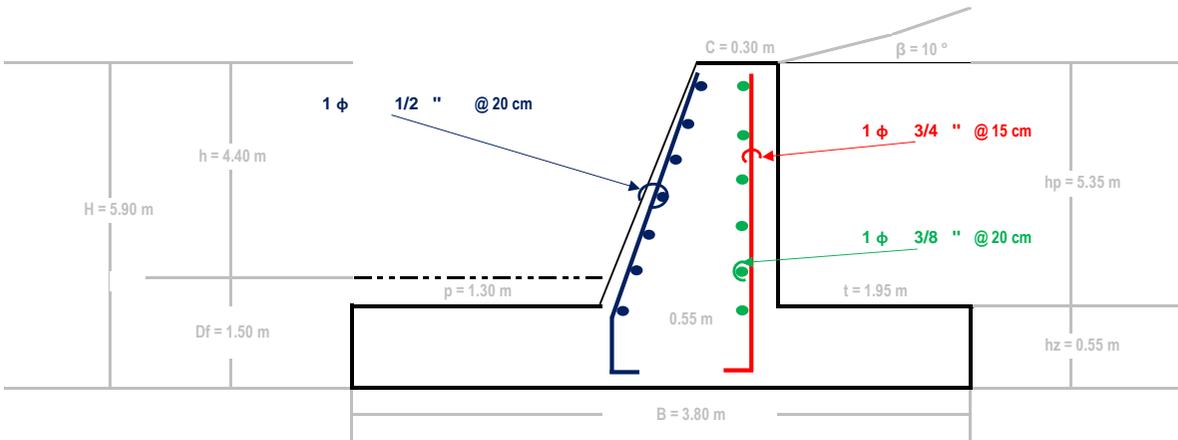
V_c	37634.11	kg
V_c	37.63	Tn

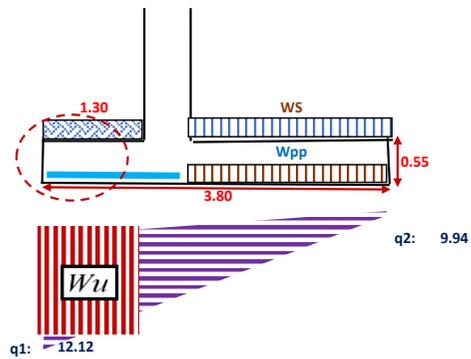
$\phi = 0.85$

V_u	≤	φ V_c
15.37	≤	31.99

Si Cumple

DISTRIBUCION DE ACERO





DISEÑO DE LA ZAPATA

Peso del Terreno: $W_s = h_p * \gamma \rightarrow W_s: 14.23 \text{ t/m}$	Peso Propio de la Cimentación: $W_{pp} = h_z * \gamma \rightarrow W_{pp}: 1.32 \text{ t/m}$	Peso de la Sobrecarga: $W_s/c = \rightarrow W_s/c: 0 \text{ t/m}$	$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$
Zapata anterior (Punta) $W_{u_{max}} = q_1 * 1.7 - W_2 * 0.9$ $\rightarrow W_u \text{ max: } 19.42 \text{ t/m}$	Conservadoramente... $M_u = \frac{W_u * L^2}{2} \rightarrow Mu: 16.41$	ASUMIENDO: $\emptyset 3/4"$ 1.91 2.85 PERALTE: $d: 48.05 \text{ cm}$	2da ITERACIÓN $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})}$
Área de Acero: $A_s = \frac{M_u}{3402 * d} \rightarrow As: 10.04 \text{ cm}^2$	Verificando el Acero Mínimo: $A_{s_{min}} = 0.0018 * (b) * (l) \rightarrow Ast: 9.9 \text{ cm}^2$	SE TOMA EL MAYOR DE LOS DOS ACEROS QUE HAN SALIDO PERO SI ESTA MUY DISTANCIADO SE TIENE QUE ITERAR 3 VECES HASTA QUE SE APROXIME As: 9.9 cm/2	$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$
Cantidad de Acero: $n = \frac{A_s}{\phi \text{ área}} \rightarrow n: 4$	Separación: $S = \frac{1m}{n} \rightarrow S: 0.25$	Distribución de Acero: $\emptyset 3/4" @ 0.25 \text{ m}$	3ra ITERACIÓN $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})}$
			$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$

a: 2.362

As: 9.264

a: 2.18

As: 9.246

VERIFICANDO LAS CUANTILLAS

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y} \Rightarrow \text{Pmin: } 0.0033$$

$$\rho_{min} = 0.8 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y} \Rightarrow \text{Pmin: } 0.0028$$

210 β
0.85

$$\rho_b = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \Rightarrow \rho_{max} = 0.75 * \beta_1 * f'c * 1.4 * 10^{-4} \Rightarrow \text{Pmáx: } 0.01874$$

Ro de tracción

$$\rho_t = \frac{As * \phi_{\text{área}}}{100 * d} \Rightarrow \text{Pt: } 0.00550$$

Comprobando si cumple o no

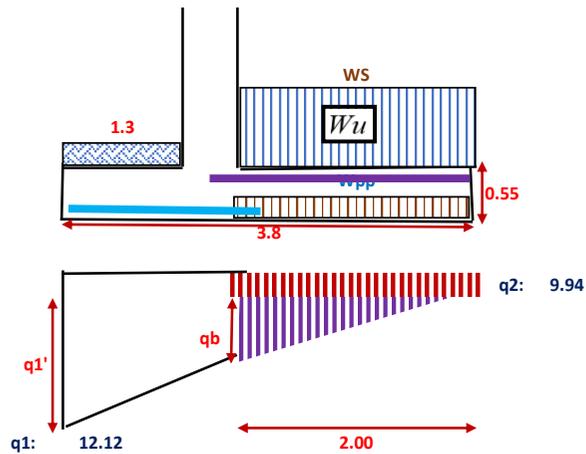
$$0.0028 < 0.00550$$

CUMPLE

$$0.01874 > 0.00550$$

CUMPLE

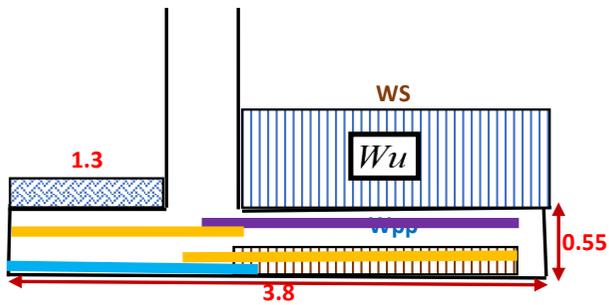
DISEÑO DE LA ZAPATA..... POSTERIOR TALON



<p>Carga última:</p> $W_u = 1.4 * (W_{pp} + W_s) + 1.7 * (W_s / c)$ <p>→ Wu : 21.77 t/m</p>	$q_1' = q_1 - q_2 \rightarrow q_1' : 2.18 \text{ t/m}$	$\frac{q_1'}{B} = \frac{q_b}{b} \rightarrow q_b : 1.147$
$M_u = \frac{(W_u - q_2) * L^2}{2} - \frac{q_b * L^2}{6}$ <p>→ Mu: 22.89 t/m</p>	<p>ASUMIENDO: ϕ 3/4" ϕ Área 1.91 2.85</p> <p>PERALTE: d : 50.05 cm</p>	<p>1° ITERACIÓN</p> <p>Área de Acero:</p> $A_s = \frac{M_u}{3402 * d} \rightarrow A_s : 13.45 \text{ cm}^2$
<p>Verificando el Acero Mínimo:</p> $A_{s_{min}} = 0.0018 * (b) * (t)$ <p>→ As mín: 9.9 cm²</p>	<p>SE TOMA EL MAYOR DE LOS DOS ACEROS QUE HAN SALIDO PERO SI ESTA MUY DISTANCIADO SE TIENE QUE ITERAR 3 VECES HASTA QUE SE APROXIME, SINO SE TENDRA QUE DIMENSIONAR LA ZAPATA.</p>	<p>COMO NO CUMPLE SE TENDRA QUE ITERAR 3 VECES COMO MINIMO</p> $\alpha = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b} \rightarrow a : 3.164$
<p>2° ITERACIÓN</p> $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})} \rightarrow A_s : 12.5$	$\alpha = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b} \rightarrow a : 2.94$	<p>3° ITERACIÓN</p> $A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})} \rightarrow A_s : 12.47$
<p>Cantidad de Acero: n: 4.385</p> $n = \frac{A_s}{\phi \text{ área}} \rightarrow n : 6.00$	<p>Separación: $S = \frac{1m}{n} \rightarrow S : 0.17$</p>	<p>Distribución de Acero:</p> <p>ϕ 3/4" @ 0.17 m</p>

VERIFICANDO LAS CUANTILLAS	
$\rho_{min} = \frac{14}{f_y}$	$\rho_{min} = 0.8 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y}$
\Rightarrow Pmin: 0.0033	\Rightarrow Pmin: 0.0028
β 210 0.85	$\rho_b = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$ $\rho_{max} = 0.75 * \beta_1 * f'c * 1.4 * 10^{-4}$
\Rightarrow Pmáx: 0.01874	\Rightarrow Pmáx: 0.01874
Ro de tracción	Comprobando si cumple o no
$\rho_r = \frac{A_s * \phi_{area}}{100 * d}$	$0.0028 < 0.00712$
\Rightarrow Pt: 0.00712	$0.01874 > 0.00712$
	CUMPLE
	CUMPLE

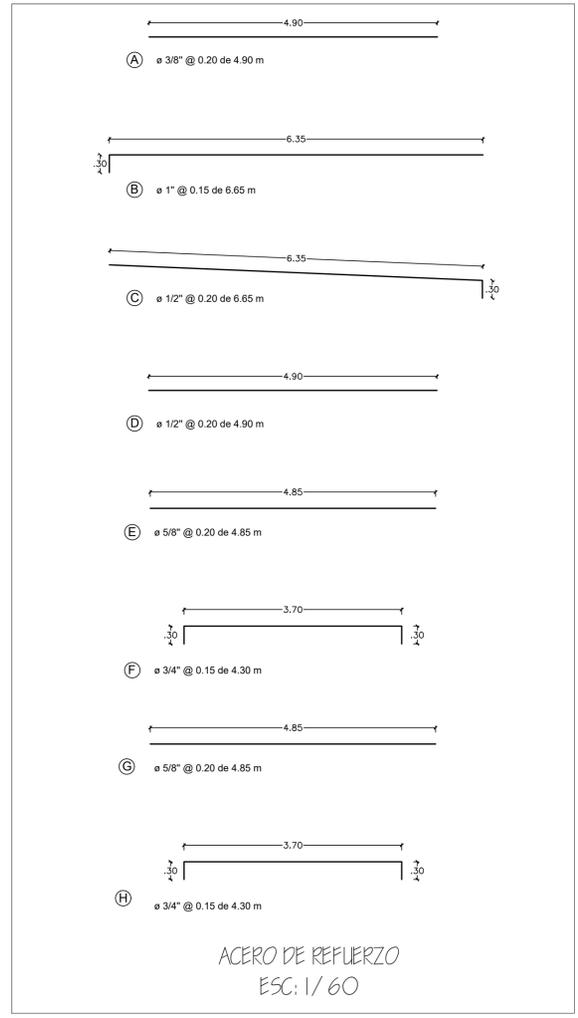
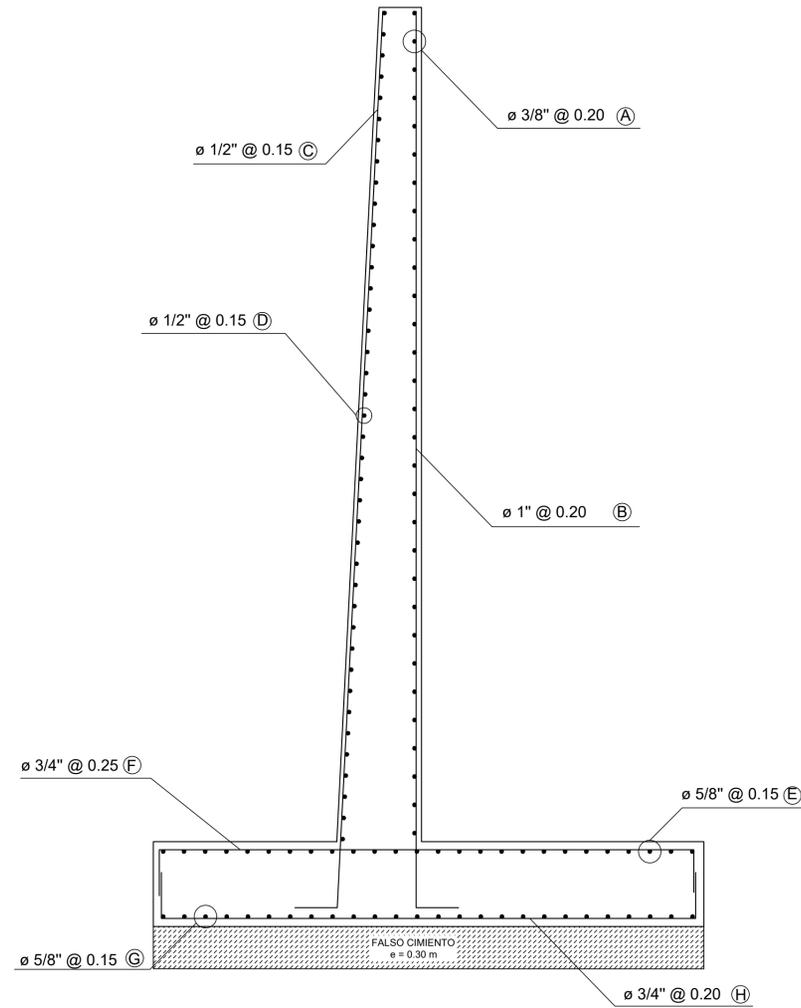
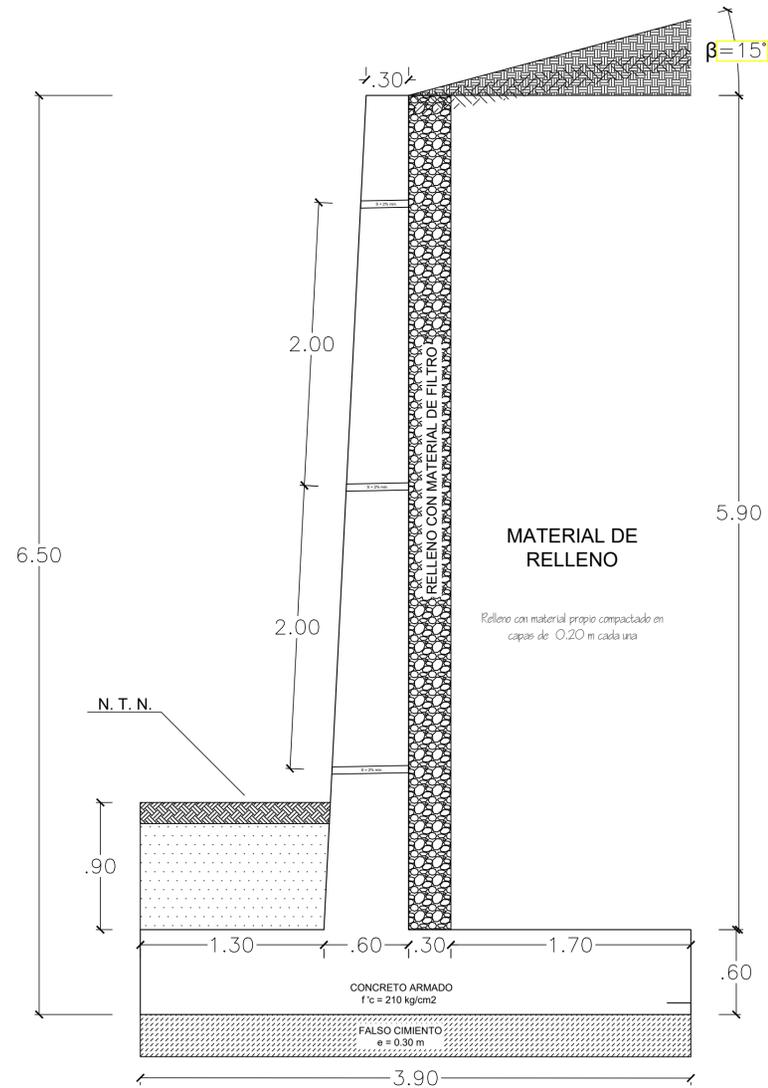
DISEÑO DE LA ZAPATA..... REFUERZO TRANSVERSAL



$A_{s_{min}} = 0.0018 * (b) * (t) \rightarrow A_{st} : 9.9 \text{ cm}^2$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ϕ</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\phi 5/8"$</td> <td>1.59 1.98</td> </tr> </tbody> </table> <p>ASUMIENDO: $\phi 5/8"$</p>	ϕ	Área	$\phi 5/8"$	1.59 1.98
ϕ	Área				
$\phi 5/8"$	1.59 1.98				
<p>Cantidad de Acero:</p> $n = \frac{A_s}{\phi \text{área}} \rightarrow n : 5.0$	<p>Separación:</p> $S = \frac{1m}{n} \rightarrow S : 0.20 \text{ m}$				
<p>Distribución de Acero:</p> <p style="text-align: center;">$\phi 5/8"$ @ 0.20 m (refuerzo transversal)</p>					
<p>Acero de Montaje:</p> $S = 36\phi \rightarrow S : 34.2 \rightarrow \phi 3/8" @ 34.2 \text{ cm (montaje)}$ <p style="text-align: center;">$\phi 3/8"$ @ 0.30 m (montaje)</p> <p style="text-align: center;">0.95 ϕ</p>					

Anexo 8: Planos

MURO EN VOLADIZO - TIPO A



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO ARMADO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- CONCRETO SIMPLE $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO GRADO 60 $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS :
 Concreto en contacto con el terreno = 7.00 cm
 Varillas menores o iguales a N°5 = 4.00 cm
 Varillas mayores a N° 5 = 5.00 cm
- RELLENO DE FILTRO:
 Material seleccionado para filtro: Grava de 1/2"
- DRENAJE:
 Será tubo de PVC para la pantalla del muro de un diámetro de 2".
- CEMENTO: Portland Tipo I

METRADO DE ACERO	TIPO	A	B	C	D	E	F	G	H
	Ø	3/8"	1"	1/2"	1/2"	5/8"	3/4"	5/8"	3/4"
	PIEZAS	30	25	33	40	26	20	26	25
LONG. (m)	UNIT.	4.90	6.65	6.65	4.90	4.85	4.30	4.85	4.30
	TOTAL	147.00	166.25	219.45	196.00	126.10	86.00	126.10	107.50

RESUMEN			
Ø	Kg/m	Long. (m)	Peso (Kg)
3/8"	0.56	147.00	82.32
1/2"	0.99	415.45	411.30
5/8"	1.55	252.20	390.91
3/4"	2.24	359.75	193.50
1"	3.97	166.25	660.01

ACERO TOTAL (Kg/5m)	
SUB-TOTAL	1738.04
DESPERDICIO 5%	86.90
TOTAL	1824.94

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P.HUALANGA - C.P.PENACHÍ, LAMBAYEQUE. ESCALA: INDICADA

PLANO: ESTRUCTURAS DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: DICIEMBRE 2021

CURSO: DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PROVINCIA: CHICLAYO LAMINA:

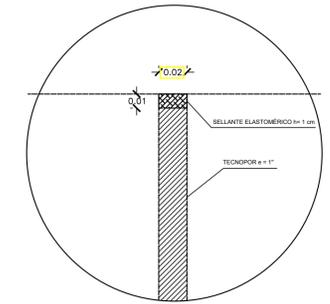
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO SÍSMICO ESTRUCTURAL DISTRITO: PIMENTEL

ALUMNO: ARANCIBIA TUMES EVIN LOCALIDAD: PIMENTEL

ASESOR: ING. OMAR CORONADO ZULOETA LOCALIDAD: PIMENTEL

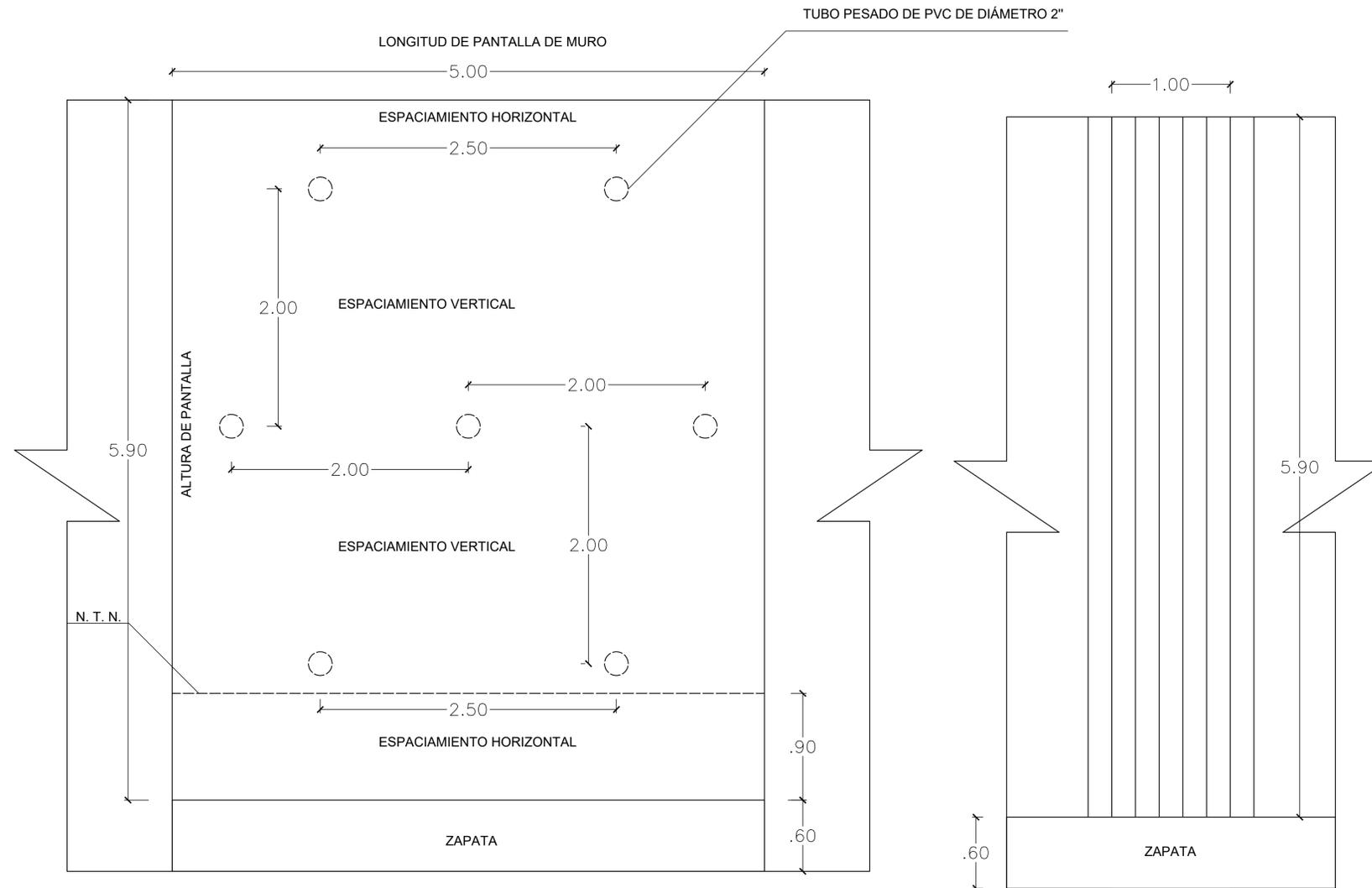
E-01

MURO EN VOLADIZO - TIPO A



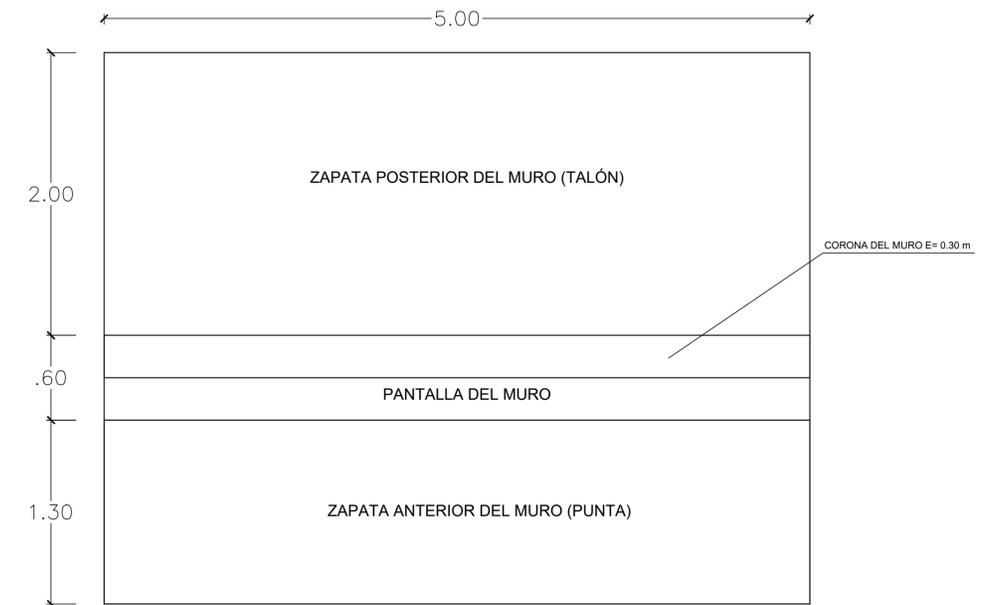
Nota: La junta de dilatación se colocará entre paños de 5.00 m cada uno.

DETALLE DE JUNTA DE DILATACIÓN
ESC: 1/5



ELEVACIÓN VISTA FRONTAL DEL MURO
ESC: 1/25

DISTRIBUCIÓN DE ACERO VERTICAL EN LA
CARA INTERIOR DEL MURO EN 1 m.
ESC: 1/25



VISTA EN PLANTA
ESC: 1/25

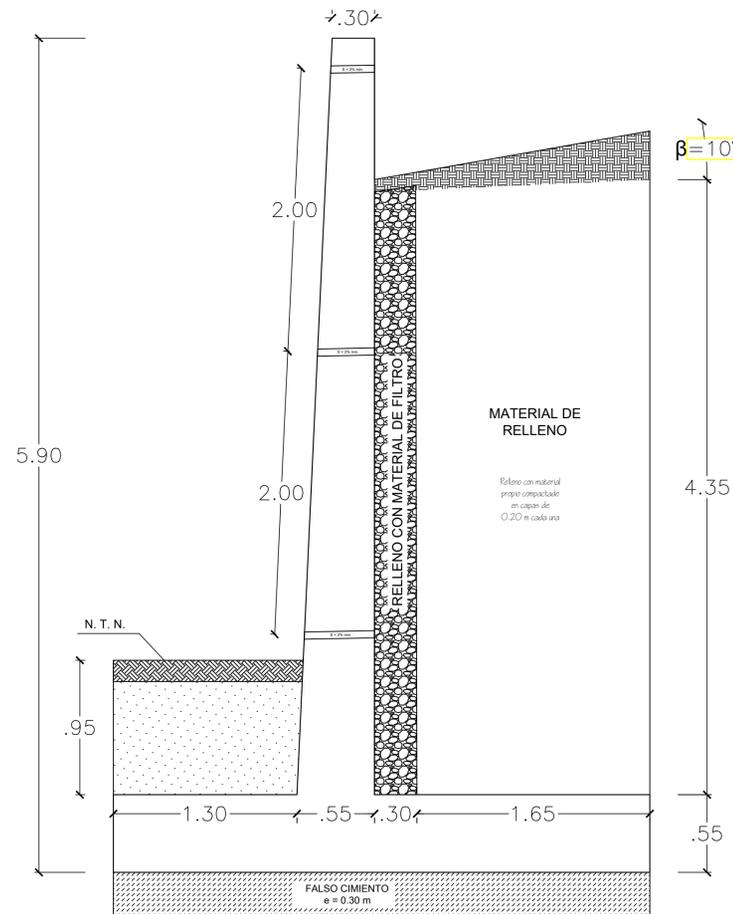
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
-	CONCRETO ARMADO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
-	CONCRETO SIMPLE $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
-	ACERO GRADO 60 $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
-	RECUBRIMIENTOS: Concreto en contacto con el terreno = 7.00 cm Vanillas menores o iguales a N° 5 = 4.00 cm Vanillas mayores al N° 5 = 5.00 cm
-	RELLENO DE FILTRO: Material seleccionado para filtro: Grava de 1/2"
-	DRENAJE: Será tubo de PVC para la pantalla del muro de un diámetro de 2".
-	CEMENTO: Portland Tipo I



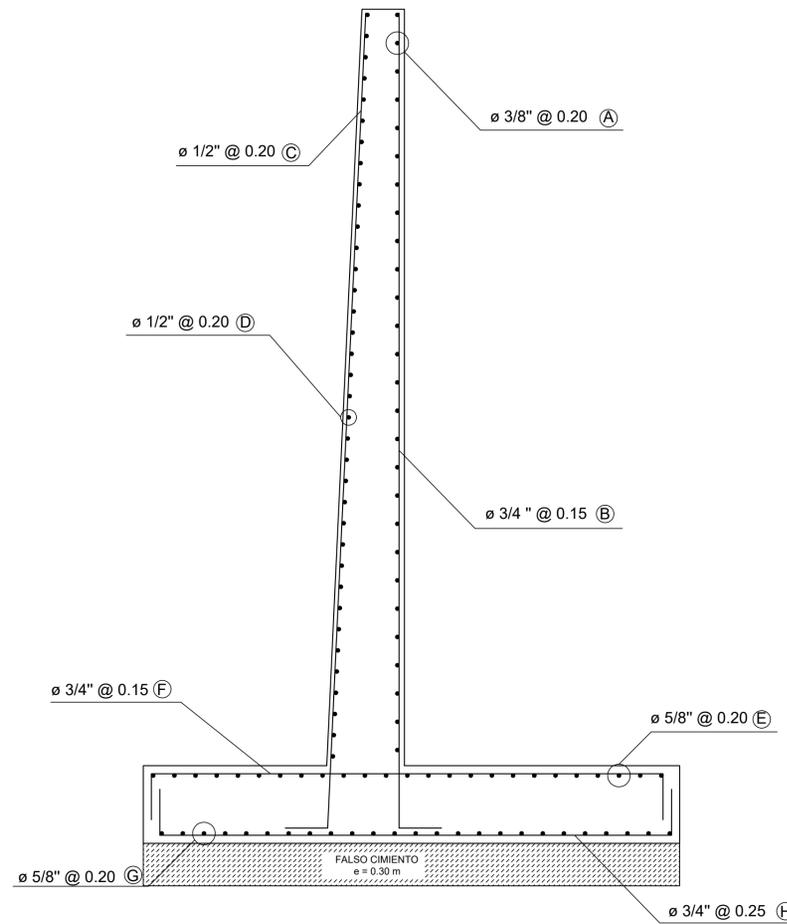
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P.HUALANGA - C.P.PENACHI, LAMBAYEQUE.		ESCALA: INDICADA	
PLANO: ELEVACIÓN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: DICIEMBRE 2021	
CURSO: DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	PROVINCIA: CHICLAYO	LAMINA:	
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO SÍSMICO ESTRUCTURAL	DISTRITO: PIMENTEL	<h2>E-02</h2>	
ALUMNO: ARANCIBIA TUMES EVIN	LOCALIDAD: PIMENTEL		
ASESOR: ING. OMAR CORONADO ZULOETA			

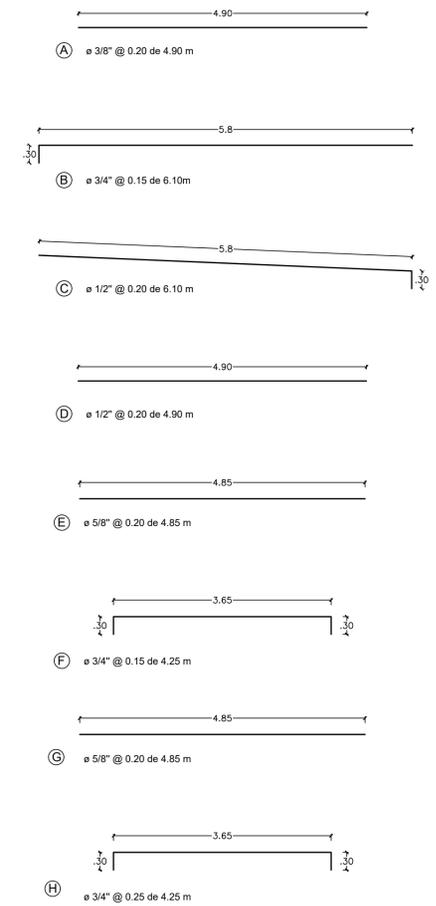
MURO EN VOLADIZO - TIPO B



SECCIÓN DE MURO
ESC: 1/25



SECCIÓN DE MURO
ESC: 1/25



ACERO DE REFUERZO
ESC: 1/60

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO ARMADO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- CONCRETO SIMPLE $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO GRADO 60 $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS LIBRES:
Concreto en contacto con el terreno = 7.50 cm
Varillas menores o iguales a N°5 = 4.00 cm
Varillas mayores al N° 5 = 5.00 cm
- RELLENO DE FILTRO:
Material seleccionado para filtro: Grava de 1/2"
- TUBO:
Serán de PVC, pesado de 4" de diámetro perforado para el talón del muro y sin perforar para la pantalla del muro de un diámetro de 2".

METRADO DE ACERO	TIPO		A	B	C	D	E	F	G	H	
	Ø		3/8"	3/4"	1/2"	1/2"	5/8"	3/4"	5/8"	3/4"	
	PIEZAS		27	33	25	36	25	33	25	20	
LONG. (m)	UNIT.	4.90	6.10	6.10	4.90	4.85	4.25	4.85	4.25		
	TOTAL	132.30	201.30	152.50	176.40	121.25	140.25	121.25	85.00		

RESUMEN			
Ø	Kg/m	Long. (m)	Peso (Kg)
3/8"	0.56	132.30	74.09
1/2"	0.99	328.90	325.61
5/8"	1.55	242.50	375.88
3/4"	2.24	426.55	955.47

ACERO TOTAL (Kg/5m)	
SUB-TOTAL	1731.05
DESPERDICIO 5%	86.55
TOTAL	1817.60

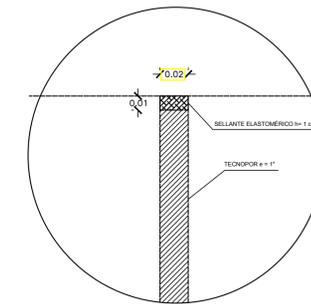


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P.HUALANGA - C.P.PENACHI, LAMBAYEQUE.		ESCALA:	INDICADA	
PLANO:	ESTRUCTURAS	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	FECHA:	DICIEMBRE 2021
CURSO:	DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	PROVINCIA:	CHICLAYO	LAMINA:	
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	DISEÑO SÍSMICO ESTRUCTURAL	DISTRITO:	PIMENTEL		
ALUMNO:	ARANCIBIA TUMES EVIN	LOCALIDAD:	PIMENTEL		
ASESOR:	ING. OMAR CORONADO ZULOETA				

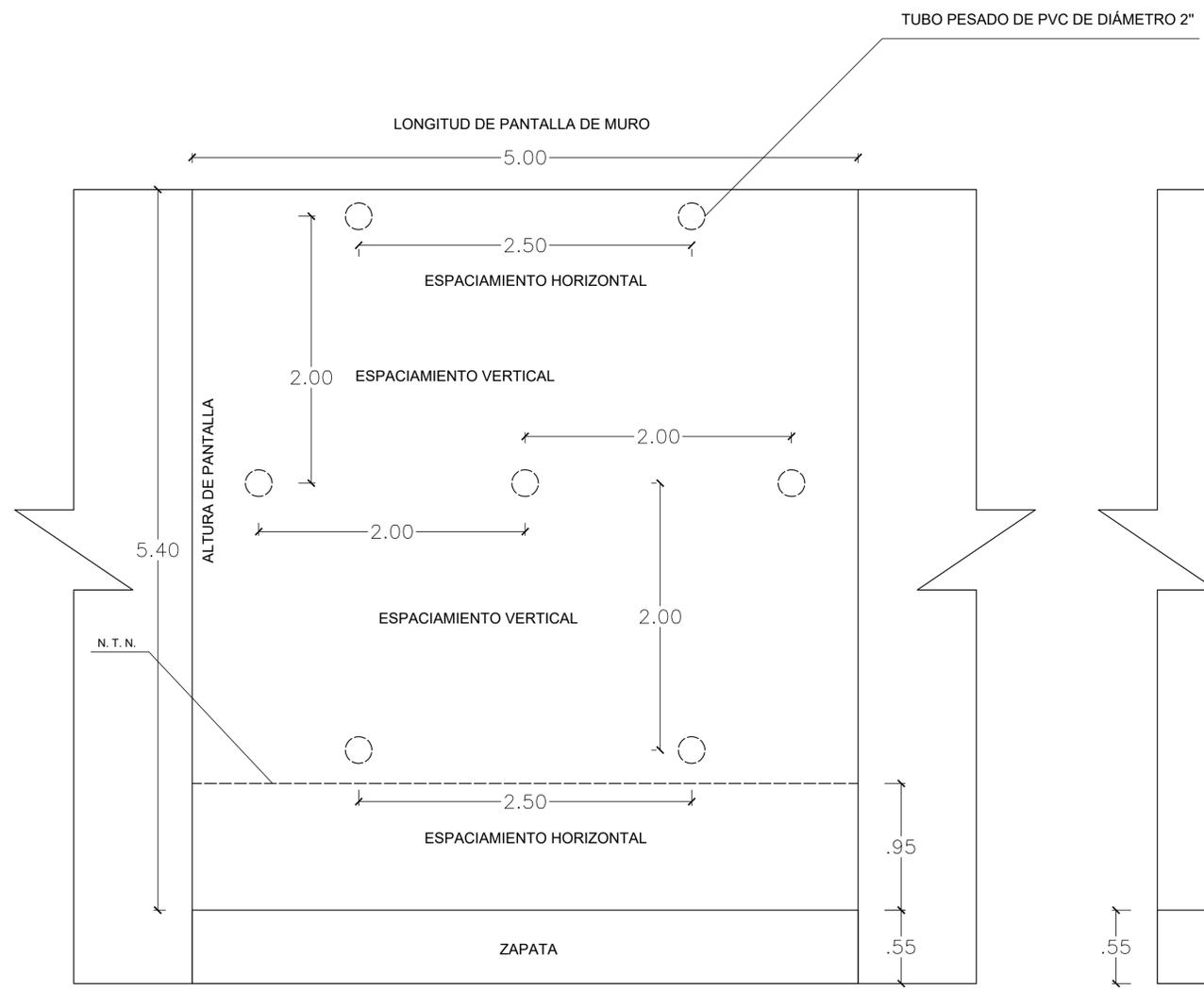
E-03

MURO EN VOLADIZO - TIPO B

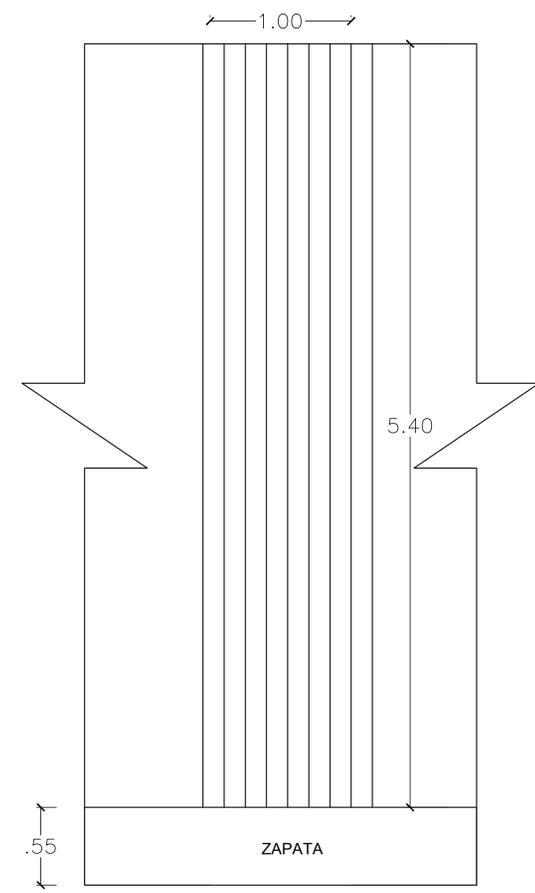


Nota: La junta de dilatación se colocará entre paños de 5.00 m cada uno.

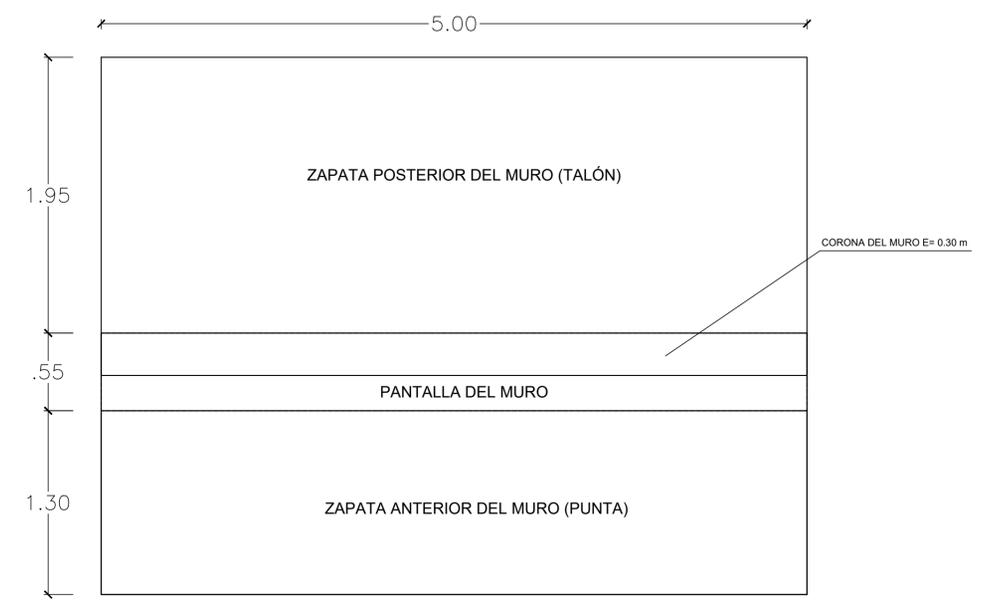
DETALLE DE JUNTA DE DILATACIÓN
ESC: 1/5



ELEVACIÓN VISTA FRONTAL DEL MURO
ESC: 1/25



DISTRIBUCIÓN DE ACERO VERTICAL EN LA
CARA INTERIOR DEL MURO EN 1 m.
ESC: 1/25



VISTA EN PLANTA
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
- CONCRETO ARMADO	f'c = 210 Kg/cm ²
- CONCRETO SIMPLE	f'c = 100 Kg/cm ²
- ACERO GRADO 60	f'y = 4200 Kg/cm ²
- RECUBRIMIENTOS:	
Concreto en contacto con el terreno = 7.00 cm	
Varillas menores o iguales a N°5 = 4.00 cm	
Varillas mayores al N°5 = 5.00 cm	
- RELLENO DE FILTRO:	
Material seleccionado para filtro: Grava de 1/2"	
- DRENAJE:	
Será tubo de PVC para la pantalla del muro de un diámetro de 2".	
- CEMENTO:	Portland Tipo I


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P.HUALANGA - C.P.PENACHÍ, LAMBAYEQUE.	ESCALA: INDICADA
PLANO: ELEVACIÓN	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
CURSO: DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2021
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO SÍSMICO ESTRUCTURAL	PROVINCIA: CHICLAYO
ALUMNO: ARANCIBIA TUMES EVIN	DISTRITO: PIMENTEL
ASESOR: ING. OMAR CORONADO ZULOETA	LOCALIDAD: PIMENTEL

E-04

Anexo 9: Metrados

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO "DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VIA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHÍ, LAMBAYEQUE"

DISTRITO : SALAS

UBICACION PROVINCIA : LAMBAYEQUE

DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE

FECHA NOVIEMBRE DEL 2021

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO
1	ELEMENTO DE CONTENCIÓN		
1.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD		
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES		
1.1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3,60 x 7,20 m	UND	1.00
1.1.1.2	OFICINA	M2	16.00
1.1.1.3	ALMACEN	M2	96.00
1.1.1.4	CASETA DE GUARDIANA	M2	16.00
1.1.1.5	COMEDOR	M2	12.00
1.1.1.6	VESTUARIO	M2	10.00
1.1.1.7	PATIO DE MAQUINAS CERCO C/TRIPLAY H= 2.40m	ML	27.00
1.1.2	INSTALACIONES PROVISIONALES		
1.1.2.1	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1.00
1.1.2.2	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	GLB	1.00
1.1.3	OBRAS PRELIMINALES		
1.1.3.1	LIMPIEZA DE OBRA	M2	740.95
1.1.3.3	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	560.95
1.1.4	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		
1.1.4.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00
1.1.5	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
1.1.5.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
1.1.5.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	1.00
1.1.5.3	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00
1.1.5.4	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABJO	GLB	1.00
1.1.5.5	SEÑALIZACIONES Y DESVIO DEL TRANSITO	GLB	1.00
1.1.6	PLAN COVID -19		
1.1.6.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO POR COVID-19	GLB	1.00
1.1.6.2	EVALUACIÓN DE DESCARTE Y REGISTRO DEL PERSONAL EN EL INGRESO A OBRA	GLB	1.00
1.1.6.3	SEÑALES INFORMATIVAS DE PREVECIÓN DEL CONTAGIO	UND	1.00
1.1.6.4	DESINFECCIÓN PERMANENTE DE AMBIENTES Y ZONA DE TRABAJO	MES	4.00
1.1.6.5	DESINFECCIÓN PERMANENTE DE MATERIALES EN OBRA	MES	4.00
1.1.6.6	DESINFECCION PERMANENTE DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS	MES	4.00
1.1.6.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVADEROS	UND	2.00
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.2.1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	M2	560.95
1.2.2	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ESTRUCTURAS	M3	2,461.31
1.2.3	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN FONDO DE CIMENTACIÓN C/COMPACTADORA	M2	560.95
1.2.4	RELLENO COMPACTADO C/COMPACTADORA 5.8 HP - MAT. PROPIO	M3	1,812.21
1.2.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETES 10m3 A UNA DISTANCIA MAX. D=10 KM	M3	137.06

1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
1.3.1	CONCRETO PARA SOLADO F'C = 100 KG/CM2 C:H 1:10 E= 30 CM	M2	558.25
1.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
1.4.1	ZAPATAS		
1.4.1.1	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN ZAPATA	M2	59.29
1.4.1.2	ACERO ESTRUCTURAL fy =4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	27,057.60
1.4.1.3	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN ZAPATA	M3	307.04
1.4.2	MURO DE CONCRETO		
1.4.2.1	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN PANTALLA	M2	1,796.34
1.4.2.2	ACERO ESTRUCTURAL fy =4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	25,994.34
1.4.2.3	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN PANTALLA	M3	366.85
1.5	DRENAJE		
1.5.1	TUBO DE PVC DE Ø = 2"	UND	28.00
1.6	VARIOS		
1.6.1	CURADO CON ADITIVO EN CONCRETO	M2	1,421.00
1.6.2	MATERIAL DE FILTRO: GRAVA DE 1/2"	M3	258.83
1.6.3	JUNTAS DE DILATACION E=1"	M2	130.20
1.6.4	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	740.95
1.6.5	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	560.95
1.7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
1.7.1	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	MES	4.00
1.7.2	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	UND	1.00

Anexo 10: Presupuesto

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto: DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE
 Lugar : DISTRITO: SALAS - PROVINCIA: LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
 Cliente: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - SEDE CHICLAYO
 Fecha: 07/11/2021

PARTIDAS	UND	METRADO	P.U.	PARCIAL
01 MUROS DE CONTENCIÓN				1 060 372.99
01.01 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.				68 708.73
01.01.01 OBRAS PROVISIONALES				19 447.19
01.01.01.01 CARTEL DE OBRA 3.60m x 7.20m (Madera)	UND	1.00	3 361.91	3 361.91
01.01.01.02 OFICINA	M2	16.00	88.67	1 418.72
01.01.01.03 ALMACEN	M2	96.00	88.67	8 512.32
01.01.01.04 CASETA DE GUARDIANIA	M2	16.00	88.67	1 418.72
01.01.01.05 COMEDOR	M2	12.00	88.67	1 064.04
01.01.01.06 VESTUARIOS	M2	10.00	88.67	886.70
01.01.01.07 PATIO DE MAQUINAS CERCO C/TRIPLAY H= 2.40m	ML	27.00	103.14	2 784.78
01.01.02 INSTALACIONES PROVISIONALES				591.82
01.01.02.01 AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	GLB	1.00	382.80	382.80
01.01.02.02 ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL	GLB	1.00	209.02	209.02
01.01.03 OBRAS PRELIMINARES				3 137.88
01.01.03.01 LIMPIEZA DEL TERRENO C/EQUIPO	M2	740.95	2.10	1 556.00
01.01.03.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	560.95	2.82	1 581.88
01.01.04 MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				13 254.96
01.01.04.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GLB	1.00	13 254.96	13 254.96
01.01.05 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				12 563.18
01.01.05.01 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	3 500.00	3 500.00
01.01.05.02 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	1.00	2 771.25	2 771.25
01.01.05.03 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB	1.00	479.50	479.50
01.01.05.04 RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.00	4 245.00	4 245.00
01.01.05.05 SEÑALIZACIONES Y DESVIO DEL TRANSITO	GLB	1.00	1 567.43	1 567.43
01.01.06 PLAN COVID-19				19 713.70
01.01.06.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO POR COVID-19	GLB	1.00	1 650.00	1 650.00
01.01.06.02 EVALUACIÓN DE DESCARTE Y REGISTRO DEL PERSONAL EN EL INGRESO A OBRA	GLB	1.00	7 383.70	7 383.70
01.01.06.03 SEÑALES INFORMATIVAS DE PREVENCIÓN DEL CONTAGIO FRENTE AL COVID-19	UND	1.00	300.00	300.00
01.01.06.04 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE PERSONAL EN OBRA	MES	4.00	255.00	1 020.00
01.01.06.05 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE AMBIENTES Y ZONA DE TRABAJO DE LA OBRA	MES	4.00	530.00	2 120.00
01.01.06.06 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE MATERIALES EN OBRA	MES	4.00	530.00	2 120.00
01.01.06.07 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA	MES	4.00	530.00	2 120.00
01.01.06.08 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVADEROS PORTÁTILES DE MANOS	UND	2.00	1 500.00	3 000.00
01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				60 726.03
01.02.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	M2	560.95	2.85	1 598.71
01.02.02 EXCAVACIONES MASIVAS PARA ESTRUCTURAS	M3	2461.31	7.76	19 099.77
01.02.03 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN FONDO DE CIMENTACIÓN C/COMPACTADORA	M2	560.95	5.51	3 090.83
01.02.04 RELLENO COMPACTADO C/COMPACTADORA 5.8 HP - MAT. PROPIO, C/AGUA	M3	1812.21	17.67	32 021.75
01.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETES 10m3 Dprom= 10 Km	M3	137.06	35.86	4 914.97
01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				69 278.83
01.03.01 CONCRETO PARA SOLADO C:H 1:1:10 E=30 cm	M2	558.25	124.10	69 278.83
01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO				798 301.77
01.04.01 ZAPATAS				307 649.66
01.04.01.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ZAPATA	M2	59.29	72.99	4 327.58
01.04.01.02 ACERO Fy=4200 Kg/cm2	KG	27057.60	6.54	176 956.70
01.04.01.03 CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 EN ZAPATA	M3	307.04	411.56	126 365.38
01.04.02 MUROS DE CONCRETO ARMADO				490 652.11
01.04.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PANTALLA	M2	1796.34	104.76	188 184.58
01.04.02.02 ACERO Fy=4200 Kg/cm2	KG	25994.34	5.86	152 326.83
01.04.02.03 CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 EN PANTALLA	M3	366.85	409.27	150 140.70
01.05 DRENAJE				311.08
01.05.01 TUBO PARA DRENAJE DE PVC Ø = 2"	UND	28.00	11.11	311.08
01.06 VARIOS				29 712.76
01.06.01 CURADO CON ADITIVO EN CONCRETO	M2	1421.00	1.71	2 429.91
01.06.02 MATERIAL DE FILTRO CON GRAVA DE 1/2"	M3	258.83	89.13	23 069.52
01.06.03 JUNTAS DE DILATACIÓN E=1	M2	130.20	8.26	1 075.45
01.06.04 LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	740.95	2.10	1 556.00
01.06.05 TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	560.95	2.82	1 581.88
01.07 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				33 333.79
01.07.01 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	MES	4.00	2 180.00	8 720.00
01.07.02 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	UND	1.00	24 613.79	24 613.79
COSTO DIRECTO				1 060 372.99
GASTOS GENERALES (10 %CD)				106 037.30
UTILIDAD (10 %CD)				106 037.30
SUBTOTAL (ST)				1 272 447.59
IMPUESTO (GV) (18 %ST)				229 040.57
VALOR REFERENCIAL (VR)				1 501 488.16
MONTO TOTAL DEL PROYECTO				1 501 488.16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE
Lugar DISTRITO: SALAS - PROVINCIA: LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
Fecha 07/11/2021

01.01.01.01 CARTEL DE OBRA 3.60m x 7.20m (Madera)

Rendimiento: 1 UND/día		Precio unitario directo por: UND				3361.91
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.3	2.4000	28.19	67.66
1002	OPERARIO	HH	3	24.0000	23.49	563.76
1003	OFICIAL	HH	2	16.0000	18.57	297.12
1004	PEON	HH	1	8.0000	16.79	134.32
						1062.86
Materiales						
3509	AGUA	M3		0.0820	6.00	0.49
3510	ARANDELA PLASTICA	CTO		0.9400	0.95	0.89
3511	CEMENTO PORTLAND TIPO I (BLS: 42.5 KG) (PUESTO EN OBRA)	BLS		3.8500	25.50	98.18
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		1.5000	5.85	8.78
3513	HOMIRGÓN (PUESTO EN OBRA)	M3		0.9760	43.85	42.80
3514	L.IJA P/MADERA	HJA		3.0000	1.86	5.58
3515	MADERA TORNILLO	P2		247.5000	6.20	1534.50
3516	PERNO HEZAG. ROSCA CORRIENTE G-2 7" x 5/8"	CTO		0.0150	400.57	6.01
3517	PIEDRA MEDIANA 4" (PUESTO EN OBRA)	M3		0.2500	53.85	13.46
3518	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GAL		1.0000	30.42	30.42
3519	TAPAPOROS DE MADERA ACABADA C/BARNIZ O LACA	GAL		1.0000	58.05	58.05
3520	TRIPLAY LUPUNA 4x8x12mm	PZA		9.0000	52.00	468.00
						2267.16
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1062.86	31.89
						31.89

01.01.01.02 OFICINA

Rendimiento: 10 M2/día		Precio unitario directo por: M2				88.67
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0800	28.19	2.26
1002	OPERARIO	HH	1	0.8000	23.49	18.79
1004	PEON	HH	2	1.6000	16.79	26.86
						47.91
Materiales						
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0100	5.85	0.06
3515	MADERA TORNILLO	P2		1.1050	6.20	6.85
3521	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3 1/2" x 3 1/2"	PZA		0.2000	4.09	0.82
3522	PERFIL 4mm DE 2.44 x 1.10m	PZA		0.4500	40.36	18.16
3523	PLANCHA FIBROFORTE CANALON 6.5 mm 0.96 x 6.20 m	PZA		0.0170	153.50	2.61
3524	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4mm	PZA		0.3650	27.00	9.86
						38.36
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.91	2.40
						2.40

01.01.01.03 ALMACEN

Rendimiento: 10 M2/día		Precio unitario directo por: M2				88.67
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0800	28.19	2.26
1002	OPERARIO	HH	1	0.8000	23.49	18.79
1004	PEON	HH	2	1.6000	16.79	26.86
						47.91
Materiales						
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0100	5.85	0.06
3515	MADERA TORNILLO	P2		1.1050	6.20	6.85
3521	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3 1/2" x 3 1/2"	PZA		0.2000	4.09	0.82
3522	PERFIL 4mm DE 2.44 x 1.10m	PZA		0.4500	40.36	18.16
3523	PLANCHA FIBROFORTE CANALON 6.5 mm 0.96 x 6.20 m	PZA		0.0170	153.50	2.61

3524	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4mm	PZA		0.3650	27.00	9.86
						38.36

Equipos

7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.91	2.40
						2.40

01.01.01.04 CASETA DE GUARDIANÍA

Rendimiento: 10 M2/día

Precio unitario directo por: M2

88.67

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0800	28.19	2.26
1002	OPERARIO	HH	1	0.8000	23.49	18.79
1004	PEON	HH	2	1.6000	16.79	26.86
						47.91

Materiales

3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0100	5.85	0.06
3515	MADERA TORNILLO	P2		1.1050	6.20	6.85
3521	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3 1/2" x 3 1/2"	PZA		0.2000	4.09	0.82
3522	PERFIL 4mm DE 2.44 x 1.10m	PZA		0.4500	40.36	18.16
3523	PLANCHA FIBROFORTE CANALON 6.5 mm 0.96 x 6.20 m	PZA		0.0170	153.50	2.61
3524	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4mm	PZA		0.3650	27.00	9.86
						38.36

Equipos

7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.91	2.40
						2.40

01.01.01.05 COMEDOR

Rendimiento: 10 M2/día

Precio unitario directo por: M2

88.67

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0800	28.19	2.26
1002	OPERARIO	HH	1	0.8000	23.49	18.79
1004	PEON	HH	2	1.6000	16.79	26.86
						47.91

Materiales

3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0100	5.85	0.06
3515	MADERA TORNILLO	P2		1.1050	6.20	6.85
3521	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3 1/2" x 3 1/2"	PZA		0.2000	4.09	0.82
3522	PERFIL 4mm DE 2.44 x 1.10m	PZA		0.4500	40.36	18.16
3523	PLANCHA FIBROFORTE CANALON 6.5 mm 0.96 x 6.20 m	PZA		0.0170	153.50	2.61
3524	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4mm	PZA		0.3650	27.00	9.86
						38.36

Equipos

7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.91	2.40
						2.40

01.01.01.06 VESTUARIOS

Rendimiento: 10 M2/día

Precio unitario directo por: M2

88.67

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0800	28.19	2.26
1002	OPERARIO	HH	1	0.8000	23.49	18.79
1004	PEON	HH	2	1.6000	16.79	26.86
						47.91

Materiales

3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0100	5.85	0.06
3515	MADERA TORNILLO	P2		1.1050	6.20	6.85
3521	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3 1/2" x 3 1/2"	PZA		0.2000	4.09	0.82
3522	PERFIL 4mm DE 2.44 x 1.10m	PZA		0.4500	40.36	18.16
3523	PLANCHA FIBROFORTE CANALON 6.5 mm 0.96 x 6.20 m	PZA		0.0170	153.50	2.61
3524	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4mm	PZA		0.3650	27.00	9.86
						38.36

Equipos

7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.91	2.40
						2.40

01.01.01.07 PATIO DE MAQUINAS CERCO C/TRIPLAY H= 2.40m

Rendimiento: 20 ML/día

Precio unitario directo por: ML

103.14

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						

1001 CAPATAZ	HH	0.1	0.0400	28.19	1.13
1002 OPERARIO	HH	1	0.4000	23.49	9.40
1003 OFICIAL	HH	1	0.4000	18.57	7.43
1004 PEON	HH	1	0.4000	16.79	6.72
					24.68

Materiales

3502 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG # 8	KG		0.7200	4.26	3.07
3515 MADERA TORNILLO	P2		6.0000	6.20	37.20
3525 CLAVO C/CABEZA P/MADERA 3" x 8	KG		0.7200	6.86	4.94
3526 TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6mm	PZA		0.8750	38.00	33.25
					78.46

01.01.02.01 AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Rendimiento: 2 GLB/día

Precio unitario directo por: GLB

382.80

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.4000	28.19	11.28
1002	OPERARIO	HH	1	4.0000	23.49	93.96
1004	PEON	HH	1	4.0000	16.79	67.16
						172.40
Materiales						
3527	TUBERIA PVC SAP C-10 SAP DE 1/2" x 5m	ML		1.3000	9.09	11.82
3528	TAPON DE 1/2" CLASE 10	UND		1.0000	1.14	1.14
3529	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1/2"	UND		1.0000	1.81	1.81
3530	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	UND		0.1000	28.26	2.83
3531	CINTA TEFLON	UND		1.0000	1.60	1.60
3532	UNION SIMPLE DE 1/2"	UND		2.0000	1.21	2.42
						21.62
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	172.40	5.17
						5.17
Subpartidas						
9002	EMPALME A RED EXISTENTE DE AGUA	UND		1.0000	183.61	183.61
						183.61

01.01.02.02 ENERGÍA ELECTRICA PROVISIONAL

Rendimiento: 2 GLB/día

Precio unitario directo por: GLB

209.02

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1003	OFICIAL	HH	1	4.0000	18.57	74.28
1004	PEON	HH	1	4.0000	16.79	67.16
						141.44
Materiales						
3534	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA Ø = 20mm	ML		2.1000	3.83	8.04
3535	CURVA PVC-SEL 3/4" (20 mm)	UND		4.0000	2.60	10.40
3536	UNIONES PVC-SEL 3/4" (20 mm)	UND		4.0000	1.60	6.40
3537	CONEXIONES A CAJA SEL 3/4" (20 mm)	UND		2.0000	2.87	5.74
3538	CINTA AISLANTE ELECTRICA	UND		1.0000	6.00	6.00
3539	CAJA RECTANGULAR DE PASE 58 x 93mm	UND		2.0000	13.38	26.76
						63.34
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	141.44	4.24
						4.24

01.01.03.01 LIMPIEZA DEL TERRENO C/EQUIPO

Rendimiento: 1600 M2/día

Precio unitario directo por: M2

2.10

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0005	28.19	0.01
1004	PEON	HH	2	0.0100	16.79	0.17
1007	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.0050	24.30	0.12
						0.30
Equipos						
6004	CAMION VOLQUETE 4x2 120-140 HP 4m3	HM	1	0.0050	155.00	0.78
6005	CARGADOR S/LLANTA 125 HP, 2.5 YD3	HM	1	0.0050	202.92	1.01
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.30	0.01
						1.80

01.01.03.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

Rendimiento: 450 M2/día

Precio unitario directo por: M2

2.82

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0018	28.19	0.05
1003	OFICIAL	HH	1	0.0178	18.57	0.33
1004	PEON	HH	2	0.0356	16.79	0.60
1005	TOPÓGRAFO	HH	1	0.0178	24.40	0.43
Materiales						
3501	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 (G-60) PRECIO PROMEDIO	TN		0.0001	4048.36	0.40
3511	CEMENTO PORTLAND TIPO I (BLS: 42.5 KG) (PUESTO EN OBRA)	BLS		0.0160	25.50	0.41
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0005	5.85	0.00
3540	CAL HIDRATADA 30 KG (BOLSA)	BLS		0.0100	13.14	0.13
Equipos						
6001	MIRA TOPOGRÁFICA	HM	2	0.0356	1.06	0.04
6002	NIVEL TOPOGRÁFICO	HM	1	0.0178	9.24	0.16
6003	ESTACION TOTAL	HM	1	0.0178	12.71	0.23
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.41	0.04
0.47						

01.01.04.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Rendimiento: 0.25 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				13254.96
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Equipos						
6004	CAMION VOLQUETE 4x2 120-140 HP 4m3	HM	0.25	8.0000	155.00	1240.00
6005	CARGADOR S/LLANTA 125 HP, 2.5 YD3	HM	0.25	8.0000	202.92	1623.36
6006	COMPACTADOR VI. TIPO PLANCHA 5.8 HP	HM	0.25	8.0000	34.13	273.04
6007	CAMION VOLQUETE 6 x 4 330 HP 10 m3	HM	0.25	8.0000	317.62	2540.96
6008	MEZCLADORA DE CONCRETO 23HP 11-12 P3	HM	2	64.0000	26.21	1677.44
6009	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP, 2.40 PLG	HM	2	64.0000	7.42	474.88
6010	CIZALLA ELECTRICA	HM	2	64.0000	4.77	305.28
6011	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 122 HP 2000 GLN	HM	1	32.0000	160.00	5120.00
13254.96						

01.01.05.01 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento: 1 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				3500.00
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Servicios						
8004	SC ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB		1.0000	3500.00	3500.00
3500.00						

01.01.05.02 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Rendimiento: 1 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				2771.25
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3541	CASCO DE SEGURIDAD	UND		75.0000	6.50	487.50
3542	LENTE DE SEGURIDAD	UND		75.0000	4.50	337.50
3543	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	UND		75.0000	1.80	135.00
3544	GUANTES DE CUERO	PAR		75.0000	8.50	637.50
3545	BOTAS DE SEGURIDAD	PAR		75.0000	15.65	1173.75
2771.25						

01.01.05.03 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Rendimiento: 1 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				479.50
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3546	CONOS DE SEÑALIZACIÓN NARANJA 28"	UND		5.0000	22.75	113.75
3547	CINTAS DE SEGURIDAD	RLL		4.0000	65.00	260.00
3552	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS) ABC 6KG	UND		1.0000	105.75	105.75
479.50						

01.01.05.04 RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Rendimiento: 1 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				4245.00
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3550	TOPICOS DE PRIMEROS AUXILIOS	UND		1.0000	1500.00	1500.00
3551	AMBULANCIAS	UND		1.0000	2500.00	2500.00
3553	BOTIQUIN (EQUIPADO SEGUN LISTA)	UND		1.0000	245.00	245.00

4245.00

01.01.05.05 SEÑALIZACIONES Y DESVIO DEL TRANSITO

Rendimiento: 1 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				1567.43
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1002	OPERARIO	HH	0.1	0.8000	23.49	18.79
1004	PEON	HH	2	16.0000	16.79	268.64
						287.43
Materiales						
3554	CARTEL DE CONSERVACION DEL AMBIENTE (0.60 m x 0.80 m)	UND		4.0000	30.00	120.00
3555	SEÑAL INFORMATIVA 0.60 m x 0.60 m PROVISIONAL	UND		4.0000	150.00	600.00
3556	TRANQUERA DE MADERA TORNILLO	UND		2.0000	250.00	500.00
3557	CARTEL DE SEGURIDAD A TRABAJADORES (0.60 m x 0.80 m)	UND		2.0000	30.00	60.00
						1280.00

01.01.06.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO POR COVID-19

Rendimiento: 1 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				1650.00
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3558	PROTECTOR FACIAL DE SEGURIDAD	UND		10.0000	25.00	250.00
3559	MASCARILLA QUIRURGICA	UND		2000.0000	0.70	1400.00
						1650.00

01.01.06.02 EVALUACIÓN DE DESCARTE Y REGISTRO DEL PERSONAL EN EL INGRESO A OBRA

Rendimiento: 1 GLB/día		Precio unitario directo por: GLB				7383.70
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3560	ALCOHOL AL 70%	LT		15.0000	10.00	150.00
3561	PRUEBA ANTIGENA DETECCIÓN COVID-19	UND		100.0000	65.00	6500.00
3562	MESA DE ESCRITORIO	UND		1.0000	150.00	150.00
3563	PULSIOXIOMETRO O OXIMETRO DE DEDO	UND		1.0000	200.00	200.00
3564	TERMOMETRO INFRAROJO DIGITAL	UND		1.0000	300.00	300.00
3565	SILLAS PLASTICAS PARA OFICINA	UND		3.0000	27.90	83.70
						7383.70

01.01.06.03 SEÑALES INFORMATIVAS DE PREVENCIÓN DEL CONTAGIO FRENTE AL COVID-19

Rendimiento: 1 UND/día		Precio unitario directo por: UND				300.00
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3566	PANELES INFORMATIVOS DE RECOMENDACIONES BASICAS DE PREVENCION DEL CONTAGIO COVID-19	UND		1.0000	300.00	300.00
						300.00

01.01.06.04 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE PERSONAL EN OBRA

Rendimiento: 1 UND/día		Precio unitario directo por: MES				255.00
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3568	ALCOHOL EN GEL DE 1 LT	UND		10.0000	9.50	95.00
3569	PAPEL TOALLA	RLL		25.0000	3.00	75.00
3570	JABON LIQUIDO DE 400 ml	UND		10.0000	8.50	85.00
						255.00

01.01.06.05 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE AMBIENTES Y ZONA DE TRABAJO DE LA OBRA

Rendimiento: 1 UND/día		Precio unitario directo por: MES				530.00
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3571	LEJIA DESINFECTANTE	GAL		15.0000	8.00	120.00
3572	BALDE DE 20 LT	UND		1.0000	10.00	10.00
3573	TANQUE O CILINDRO DE 200 LTS	UND		1.0000	150.00	150.00
						280.00
Equipos						
7151	MOCHILA PULVERIZADORA MANUAL	UND		1.0000	250.00	250.00
						250.00

01.01.06.06 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE MATERIALES EN OBRA

Rendimiento: 1 MES/día		Precio unitario directo por: MES				530.00
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3571	LEJIA DESINFECTANTE	GAL		15.0000	8.00	120.00
3572	BALDE DE 20 LT	UND		1.0000	10.00	10.00
3573	TANQUE O CILINDRO DE 200 LTS	UND		1.0000	150.00	150.00

280.00**Equipos**

7151	MOCHILA PULVERIZADORA MANUAL	UND		1.0000	250.00	250.00
						250.00

01.01.06.07 DESINFECCION PERMANENTE DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA**Precio unitario directo por: MES 530.00**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3571	LEJIA DESINFECTANTE	GAL		15.0000	8.00	120.00
3572	BALDE DE 20 LT	UND		1.0000	10.00	10.00
3573	TANQUE O CILINDRO DE 200 LTS	UND		1.0000	150.00	150.00
						280.00
Equipos						
7151	MOCHILA PULVERIZADORA MANUAL	UND		1.0000	250.00	250.00
						250.00

01.01.06.08 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVADEROS PORTATILES DE MANOS**Precio unitario directo por: UND 1500.00**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
3574	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADERO DE MANO PORTATIL INC/ACCESORIOS	UND		1.0000	1500.00	1500.00
						1500.00

01.02.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA**Rendimiento: 450 M2/día****Precio unitario directo por: M2 2.85**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0018	28.19	0.05
1003	OFICIAL	HH	1	0.0178	18.57	0.33
1004	PEON	HH	2	0.0356	16.79	0.60
1005	TOPÓGRAFO	HH	1	0.0178	24.40	0.43
						1.41
Materiales						
3501	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 (G-60) PRECIO PROMEDIO	TN		0.0001	4048.36	0.40
3511	CEMENTO PORTLAND TIPO I (BLS: 42.5 KG) (PUERTO EN OBRA)	BLS		0.0160	25.50	0.41
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0005	5.85	0.00
3540	CAL HIDRATADA 30 KG (BOLSA)	BLS		0.0100	13.14	0.13
						0.94
Equipos						
6001	MIRA TOPOGRÁFICA	HM	2	0.0356	1.06	0.04
6002	NIVEL TOPOGRÁFICO	HM	1	0.0178	9.24	0.16
6003	ESTACION TOTAL	HM	1	0.0178	12.71	0.23
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.41	0.07
						0.50

01.02.02 EXCAVACIONES MASIVAS PARA ESTRUCTURAS**Rendimiento: 300 M3/día****Precio unitario directo por: M3 7.76**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0027	28.19	0.08
1004	PEON	HH	2	0.0533	16.79	0.89
1007	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.0267	24.30	0.65
						1.62
Equipos						
6012	RETROEXCAVADORA 125 HP 1-1/4YD3	HM	1	0.0267	227.99	6.09
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.62	0.05
						6.14

01.02.03 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN FONDO DE CIMENTACIÓN C/COMPACTADORA**Rendimiento: 120 M2/día****Precio unitario directo por: M2 5.51**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0067	28.19	0.19
1004	PEON	HH	1	0.0667	16.79	1.12
1006	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.0667	23.00	1.53
						2.84
Materiales						
3509	AGUA	M3		0.0500	6.00	0.30

0.30

Equipos

6006	COMPACTADOR VI. TIPO PLANCHA 5.8 HP	HM	1	0.0667	34.13	2.28
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.84	0.09
						2.37

01.02.04 RELLENO COMPACTADO C/COMPACTADORA 5.8 HP - MAT. PROPIO, C/AGUA**Rendimiento: 45 M3/día****Precio unitario directo por: M3****17.67**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0178	28.19	0.50
1004	PEON	HH	2	0.3556	16.79	5.97
1006	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.1778	23.00	4.09
						10.56
Materiales						
3509	AGUA	M3		0.1200	6.00	0.72
						0.72
Equipos						
6006	COMPACTADOR VI. TIPO PLANCHA 5.8 HP	HM	1	0.1778	34.13	6.07
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.56	0.32
						6.39

01.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETES 10m3 Dprom= 10 Km**Rendimiento: 480 M3/día****Precio unitario directo por: M3****35.86**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1004	PEON	HH	1	0.0167	16.79	0.28
1007	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.0167	24.30	0.41
						0.69
Equipos						
6005	CARGADOR S/LLANTA 125 HP, 2.5 YD3	HM	1	0.0167	202.92	3.39
6007	CAMION VOLQUETE 6 x 4 330 HP 10 m3	HM	6	0.1000	317.62	31.76
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
						35.17

01.03.01 CONCRETO PARA SOLADO C:H 1:10 E=30 cm**Rendimiento: 30 M2/día****Precio unitario directo por: M2****124.10**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.2	0.0533	28.19	1.50
1002	OPERARIO	HH	2	0.5333	23.49	12.53
1003	OFICIAL	HH	1	0.2667	18.57	4.95
1004	PEON	HH	8	2.1333	16.79	35.82
1006	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.2667	23.00	6.13
						60.93
Materiales						
3509	AGUA	M3		0.0441	6.00	0.26
3513	HOMIRGÓN (PUESTO EN OBRA)	M3		0.3749	43.85	16.44
3575	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	GAL		0.0010	37.41	0.04
3576	GASOLINA 84 OCTANOS	GAL		0.0300	15.95	0.48
3577	GRASA MULTIPLE EP	LB		0.0020	10.38	0.02
3581	CEMENTO TIPO MS 42.5 KG (PUESTO EN OBRA)	BLS		1.3230	26.55	35.13
						52.37
Equipos						
6008	MEZCLADORA DE CONCRETO 23HP 11-12 P3	HM	1	0.2667	26.21	6.99
6009	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP, 2.40 PLG	HM	1	0.2667	7.42	1.98
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	60.93	1.83
						10.80

01.04.01.01 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN ZAPATA**Rendimiento: 8 M2/día****Precio unitario directo por: M2****72.99**

Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.1000	28.19	2.82
1002	OPERARIO	HH	1	1.0000	23.49	23.49
1003	OFICIAL	HH	1	1.0000	18.57	18.57
						44.88
Materiales						
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.1500	5.85	0.88
3515	MADERA TORNILLO	P2		4.0300	6.20	24.99

25.87

Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	44.88	2.24
						2.24

01.04.01.02 ACERO Fy=4200 Kg/cm2

Rendimiento: 200 KG/día		Precio unitario directo por: KG				6.54
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0040	28.19	0.11
1002	OPERARIO	HH	1	0.0400	23.49	0.94
1003	OFICIAL	HH	1	0.0400	18.57	0.74
						1.79
Materiales						
3501	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 (G-60) PRECIO PROMEDIO	TN		0.0011	4048.36	4.45
3503	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG # 16	KG		0.0200	2.97	0.06
						4.51
Equipos						
6010	CIZALLA ELECTRICA	HM	1	0.0400	4.77	0.19
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.79	0.05
						0.24

01.04.01.03 CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 EN ZAPATA

Rendimiento: 25 M3/día		Precio unitario directo por: M3				411.56
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.2	0.0640	28.19	1.80
1002	OPERARIO	HH	2	0.6400	23.49	15.03
1003	OFICIAL	HH	1	0.3200	18.57	5.94
1004	PEON	HH	8	2.5600	16.79	42.98
1006	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2	0.6400	23.00	14.72
						80.47
Materiales						
3505	ARENA GRUESA (PUESTA EN OBRA)	M3		0.5000	48.31	24.16
3506	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" (PUESTO EN OBRA)	M3		0.8000	54.15	43.32
3509	AGUA	M3		0.1800	6.00	1.08
3575	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	GAL		0.0400	37.41	1.50
3576	GASOLINA 84 OCTANOS	GAL		0.1200	15.95	1.91
3577	GRASA MULTIPLE EP	LB		0.0080	10.38	0.08
3581	CEMENTO TIPO MS 42.5 KG (PUESTO EN OBRA)	BLS		9.2000	26.55	244.26
						316.31
Equipos						
6008	MEZCLADORA DE CONCRETO 23HP 11-12 P3	HM	1	0.3200	26.21	8.39
6009	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP, 2.40 PLG	HM	1	0.3200	7.42	2.37
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	80.47	4.02
						14.78

01.04.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PANTALLA

Rendimiento: 10 M2/día		Precio unitario directo por: M2				104.76
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0800	28.19	2.26
1002	OPERARIO	HH	1	0.8000	23.49	18.79
1003	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.57	14.86
1004	PEON	HH	2	1.6000	16.79	26.86
						62.77
Materiales						
3502	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG # 8	KG		0.1200	4.26	0.51
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.2200	5.85	1.29
3515	MADERA TORNILLO	P2		4.0700	6.20	25.23
3578	DESMOLDANTE P/ENCOFRADO 1KG	KG		0.0276	84.73	2.34
						29.37
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	62.77	1.88
						1.88
Subpartidas						
9003	DESENCOFRADO NORMAL	M2		1.0000	10.74	10.74
						10.74

01.04.02.02 ACERO Fy=4200 Kg/cm2

Rendimiento: 300 KG/día		Precio unitario directo por: KG				5.86
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0027	28.19	0.08
1002	OPERARIO	HH	1	0.0267	23.49	0.63
1003	OFICIAL	HH	1	0.0267	18.57	0.50
1.21						
Materiales						
3501	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 (G-60) PRECIO PROMEDIO	TN		0.0011	4048.36	4.45
3503	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG # 16	KG		0.0200	2.97	0.06
4.51						
Equipos						
6010	CIZALLA ELECTRICA	HM	1	0.0267	4.77	0.13
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	1.21	0.01
0.14						

01.04.02.03 CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN PANTALLA

Rendimiento: 25 M3/día		Precio unitario directo por: M3				409.27
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0320	28.19	0.90
1002	OPERARIO	HH	2	0.6400	23.49	15.03
1003	OFICIAL	HH	1	0.3200	18.57	5.94
1004	PEON	HH	8	2.5600	16.79	42.98
1006	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2	0.6400	23.00	14.72
79.57						
Materiales						
3505	ARENA GRUESA (PUESTA EN OBRA)	M3		0.5000	48.31	24.16
3506	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" (PUESO EN OBRA)	M3		0.8000	54.15	43.32
3509	AGUA	M3		0.1800	6.00	1.08
3575	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	GAL		0.0040	37.41	0.15
3576	GASOLINA 84 OCTANOS	GAL		0.1200	15.95	1.91
3577	GRASA MULTIPLE EP	LB		0.0080	10.38	0.08
3581	CEMENTO TIPO MS 42.5 KG (PUESO EN OBRA)	BLS		9.2000	26.55	244.26
314.96						
Equipos						
6008	MEZCLADORA DE CONCRETO 23HP 11-12 P3	HM	1	0.3200	26.21	8.39
6009	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP, 2.40 PLG	HM	1	0.3200	7.42	2.37
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	79.57	3.98
14.74						

01.05.01 TUBO PARA DENAJE DE PVC Ø = 2"

Rendimiento: 50 UND/día		Precio unitario directo por: UND				11.11
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1002	OPERARIO	HH	1	0.1600	23.49	3.76
1004	PEON	HH	0.5	0.0800	16.79	1.34
5.10						
Materiales						
3502	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG # 8	KG		0.0320	4.26	0.14
3582	TUBO PVC SAP 2"	ML		0.5000	11.43	5.72
5.86						
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.10	0.15
0.15						

01.06.01 CURADO CON ADITIVO EN CONCRETO

Rendimiento: 500 M2/día		Precio unitario directo por: M2				1.71
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1004	PEON	HH	1	0.0160	16.79	0.27
0.27						
Materiales						
3580	ANTISOL NORMALIZADO	GAL		0.1900	7.38	1.40
1.40						
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.27	0.01
7151	MOCHILA PULVERIZADORA MANUAL	UND		0.0001	250.00	0.03
0.04						

01.06.02 MATERIAL DE FILTRO CON GRAVA DE 1/2"

Rendimiento: 50 M3/día		Precio unitario directo por: M3			89.13	
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1002	OPERARIO	HH	1	0.1600	23.49	3.76
1004	PEON	HH	2	0.3200	16.79	5.37
1006	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2	0.3200	23.00	7.36
						16.49
Materiales						
3583	GRAVA DE 1/2" (PUESTA EN OBRA)	M3		1.0150	65.70	66.69
						66.69
Equipos						
6006	COMPACTADOR VI. TIPO PLANCHA 5.8 HP	HM	1	0.1600	34.13	5.46
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.49	0.49
						5.95

01.06.03 JUNTAS DE DILATACIÓN E=1

Rendimiento: 100 M2/día		Precio unitario directo por: M2			8.26	
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1002	OPERARIO	HH	1	0.0800	23.49	1.88
1004	PEON	HH	1	0.0800	16.79	1.34
						3.22
Materiales						
3584	POLESTIRENO EXPANDIDO DE 1"	M2		1.0500	4.70	4.94
						4.94
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.22	0.10
						0.10

01.06.04 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento: 1600 M2/día		Precio unitario directo por: M2			2.10	
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0005	28.19	0.01
1004	PEON	HH	2	0.0100	16.79	0.17
1007	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	1	0.0050	24.30	0.12
						0.30
Equipos						
6004	CAMION VOLQUETE 4x2 120-140 HP 4m3	HM	1	0.0050	155.00	0.78
6005	CARGADOR S/LLANTA 125 HP, 2.5 YD3	HM	1	0.0050	202.92	1.01
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.30	0.01
						1.80

01.06.05 TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA

Rendimiento: 450 M2/día		Precio unitario directo por: M2			2.82	
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.0018	28.19	0.05
1003	OFICIAL	HH	1	0.0178	18.57	0.33
1004	PEON	HH	2	0.0356	16.79	0.60
1005	TOPÓGRAFO	HH	1	0.0178	24.40	0.43
						1.41
Materiales						
3501	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 (G-60) PRECIO PROMEDIO	TN		0.0001	4048.36	0.40
3511	CEMENTO PORTLAND TIPO I (BLS: 42.5 KG) (PUESTO EN OBRA)	BLS		0.0160	25.50	0.41
3512	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG		0.0005	5.85	0.00
3540	CAL HIDRATADA 30 KG (BOLSA)	BLS		0.0100	13.14	0.13
						0.94
Equipos						
6001	MIRA TOPOGRÁFICA	HM	2	0.0356	1.06	0.04
6002	NIVEL TOPOGRÁFICO	HM	1	0.0178	9.24	0.16
6003	ESTACION TOTAL	HM	1	0.0178	12.71	0.23
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.41	0.04
						0.47

01.07.01 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Rendimiento: 1 MES/día		Precio unitario directo por: MES			2180.00	
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial

Materiales						
3509	AGUA	M3	150.0000	6.00	900.00	900.00
Equipos						
6011	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 122 HP 2000 GLN	HM	1	8.0000	1280.00	1280.00

01.07.02 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Rendimiento: 1 UND/día		Precio unitario directo por: UND				24613.79
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Servicios						
8005	PLAN DE CONTINGENCIA	UND		1.0000	3613.79	3613.79
8006	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS	GLB		1.0000	3000.00	3000.00
8007	SIMULACROS	UND		3.0000	500.00	1500.00
8008	CAPACITACIONES	UND		3.0000	500.00	1500.00
8009	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	GLB		1.0000	3000.00	3000.00
8010	ETAPA DE CIERRE DE OBRA	MES		4.0000	1500.00	6000.00
8011	PROGRAMA DE MONITOREO	MES		4.0000	1500.00	6000.00
						24613.79

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE SUBPARTIDAS

Proyecto DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE
Lugar DISTRITO: SALAS - PROVINCIA: LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
Fecha 07/11/2021

9001 INSTALACION DE EQUIPOS DE PRESION CONSTANTE

Rendimiento: 4 UND/día		Precio unitario directo por: UND				121.59
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.2000	28.19	5.64
1002	OPERARIO	HH	1	2.0000	23.49	46.98
1004	PEON	HH	1	2.0000	16.79	33.58
						86.20
Materiales						
3527	TUBERIA PVC SAP C-10 SAP DE 1/2" x 5m	ML		2.0000	9.09	18.18
3531	CINTA TEFLON	UND		2.0000	1.60	3.20
3532	UNION SIMPLE DE 1/2"	UND		2.0000	1.21	2.42
3533	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	UND		2.0000	4.50	9.00
						32.80
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.20	2.59
						2.59

9002 EMPALME A RED EXISTENTE DE AGUA

Rendimiento: 6 UND/día		Precio unitario directo por: UND				183.61
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1001	CAPATAZ	HH	0.1	0.1300	28.19	3.76
1002	OPERARIO	HH	1	1.3300	23.49	31.32
1004	PEON	HH	1	1.3300	16.79	22.39
						57.47
Materiales						
3530	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	UND		0.1000	28.26	2.83
						2.83
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.47	1.72
						1.72
Subpartidas						
9001	INSTALACION DE EQUIPOS DE PRESION CONSTANTE	UND		1.0000	121.59	121.59
						121.59

9003 DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento: 40 M2/día		Precio unitario directo por: M2				10.74
Cod.	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra						
1003	OFICIAL	HH	1	0.2000	18.57	3.71
1004	PEON	HH	2	0.4000	16.79	6.72
						10.43
Equipos						
7001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.43	0.31
						0.31

RELACION DE INSUMOS DEL PROYECTO

Proyecto: DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE
Lugar : DISTRITO: SALAS - PROVINCIA: LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
Cliente: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - SEDE CHICLAYO
Fecha: 07/11/2021

Cod.	IU	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						344 455.20
1001	47	CAPATAZ	HH	452.98	28.19	12 769.51
1003	47	OFICIAL	HH	4 058.83	18.57	75 372.47
1006	47	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1 022.47	23.00	23 516.81
1007	47	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	75.47	24.30	1 833.92
1002	47	OPERARIO	HH	4 224.37	23.49	99 230.45
1004	47	PEON	HH	7 802.76	16.79	131 008.34
1005	47	TOPÓGRAFO	HH	29.66	24.40	723.70
MATERIALES						597 912.79
3575	30	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	GAL	14.38	37.41	537.96
3501	03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 (G-60) PRECIO PROMEDIO	TN	58.48	4 048.36	236 748.09
3509	30	AGUA	M3	991.09	6.00	5 946.54
3503	02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG # 16	KG	1 071.76	2.97	3 183.13
3502	02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG # 8	KG	235.43	4.26	1 002.93
3560	30	ALCOHOL AL 70%	LT	15.00	10.00	150.00
3568	30	ALCOHOL EN GEL DE 1 LT	UND	40.00	9.50	380.00
3551	30	AMBULANCIAS	UND	1.00	2 500.00	2 500.00
3580	30	ANTISOL NORMALIZADO	GAL	269.57	7.38	1 989.43
3510	30	ARANDELA PLASTICA	CTO	0.94	0.95	0.89
3505	04	ARENA GRUESA (PUESTA EN OBRA)	M3	337.01	48.31	16 280.95
3572	30	BALDE DE 20 LT	UND	12.00	10.00	120.00
3521	30	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3 1/2" x 3 1/2"	PZA	30.07	4.09	122.99
3545	30	BOTAS DE SEGURIDAD	PAR	75.00	15.65	1 173.75
3553	30	BOTIQUIN (EQUIPADO SEGUN LISTA)	UND	1.00	245.00	245.00
3539	30	CAJA RECTANGULAR DE PASE 58 x 93mm	UND	2.00	13.38	26.76
3540	30	CAL HIDRATADA 30 KG (BOLSA)	BLS	16.65	13.14	218.78
3554	30	CARTEL DE CONSERVACION DEL AMBIENTE (0.60 m x 0.80 m)	UND	4.00	30.00	120.00
3557	30	CARTEL DE SEGURIDAD A TRABAJADORES (0.60 m x 0.80 m)	UND	2.00	30.00	60.00
3541	30	CASCO DE SEGURIDAD	UND	75.00	6.50	487.50
3511	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (BLS: 42.5 KG) (PUESTO EN OBRA)	BLS	30.91	25.50	788.21
3581	21	CEMENTO TIPO MS 42.5 KG (PUESTO EN OBRA)	BLS	6 938.44	26.55	184 215.58
3538	30	CINTA AISLANTE ELECTRICA	UND	1.00	6.00	6.00
3531	30	CINTA TEFLON	UND	3.00	1.60	4.80
3547	30	CINTAS DE SEGURIDAD	RLL	4.00	65.00	260.00
3512	02	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	KG	408.07	5.85	2 387.21
3525	03	CLAVO C/CABEZA P/MADERA 3" x 8	KG	19.44	6.86	133.36
3537	66	CONEXIONES A CAJA SEL 3/4" (20 mm)	UND	2.00	2.87	5.74
3546	30	CONOS DE SEÑALIZACIÓN NARANJA 28"	UND	5.00	22.75	113.75
3535	66	CURVA PVC-SEL 3/4" (20 mm)	UND	4.00	2.60	10.40
3578	30	DESMOLDANTE P/ENCOFRADO 1KG	KG	49.61	84.73	4 203.46
3552	30	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS) ABC 6KG	UND	1.00	105.75	105.75
3576	34	GASOLINA 84 OCTANOS	GAL	97.50	15.95	1 555.13
3577	30	GRASA MULTIPLE EP	LB	6.27	10.38	65.08
3583	05	GRAVA DE 1/2" (PUESTA EN OBRA)	M3	262.73	65.70	17 261.36
3544	30	GUANTES DE CUERO	PAR	75.00	8.50	637.50
3513	38	HOMIRGÓN (PUESTO EN OBRA)	M3	210.27	43.85	9 220.34
3570	30	JABON LIQUIDO DE 400 ml	UND	40.00	8.50	340.00
3571	30	LEJIA DESINFECTANTE	GAL	180.00	8.00	1 440.00
3542	30	LENSES DE SEGURIDAD	UND	75.00	4.50	337.50
3514	30	LIJA P/MADERA	HJA	3.00	1.86	5.58
3515	43	MADERA TORNILLO	P2	8 124.15	6.20	50 369.73
3559	30	MASCARILLA QUIRURGICA	UND	2 000.00	0.70	1 400.00
3562	30	MESA DE ESCRITORIO	UND	1.00	150.00	150.00
3566	30	PANELES INFORMATIVOS DE RECOMENDACIONES BASICAS DE PR	UND	1.00	300.00	300.00
3569	30	PAPEL TOALLA	RLL	100.00	3.00	300.00
3530	30	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	UND	0.20	28.26	5.65
3522	30	PERFIL 4mm DE 2.44 x 1.10m	PZA	67.49	40.36	2 723.90
3516	30	PERNO HEZAG. ROSCA CORRIENTE G-2 7" x 5/8"	CTO	0.02	400.57	8.01
3506	05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" (PUESTO EN OBRA)	M3	539.11	54.15	29 192.81
3517	05	PIEDRA MEDIANA 4" (PUESTO EN OBRA)	M3	0.25	53.85	13.46

3518	54	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GAL	1.00	30.42	30.42
3523	30	PLANCHA FIBROFORTE CANALON 6.5 mm 0.96 x 6.20 m	PZA	2.55	153.50	391.43
3584	30	POLESTIRENO EXPANDIDO DE 1"	M2	136.85	4.70	643.20
3543	30	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	UND	75.00	1.80	135.00
3558	30	PROTECTOR FACIAL DE SEGURIDAD	UND	10.00	25.00	250.00
3561	30	PRUEBA ANTIGENA DETECCION COVID-191	UND	100.00	65.00	6 500.00
3563	30	PULSIOXIOMETRO O OXIMETRO DE DEDO	UND	1.00	200.00	200.00
3555	30	SENAL INFORMATIVA 0.60 m x 0.60 m PROVISIONAL	UND	4.00	150.00	600.00
3565	30	SILLAS PLASTICAS PARA OFICINA	UND	3.00	27.90	83.70
3574	30	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADERO DE MANO PORTATIL IN	UND	2.00	1 500.00	3 000.00
3573	30	TANQUE O CILINDRO DE 200 LTS	UND	12.00	150.00	1 800.00
3519	30	TAPAPOROS DE MADERA ACABADA C/BARNIZ O LACA	GAL	1.00	58.05	58.05
3528	66	TAPON DE 1/2" CLASE 10	UND	1.00	1.14	1.14
3564	30	TERMOMETRO INFRAROJO DIGITAL	UND	1.00	300.00	300.00
3550	30	TOPICOS DE PRIMEROS AUXILIOS	UND	1.00	1 500.00	1 500.00
3556	30	TRANQUERA DE MADERA TORNILLO	UND	2.00	250.00	500.00
3524	43	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4mm	PZA	54.78	27.00	1 479.06
3526	30	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6mm	PZA	23.62	38.00	897.56
3520	43	TRIPLAY LUPUNA 4x8x12mm	PZA	9.00	52.00	468.00
3527	66	TUBERIA PVC SAP C-10 SAP DE 1/2" x 5m	ML	3.30	9.09	30.00
3534	66	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA Ø = 20mm	ML	2.10	3.83	8.04
3582	66	TUBO PVC SAP 2"	ML	14.01	11.43	160.13
3532	66	UNION SIMPLE DE 1/2"	UND	4.00	1.21	4.84
3533	66	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	UND	2.00	4.50	9.00
3529	66	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1/2"	UND	1.00	1.81	1.81
3536	66	UNIONES PVC-SEL 3/4" (20 mm)	UND	4.00	1.60	6.40
EQUIPOS						89 891.21
6011	49	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 122 HP 2000 GLN	HM	64.00	160.00	10 240.00
6004	49	CAMION VOLQUETE 4x2 120-140 HP 4m3	HM	15.46	155.00	2 396.30
6007	49	CAMION VOLQUETE 6 x 4 330 HP 10 m3	HM	21.71	317.62	6 895.53
6005	49	CARGADOR S/LLANTA 125 HP, 2.5 YD3	HM	17.67	202.92	3 585.60
6010	49	CIZALLA ELECTRICA	HM	1 850.21	4.77	8 825.50
6006	49	COMPACTADOR VI. TIPO PLANCHA 5.8 HP	HM	409.18	34.13	13 965.31
6003	49	ESTACION TOTAL	HM	30.45	12.71	387.02
7001	37	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10 815.62	10 815.62
6008	49	MEZCLADORA DE CONCRETO 23HP 11-12 P3	HM	428.60	26.21	11 233.61
6001	37	MIRA TOPOGRÁFICA	HM	63.50	1.06	67.31
7151	30	MOCHILA PULVERIZADORA MANUAL	UND	12.17	250.00	3 042.50
6002	49	NIVEL TOPOGRÁFICO	HM	29.14	9.24	269.25
6012	49	RETROEXCAVADORA 125 HP 1-1/4YD3	HM	65.75	227.99	14 990.34
6009	49	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP, 2.40 PLG	HM	428.21	7.42	3 177.32
SERVICIOS						28 113.79
8008	30	CAPACITACIONES	UND	3.00	500.00	1 500.00
8010	30	ETAPA DE CIERRE DE OBRA	MES	4.00	1 500.00	6 000.00
8009	30	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	GLB	1.00	3 000.00	3 000.00
8006	30	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS	GLB	1.00	3 000.00	3 000.00
8005	30	PLAN DE CONTINGENCIA	UND	1.00	3 613.79	3 613.79
8011	30	PROGRAMA DE MONITOREO	MES	4.00	1 500.00	6 000.00
8004	30	SC ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRAB	GLB	1.00	3 500.00	3 500.00
8007	30	SIMULACROS	UND	3.00	500.00	1 500.00
TOTAL						1 060 372.99

DETERMINACION DE LA FORMULA POLINOMICA

Proyecto : DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCION EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE
Lugar : DISTRITO: SALAS - PROVINCIA: LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
 : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - SEDE CHICLAYO
Fecha : 07/11/2021

AGRUPACION PRELIMINAR

N°	IU	ELEMENTO	PARCIAL	% INCID.	AGR. 1	COEF. ACUM.1	AGR. 2	COEF. ACUM.2	Orden Mon.
1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	344455.20	27.07%	1	0.271	J	0.271	1
2	03	Acero de construcción corrugado	236881.45	18.62%	2	0.191	A	0.191	2
3	21	Cemento portlan tipo I	185003.79	14.54%	4	0.145	C	0.145	3
4	30	Dólar mas inflación mercado USA	74501.81	5.86%	6	0.059	D	0.059	4
5	05	Agregado grueso	46467.63	3.65%	8	0.044	AMA	0.098	5
6	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	52316.79	4.11%	7	0.041	AMA		5
7	04	Agregado fino	16280.95	1.28%	9	0.013	AMA		5
8	49	Maquinaria y equipo importado	75965.78	5.97%	5	0.068	M	0.068	6
9	39	Índice general de precios al consumidor	212074.60	16.67%	3	0.168	G	0.168	7
	37	Herramienta manual	10882.93	0.86%	5				
	38	Hormigón	9220.34	0.72%	8				
	02	Acero de construcción liso	6573.27	0.52%	2				
	34	Gasolina	1555.13	0.12%	3				
	66	Tubería de PVC para la red de agua potable y alcantarillado	237.50	0.02%	3				
	54	Pintura látex	30.42	0.00%	3				
TOTAL			1272447.59	100.00%		1.000		1.000	

CONFORMACION DE MONOMIOS

N°M	N° IU	IU	ELEMENTO	INCID. ELEM.	SIMB. AGR.	% IM	COEF. MON.
1	1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	0.271	J	100.00%	0.271
2	2	03	Acero de construcción corrugado	0.191	A	100.00%	0.191
3	3	21	Cemento portlan tipo I	0.145	C	100.00%	0.145
4	4	30	Dólar mas inflación mercado USA	0.059	D	100.00%	0.059
5	5	05	Agregado grueso	0.044	AMA	44.90%	0.098
	6	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	0.041	AMA	41.84%	
	7	04	Agregado fino	0.013	AMA	13.27%	
6	8	49	Maquinaria y equipo importado	0.068	M	100.00%	0.068
7	9	39	Índice general de precios al consumidor	0.168	G	100.00%	0.168
TOTAL				1.000			1.000

FORMULA POLINOMICA:

K=	Jr	+	Ar	+	Cr	+	Dr	+	AMAr	+	Mr	+	Gr
	0.271	-----	0.191	-----	0.145	-----	0.059	-----	0.098	-----	0.068	-----	0.168
	Jo		Ao		Co		Do		AMAO		Mo		Go

DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCION EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE

			Monto Presupuestado
COSTO DIRECTO			S/. 1,060,372.99
RESUMEN DE ANALISIS DE COSTOS			
COD.	DESCRIPCIÓN		
		MONTOS	MONTOS
CD	COSTO DIRECTO DEL PROYECTO		1,060,372.99
GG	GASTOS GENERALES	10.00%	106,037.30
UTI	UTILIDAD	10.00%	106,037.30
S_T	SUB TOTAL		1,272,447.59
IGV	I.G.V.	18.00%	229,040.57
T_P	TOTAL PRESUPUESTADO		1,501,488.15
VALOR REFERENCIAL			1,501,488.15

DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE

RESUMEN DE ANALISIS DE GASTOS GENERALES

COSTO DIRECTO S/. 1,060,372.99

Item	Descripción	Und.	Cant.	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Gastos Generales Fijos				
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	1.00	10,306.58	10,306.58
II	Gastos Generales Variables				
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1.00	95,730.72	95,730.72
Total de Gastos Generales S/.					106,037.30

Relación de Costo Directo y Costo Indirecto			10.00%
* Costo Directo	S/	1,060,372.99	
* Costo Indirecto	S/	106,037.30	
Relación: CD/CI			

Utilidad			10.00%
* Costo Utilidad	S/	106,037.30	
Relación de Utilidad/CD	%	10.00%	
CD: Costo Indirecto			
CI: Costo Indirecto			

DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE

Análisis de Gastos Generales

Gastos Generales Variables

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Undidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
A	Área de Producción					
1	Ing. Residente de Obra (Inc. Leyes Sociales)	Mes	5.00	1.00	4,000.00	20,000.00
2	Ingeniero Especialista en Seguridad en Obra y Seguridad Ocupacional	Mes	4.00	1.00	2,500.00	10,000.00
3	Ingeniero especialista ambiental	Mes	4.00	0.50	2,500.00	5,000.00
4	Topógrafo	Mes	4.00	1.00	2,500.00	10,000.00
5	Almacenero	Mes	4.00	1.00	1,000.00	4,000.00
6	Maestro de obra	Mes	4.00	1.00	2,000.00	8,000.00
7	Guardianes	Mes	4.00	1.00	1,000.00	4,000.00
B	Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas					
1	Materiales de Oficina	Mes	4.00	1.00	150.00	600.00
2	Alquiler de Movilidad	Mes	2.00	1.00	300.00	600.00
3	Prueba al concreto + Diseños de Mezclas	Glb	2.00	1.00	312.66	625.33
C	Gastos Financieros					
1	Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato (Carta Fianza MC)	Glb		1.00	2,102.08	2,102.08
2	Garantía del Adelanto en Efectivo (Carta Fianza MC)	Glb		1.00	4,204.17	4,204.17
3	Garantía del Adelanto por materiales (Carta Fianza MC)	Glb		1.00	8,408.33	8,408.33
4	Garantía por Beneficios Sociales (Carta Fianza=MO)	Glb		1.00	6,306.25	6,306.25
D	Seguros					
1	Accidentes Personales	glb			2,296.60	2,296.60
2	Riesgo de Ingeniería	glb			3,093.07	3,093.07
3	Responsabilidad contra Terceros	glb			494.89	494.89
E	PLAN COVID-19					
1	Profesional de la Salud e Higiene Ocupacional R. M. 448 - 2020 - MINSA	Mes	4.00	1.00	1,500.00	6,000.00
2	Materiales y útiles de Escritorio Papel / Archivador / cuadernos / útiles	Glb	1.00	1.00	200.00	200.00
3	Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (Salud)	Glb	1.00	1.00	175.00	175.00
4	Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (Pension)	Glb	1.00	1.00	210.00	210.00
Total de Gastos Generales Variables S/.						95,730.72

GASTOS FINANCIEROS

1 GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

Tasa:	10.00%	
Comisión del Banco :	0.35%	
Período (Meses) :	4.00	
Monto de la Carta Fianza		150,148.82
Comisión del Banco		2,102.08
Garantía Bancaria	20.00%	30,029.76
Monto Aplicable:	S/. 1,501,488.15	
Costo Financiero :	2,102.08	

2 GARANTIA DEL ADELANTO EN EFECTIVO

Tasa:	20.00%	
Comisión del Banco :	0.35%	
Período Neto :	4.00 Meses	
Monto de la Carta Fianza		300,297.63
Comisión del Banco		4,204.17
Garantía Bancaria	20.00%	60,059.53
Carta Fianza renovable cada :	3.00 Meses	
Monto Aplicable:	S/. 1,501,488.15	
Costo Financiero :	4,204.17	

3 GARANTIA DEL ADELANTO MATERIALES

Tasa:	40.00%	
Comisión del Banco :	0.35%	
Período Neto :	4.00 Meses	
Monto de la Carta Fianza		600,595.26
Comisión del Banco		8,408.33
Garantía Bancaria	40.00%	240,238.10
Carta Fianza renovable cada :	3.00 Meses	
Monto Aplicable:	S/. 1,501,488.15	
Costo Financiero :	8,408.33	

3 POLIZA CAR + SCTR

Porc:	24.00%	
Comisión del Banco :	1,261.25	
Período (Meses) :	5.00	
Monto Aplicable:	S/. 1,501,488.15	
Costo Financiero :	6,306.25	

Sub-Total : S/. 21,020.83

GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS

1 SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES

Tasa:		0.99%
Período (Meses) :		4.00
COBERTURA	S/.	225,223.22
Costo Financiero :		2,229.71

2 RIESGO DE INGENIERIA

Tasa:		0.20%
Período(Meses) :		4.00
Monto Aplicable:	S/.	1,501,488.15
Costo Financiero :		3,002.98

3 RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS

Tasa:		0.20%
Período (Meses) :		4.00
COBERTURA	S/.	240,238.10
Costo Financiero :		480.48

Sub-Total A.5 : **5,713.16**

COSTO POR EMISION DE POLIZA :

3.00% Del Sub-Total **171.39**

TOTAL GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS :S/ 5,884.56

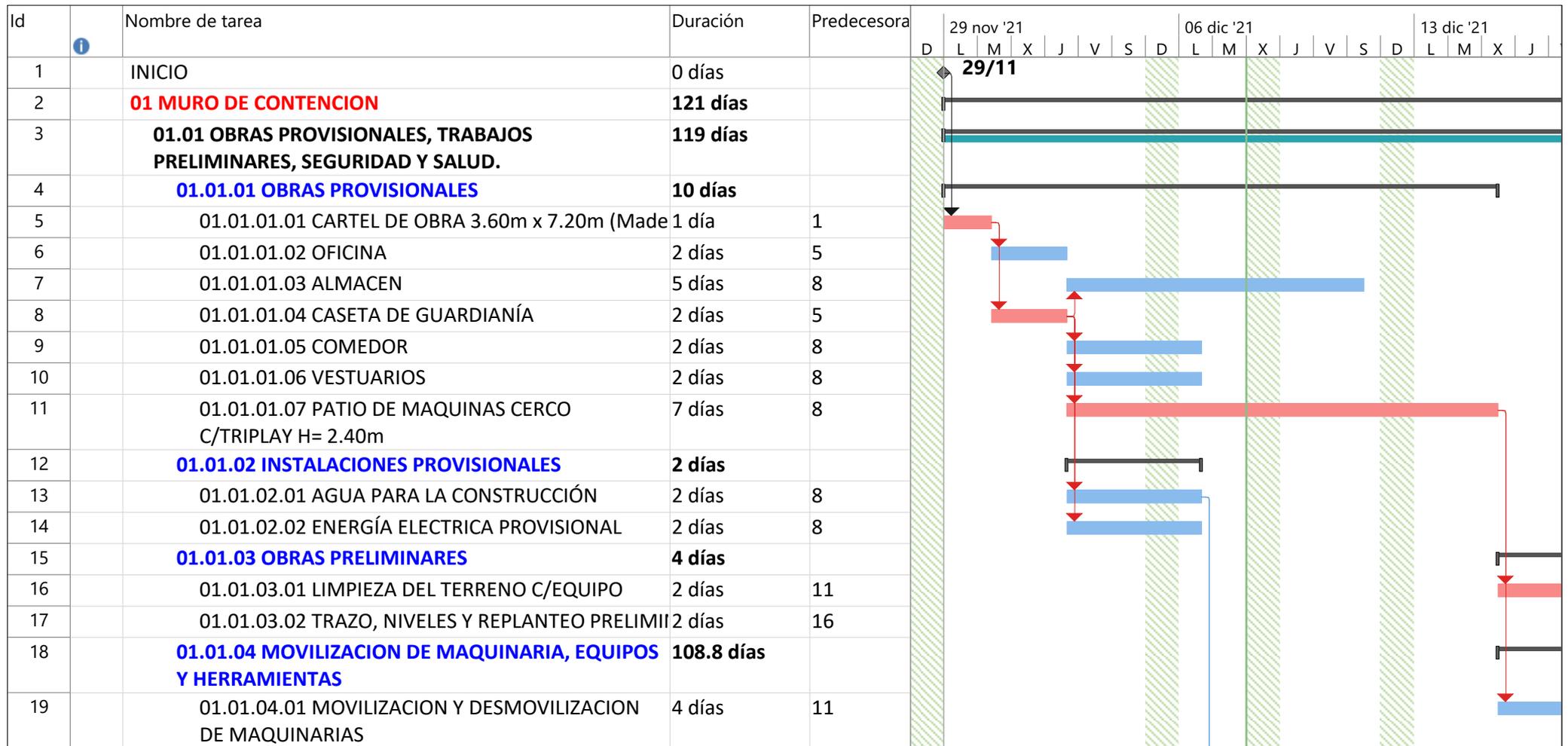
DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN EN LA VÍA C.P. HUALANGA - C.P. PENACHI - LAMBAYEQUE

Análisis de Gastos Generales

Gastos Generales Fijos

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Campamento					
1	Pruebas de Control de materiales	Glb.	1.00	1.00	1000.00	1,000.00
II	Liquidación de Obra					
1	Copias Varias	est.	4.00	1.00	150.00	600.00
2	Comunicaciones	est.	4.00	1.00	200.00	800.00
3	Servicios para oficina	est.	4.00	1.00	200.00	800.00
III	Impuestos					
1	Impuesto a las Transacciones Financieras I.T.F.	Glb.	1.00	0.005%	1,501,488.15	75.07
2	Sencico (del Total sin I.G.V.)	Glb.	1.00	0.20%	1,272,447.59	2,544.90
IV	Gastos Diversos					
1	Gastos de Licitacion	Glb.	1.00	100%	1,086.61	1,086.61
2	Gastos Legales	Glb.	1.00	100%	1,400.00	1,400.00
3	Gastos Firma de Contrato	Glb.	1.00	100%	1,500.00	1,500.00
V	PLAN COVID-19 Reporte y Telecomunicaciones					
1	Internet	Glb.	4.00		75.00	300.00
2	Telefonia	Glb.	4.00		50.00	200.00
Total de Gastos Generales Fijos S/						10,306.58

Anexo 11: Cronograma



Proyecto: CRONOGRAMA MUR
 Fecha: mié 08/12/21

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	

Id	Nombre de tarea	Duración	Predecesora	29 nov '21							06 dic '21							13 dic '21						
				D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J		
20	01.01.05 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	118 días																						
21	01.01.05.01 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	3 días																						
22	01.01.05.02 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	118 días																						
23	01.01.05.03 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1 día																						
24	01.01.05.04 RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	118 días																						
25	01.01.05.05 SEÑALIZACIONES Y DESVIO DEL TRANSITO	118 días																						
26	01.01.06 PLAN COVID-19	118 días																						
27	01.01.06.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO POR	118 días																						
28	01.01.06.02 EVALUACIÓN DE DESCARTE Y REGISTRO DEL PERSONAL EN EL INGRESO A OBRA	1 día																						
29	01.01.06.03 SEÑALES INFORMATIVAS DE PREVENCIÓN DEL CONTAGIO ...	2 días																						
30	01.01.06.04 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE AMBIENTES Y ZONA	16 días																						
31	01.01.06.05 DESINFECCIÓN PERMANENTE DE MATERIALES EN OBRA	118 días																						
32	01.01.06.06 DESINFECCION PERMANENTE DE EQUIPOS	118 días																						
33	01.01.06.07 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVADEROS	1 día	13																					

Proyecto: CRONOGRAMA MUR
Fecha: mié 08/12/21

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	

