

**PERÚ**Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
de Junín y Ayacucho”

ANEXO C

A continuación, se presentan los términos de referencia para el Estudio Geotécnico con Fines de Cimentación y Pavimentación:

I. TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN PARA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 7094 SASAKAWA UBICADO EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA”

1.0 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Los objetivos plasmados en el presente TDR han sido definidos a partir de una evaluación geotécnica de estudio de suelos y plano topográfico existentes, y ubicación geográfica de la institución educativa. Por ello, se describe a continuación los objetivos principales relacionados a la especialidad de Geotecnia, los cuales deberán ser cumplidos a cabalidad por el profesional responsable (PR) para garantizar la integridad de las distintas infraestructuras que se proyectarán construir en la **I. E. 7094 SASAKAWA**.

- Caracterización física, mecánica y química de cada uno de los estratos encontrados
- Determinar el comportamiento dinámico del suelo
- Calcular la capacidad de carga admisible del estrato de apoyo considerando dentro de su evaluación emplazamiento sobre rellenos controlados y estrato natural
- Analizar estabilidad geotécnica de muros de contención (deslizamiento, volteo y capacidad de carga)
- Recomendar taludes de corte temporales para cimentaciones y estructuras enterradas
- Diseñar la estructura de pavimento de losas de piso y obras exteriores

2.0 NORMAS Y REGLAMENTOS

La ejecución del estudio deberá realizarse de acuerdo con las Disposiciones Legales y Normas Técnicas vigentes tanto nacionales como internacionales:

- | | |
|-----------|--|
| a) E.050 | Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, 3 de diciembre del 2018 |
| b) E.030 | “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones, 22 de octubre del 2018 |
| c) CE.010 | “Pavimentos Urbanos” vigente |
| d) CE.020 | “Estabilización de Suelos y Taludes”, 9 de noviembre del 2012 |
| e) G.050 | “Seguridad en la Construcción” |

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

- f) N° 011-2019-TR “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción”
- g) ASTM D1586 Ensayo de Penetración Estándar SPT
- h) NTP 339.159 Ensayo Penetración Dinámica Ligera DPL
- i) ASTM D7181 Ensayo Triaxial Consolidado Drenado (CD)
- j) ASTM D5777 Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation
- k) - Optimum Field Parameters of and MASW Survey Kansas Geological Survey, Kansas, USA Terra Corporation, Tokyo, 170-0013, Japan

En general, debe considerarse también la Tabla 2, 3, 4 y 5 de la Norma E.050 para las exploraciones y ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

3.0 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA I. E. 7094 SASAKAWA

Las instalaciones de la Institución Educativa **7094 SASAKAWA** están ubicadas en el distrito limeño de Villa El Salvador, en los cruces de la A. Pastor Sevilla y Av. El Sol. El *Cuadro 1* presenta la ubicación geográfica con la intención que sea ubicado fácilmente por el consultor.

Cuadro 1 Coordenadas UTM WGS 84 de la institución educativa

Institución Educativa	Coordenadas	
	Norte (m)	Este (m)
7094 SASAKAWA	8649940	287375

Además, la *Figura 1* muestra fotografías panorámicas de la condición actual las cuales fueron tomadas en la visita técnica del 29-1-2024.



Figura 1 Vistas panorámicas de la condición actual dentro de la I. E. 7094 SASAKAWA

**4.0 RECOPIACIÓN DE EXPLORACIONES EXISTENTES EN LA I. E. 7094 SASAKAWA Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE EXPLORACIONES PROPUESTAS EN EL TDR**

Dentro de los antecedentes recopilados y brindados por PRONIED, se revisó el *Estudio de Mecánica de Suelos para la Institución Educativa 7094 SASAKAWA*, que está ubicado en el distrito de **VILLA EL SALVADOR**, provincia de **LIMA** y departamento de **LIMA**. Este consultor realizó siete calicatas con personal, cuyas profundidades de investigación fueron de 3.0 m, donde no se reportó la presencia de nivel freático hasta la máxima profundidad de investigación. El *Cuadro 2* presenta la lista de calicatas y la profundidad alcanzada.

Cuadro 2 Listado de calicatas ejecutadas

Sondaje	Profundidad (m)
C-1	3
C-2	3
C-3	3
C-4	3
C-5	3
C-6	3
C-7	3

Con respecto al tipo de suelo encontrado, fueron descritos los perfiles bidimensionales los cuales se describen a continuación:

Existe una capa de rellenos heterogéneos de 0.40 m de espesor promedio y 1.60 m de máximo espesor, las cuales están contaminados con restos de ladrillos. Subyaciendo, existe una arena fina, color beige, húmeda, con lentes aislados de limo, no plástica y compacidad media.

Lo descrito anteriormente es justificado mediante la recopilación del resumen de clasificación de suelos y fotografías representativas, las cuales son mostradas en el *Cuadro 3*, *Figura 2* y *Figura 3*.

Cuadro 3 Resumen de clasificación de suelos

Propiedad	C-1	C-2	C-3	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
Profundidad (m)	1.1-3.0	1.6-3.0	1.5-1.9	1.9-3.0	0.3-3.0	0.7-3.0	0.3-3.0	0.4-3.0
Muestra	M1	M1	M1	M2	M1	M1	M1	M1
% Pasa Malla N°4	100	100	100	100	100	100	100	100
% Pasa Malla N°200	0.35	0.83	6.74	0.59	0.48	0.40	0.14	0.97
Límite Líquido	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Índice Plástico	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Coef. Uniformidad (Cu)	2.051	1.379	2.055	2.055	2.00	2.0	1.80	2.176
Coef. Curvatura (Cc)	1.154	1.107	1.138	1.095	1.125	1.125	1.013	1.159
Diámetro Efectivo D ₁₀	0.195	0.190	0.140	0.180	0.200	0.200	0.200	0.170
Contenido de humedad	3.37	2.54	1.80	2.74	2.73	3.97	1.08	3.48
Clasificación de suelos SUCS	SP	SP	SP-SM	SP	SP	SP	SP	SP

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas
de Junín y Ayacucho”



Figura 2 Vista interior de la calicata C-3



Figura 3 Perfil encontrado en la C-5

En el caso del Cuadro 3, se presenta las clasificaciones SUCS de cada una de las muestras recuperadas en la i.e., la cual está conformada principalmente por arenas mal gradadas (SP) y arenas mal gradadas con limo (SP-SM).

La presencia predominante de suelos arenosos conlleva a considerar principalmente ensayos de penetración estándar en el presente TDR para la ejecución de los estudios geotécnicos, sin embargo, es preciso indicar que es conocido que el estrato de arena densa en proyectos cercanos se encuentra a 3 m o 4 m de profundidad. Este ensayo será complementado mediante prospecciones sísmicas para determinar el comportamiento dinámico del suelo con la finalidad de cumplir con la Norma E.030. Finalmente, se consideró ensayos DPL en aquellas zonas que presentan terreno con pendiente con lo cual será identificado el estrato denso.

5.0 TRABAJOS DE CAMPO

Las excavaciones de calicatas y auscultaciones nos brindarán información del perfil de suelo existente en aquellas zonas donde se desplantarán principalmente los pabellones, obras exteriores y cercos perimétricos de la nueva I. E. 7094 SASAKAWA. La resistencia cortante de suelos granulares depende principalmente de su densidad relativa (D_R) por lo que es importante considerar también ensayos de campo y laboratorio para estimar las densidades con la finalidad de reconstituir los especímenes.

Durante la ejecución de estos tipos de exploración, se deberá llevar a cabo una descripción detallada de los tipos de suelos encontrados de acuerdo con la Norma ASTM D2488-00 (Description and Identification of Soils, Visual-Manual Procedure). Así mismo, se recuperarán muestra alterada en bolsa de plástico (Mab), de acuerdo a la TABLA 4 de la norma E.050 Suelos y Cimentaciones, cuyos suelos serán representativas de los estratos identificados en el perfil de cada exploración directa. Además, estas deberán ser debidamente identificadas y almacenadas para conservar su humedad natural. Posteriormente, se enviarán las muestras al laboratorio designada por el consultor para ejecutar los ensayos de laboratorio correspondientes.

Es preciso recalcar que el consultor contratado deberá dejar las instalaciones de la institución educativa en las mismas condiciones en las que fue encontrada. Es decir, deberá resanar las losas de pisos intervenidas (incluida cerámicos) y eliminar todo el material excedente generada en los trabajos. Los trabajos de campo serán supervisados por el especialista de la Entidad quien solicitará el cuaderno de campo donde el consultor muestre de manera ordenada y clara los resultados obtenidos en el logueo de cada una de los, SPT, DPL, calicatas y auscultaciones.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
de Junín y Ayacucho”

Antes del comienzo de los trabajos de campo, el consultor enviará los certificados de calibración de cada uno de sus equipos, que serán utilizados en los estudios, para ser revisados por PRONIED.

5.1 Ensayo de penetración estándar - SPT

El ensayo SPT es ampliamente utilizado para determinar características de resistencia y compresibilidad de suelos (arenosos, limos arenosos, arena limosos, arcillas), sin embargo, los resultados son más confiables para estratos arenosos. La ejecución del ensayo se realiza a percusión o rotación donde en muchos casos es utilizado el método wash boring para alcanzar la profundidad de investigación requerida.

En el proceso de ejecución del ensayo, los golpes necesarios para hincar los últimos 30 cm de un total de 45 cm son denominados la resistencia a la penetración.

Los elementos y las características relevantes del método propuesto por la ASTM D 1586 son las siguientes:

1. Masa de 63.5 kg
2. Altura de caída: 76 cm
3. Sacamuestras de diámetro externo = (50 mm ó 2")
4. Sacamuestras de diámetro externo = (35 mm ó 1 3/8")
5. Variante con diámetro interno 38 mm y tubo portamuestras (diámetro interno final 35 mm)
6. Mecanismo de liberación del martinete mediante soga y malacate
7. Barras de sondeo
8. Cabezal de golpeo

La *Figura 4* y *Figura 5* muestran la ejecución del ensayo SPT y lavado (wash boring), respectivamente.



Figura 4 Ejecución del ensayo SPT



Figura 5 Aplicación de lavado con wash boring

Al conocer, según el ítem 4.0, que es posible encontrar arenas mal gradadas en la institución educativa, se ha propuesto ejecutar nueve ensayos de penetración estándar con una profundidad de investigación de 5 m a 6 m tal como se indica en el *Cuadro 4*. El

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas de Junín y Ayacucho”

número de golpes SPT debe ser registrado a cada metro como lo presenta el registro SPT del Anexo C.1.

Cuadro 4 Listado de ensayos SPT

Sondaje	Profundidad (m)
SPT-1	6
SPT-2	6
SPT-3	6
SPT-4	6
SPT-5	5
SPT-6	5
SPT-7	5
SPT-8	5
SPT-9	5
TOTAL	49

Durante la extracción de las muestras a cada metro de profundidad explorada con el muestreador, es necesario tomar fotografías al suelo (Ver *Figura 6*) en la cual se podrá distinguir la muestra contaminada (caída normalmente de las paredes de la perforación) y muestra en estado ligeramente disturbado, pero que es separado para ser almacenado en bolsas plásticas.



Figura 6 Muestra extraída en la caña partida o muestreador (considerar en el panel fotográfico esta fotografía para cada una de las 8 muestras extraídas de cada ensayo SPT)

En caso se encuentre el estrato de rechazo antes profundidad indicada de exploración, se realizará el ensayo CTP indicado en la TABLA 3 de la norma E.050 Suelos y Cimentaciones, o en su defecto se hará los puntos adicionales que sean necesarios para cumplir el metrado establecido.

5.2 Excavación manual de calicatas y auscultaciones

La ejecución de la calicata y auscultación deberá ser realizada por personal calificado con experiencias anteriores. PRONIED no aceptará la contratación de personal de la zona para excavar las calicatas propuestas dado que son trabajo de alto riesgo. Las calicatas manuales tienen forma normalmente rectangular de dimensiones aproximadas 0.80 m x 1.00 m, cuya área de intervención depende de la contextura del personal. Es necesario un área libre mínima de 25 m² para una profundidad de calicata de 5.0 m con la finalidad de realizar los trabajos de manera segura y correcta. El área libre depende de la profundidad de investigación. El área de trabajo deberá ser cercada con cachacos, cintas de seguridad y todas las señales de seguridad para evitar que personas ajenas al trabajo conozcan de los peligros y eviten acercarse.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas de Junín y Ayacucho”

La *Figura 7* muestra los equipos comúnmente utilizados para la excavación manual. En la zona de estudio, existen suelos predominantemente arenosos, cuyo sustento técnico es la recopilación de estudios existentes. En tal sentido, se sugiere que el consultor tome todas las medidas de seguridad necesarios como protocolos, procedimientos de trabajo, IPERC, etcétera para ejecutar las excavaciones para lo cual deberá tener particular cuidado con los suelos superficiales ya que comúnmente están sueltos. Cabe precisar que las fotografías mostradas son referenciales dado que es decisión del consultor utilizar los mismos equipos u otros que sean seguros durante la ejecución de los trabajos de campo. La Norma G.050 “Seguridad en la Construcción” debe ser tomada como referencia para ejecutar la calicata y auscultación ya que es denominado espacio confinado. Con respecto a la *Figura 8*, se muestra una zapata auscultada cuya similar fotografía es necesario mostrarla en el panel fotográfico del informe técnico, además de reportar lo siguiente: dimensiones observadas (ancho o largo, peralte), profundidad de cimentación y estrato de apoyo. Como la zona de estudio presenta evidencia de haber percolado residuos sólidos al suelo por la falta de saneamiento, debe utilizarse equipo detector de gases de manera obligatoria.



Figura 7 Excavación de calicata manual con malacate

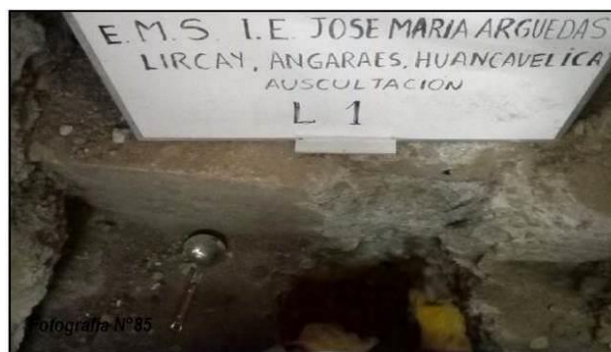


Figura 8 Protección de pared con geomallas biaxiales y extensometro

Se muestra en el *Cuadro 5* y *Cuadro 6* las auscultaciones y calicatas propuestas, respectivamente; las cuales estarán ubicadas dentro de la i. e. La calicata será realizada en espacio libre. Con respecto a las auscultaciones, estas serán ejecutadas en pabellones y cercos perimétricos existentes, las cuales deben reportar la profundidad de cimentación de las estructuras existentes con el fin de cuantificar la demolición de estructuras enterradas.

En los alrededores de las calicatas C-6 y C-9 existen un material de relleno compuesto de gravas redondeadas donde excepcionalmente se requiere de entibados especiales. En caso haya calicatas con similar característica descrita, debe tomarse las medidas de seguridad pertinentes para determinar el espesor de rellenos y consecuentemente reportar la profundidad del suelo arenoso natural.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
de Junín y Ayacucho”

Cuadro 5 Listado de auscultaciones

Auscultación	Profundidad (m)	Ubicación
ASC-ES-1	2	Estructuras existentes
ASC-ES-2	2	
ASC-ES-3	2	
ASC-ES-4	2	
ASC-ES-5	2	
ASC-ES-6	2	
ASC-ES-7	2	
ASC-ES-8	2	
ASC-CR-1	1.5	Cerco perimétrico existente
ASC-CR-2	1.5	
ASC-CR-3	1.5	
ASC-CR-4	1.5	
ASC-CR-5	1.5	
ASC-CR-6	1.5	

Nota: la auscultación debe alcanzar la profundidad de cimentación de la estructura y cerco, y debe describirse el estrato de apoyo. En caso no sea detectado la cimentación a la profundidad propuesta de excavación deberá continuar con la excavación.

Cuadro 6 Listado de calicatas

Auscultación	Profundidad (m)	Objetivo
C-1	6	Cimentación
C-2	6	
C-3	6	
C-4	5	
C-5	5	
C-6	5	
C-7	5	
C-8	5	
C-9	5	
C-10	6	
CP-1	3	Pavimentación
CP-2	3	
CP-3	3	

5.3 Ensayo de penetración dinámica ligera - DPL

La norma técnica peruana E.050 de Suelos y Cimentaciones considera al ensayo DPL (Norma NTP 339.159) como una de las técnicas de investigación de campo aplicable a los estudios de mecánica de suelos; no obstante, la mencionada norma indica también que debe conocerse previamente el tipo de suelo ya que su aplicación es solamente en arenas, limos o arcillas. A partir de los estudios recopilados, es seguro confirmar que los ensayos DPL son aplicables al tipo de suelo predominantemente arenoso existente en la institución educativa. Se propusieron realizar estos ensayos dada su utilidad para encontrar la profundidad a la cual se encuentra el estrato de arena limosa densa (rechazo) en aquellas zonas con relieve topográfico inclinado. En la *Figura 9* se aprecia el marcado de la tubería cada 10 cm antes de la ejecución del ensayo y también se observa como el personal deja caer el martillo para el conteo del número de golpes.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
de Junín y Ayacucho”



Figura 9 Ejecución de ensayos DPL

El Cuadro 7 presenta el listado de los dos ensayos DPL, los cuales serán realizados en área libre. Estos ensayos DPL tendrán una profundidad de investigación de 4.0 m

Cuadro 7 Listado de ensayos DPL

Nro. ensayo	Profundidad (m)
DPL-1	4.0
DPL-2	
DPL-3	
DPL-4	

5.4 Densidad de campo (cono de arena)

Como parte de los trabajos de campo, también se hará el ensayo de densidad de campo en el interior de las calicatas con el objetivo de estimar la densidad de remoldeo para realizar los ensayos triaxiales del estrato de arena mal gradada (SP) y arena mal gradada con limo (SP-SM). Los resultados de la densidad de campo serán comparados con la densidad máxima y mínima de los ensayos de laboratorio. En la Figura 10 se muestra cada uno de las herramientas utilizadas en el ensayo de cono de arena. Además, la Figura 11 y Figura 12 presentan la profundidad en la cual se deben realizar los ensayos.

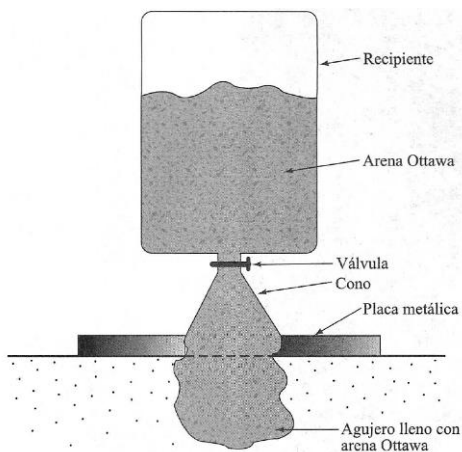


Figura 10 Equipo de cono de arena

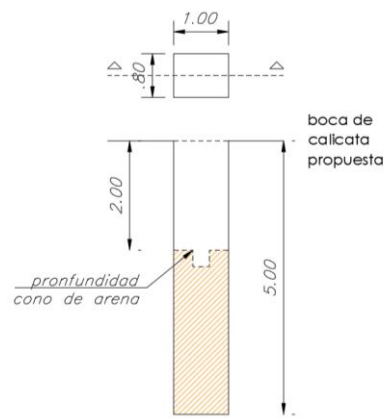


Figura 11 Ejecución del ensayo cono de arena en el interior de una calicata

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
de Junín y Ayacucho”



Figura 12 Personal técnico realizando el ensayo dentro de la calicata

El Cuadro 8 muestra las tres densidades de campo y su respectiva ubicación en la calicata. Al realizar la excavación de cada calicata el personal técnico en lo posible no deberá disturbar el suelo a la profundidad requerida ya que podría generar resultados erróneos.

Cuadro 8 Listado de densidades cono de arena

Ensayo	Profundidad (m)	Calicata
DC-1	3	C-3
DC-2	3	C-8
DC-3	3	C-10

El profesional responsable deberá presentar el certificado de calibración de la arena utilizada en el ensayo. Es importante que la arena este calibrada para obtener la correcta densidad puesto que este valor será brindado al laboratorio de mecánica de suelos para el remoldeo de probetas del ensayo triaxial.

5.5 Ensayos geofísicos sísmicos

Los ensayos geofísicos deben ejecutarse con **equipo de 24 canales** cuya frecuencia de geófonos sea de 4.5 Hz o menor. Por otra parte, el consultor contratado preverá el uso de platinas en los geófonos debido a que los estudios serán realizados principalmente dentro de la institución educativa donde existen losas. Es indispensable considerar seguridad policial del personal y equipos en particular para la línea de refracción ubicada colindante con la Av. El Sol.

Finalmente, deberá verificarse en campo mediante un preprocesamiento que se haya alcanzado una profundidad de investigación mínima de 30 m para determinar de manera segura la clasificación sísmica.

5.5.1 Refracción Sísmica

El ensayo de refracción sísmica es un método de exploración geofísica que permite determinar la estratigrafía del subsuelo en forma indirecta, la cual está basada en el cambio de las propiedades dinámicas de los materiales que lo conforman. Este método consiste en la medición de los tiempos de viaje de las ondas de compresión (Ondas P) y algunas veces de las ondas de corte (Ondas S) generadas por una fuente de energía impulsiva a unos puntos localizados a distancias predeterminadas a lo largo de un eje sobre la superficie del terreno. La Figura 13 muestra el registro de tren de ondas, procesamiento de tres capas y perfil sísmico.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

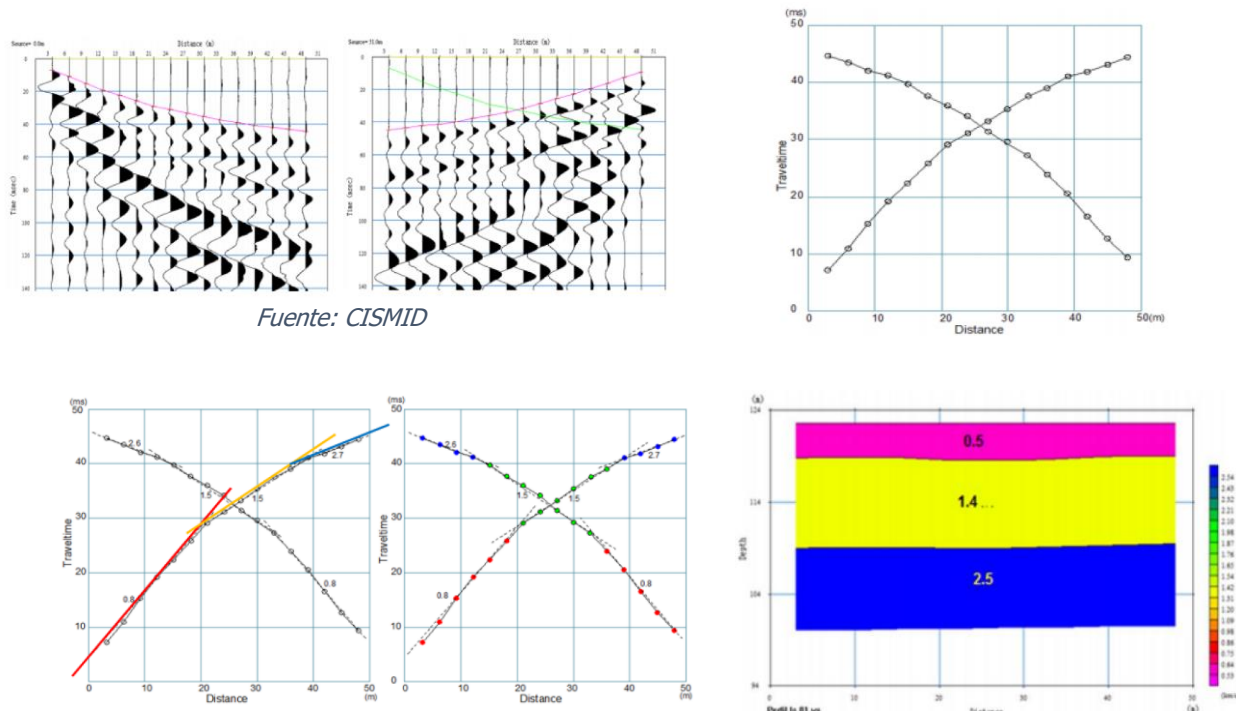


Figura 13 Desarrollo del procesamiento de registros obtenidos

El perfil sísmico obtenido debe mostrar los distintos estratos sísmicos existentes. Se muestra en el **Cuadro 9** la línea de refracción sísmica y su respectiva longitud.

Cuadro 9 Listado de ensayo de refracción sísmica

Sondaje	Longitud de tendido (m)	Espaciamiento de geófonos (m)	Ubicación
RS-1	72	3	Distribuidas dentro de la i. e.
RS-2	72	3	
RS-3	36	1.5	Distribuida fuera de la i. e.
RS-4	36	1.5	

Las líneas RS-3 y RS-4 tiene como finalidad determinar el espesor de arena suelta que ha sido colocada fuera de la institución educativa, cuyo material está empujando lateralmente el muro del cerco perimétrico colindante con la Av. Pastor Sevilla (Ver **Figura 14**).



Figura 14 Relleno de material suelto empujando muro de cerco péimétrico

5.5.2 Ensayo MASW: Multichannel Array of Surface Waves

El Ensayo MASW (siglas en inglés: Análisis de Ondas Superficiales en Arreglo Multicanal) es un método de exploración geofísica que permite determinar la estratigrafía del subsuelo bajo un punto en forma indirecta. Este ensayo está basado en el cambio de las propiedades dinámicas de los distintos tipos de suelos que constituyen el perfil de suelo.

Este método consiste en la interpretación de las ondas superficiales (Ondas Rayleigh) de un registro en arreglo multicanal, generadas por una fuente de energía impulsiva en puntos localizados a distancias predeterminadas a lo largo de un eje sobre la superficie del terreno, obteniéndose el perfil de velocidades de ondas de corte (V_s) para el punto central de dicha línea.

La ventaja de este método es que se puede hallar las velocidades de ondas de corte bajas entre dos velocidades de ondas de corte más altas. Esto no se podría hallar con un ensayo de refracción sísmica. En la *Figura 15* se presenta las llegadas de las ondas sísmicas, la curva de dispersión y el perfil sísmico de ondas de corte.

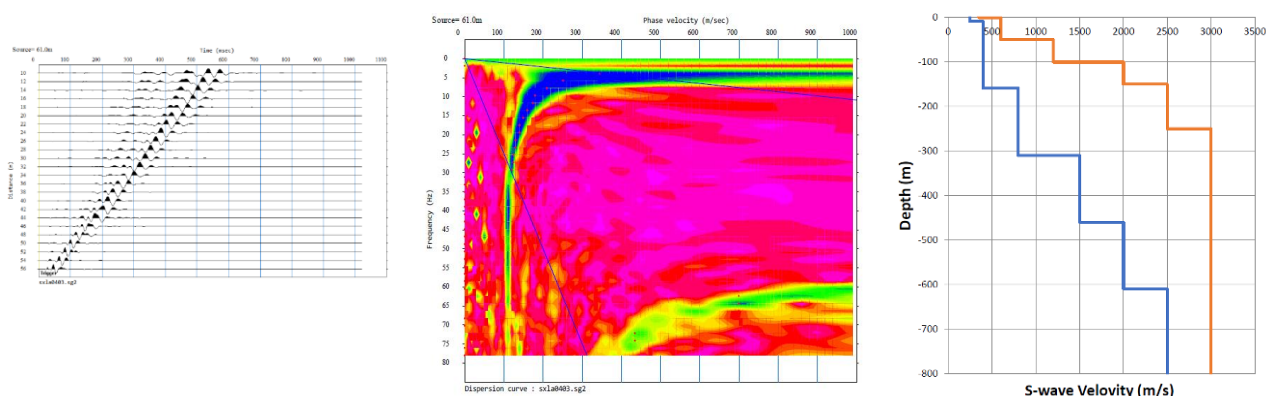


Figura 15 Tiempo de llegada de la onda de corte para diferentes distancias, curva de la velocidad de fase vs modo fundamental y perfil unidimensional de ondas de corte (Fuente: CISMID)

El profesional responsable debe presentar el certificado de calibración del equipo geofísico o algún documento técnico que acredite el buen funcionamiento del mismo. Asimismo, el *Cuadro 10* explica la longitud de tendido, espaciamiento entre geófonos y ubicación de puntos de impacto. En caso haya poca disponibilidad de espacio por la existencia de módulos y mallas, es aceptable realizar solamente un punto de impacto en cada extremo del arreglo. Sin embargo, en lo posible la longitud propuesta no debería ser modificada.

Cuadro 10 Listado de ensayo MASW

Sondaje	Longitud de tendido (m)	Espaciamiento de geófonos (m)	Puntos de impacto
MASW-1	70	2	0, 6, 64 y 70 m
MASW-2			0, 6, 64 y 70 m
MASW-3			

Por último, la *Figura 16* aclara el arreglo que se debe seguir para la ejecución del ensayo MASW.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

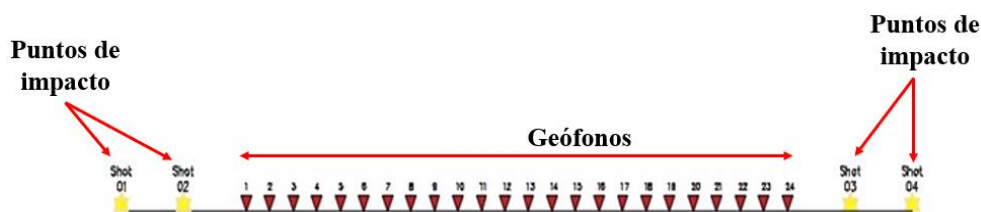


Figura 16 Arreglo lineal del ensayo MASW

5.5.3 Ensayo MAM: Método de Medición de Microtrepidación en Arreglos Multicanal

Se propone realizar un ensayo MAM con la finalidad de profundizar la investigación del perfil sísmico obtenido del MASW ya que, debido a diversas circunstancias de campo como ruido, recorte de longitud de tendido, etc., podría no alcanzarse los 30 m requeridos para determinar el comportamiento sísmico de suelo de cimentación. Para ello, es posible formar arreglos lineales y circulares como los mostrados en la *Figura 17*. Sin embargo, la poca disposición de espacio dentro de la institución solo permitió proponer un solo arreglo en ángulo recto.

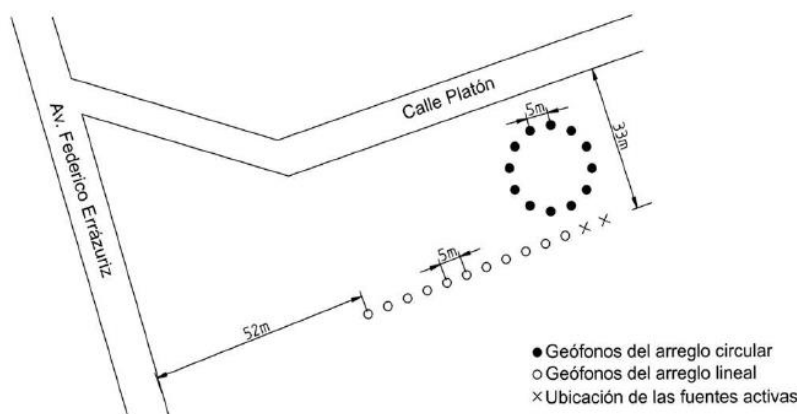


Figura 17 Arreglo lineal y circular del ensayo MAM
Fuente: profesor Esteban Saéz de la UC

El Cuadro 11 muestra la longitud de tendido y espaciamiento entre geófonos.

Cuadro 11 Listado y longitud del ensayo MAM

Sondaje	Longitud de tendido (m)	Espaciamiento de geófonos (m)
MAM-1	~115	5

5.6 Ubicación de exploraciones

La *Figura 18* presentan las ubicaciones de los ensayos SPT, DPL, calicatas, auscultaciones, Refracción Sísmica, MASW y MAM, en el plano topográfico de I. E. **7094 SASAKAWA**. La distribución de estas exploraciones fue hecha tomando en consideración la disponibilidad de espacio actual la cual fue verificada a través de una visita técnica. Cabe precisar que las ubicaciones propuestas podrían ser modificadas pues dependerá también de la previa coordinación con la directora para no perjudicar el dictado

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas de Junín y Ayacucho”

de clases, sin embargo, estos cambios deben ser comunicados oportunamente al PRONIED para su validación. La ubicación definitiva de exploraciones será consensuada en la primera reunión que tendrá la Entidad con el equipo de ingenieros y arquitectos del proyectista. El postor ganador deberá resanar la losa de piso y eliminar todo el material excedente dejado por las exploraciones. De esta manera, se dejará el colegio en las mismas condiciones encontradas antes de empezar con los trabajos caso contrario no será aceptado el entregable del estudio geotécnico. Como el postor ganador del expediente realizará también el levantamiento topográfico de la i. e., los planos de exploraciones deberán incluir obligatoriamente las coordenadas y cotas reales **las cuales serán a su vez monumentadas** para su rápida identificación en campo.

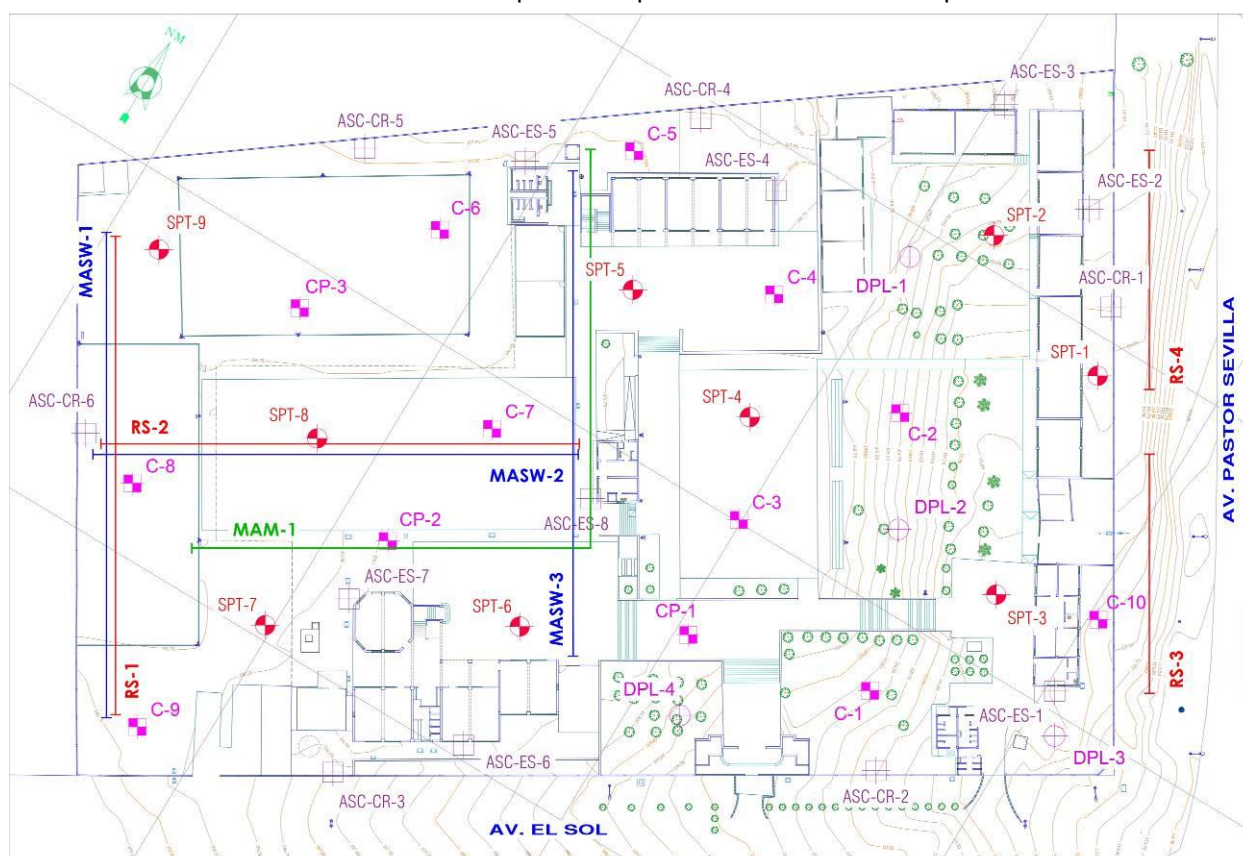


Figura 18 Ubicación de exploraciones geotécnicas

5.7 Monumentación de exploraciones

Como se mencionó anteriormente, las exploraciones serán monumentadas y sus coordenadas obtenidas en el levantamiento topográfico debido a que la institución educativa presenta un relieve topográfico inclinado que obliga a la identificación exacta de la profundidad de las arenas densas. En la *Figura 19* se observa una ilustración de cómo debería ser momumentada cada tipo de exploración descrita en el TDR.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
de Junín y Ayacucho”



Figura 19 Monumentación requerida

6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Es preciso mencionar que los resultados de los ensayos de laboratorio serán utilizados como parámetros de diseño geotécnico de cimentaciones en los pabellones y muros de contención proyectados, recomendaciones de taludes de corte y diseño de la estructura de pavimento. Por ello, es muy importante extraer muestras representativas de los trabajos de campo para posteriormente ensayarlas en el laboratorio de suelos y químico.

Los ensayos especiales, como Triaxial CD, deben ser realizados a muestras extraídas por debajo del nivel de fondo de cimentación estimado de acuerdo al estimado de demanda estructural. La densidad de remoldeo será estimada a partir de las densidades de campo, densidad máxima y mínima (laboratorio). El *Cuadro 12* y *Cuadro 13* muestran las cantidades de ensayos de laboratorio que se solicitan ejecutar.

Cuadro 12 Ensayos de laboratorio de suelos estándar y especiales

Ensayo	Norma ASTM	Cantidad
Clasificación de suelos SUCS y AASHTO. Contenido de Humedad, Granulometría por tamizado, Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico) - SPT	D2487, D3282, D2216, D6913, D4318	40
Clasificación de suelos SUCS y AASHTO. Contenido de Humedad, Granulometría por tamizado, Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico) - Calicatas	D2487, D3282, D2216, D6913, D4318	17
Contenido de humedad (cono de arena)	D3080M	3
Densidad mínima en arenas	D4254	3
Densidad máxima en arenas	D4253	3
Triaxial CD (Φ 4 pulgadas)	D7181	3
CBR, incluye proctor modificado	D1883	2

Cuadro 13 Ensayos de laboratorio químico

Ensayo	Cantidad
Ensayos químicos (SO, CI, SST, PH)	3

La distribución de la recuperación de muestras en las calicatas deberá realizarse de la siguiente manera para ensayos de clasificación de suelos:



PERÚ

Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
 de Junín y Ayacucho”

Cuadro 14 Cantidad de clasificación de suelos en ensayos SPT y calicatas

Calicata	Cantidad
SPT-1	5
SPT-2	5
SPT-3	5
SPT-4	5
SPT-5	4
SPT-6	4
SPT-7	4
SPT-8	4
SPT-9	4
C-1	1
C-2	2
C-3	1
C-4	2
C-5	1
C-6	1
C-7	2
C-8	1
C-9	2
C-10	1
CP-1	1
CP-2	1
CP-3	1

Nota: La cantidad de ensayos estándar podría modificarse de acuerdo a las características del suelo, sin embargo, el presupuesto global de ensayos de laboratorio no será menor al presentado en la propuesta económica del postor. Todo dependerá del tipo de suelo encontrado en campo.

7.0 TRABAJOS DE GABINETE

A continuación, se describe el **contenido mínimo** del informe.

ANEXO I – FORMATO OBLIGATORIO

RESUMEN EJECUTIVO

ÍNDICE

1.0 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Objetivo y alcance
- 1.3 Ubicación del área de estudio
- 1.4 Condiciones climáticas

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
de Junín y Ayacucho”

2.0 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SISMICIDAD

2.1 Morfología del Lugar

2.2 Geología regional

2.3 Geomorfología

2.4 Geodinámica externa

2.5 Sismicidad

2.5.1 Sismos históricos

3.0 APLICABILIDAD DE LA NORMA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES

3.1 Extracción de muestras

3.2 Número de puntos de exploración

3.3 Profundidad de investigación (p)

4.0 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y GEOFÍSICA

4.1 Exploraciones geotécnicas

4.1.1 Ensayos de penetración estándar – SPT

4.1.2 Ensayos DPL

4.1.3 Excavación de calicatas y auscultaciones

4.1.4 Densidad de campo (cono de arena)

4.2 Ensayos geofísicos sísmicos

4.2.1 Refracción sísmica

4.2.2 Ensayo MASW

4.2.3 Ensayo MAM

5.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

5.1 Ensayo de mecánica de suelos

5.1.1 Estándar

5.1.2 Especiales

5.2 Ensayo químico

6.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO

6.1 Descripción de perfiles estratigráficos





6.2 Nivel freático

7.0 PARÁMETROS RELACIONADOS AL COMPORTAMIENTO GEOTÉCNICO Y DINÁMICO DEL SUELO

7.1 Parámetros de resistencia cortante (c , ϕ)7.2 Parámetros de diseño sismorresistente (Z , S , T_P , T_L)7.3 Parámetros elásticos estimados de los ensayos geofísicos (E , μ)

8.0 ANÁLISIS GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN

8.1 Tipo y profundidad de cimentación

8.2 Cálculo de capacidad de carga admisible en zapatas, cimientos corridos y plateas en arena densa y relleno controlado

8.3 Cálculo de asentamientos del suelo en zapatas, cimientos corridos y plateas (metodología de Steinbrenner)

9.0 ESTABILIDAD GEOTÉCNICO DE MUROS DE CONTENCIÓN

9.1 Capacidad de carga admisible del suelo

9.2 Factores de seguridad al Deslizamiento y Volteo

9.3 Análisis de Estabilidad Local y Global

10.0 DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO URBANOS (FLEXIBLE Y/O RÍGIDO) Y PAVIMENTOS ESPECIALES

10.1 Losa de piso de pabellones, patios, losa deportiva

10.2 Pavimento flexible

11.0 EMPUJE LATERAL DE TIERRAS, MÓDULO DE BALASTO, EXCAVACIONES Y RELLENOS CONTROLADOS

11.1 Coeficientes en reposo, activo y pasivo

11.2 Módulo de balasto

11.3 Talud de corte recomendado para zanjas y cisternas

11.4 Características de rellenos de ingeniería (huso, grado de compactación y espesores recomendados)

12.0 PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIONES

12.1 Ataque químico de suelo

12.2 Suelos colapsables

12.3 Suelos licuables





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

12.4 Suelos expansivos

12.5 Suelos orgánicos

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.0 BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE FIGURAS

Nota: el índice general, índice de figuras e índice de cuadros deberán ser trabajados con hipervínculos en Word de lo contrario el informe será catalogado como no recibido a pesar de haberlo presentado a la Entidad. Los índices de cuadros y figuras deberán estar vinculados a su correspondiente capítulo.

Es obligatorio evaluar la estabilidad de los muros de contención proyectados debido al desnivel topográfico existente para lo cual deberá coordinarse con la especialidad de estructuras con la finalidad de considerar dimensiones finales del muro.

ANEXOS

Anexo 1.0 Registro de exploración geotécnica

Anexo 2.0 Ensayos de laboratorio

Anexo 3.0 Capacidad de carga admisible y asentamiento

Anexo 4.0 Estabilidad geotécnica de muros de contención

Anexo 5.0 Panel Fotográfico

Anexo 6.0 Planos, incluye perfiles geotécnicos y geológicos

Anexo 7.0 Certificados de Calibración

A continuación, se muestran la *Figura 20*, *Figura 21* y *Figura 22*, las cuales representan ejemplos de presentación de la ubicación de la institución educativa, ubicación de los dos perfiles estratigráficos solicitados y perfil referencial, respectivamente.

Los análisis de estabilidad geotécnica serán justificados mediante hojas de cálculo en Excel, programa SLIDE, GEO 5 o SLOPE/W. Estos análisis incluirán la estabilidad del talud de corte durante el proceso constructivo del muro de contención cuyos ejemplos de presentación son mostrados a continuación:



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

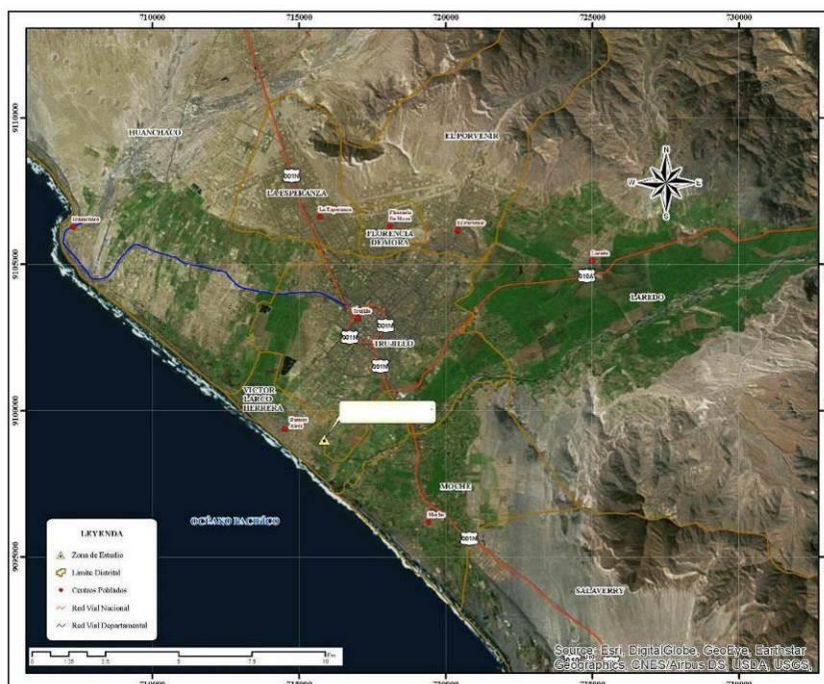


Figura 20 Plano de ubicación de la zona de estudio

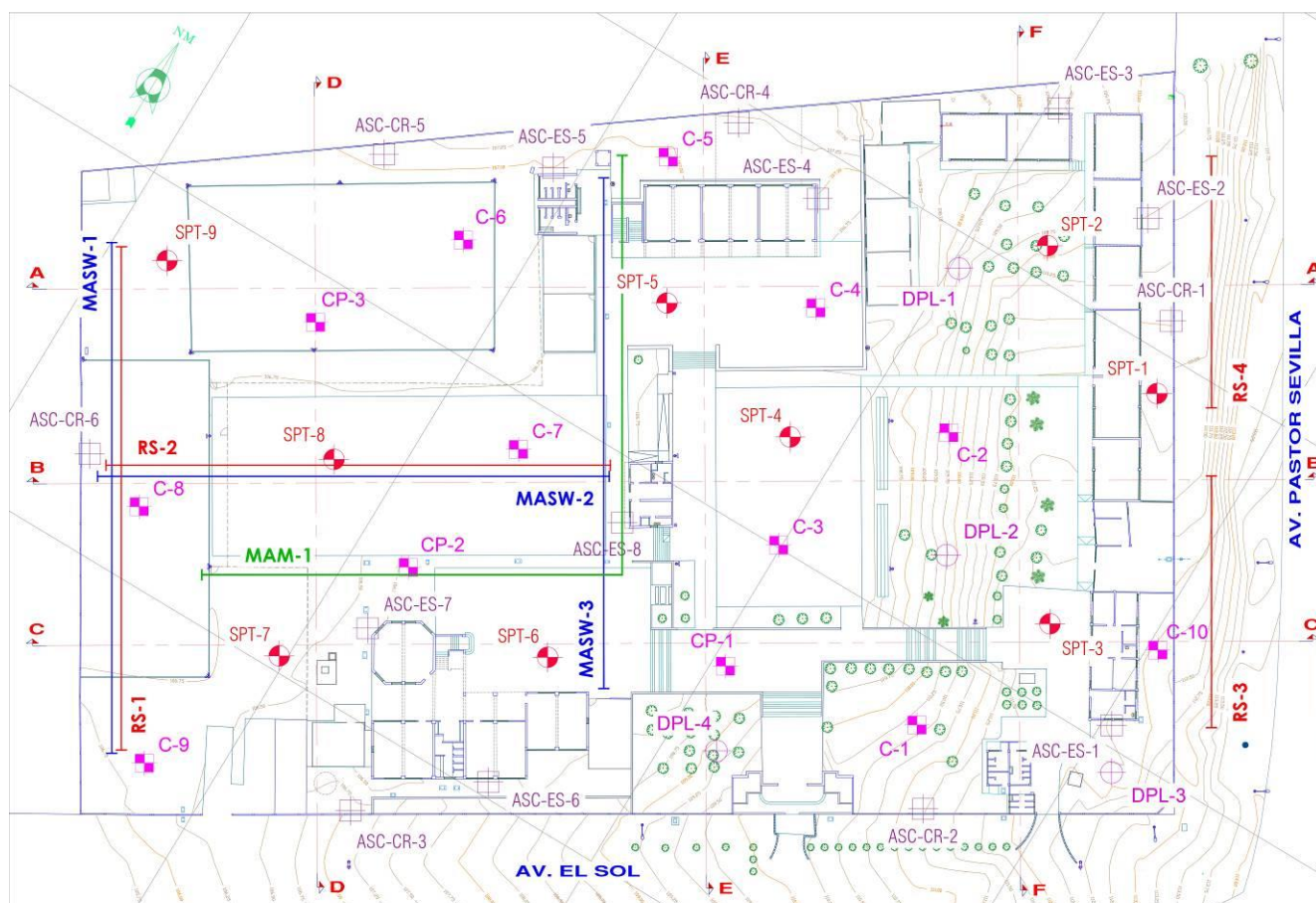


Figura 21 Vista en planta de perfiles estratigráficos



PERÚ

Ministerio de Educación

Viceministerio de Gestión Institucional

Programa Nacional de Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

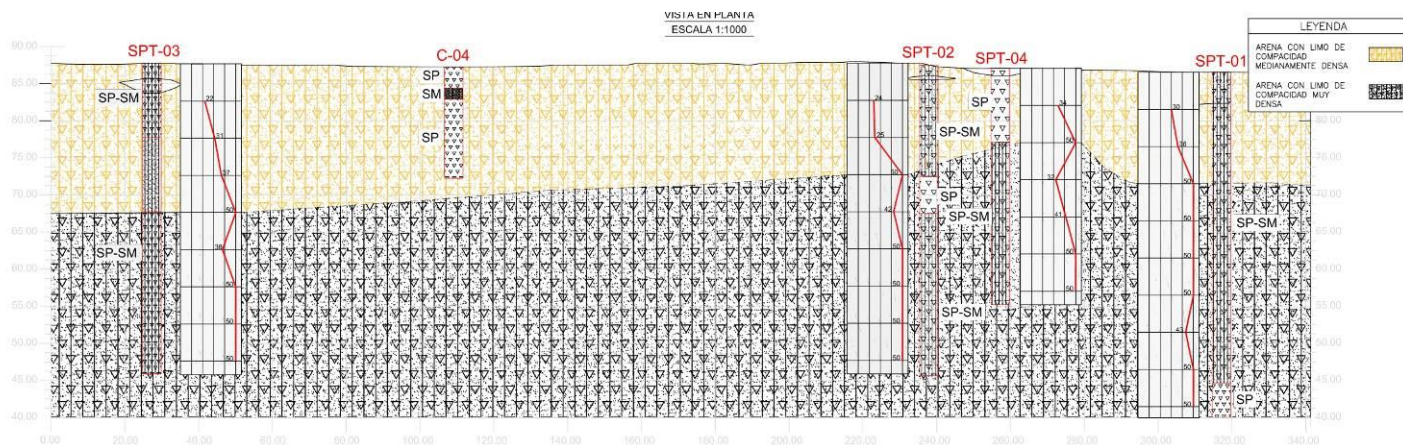


Figura 22 Modelo de perfil estratigráfico

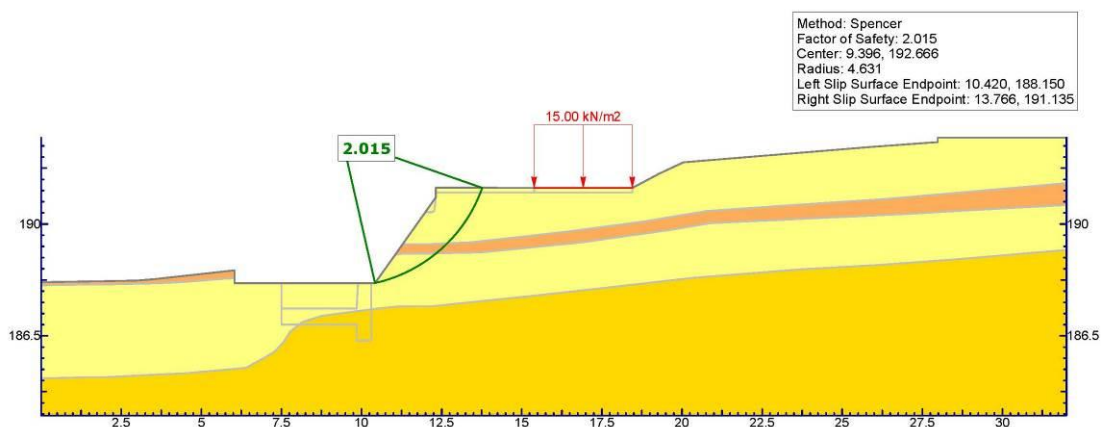


Figura 23 Estabilidad de talud de corte

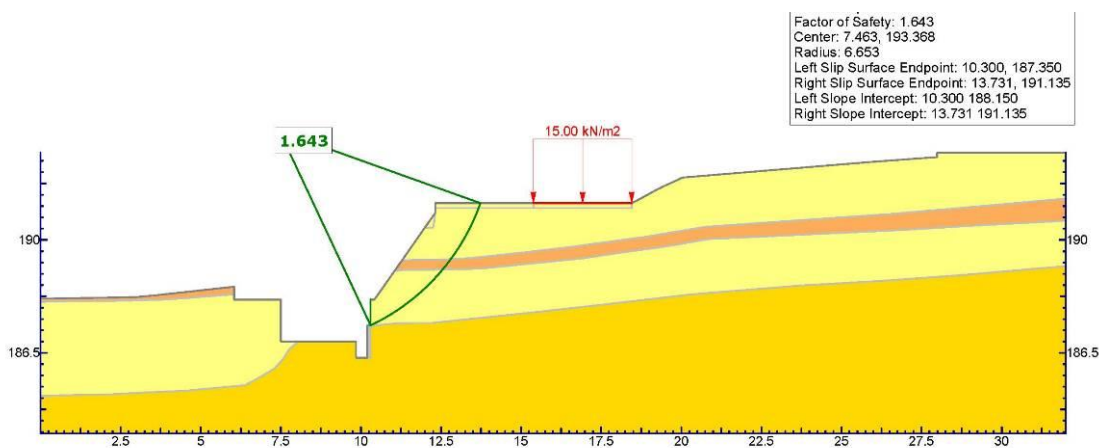


Figura 24 Estabilidad de talud de corte más cimentación



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

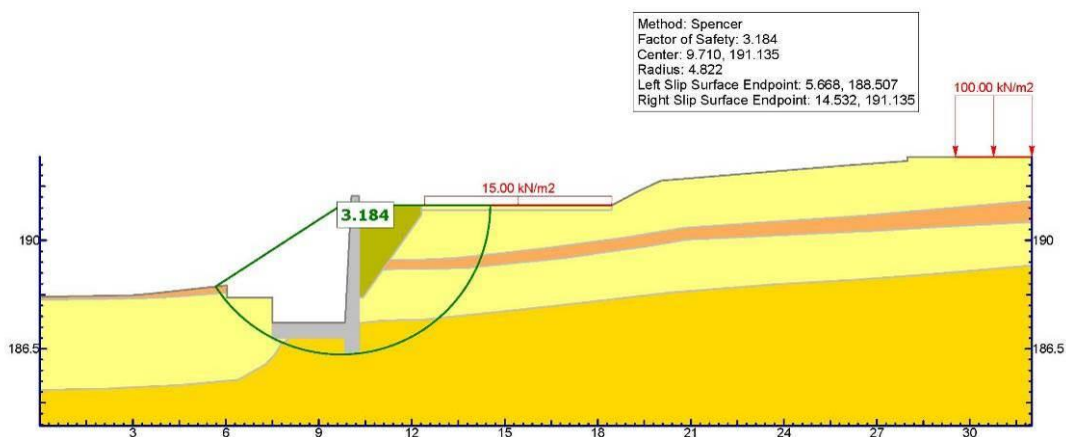


Figura 25 Estabilidad de talud de corte más muro de contención

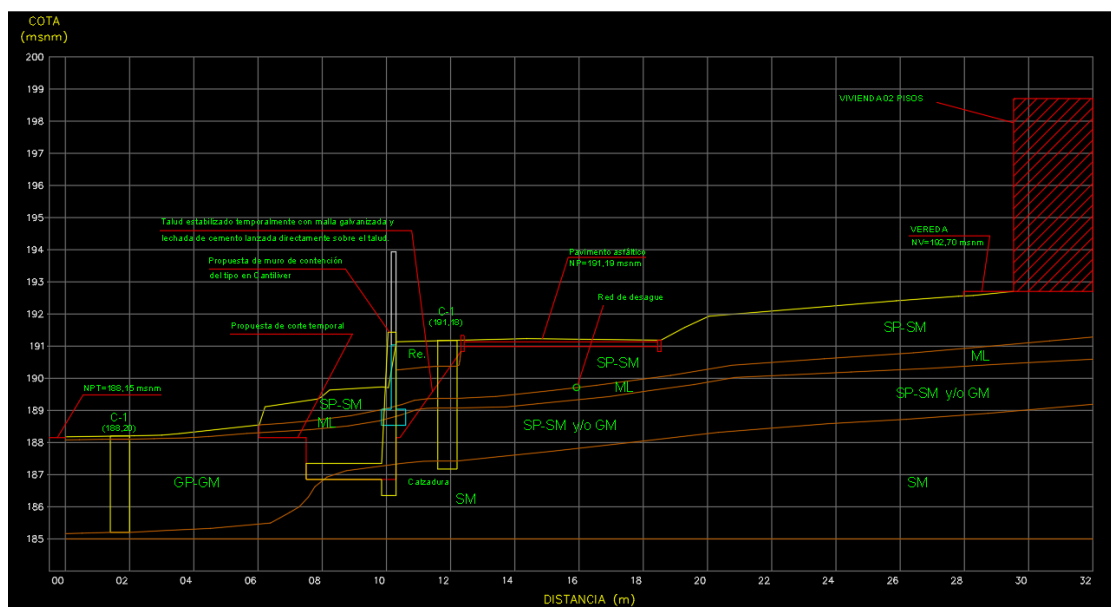


Figura 26 Perfiles estratigráficos en desnivel existente



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas
de Junín y Ayacucho”

ANEXO C.1

CUADROS Y REGISTROS GEOTÉCNICOS



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



**PERÚ**Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
 de Junín y Ayacucho”

EJEMPLOS DE CUADROS A INCLUIR EN EL INFORME

Cuadro 1 Ubicación de exploración geotécnica

Sondaje	Prof. (m)	Este (m)	Norte (m)	Cota (m s. n. m.)
SPT-1				
SPT-2				
...				
SPT-9				
DPL-1				
...				
DPL-4				
C-1				
..				
C-10				
ASC-ES-1				
ASC-ES-2				
...				
ASC-CR-6				

Cuadro 2 Ubicación de ensayo geofísico de refracción sísmica

Ensayo	INICIO			FIN		
	Este (m)	Norte (m)	Cota (m s. n. m.)	Este (m)	Norte (m)	Cota (m s. n. m.)
RS-1						
RS-2						
RS-3						
RS-4						

Cuadro 3 Ubicación de ensayos geofísicos sísmicos

Ensayo	Ubicación	Este (m)	Norte (m)	Cota (m s. n. m.)
MASW-1	CENTRO			
MASW-2	CENTRO			
MASW-3	CENTRO			
MAM-1	CENTRO			

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
 de Junín y Ayacucho”

Cuadro 4 Muestreo de suelos para ensayos de caracterización

CALICATA	PROF. (m)	HUMEDAD	CLASIFICACION (*)	TRIAXIAL (CU)	QUIMICOS SUELO/AGUA	CONSO- LIDACION	EXPANSION
C -1	0.70	mab	mab				
	1.40	mab	mab				
	2.40	mab	mab				
C -2	2.50	mab	mab		mab		
C -3	0.80	mab	mab				
	2.00				agua		
	2.10	mab	mab		mab		
C -3B	1.60	mab	mab				
	2.00			mib		mib	mab (**)
C -05	2.00	mab	mab	mib		mib	mib
	3.00						
C -06	2.00	mab	mab				
		9	9	2	3	2	2

Cuadro 5 Resumen de los ensayos estándar

PTO. INV.	PROF (m)	GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			W _{nat} (%)	CLASIFICACIÓN	
		Grava	Arena	Finos	LL	LP	IP		SUCS	AASHTO
C-1	0.70	0.1	52.3	47.6	31	19	12	24	SC	A-6 (3)
	1.40	0.3	61.8	37.9	23	13	10	34	SC	A-4 (1)
	2.40	0.0	8.9	91.1	68	27	41	12	CH	A-7-6 (20)
C-2	2.50	1.0	27.0	72.0	65	26	38	36	CH	A-7-6 (19)
C-3	0.80	0.3	43.5	56.2	29	14	15	18	CL	A-6 (6)
	2.10	3.0	38.7	58.3	54	22	33	21	CH	A-7-6 (14)
C-3B	1.60	0.7	27.6	71.7	59	21	38	26	CH	A-7-6 (19)
C-5	2.00	3.3	4.5	92.2	82	32	50	30	CH	A-7-5 (20)
C-6	2.00	0.0	2.7	97.3	78	28	50	26	CH	A-7-6 (20)

Cuadro 6 Resumen de resultados de ensayo triaxial CD

Calicata	Muestra	Prof. (m.)	SUCS	Parámetros efectivos	
				C' (kPa)	Ø' (°)
C-1	M-01	3.15-5.00	SP	0	29
C-2	M-02	5.10-6.00	SP	0	30

Nota: La cuadros últimos son referenciales y el profesional responsable puede mejorarlas de acuerdo a su criterio.

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Educación

Viceministerio de Gestión Institucional

Programa Nacional de Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

PERÚ		Ministerio de Educación	Viceministerio de Gestión Institucional	Programa Nacional de Infraestructura Educativa	PRONIED PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
Proyecto : _____					
Código de proyecto : _____ Código unificado : _____					

REGISTRO ENSAYO SPT

SPT 01														
Identificación de la muestra			Ensayos de Laboratorio		Ensayos de Campo		DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	Ensayo de Penetración						
Prof. (m.)	Espesor (m.)	Nombre	Clasif. SUCS	Símbolo Gráfico	H.N. %	D.N. g/cm³		Gráfica de N Golpes / 30 cm						
								0	10	20	30	40	50	60
1	1.00	M-01	ML				Limo con arena, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es blanda. La granulometría presenta: Grava=1.5%, Arena=28.4%, Finos=70.1%							
1.45	0.45	M-02	ML				Limo, color marrón, con presencia de óxidos, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es media. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=14%, Finos=86%	9						
2	0.55	M-03	CL				Arcilla delgada, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es media. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=14%, Finos=86%							
2.45	0.45	M-04	SM				Arena limosa, con presencia de óxidos, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su compactación es medianamente densa. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=54.2%, Finos=45.8%			27				
3	0.55	M-05	CL-ML				Arcilla limosa con arena, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es blanda. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=19.8%, Finos=80.2%							
3.45	0.45	M-06	CL				Arcilla delgada, color marrón, con presencia de óxidos, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es firme. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=13.5%, Finos=86.5%	10						
4	0.55	S/M	—				Lavado de material con el método WASH BORING, se observó la presencia de limo en el lavado.							
4.45	0.45	M-07	CL-ML				Arcilla limosa, con presencia de óxidos, color marrón claro, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es firme. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=7.5%, Finos=92.5%	12						
5	0.55	S/M	—				Lavado de material con el método WASH BORING, se observó la presencia de limo en el lavado.							
5.45	0.45	M-08	ML				Limo, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es firme. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=7.6%, Finos=92.3%	14						
6	0.55	S/M	S/M				Lavado de material con el método WASH BORING.							
6.45	0.45	M-09	CL-ML				Arcilla limosa, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es firme. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=14.6%, Finos=85.4%	17						
6.80	0.35	S/M	—				Lavado de material con el método WASH BORING.							
7	0.70	M-10	CH				Recuperación de muestra inalterada con TUBO SHELLBY, se recuperó un 55%. Arcilla gruesa, la granulometría presenta: Grava=0%, Arena=0.4%, Finos=99.6%							
7.50	0.35	M-11	CH				Arcilla gruesa, con presencia de óxidos, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su consistencia es dura. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=5.1%, Finos=94.9%							52
7.85	0.10	M-12	SM				Lavado de material con el método WASH BORING.							
8	0.45	S/M	—				Lavado de material con el método WASH BORING.							
8.40	0.45	M-13	SC-SM				Arena arcilla limosa, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su compactación es muy densa. La granulometría presenta: Grava=0%, Arena=77.5%, Finos=22.5%							63
8.85	0.45	S/M	—				Lavado de material con el método WASH BORING, se observó la presencia de arena durante el proceso de lavado.							
9	0.45	S/M	—				Lavado de material con el método WASH BORING, se observó la presencia de arena durante el proceso de lavado.							
9.30	0.30	M-14	SP-SM				Arena mal graduada con limo y grava de 1M=0.5", con presencia de óxidos, color marrón, se encuentra ligeramente húmeda y su compactación es muy densa. La granulometría presenta: Grava=19.4%, Arena=70.6%, Finos=10.0%							75
9.60														



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024





PERÚ

Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas
 de Junín y Ayacucho”

REGISTRO DPL

Prof. (m)	Golpes (No)	Gráfico Número de Golpes vs Profundidad	Descripción del Suelo	Clasific. SUCS
0.0		Nº de golpes / 10 cm		
0.1	3			
0.2	10			
0.3	9			
0.4	10			
0.5	7			
0.6	5			
0.7	3			
0.8	3			
0.9	2			
1.0	3			
1.1	3			
1.2	2			
1.3	2			
1.4	2			
1.5	5			
1.6	7			
1.7	7			
1.8	10			
1.9	10			
2.0	10			
2.1	7			
2.2	9			
2.3	7			
2.4	11			
2.5	18			
2.6	21			
2.7	25			
2.8	24			
2.9	22			
3.0	28			
3.1	40			
3.2	50			
3.3	50			
3.4	54			
3.5	56			
3.6				
3.7				
3.8				
3.9				
4.0				
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				
4.6				
Observaciones				

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

[illegible]

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

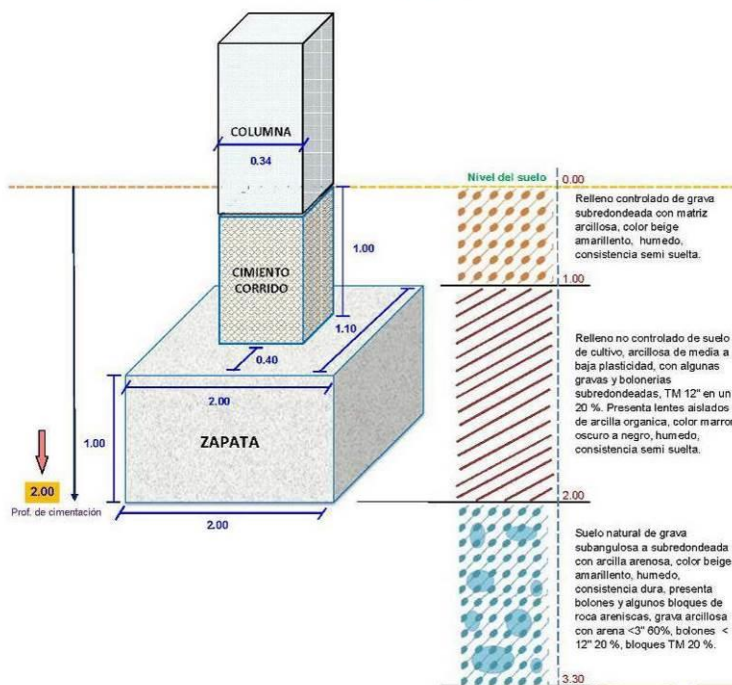
Exploración Geotécnica con fines de determinación, distribución y espesores de Relleno de I.E. JOSE GALVEZ EGUSQUIZA

AUSCULTACIÓN - 3
(PABELLON - 2)

Cimentado sobre Grava arcillosa (GC) : Suelo natural

Plano del Proyecto: E-21

Eje de Proyecto 6-1/6G



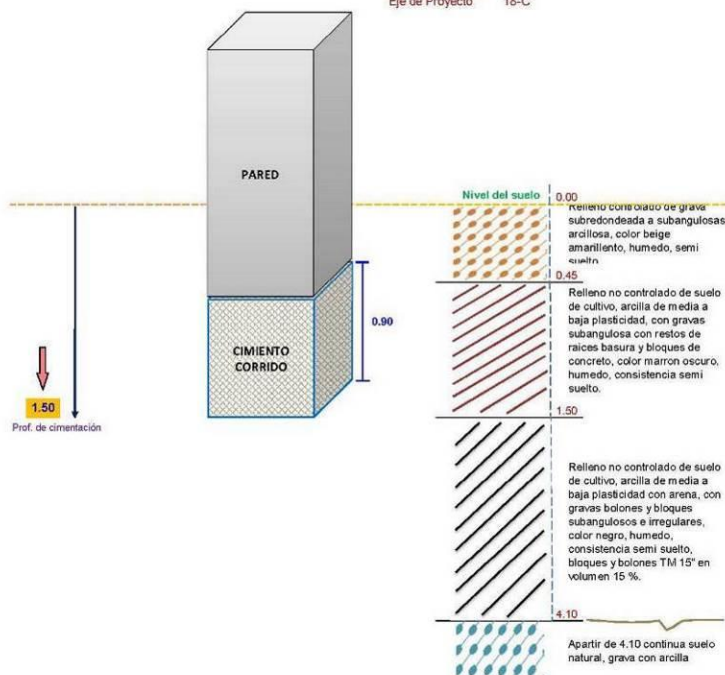
Exploración Geotécnica con fines de determinación, distribución y espesores de Relleno de I.E. JOSE GALVEZ EGUSQUIZA

AUSCULTACIÓN - 11
(MODULO - 4)

Cimentado sobre Arcilla (CL) : Suelo no controlado

Plano del Proyecto: E-74

Eje de Proyecto 18-C





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas
de Junín y Ayacucho”

ANEXO C.2

FORMATO WORD Y AUTOCAD DE PRESENTACIÓN



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024





FORMATO DE PRESENTACION DE ESTUDIOS

Se presentará el expediente técnico en 2 originales (incluye dos juegos de ensayos de laboratorio también originales) y 1 copia a color, debidamente selladas y firmadas por el profesional responsable o los profesionales que intervienen, deberán estar foliado siendo el tamaño de presentación en formato A-4.

Asimismo, deberá estar digitalizado y grabado en un CD el cual se entregará en forma integral incluyendo gráficos, formatos de ensayos de laboratorio, fotografías, todo en un archivo del programa Microsoft Word Windows 7.

Requisitos para la presentación del estudio básico.

1. TEXTOS

El tipo a usar será el que a continuación se describe:

Tipo	Elemento	Fuente	Estilo de fuente	Tamaño
T1	Títulos	Arial	Negrita-sub rayado	14
T2	Sub-Títulos	Arial	Negrita	11
T3	Contenido	Arial	Normal	11
T4	Encabezado y Pie de página	Arial	Normal	08

Se debe utilizar programa compatible con Word Office para la presentación del informe, con interlineado simple (un espacio) y de preferencia impreso en doble cara, de acuerdo al presente formato.

Los reportes en general de informes y documentación deben ser en impresora tipo Laser, en papel bond Tipo A de 80 gr., formato A4.

2. FOTOGRAFIAS

Serán tamaño **Jumbo**, escaneadas e impresas a color en alta resolución, con leyenda respectiva en la parte inferior con texto tipo T3. En caso de vistas panorámicas podrán ser pegadas en forma sucesiva.

3. PLANOS

Los planos serán digitales trabajados en programa AutoCAD, entregados en la versión nativa y en versión AutoCAD 2017, en formatos A1 los mismos que deben respetar los *Parámetros para dibujos en AutoCAD*.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

PARAMETROS PARA DIBUJOS EN AutoCAD

CAPAS A UTILIZAR PARA DIBUJOS

Nombre de Capa	Color	Tipo de Línea
Coordenadas-01	9	Continua
Cotas-01	Rojo	Continua
Curvas Maestras-02	31	Continua
Curvas Secundarias	35	Continua
Ejes	8	Center2
Membrete	Blanco	Continua
Muros-02	Blanco	Continua
Muros-05	Azul	Continua
Norte-Magnético	Amarillo	Continua
Poligonal-Perímetro	30	Dashdotx2
Postes-Alumbrado	223	Continua
Postes-Cpt	226	Continua
Proyecciones	Red	Hidden
Red-De-Agua-03	150	Dashdot
Red-De-Alumbrado	120	Hiddenx2
Red-De Desagüe-05	203	Continua
T-Achurados -01	8	Continua
T-Textos-Chicos-03 (R-80, R-10)	Verde	Continua
T-Textos-Curvas (R-60)	Blanco	Continua
T-Textos-Medianos-04 (R-120, R-140)	Cyan	Continua
T-Textos-Grandes-06 (R-175, R-200)	Magenta	Continua
T-Textos-Nivel-Cota	Amarillo	Continua
T-Textos-02	Amarillo	Continua
Veredas	62	Continua

COLORES vs. ESPESOR DE LINEA (LAPICEROS)

Color	Espesor Línea
Rojo	0.15
Amarillo	0.20
Verde, 223, 226, 150	0.30
Cyan, 120	0.40
Azul, 203	0.50
Magenta, 30	0.60
Blanco, 62	0.25
8, 9, 31	0.12

Nombre de Archivo: ACAD-TOP.DWG

PARAMETROS PARA SCANEEO DE TEXTO Y/O GRAFICOS

El scaneo debe efectuarse de acuerdo al tipo de documento, la parte textual en blanco y negro, mientras que las fotografías deben scanearse a color, ambos con una resolución de salida mínima, cuidando de que la información sea capturada con nitidez, y que los archivos ocupen espacio en disco para que la visualización de los mismos sea rápido.

Se da como alcance la cantidad de Kb sugerido en el scaneo por hoja de:

1 texto en blanco y negro = 100 Kb

1 fotografía a color = 150 Kb



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas de Junín y Ayacucho”

ANEXO 3.3

FORMATOS DE DECLARACIONES JURADAS



PERÚ

Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas de Junín y Ayacucho”

DECLARACION JURADA DE CUMPLIMIENTO DE RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 087-2020-VIVIENDA (PRESENTAR SOLO PERSONAS NATURALES)

Señores:

PRONIEDPresente. -

El que suscribe _____ identificado con D.N.I. N° _____ en mi calidad de Consultor que elaborara el servicio para la elaboración de “_____”, distrito de _____, provincia de _____ y departamento de _____, **DECLARO BAJO JURAMENTO** el cumplimiento estricto de lo establecido en la **Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA, “Protocolo sanitario del sector vivienda, construcción y saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades en la reanudación de actividades”**, durante todo el servicio, así como también cumplir con las disposiciones de la Resolución Ministerial N° 972-2020-MINSA que aprueba la Directiva Administrativa N° 321-MINSA/DGIESP-2021, Directiva Administrativa que establece las disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2, y sus posteriores modificaciones, y toda normativa que le sea aplicable en atención a la emergencia sanitaria actual para la contención y no propagación del **SARS-CoV-2**, con el objetivo de garantizar la prestación del servicio en las mejores condiciones de seguridad.

Asimismo, el cumplimiento, mientras dure la ejecución del servicio, de lo siguiente:

- Facilitar productos de higiene necesarios para cumplir las recomendaciones de salubridad individuales, como son agua, jabón, papel secante, para el lavado de manos u/o solución hidroalcohólica al 70% para su desinfección.
- Facilitar mascarillas (equipo de protección respiratoria) que cumplan como mínimo con las especificaciones técnicas indicadas en Resolución Ministerial N° 558-2021-MINSA, y guantes de látex, para todo el personal, el cual debe ser cambiado periódicamente.
- Realizar la limpieza y desinfección diaria de las herramientas de trabajo, equipos y materiales que sean de uso compartido.
- Garantizar el stock y la reposición oportuna de los productos de limpieza y de equipos de protección, para evitar su desabastecimiento.

 Nombre:
 D.N.I. :
 RUC :
 Dirección :
 Email :
 Teléfono :

NOTA: Para el caso que el proveedor sea una persona jurídica, deberá presentar el correo electrónico donde se evidencie la remisión al MINSA del registro del “Plan para la vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo” en el Sistema Integrado para Covid-19 (Sicovid-19) del Ministerio de Salud (MINSA).



PERÚ

Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heróicas Batallas de Junín y Ayacucho”

**DECLARACION JURADA DE CUMPLIMIENTO DE PROTOCOLOS SANITARIOS
(PRESENTAR PERSONAS NATURALES Y JURIDICAS)**

Señores:

PRONIEDPresente.-

El que suscribe _____ identificado con D.N.I.
Nº _____ en mi calidad de Consultor que elaborara el servicio para la elaboración de
“.....”,

distrito de, provincia de y departamento de ”,

DECLARO BAJO JURAMENTO, el cumplimiento estricto de lo establecido en los Términos de Referencia, asumiendo el compromiso de cumplir con los protocolos sanitarios durante todo el periodo del servicio, con el objetivo de garantizar la prestación del servicio en las mejores condiciones de seguridad.

Nombre:

D.N.I. :

RUC :

Dirección :

Email :

Teléfono :