


<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS


**PROYECTO:**  
**"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"**



**SOLICITANTE:**  
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.**


**DISTRITO : JEQUETEPEQUE**  
**PROVINCIA : PACASMAYO**  
**DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD**

**MARZO DEL 2023**


<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## Tabla de contenido

<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>4</b>
1.1 OBJETIVO .....	4
1.2 NORMATIVIDAD. ....	4
1.3 UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO. ....	4
1.4 ACCESO AL ÁREA EN ESTUDIO.....	7
1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA.....	7
<b>2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>8</b>
2.1 GEOLOGÍA.....	8
2.2 SISMICIDAD .....	12
<b>3. TRABAJO DE CAMPO.....</b>	<b>13</b>
3.1 INVESTIGACIONES DE CAMPO.....	13
3.2 NUMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.3 DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.4 NÚMERO Y TIPO DE MUESTRAS A EXTRAER .....	15
<b>4. ENSAYOS DE LABORATORIO .....</b>	<b>16</b>
4.1 ENSAYOS ESTÁNDARES Y ESPECIALES .....	16
<b>5.- PERFILES DEL SUELO .....</b>	<b>17</b>
5.1 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DEL SUELO .....	17
<b>6. NIVEL FREÁTICO. ....</b>	<b>17</b>
<b>7. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO.....</b>	<b>18</b>
7.1 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN .....	19
7.2 TIPO DE CIMENTACIÓN .....	19
7.3 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO .....	20
<b>8. CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO .....</b>	<b>27</b>
8.1 ASENTAMIENTO INMEDIATO .....	29
8.2 PARÁMETROS ELASTICOS Y COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO .....	31
8.3 PARÁMETROS GEOTECNICOS Y COEFICIENTES DE EMPUJE.....	32
<b>9. PROBLEMAS ESPECIALES DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.....</b>	<b>33</b>
9.1 ATAQUE QUÍMICO A LA CIMENTACIÓN .....	33

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

9.2 SUELOS EXPANSIVOS O COLAPSIBLES .....	34
9.3 LICUACIÓN DE SUELOS .....	34
<b>10. CONCLUSIONES .....</b>	<b>35</b>
<b>11. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>40</b>
<b>13. ANEXOS .....</b>	<b>41</b>
13.1. ANEXO NORMA E050 .....	41
13.2. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS .....	42
13.3. PANEL FOTOGRÁFICO.....	46
14.4. ENSAYOS DE LABORATORIO .....	50

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## **INFORME DE ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1 OBJETIVO**

El objetivo principal es determinar las características físicas, mecánicas y químicas del suelo donde se construirá las cimentaciones del Proyecto denominado: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD".

De este modo para el diagnóstico de la especialidad de estructuras se requiere:

- Realizar investigaciones de campo mediante 03 calicatas.
- Analizar los resultados de los trabajos ejecutados en campo, laboratorio y gabinete
- Describir la conformación del subsuelo en la zona de estudio.
- Evaluar el potencial de ataque químico del terreno a las estructuras de Concreto armado.
- Emitir conclusiones y recomendaciones para la cimentación.

#### **1.2 NORMATIVIDAD.**

Las investigaciones se han desarrollado según lo exigido en las Normas Técnicas, y bajo la supervisión de personal calificado.

El presente informe está elaborado para cumplir con las Normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- E.030 "Diseño sismo resistente"
- E.060 "Concreto Armado"
- E.050 "Suelos y Cimentaciones"

#### **1.3 UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.**


El terreno del presente proyecto está ubicado en el distrito de Jequetepeque, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad.

Coordenada de la ubicación del terreno:

Las coordenadas Formato WGS-84:

Latitud : -7.331777°

Longitud: -79.563042°

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE <b>JEQUETEPEQUE</b>

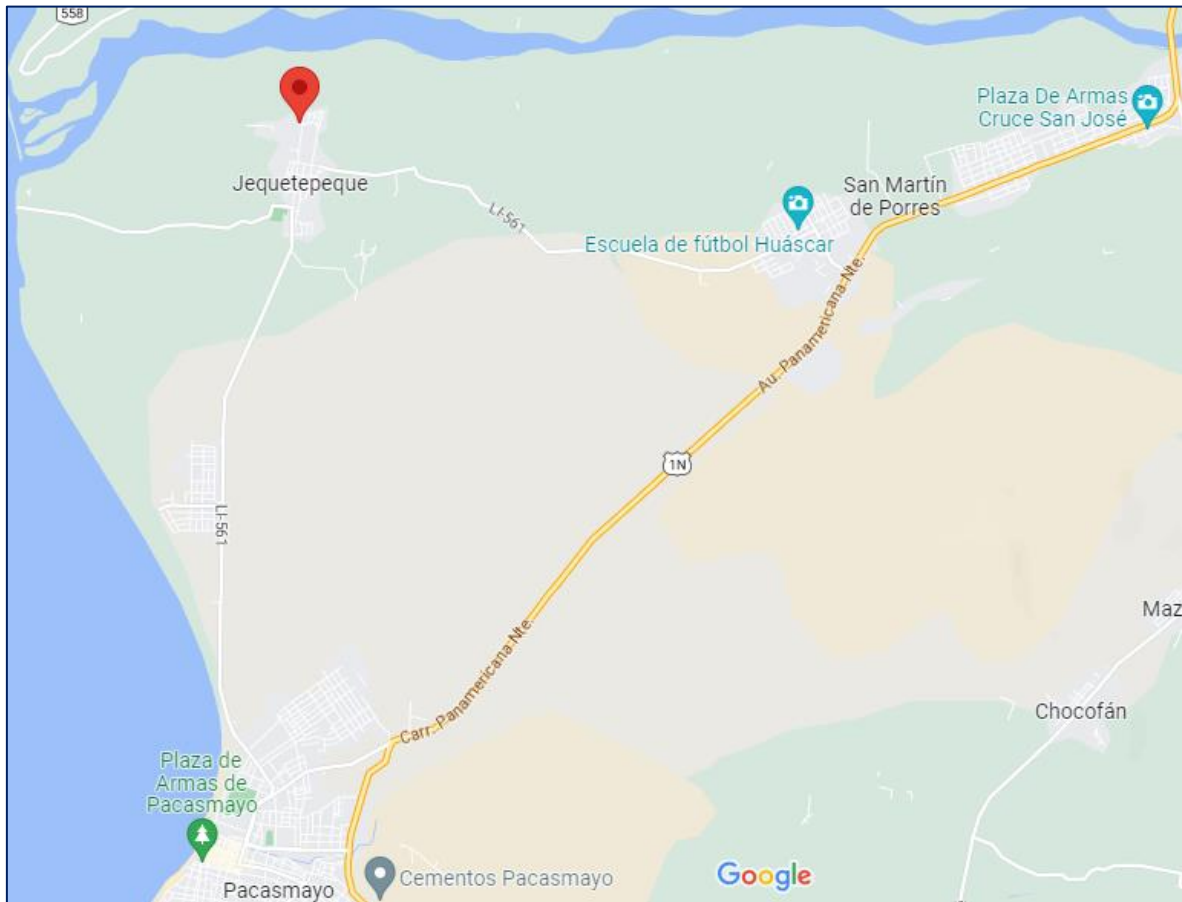


Imagen N° 01: Ubicación del terreno del Proyecto.

Fuente: Google maps 2023.




<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>



Imagen N° 02: Vista Satelital del terreno del Proyecto.  
Fuente: Google maps 2023.

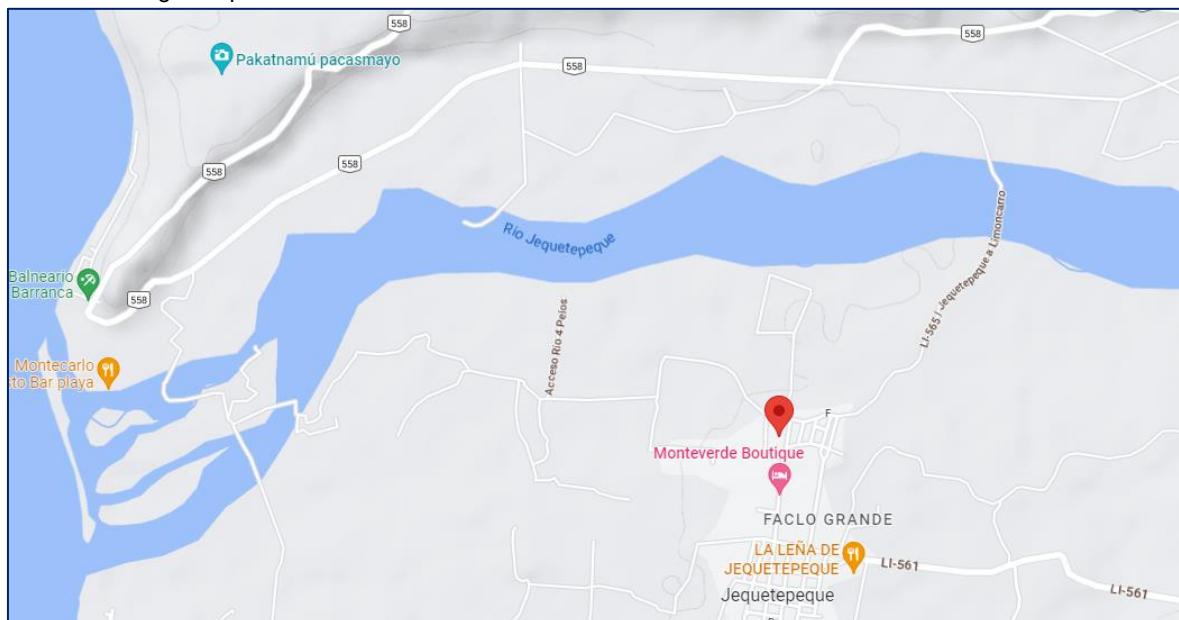



Imagen N° 03: Vista del relieve de la zona del Proyecto.  
Fuente: Google maps 2023.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 1.4 ACCESO AL ÁREA EN ESTUDIO.

El área de estudio está ubicada en el distrito de Jequetepeque, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad.

**Cuadro N° 1: Recorrido al área de Estudio.**

TRAMO	DISTANCIA - DURACIÓN
<b>Pacasmayo – Cementerio (Jequetepeque)</b>	8.8 km aprox. / 16 minutos

Fuente: Google maps. 2023

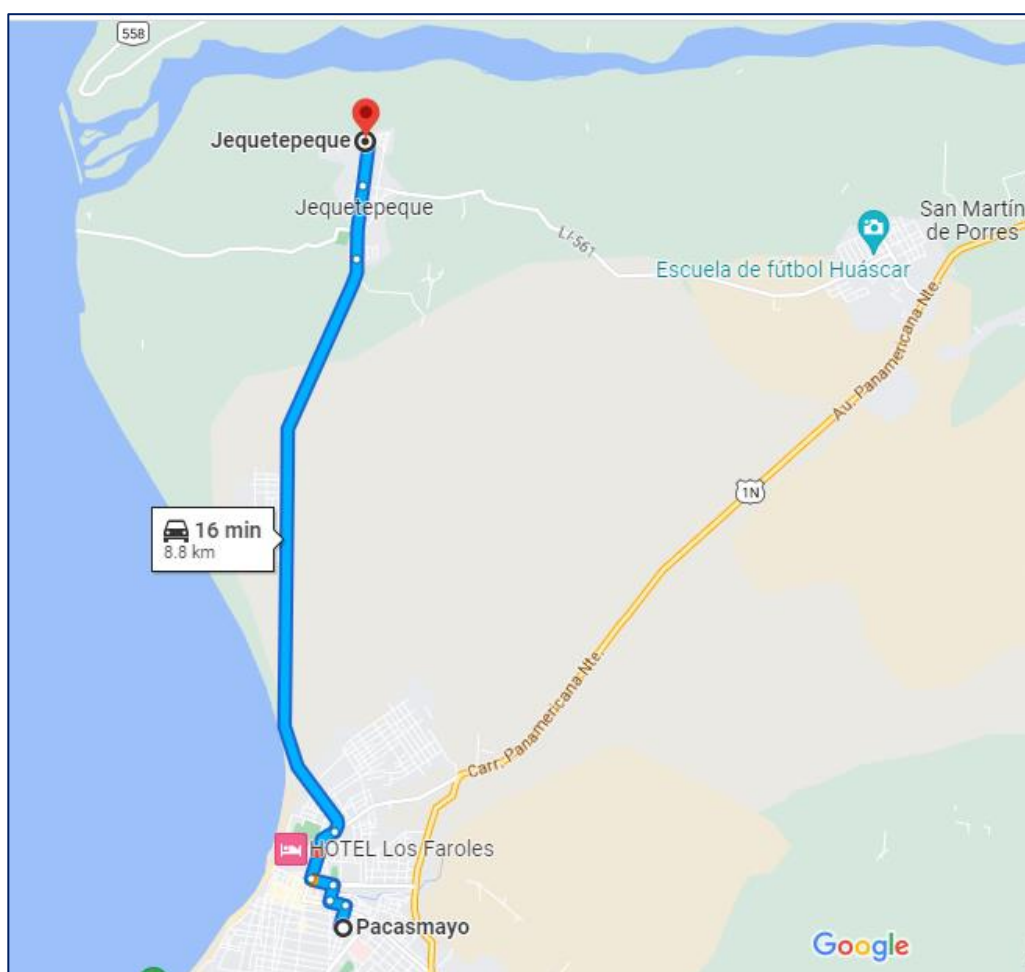



Imagen N° 04: Recorrido a la zona de estudio.

Fuente: Google Maps 2023.

## 1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA.

En Pacasmayo, los veranos son cortos, calurosos, opresivos y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 29 °C.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

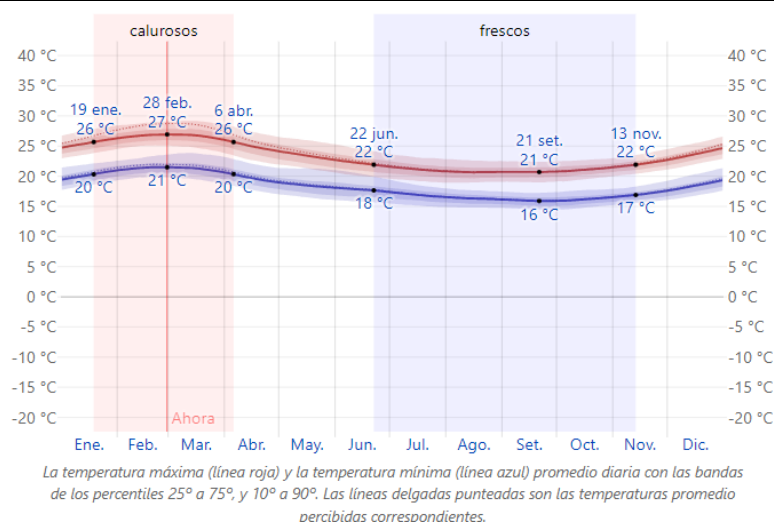


Imagen N° 04: Temperatura Máxima y Mínima.  
Fuente: es.weatherspark.com

## 2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1 GEOLOGÍA

**Geología Local:** De acuerdo al cuadrángulo Geológico de Pacasmayo 15-d, Jequetepeque se ubica sobre depósitos de sedimentos Aluviales y eólicos que pertenecen al Cuaternario reciente (Qr-al).

#### **Geología Regional:**


De acuerdo al estudio estratigráfico realizado por INGEMMET en el área correspondiente la hoja 15-d, las unidades lito-estratigráficas que se encuentran en el área, comprenden un rango desde el Precambriano (Complejo del Maraón) hasta el Cuaternario Reciente.

#### **LITOESTRATIGRAFÍA**

- **Ordovícico:** En el Ordovícico, la zona constituía parte de una cuenca marina-continental proximal, evidencia de ello son las Fillitas, Esquistos y Cuarcitas observados en la Planicie Costera, aflorantes en los sectores de Chocofan y Mazanca hacia la margen izquierda de la Quebrada Olitares y muy cerca de la confluencia de la misma con el mar, en el cerro Pinturas. Estratigráficamente se puede agrupar a las Fillitas con el Grupo Salas y los esquistos con la Formación Ñaupe.

- **Jurásico** Se tienen formaciones volcánico-sedimentarias emplazadas en el sector oriental del área de estudios, específicamente en las zonas de Yerba Santa, Fila Redondo y en el cauce medio de la Quebrada Las Compuertas. La composición litoestratigráfica de estas secuencias volcánicas se constituyen principalmente de derrames lávicos de constitución andesítica a dacítica habiendo sido agrupado en el sector como el Volcánico Oyotún, de Edad Jurásico Inferior a Medio.



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

### • **Cretácico**

*Grupo Goyllarisquizga.* Los afloramientos constan de cuarcitas y lutitas, esto hace que la formación sea impermeable por lo que su presencia no es relevante. Esta formación es un depósito continental, que en la parte sur aflora en los cerros La Mina, Pintura, Calera, San José, Santonte y Masanca.

*Formación Pariatambo.* Se presenta en capas delgadas uniformemente estratificadas de 100 a 300 m de espesor de calizas, lutitas y tobas que afloran en varias partes del Valle de Jequetepeque, en la parte Norte, en el Cerro Colorado; mientras que en la parte este en los cerros Talambo, Pitura y Tira Larga. La formación es resistente a la erosión y forma escarpas.

*Formación Chúlec.* Litológicamente está compuesta por areniscas y lutitas con intercalaciones calcáreas, se caracteriza por la naturaleza ferruginosa de sus sedimentos, color sangre si es hematina y amarillento si es limonita en su estado hidratado. Discordante con los sedimentos clásticos de la formación—Goyllarizquizga, el contacto muestra contraste de los colores. En la zona de estudio aflora en pequeñas áreas en los Cerros del sector Colorado.


*Intrusivo Batolítico.* Esta unidad constituye el bastión intrusivo de la Cordillera Occidental y de las Estribaciones Precordilleranas, su constitución evidencia la evolución magmática de los pulsos originados como consecuencia del Tectonismo Nazca-Sudamérica. Su constitución varía de granitos y monzodioritas a tonalitas, aflorando en los sectores de Caña Brava, Quebrada Honda y La Salina limitando el cauce del Río Jequetepeque, y en las zonas de Horcón, Las Minas y las Tres Torres hacia el cauce del Río Loco de Chamán. Hacia la costa, se presentan afloramientos en los sectores de Colorado, Faclo, Catalina y Santa Rosa.

### • **Cenozoico**

*Volcánico Llama.* Es una secuencia gruesa de volcánico que aflora ampliamente en toda la parte occidental de la región. Es resistente a la erosión y forma escarpas o farallones. La humedad persistente permite una alteración profunda en la roca por meteorización, se caracteriza por formar colinas suaves sin mayores afloramientos. En la zona, aflora en los cerros Santa Rosa, San Ildefonso, Huaca Blanca, Colorado, Prieto, Murciélagos, Facio, Facio Chico todos colocados al norte del Valle de Jequetepeque, al sur en la margen izquierda del río Jequetepeque, en mayor extensión predomina esta formación en los cerros Cañoncillo, Prieto Espinal, Güereque y del Yugo.

### **Depósitos Cuaternarios Recientes**

A lo largo de la faja costanera y de las estribaciones andinas, abundan los depósitos aluviales y fluviales constituidos por conglomerados, gravas, arenas, limos, etc. formando los pisos de los valles y quebradas que se ubican entre San Pedro de Lloc, y Motupe, donde están emplazados los principales centros poblados y áreas de cultivo de la zona. Hacia la línea costanera se encuentran los depósitos más finos y tierra adentro, los más gruesos formando, en muchos casos, conos de deyección. Sobre éstos se encuentran mantos irregulares de arenas eólicas que se originan en las amplias playas existentes a lo largo del litoral y son transportadas por los vientos que soplan constantemente.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

Depósitos Inconsolidados Recientes. Como consecuencia del intemperismo sobre los macizos rocosos, en la zona se encuentran depositados volúmenes importantes de materiales inconsolidados de distintas naturalezas, así se pueden agrupar a los siguientes:

- Depósitos Eólicos. Que cubren gran parte de la Planicie Costera, constituidos principalmente por materiales finos con predominancia de arenas y limos.
- Depósitos Eluviales. Emplazados principalmente hacia la base de las laderas y estribaciones cordilleranas, su constitución es variable y generalmente predominan los bloques gravosos angulosos de recorridos cortos.
- Depósitos Fluvio-Aluviales. Constituyendo terrazas de inundación emplazadas hacia las riberas de los ríos estudiados, su constitución y granoclasificación es regular a buena, constituidos por secuencias intercaladas de gravas, conglomerados, arenas gruesas y finas, limos y arcillas.
- Depósitos Costeros. Originados a partir de la interacción de los depósitos continentales y la erosión constante del mar, así se pueden observar clastos conglomerádicos aplanados y lisos, en otros sectores se observan arenas finas y gruesas de constitución silícea y feldespática.

(FUENTE: Estudio de Evaluación de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Jequetepeque– ANA)

## LEYENDA

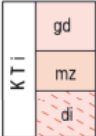
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE		Depósitos fluviales eólicos y aluviales Disc. Ang	
	TERCIARIO	INFERIOR		Volc. Llama Disc. Ang	
MESOZOICO	CRETÁCEO	SUPERIOR			
		MEDIO	Albiano	Fms. Inca Chúlec y Pariatambo Disc. Ang	
		INFERIOR	Aptiano Neocomiano	Gpo. Goyllarisquiza Disc. Ang	
	JURÁSICO	SUPERIOR			
		MEDIO		Volc. Oyotún Disc. Por	
		INFERIOR			
PALEOZOICO	ORDOVICIANO			Fm. Salas	

IMAGEN N° 5: Muestra las Unidades Estratigráficas del Cuadrángulo de Pacasmayo 15-d

Fuente: INGEMMET.

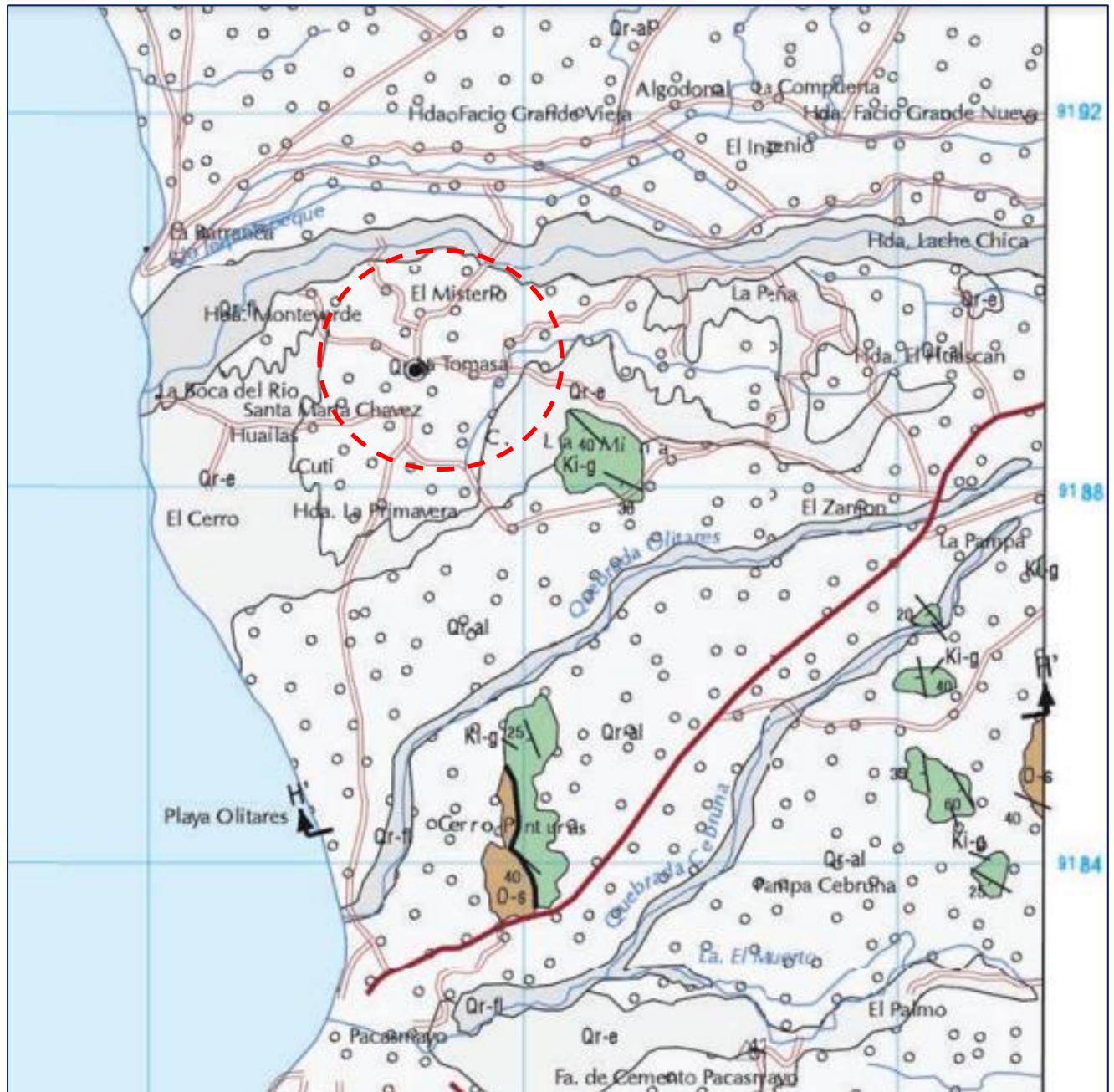



IMAGEN N°6: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Pacasmayo 15-d.

Fuente: INGEMMET.



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	<b>ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b>	<b>N° INFORME</b> IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 2.2 SISMICIDAD

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E- 030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por el Dr. Ing. Jorge Alva Hurtado (1984), el cual se basa en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes.

Dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor ó menor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo – resistentes (decreto supremo n° 003-2016-vivienda) del Reglamento Nacional de Construcciones, dividen al país en cuatro zonas. La ciudad en estudio (Jequetepeque-Pacasmayo-La Libertad), se encuentra en la Zona 4.

### 2.3.1 Parámetros de Diseño Sismo Resistente


De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma Técnica de edificación E-030-Diseño Sismo resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

- (a) Factor de Zona \_\_\_\_\_  $Z = 0.45$   
(b) Condiciones Geotécnicas  
El suelo investigado, pertenece al perfil Tipo S3.  
(c) Periodo de Vibración del Suelo \_\_\_\_\_  $T_p = 1.0 \text{ s}$   
(d) Período que define el inicio de la zona del factor C  
con desplazamiento constante \_\_\_\_\_  $TL = 1.6 \text{ s}$   
(e) Factor de Amplificación del Suelo Tipo S3 \_\_\_\_\_  $S = 1.10$



Imagen N°8: Zonas Sísmicas del Perú

FUENTE: Norma Sismo-Resistente E.030

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

### 3. TRABAJO DE CAMPO

#### 3.1 INVESTIGACIONES DE CAMPO

Las investigaciones de campo dependerán, de las condiciones del suelo y de las características del proyecto, por lo cual, de acuerdo a la Norma E.050, se clasificará el tipo de edificación y se determinará la profundidad mínima de exploración de acuerdo al Programa de Investigación Mínimo (PIM)

a) Condiciones de Frontera

- Los terrenos colindantes no presentan irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas y las edificaciones cercanas no presentan anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno a edificar.
- El uso de la edificación será: Institución Educativa
- El Tipo de Sistema Estructural será muros portantes.
- El N° de Pisos de la edificación: 2 niveles.
- El Tipo de cimentación estimada es tipo Superficial (Zapatas ó Losa Cimentación)

b) El Tipo de Edificación es según la Tabla N° 1 del RNE, donde I, II, III y IV designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la investigación de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el I más exigente que el II, éste que el III y éste que el IV.


Para el presente Estudio la Edificación clasifica como: III

TABLA 1 TIPO DE EDIFICACIÓN U OBRA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN (TABLA 6)					
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS * (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	III	III	III	II
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	III	III	II	I
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	II	I	---	---
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	I	---	---	---
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	I	I	I	I
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	II	I	I	I
• Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura	> 9 m de altura		
		II	I		
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA		III			
INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN OBRAS URBANAS		IV			

**Tabla N°1: Tipo de Edificación.**

FUENTE: Norma E050 - RNE. - Sencico



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

c) La Profundidad Mínima a alcanzar en cada punto de Investigación en Cimentación Superficial Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO:  $p = Df + z$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO:  $p = h + Df + z$

Dónde:

$Df$  = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el fondo de la cimentación. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el fondo de la cimentación.  $h$  = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.  $z = 1,5 B$ ; siendo  $B$  el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

Para el proyecto se estimó inicialmente  $B=1.00m$ ,  $Df=1.5m$  y  $z=1.5m$ , por lo tanto, se ha considerado que la profundidad mínima de exploración sea 3.0m.

### 3.2 NUMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

El número de puntos de investigación(n) se determinó según la Tabla N° 6 de la Norma E050 del RNE en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por éste.


TABLA 6 NUMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	
Tipo de Edificación u obra (Tabla 1)	Número de puntos de exploración (n)
I	uno por cada 225m <sup>2</sup> de área techada del primer piso
II	uno por cada 450m <sup>2</sup> de área techada del primer piso
III	uno por cada 900m <sup>2</sup> de área techada del primer piso*
IV	uno por cada 100m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas
Habilitación urbana para viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada hectárea de terreno por habilitar

\* Dentro de esra categoría se incluyen las plantas de tratamiento de agua en la que se considera en lugar de área techada, el área en planta de la misma.

#### Tabla N°2: Número de puntos de Investigación.

FUENTE: Norma E050 - RNE.- Sencico

Para el presente proyecto se realizaron 03 calicatas de exploración.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"Ejecución de nichos en el Cementerio del Distrito de Jequetepeque, Provincia de Pacasmayo -La Libertad"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

### 3.3 DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

Se distribuirá adecuadamente las calicatas, teniendo en cuenta las características y dimensiones del terreno, así como la ubicación de las estructuras previstas cuando éstas estén definidas.

La exploración se realizó mediante 03 calicatas o pozos de exploración a cielo abierto, asignándole como C-1, C-2 y C-3; estas exploraciones fueron ubicadas estratégicamente en la zona de estudio, en donde se proyecta la construcción de las cimentaciones y estructuras, las cuales cubren razonablemente el área a investigar.


Cuadro N° 2: Registro de Puntos de investigación

Descripción	Profundidad (m)
<b>C-01</b>	3.00
<b>C-02</b>	3.00
<b>C-03</b>	3.00

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 NÚMERO Y TIPO DE MUESTRAS A EXTRAER

Se tomará en cada sondaje una muestra tipo Mab por estrato, hasta el plano de apoyo de la cimentación prevista Df y a partir de éste una muestra tipo Mib o Mit cada metro, hasta alcanzar la profundidad p, tomándose la primera muestra en el propio plano de la cimentación.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 4. ENSAYOS DE LABORATORIO

### 4.1 ENSAYOS ESTÁNDARES Y ESPECIALES

Con las muestras que se han extraído de las calicatas se han realizado distintos ensayos con la intención de caracterizar geotécnicamente el terreno existente. En los siguientes ítems, se detalla cada ensayo, y además los certificados de los distintos ensayos se hallan en la parte de anexos. Los ensayos de laboratorio se realizaron por cada variación estratigráfica en conformidad con las normas: Norma Técnica Peruana (NTP), American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los trabajos de laboratorio permitieron determinar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos-mecánicos de las muestras provenientes de cada una de las exploraciones.

A continuación, se realiza una descripción de ensayos de laboratorio ejecutados:


Cuadro N° 3: Ensayos de Laboratorio

ENSAYO DE LABORATORIO	NORMAS APLICABLES		N° ENSAYOS	PROPOSITO
	NTP	ASTM		
Clasificación SUCS	339.134	D 2487	3	Determinar el tipo de suelo según los estándares existente
Clasificación AASHTO	-	D 3282	3	
Contenido de Humedad	339.127	D 2216	3	Determina el Contenido de Humedad de la muestra
Análisis Granulométrico por Tamizado	339.128	D 422	3	Determina la distribución del tamaño de partículas del suelo
Límite Líquido	339.129	D 4318	3	Hallar en contenido de agua entre los estados líquido y plástico
Límite Plástico	339.129	D 4318	3	Hallar en contenido de agua entre los estados plástico y semisólido
Índice Plástico	339.129	T 90	3	Hallar en contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico
Gravedad específica de sólidos	339.131	D 854	3	Determina el peso específico de los suelos.
Corte Directo	339.171	D 3080	1	Determina parámetros de resistencia al corte de suelos

Cuadro N° 4: Ensayos Químicos de Laboratorio

ENSAYO DE LABORATORIO	NORMA APLICABLE	N° ENSAYOS	PROPOSITO
	NTP		
Contenido de Sales Solubles totales en suelo y agua	339.152	1	Determinar que grado de ataque produce a las estructuras de concreto

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## 5.- PERFILES DEL SUELO

### 5.1 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DEL SUELO

Del acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>, tal como se observa en el registro de exploraciones y en los resultados de Laboratorio adjuntados; se realizó la descripción del perfil estratigráfico.


El registro de la columna estratigráfica se realizó mediante la norma ASTM D-2488 que consiste en la identificación y descripción de suelo con propósitos ingenieriles que consiste en el examen visual y pruebas manual simple, en el siguiente cuadro se muestra los sondeos muestreados y su descripción pertinente.

CUADRO N° 5: PERFIL ESTRATIGRAFICO			
N° SONDAJE	N° MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE SUELO
C-1	M-1	0.00 – 3.00	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.4%, Finos=0.6% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.
C-2	M-1	0.00 – 3.00	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.2%, Finos=0.8% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.
C-3	M-1	0.00 – 3.00	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.3%, Finos=0.7% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.

Fuente: Elaboración Propia

## 6. NIVEL FREÁTICO.

Se encontró el nivel de agua freática a la profundidad promedio de 2.50m. (Fecha de verificación: marzo del 2023).

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 7. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO

La capacidad de carga se determinará según la fórmula de Terzaghi y de acuerdo al tipo de cimentación:

$$q_{ul} = 0.5 * B * \gamma * N_{\gamma} * S_{\gamma} + c * N_c * S_c + \gamma * D_f * N_q * S_q$$

$$q_{ad} = q_{ul} / F.S.$$

Dónde:

$q_{ul}$  : = capacidad última de carga en kg/cm<sup>2</sup>.

$q_{ad}$ : = capacidad de carga admisible en kg/cm<sup>2</sup>.

F.S.: = factor de seguridad = 3

$\gamma_1$  : = Densidad del suelo sobre la cimentación.

$\gamma_2$  : = Densidad del suelo.

B: = Ancho del cimiento en m.

Df.: = profundidad de la cimentación.

$N_c, N_{\gamma}, N_q$ : = parámetros que son función de  $\phi$

$S_c, S_{\gamma}, S_q$ : = Factores de forma

C: = cohesión en (kg/cm<sup>2</sup>)

Para el cálculo del asentamiento de las cimentaciones superficiales se realizará en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964).

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

Dónde:

$S_i$  = Asentamiento Elástico (cm)

$\Delta q$  = Esfuerzo neto transmisible (kg/cm<sup>2</sup>)


$B'$  = B/2 para el centro de cimentación (cm)

$E_s$  = Módulo de Elasticidad (kg/cm<sup>2</sup>)

$\mu$  = Relación de Poisson

$I_f$  = factor de forma de la cimentación.



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## 7.1 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Basado en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfil y registro estratigráfico, característica de la estructura, se recomienda cimentar en el material predominante conformado por Arena pobremente graduada (SP), el cual será mejorado mediante rellenos controlados de ingeniería y densificación del terreno natural, teniendo las siguientes profundidades mínimas de cimentación, respecto a la superficie actual del terreno:

Cuadro N° 6: Profundidades de Cimentación

TIPO DE ESTRUCTURA	TIPO DE CIMENTACIÓN	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE MÍNIMO (Df)
NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)	CIMENTOS CORRIDOS	Df= 0.90m.
ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRICO – CERCO)	CIMENTOS CORRIDOS	Df= 1.40m.
	CIMENTOS CUADRADOS (Zapatas)	Df= 1.40m.

Fuente: Elaboración Propia

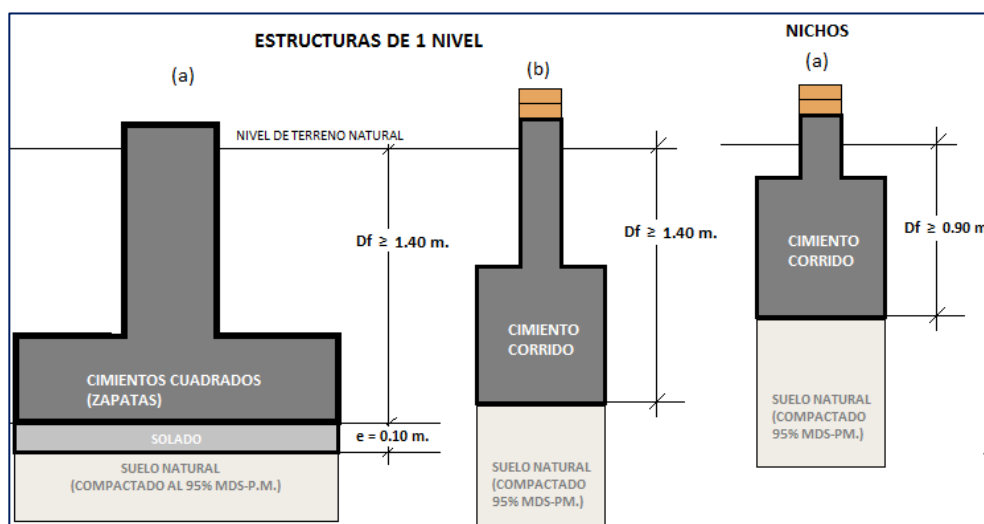
## 7.2 TIPO DE CIMENTACIÓN

Dada la naturaleza del terreno a cimentar y las magnitudes posibles de las cargas transmitidas se recomienda utilizar una Cimentación Superficial, tal como Cimientos Corridos, Zapatas Conectadas ó combinada.

Cuadro N° 7: Tipo de Cimentación

ESTRUCTURA	TIPO DE CIMENTACIÓN / ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)	Cimentado a través de <b>Cimiento Corridos</b> a una profundidad de desplante de 0.90m.
ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRICO – CERCO)	Cimentado a través de <b>Cimiento Corridos</b> a una profundidad de desplante de 1.40m.
	Cimentado a través de <b>Cimiento Cuadrado</b> a una profundidad de desplante mínima de 1.40m., apoyada sobre un solado de concreto simple de $f'c=100$ kg/cm <sup>2</sup> , con un espesor mínimo de 0.10m.

Fuente: Elaboración Propia




<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

Imagen N°9: Alternativas de Cimentaciones.  
FUENTE: Elaboración Propia.

## 7.3 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO

### a) Fórmula para Cálculo de Capacidad de Carga por corte

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi, tanto para la cimentación corrida y cuadrada.

Según Terzaghi, Falla LOCAL:

$$q_d = i_q \gamma_1 D_f N_q + 0,5 s_\gamma i_\gamma \gamma_2 B' N_\gamma$$

### FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = t g^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) t g \phi$$

### FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} t g \phi$$

$$S_\gamma = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

### FACTORES DE INCLINACIÓN


$$i_c = i_q = \left( 1 - \frac{\beta}{90} \right)^2$$

$$i_\gamma = \left( 1 + \frac{\beta}{\phi} \right)^2$$

### b) Factor de seguridad

El factor de seguridad considerado para cargas estáticas es FS=3, el cual será considerado para la determinación de la Capacidad Admisible del terreno.

Para sollicitación máxima de sismos ó vientos considerar un FS=2.5

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

### c) Calculo de la Capacidad Admisible del Terreno

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para la cimentación.

La capacidad Admisible se ha determinado en base a la fórmula general de Terzaghi.

$$Q_{ad} = Q_{ul} / F.S.$$

La Arena pobremente graduada (SP), presenta los siguientes parámetros de resistencia:

Cuadro N° 8: Propiedades de Resistencia del Suelo.

SUELO	$\gamma$ (Tn/m <sup>3</sup> )	c (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)
SP	1.68	0.00	31

Fuente: Elaboración Propia

Para suelos de compacidad media, se deberá considerar la reducción del coeficiente del ángulo de fricción, para considerar el efecto de una posible falla local.


$$\phi' = \text{Arctg} (2/3 \text{ tg} (\phi^\circ)) \quad c' = 2/3 (C)$$

La Capacidad de carga admisible del terreno a las profundidades de cimentación mínima indicadas es:

Cuadro N° 9: Resumen de Capacidad Portante Admisible.

TIPO DE ESTRUCTURA	TIPO DE CIMIENTO	B mínimo. (m)	Df mínimo. (m)	Qadm (Kg/cm <sup>2</sup> ) Falla Local
NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)	CIMIENTO CORRIDOS	0.60	0.90	0.50
ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO – CERCO)	CIMIENTO CORRIDOS	0.60	1.40	0.72
	CIMIENTO CUADRADO (ZAPATAS)	1.20	1.40	0.95

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## CAPACIDAD DE CARGA - Cimentación Superficial

PARA: **NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)**  
**CIMENTOS CORRIDOS**

$$q_d = i_q \gamma_1 D_f N_q + 0,5 s_\gamma i_\gamma \gamma_2 B' N_\gamma$$

### A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna ( $\Phi$ )	31.0	grados
Cohesión (c)	0.00	kg/cm <sup>2</sup>
Tipo de falla por corte	Local	
Ángulo de Fricción Interna corregido ( $\Phi_c$ )	21.8	grados
Cohesión corregida (c) <sub>c</sub>	0.00	kg/cm <sup>2</sup>
Densidad Unitaria de Sobre Carga ( $\gamma_1$ )	1.68	g/cm <sup>3</sup>
Densidad Unitaria del Suelo de Cimentación ( $\gamma_2$ )	1.68	g/cm <sup>3</sup>
Relación Ancho / Largo ( B/L )	0.10	
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	0.60	m
Incremento de base ( $\Delta b$ )	0.10	m
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m
Profundidad de Desplante (Df)	0.90	m
Incremento de profundidad ( $\Delta Df$ )	0.10	m
Posición del Nivel Freático (N.F.)	2.5	m
Inclinación de la carga	0.0	grados
Factor de Seguridad (F.S.assume 3.0)	3.00	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	<b>SP</b>	
Cimentación sugerida	<b>Cimientos Corridos</b>	

### B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$\begin{aligned} N_c &= 16.694 \\ N_q &= 7.687 \\ N_\gamma &= 5.358 \end{aligned}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = t g^2 (45 + \frac{\phi}{2}) e^{\pi t g \phi}$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) t g \phi$$

### C.- FACTORES DE FORMA

$$\begin{aligned} S_c &= 1.046 \\ S_q &= 1.040 \\ S_\gamma &= 1.040 \end{aligned}$$

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

$$S_\gamma = 1 + \frac{B}{L} t g \phi$$

### D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$\begin{aligned} i_c &= 1.000 \\ i_q &= 1.000 \\ i_\gamma &= 1.000 \end{aligned}$$

$$i_c = i_q = (1 - \frac{\beta}{90})^2$$


$$i_\gamma = (1 + \frac{\beta}{\phi})^2$$

### F.- CAPACIDAD ADMISIBLE

Cimentación sugerida **Cimientos Corridos**

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q <sub>d</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Detalle
			W	W'			
-0.90	0.90	0.6	1.00	1.00	1.49	0.50	Cimientos Corridos
-0.90	0.90	0.7	1.00	1.00	1.54	0.51	
-0.90	0.90	0.8	1.00	1.00	1.58	0.53	
-1.00	1.00	0.6	1.00	1.00	1.62	0.54	
-1.00	1.00	0.7	1.00	1.00	1.67	0.56	
-1.00	1.00	0.8	1.00	1.00	1.72	0.57	
-1.10	1.10	0.6	1.00	1.00	1.76	0.59	
-1.10	1.10	0.7	1.00	1.00	1.81	0.60	
-1.10	1.10	0.8	1.00	1.00	1.85	0.62	
-1.20	1.20	0.6	1.00	1.00	1.89	0.63	
-1.20	1.20	0.7	1.00	1.00	1.94	0.65	
-1.20	1.20	0.8	1.00	1.00	1.99	0.66	
-1.30	1.30	0.6	1.00	1.00	2.03	0.68	
-1.30	1.30	0.7	1.00	1.00	2.07	0.69	
-1.30	1.30	0.8	1.00	1.00	2.12	0.71	

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## CAPACIDAD DE CARGA - Cimentación Superficial

PARA: ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO – CERCO)  
**CIMENTOS CUADRADOS**

$$q_d = i_q \gamma_1 D_f N_q + 0,5 s_q i_{\gamma} \gamma_2 B' N_{\gamma}$$

### A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna ( $\phi$ )	31.0	grados
Cohesión (c)	0.00	kg/cm <sup>2</sup>
Tipo de falla por corte	Local	
Ángulo de Fricción Interna corregido ( $\phi_c$ )	21.8	grados
Cohesión corregida (c) <sub>c</sub>	0.00	kg/cm <sup>2</sup>
Densidad Unitaria de Sobre Carga ( $\gamma_1$ )	1.68	g/cm <sup>3</sup>
Densidad Unitaria del Suelo de Cimentación ( $\gamma_2$ )	1.68	g/cm <sup>3</sup>
Relación Ancho / Largo (B/L)	1.00	
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	1.20	m
Incremento de base ( $\Delta b$ )	0.20	m
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m
Profundidad de Desplante (Df)	1.40	m
Incremento de profundidad ( $\Delta Df$ )	0.20	m
Posición del Nivel Freático (N.F.)	2.5	m
Inclinación de la carga	0.0	grados
Factor de Seguridad (F.S. asume 3.0)	3.00	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	SP	
Cimentación sugerida	Zapata Cuadrada	

### B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 16.694$$

$$N_q = 7.687$$

$$N_{\gamma} = 5.358$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = tg^2(45 + \frac{\phi}{2}) e^{\pi tg \phi}$$

$$N_{\gamma} = 2(N_q + 1) tg \phi$$

### C.- FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1.460$$

$$S_q = 1.401$$

$$S_{\gamma} = 0.600$$

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

$$S_{\gamma} = 1 + \frac{B}{L} tg \phi$$

### D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_c = 1.000$$

$$i_q = 1.000$$

$$i_{\gamma} = 1.000$$

$$i_c = i_q = (1 - \frac{\beta}{90})^2$$

$$i_{\gamma} = (1 + \frac{\beta}{\phi})^2$$


### F.- CAPACIDAD ADMISIBLE

Cimentación sugerida **Zapata Cuadrada**

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q <sub>d</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Detalle
			W	W'			
-1.40	1.40	1.2	1.00	0.96	2.84	0.95	Zapata Cuadrada
-1.40	1.40	1.4	1.00	0.89	2.87	0.96	
-1.40	1.40	1.6	1.00	0.84	2.90	0.97	
-1.60	1.60	1.2	1.00	0.88	3.18	1.06	
-1.60	1.60	1.4	1.00	0.82	3.20	1.07	
-1.60	1.60	1.6	1.00	0.78	3.23	1.08	
-1.80	1.80	1.2	1.00	0.79	3.51	1.17	
-1.80	1.80	1.4	1.00	0.75	3.54	1.18	
-1.80	1.80	1.6	1.00	0.72	3.57	1.19	
-2.00	2.00	1.2	1.00	0.71	3.85	1.28	
-2.00	2.00	1.4	1.00	0.68	3.87	1.29	
-2.00	2.00	1.6	1.00	0.66	3.90	1.30	
-2.20	2.20	1.2	1.00	0.63	4.18	1.39	
-2.20	2.20	1.4	1.00	0.61	4.21	1.40	
-2.20	2.20	1.6	1.00	0.59	4.23	1.41	

Fuente: Elaboración Propia



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## CAPACIDAD DE CARGA - Cimentación Superficial

PARA: **ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO – CERCO)**  
**CIMENTOS CORRIDOS**

$$q_d = i_q \gamma_1 D_f N_q + 0,5 s_\gamma i_\gamma \gamma_2 B' N_\gamma$$

### A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna ( $\Phi$ )	31.0	grados
Cohesión (c)	0.00	kg/cm <sup>2</sup>
Tipo de falla por corte	Local	
Ángulo de Fricción Interna corregido ( $\Phi_c$ )	21.8	grados
Cohesión corregida (c) <sub>c</sub>	0.00	kg/cm <sup>2</sup>
Densidad Unitaria de Sobre Carga ( $\gamma_1$ )	1.68	g/cm <sup>3</sup>
Densidad Unitaria del Suelo de Cimentación ( $\gamma_2$ )	1.68	g/cm <sup>3</sup>
Relación Ancho / Largo ( B/L )	0.10	
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	0.60	m
Incremento de base ( $\Delta b$ )	0.10	m
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m
Profundidad de Desplante (Df)	1.40	m
Incremento de profundidad ( $\Delta Df$ )	0.20	m
Posición del Nivel Freático (N.F.)	2.5	m
Inclinación de la carga	0.0	grados
Factor de Seguridad (F.S.assume 3.0)	3.00	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	<b>SP</b>	
Cimentación sugerida	<b>Cimientos Corridos</b>	

### B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 16.694$$

$$N_q = 7.687$$

$$N_\gamma = 5.358$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = \frac{1}{2} \gamma^2 (45 + \frac{\phi}{2}) e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

### C.- FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1.046$$

$$S_q = 1.040$$

$$S_\gamma = 1.040$$

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

$$S_\gamma = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

### D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_c = 1.000$$

$$i_q = 1.000$$

$$i_\gamma = 1.000$$


$$i_c = i_q = (1 - \frac{\beta}{90})^2$$

$$i_\gamma = (1 + \frac{\beta}{\phi})^2$$

### F.- CAPACIDAD ADMISIBLE

Cimentación sugerida <b>Cimientos Corridos</b>							Detalle
COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q <sub>d</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	
			W	W'			
-1.40	1.40	0.6	1.00	1.00	2.16	0.72	Cimientos Corridos
-1.40	1.40	0.7	1.00	1.00	2.21	0.74	
-1.40	1.40	0.8	1.00	1.00	2.25	0.75	
-1.60	1.60	0.6	1.00	1.00	2.43	0.81	
-1.60	1.60	0.7	1.00	1.00	2.48	0.83	
-1.60	1.60	0.8	1.00	1.00	2.52	0.84	
-1.80	1.80	0.6	1.00	1.00	2.70	0.90	
-1.80	1.80	0.7	1.00	1.00	2.75	0.92	
-1.80	1.80	0.8	1.00	0.94	2.77	0.92	
-2.00	2.00	0.6	1.00	0.92	2.94	0.98	
-2.00	2.00	0.7	1.00	0.86	2.97	0.99	
-2.00	2.00	0.8	1.00	0.81	2.99	1.00	
-2.20	2.20	0.6	1.00	0.75	3.17	1.06	
-2.20	2.20	0.7	1.00	0.71	3.19	1.06	
-2.20	2.20	0.8	1.00	0.69	3.21	1.07	

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"Ejecución de Nichos en el Cementerio del Distrito de Jequetepeque, Provincia de Pacasmayo -La Libertad"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

### c) Parámetros para el Diseño de Estructuras de Contención

Se define empuje de tierra como la presión lateral del suelo en el plano horizontal.

Las aplicaciones más comunes de la teoría de presiones laterales en suelos son el diseño de estructuras cimentadas como muros de tierra, zapatas, túneles y para determinar la fricción del terreno en la superficie de cimentaciones profundas. Para describir la presión que un suelo puede ejercer se usa un coeficiente de presión lateral,  $K$ .  $K$  es la relación entre la presión lateral u horizontal respecto a la presión vertical ( $K=\sigma_h'/\sigma_v'$ ). Esta fórmula está asumida por ser directamente proporcional y se cumple en cualquier punto del suelo.  $K$  puede depender de las propiedades mecánicas del suelo y de la historia tensional del suelo. Los coeficientes de presión lateral pueden variar dentro de tres categorías: presión en reposo, presión activa y presión pasiva.

Los empujes sobre un muro podrán ser de los tipos siguientes:

**Empuje activo:** El terreno empuja al muro permitiéndose las suficientes deformaciones en la dirección del empuje para llevar al terreno a su estado de rotura. Es el caso habitual cuando se desarrolla una "acción" del terreno

**Empuje al reposo:** El terreno empuja, pero el muro no sufre apenas deformaciones, es decir, son nulas o despreciables. El valor del empuje es mayor que el activo.

**Empuje pasivo:** Cuando el muro se desplaza contra el terreno, lo comprime y éste reacciona. Es siempre una "reacción". Su valor es mucho mayor que el activo.

El ángulo de rozamiento entre el terreno y un muro depende principalmente del ángulo de rozamiento interno del terreno, grado de humedad y de la rugosidad del parámetro del muro.


En casos desfavorables como terrenos coherentes anegados o en muros de superficie muy lisa se tomará como ángulo de rozamiento. Normalmente será 2/3 del ángulo de rozamiento.

Cuadro N° 10: Parámetros para Diseño de Estructuras de Contención

Estrato	PESO UNITARIO	Relación de Poisson	Módulo de Elasticidad ( $\text{tn/m}^2$ )	Ángulo de fricción ( $\phi$ )	C(Kpa)
	$\text{tn/m}^3$		Arenas		
"SP"	1.68	0.25	1400	31	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Parámetros para calcular el coeficiente  $K_a$ ,  $K_v$  y  $K_h$  de la Arenas Mal Graduada.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE <b>JEQUETEPEQUE</b>

#### **d) Sostenimiento de Excavaciones**

Debido a que se realizarán excavaciones para cimientos tipo zapatas, se prevé que las excavaciones alcancen los 1.50m de profundidad, las cuales no deben permanecer sin sostenimiento.

Los materiales procedentes de la excavación deberán ser colocados a una distancia no menor de 3.50m del borde de la excavación.

#### **Estructuras de sostenimiento**

Dependiendo de las características de la obra se presentan las siguientes alternativas para el sostenimiento de las paredes de excavación:

Obras de sostenimiento temporal

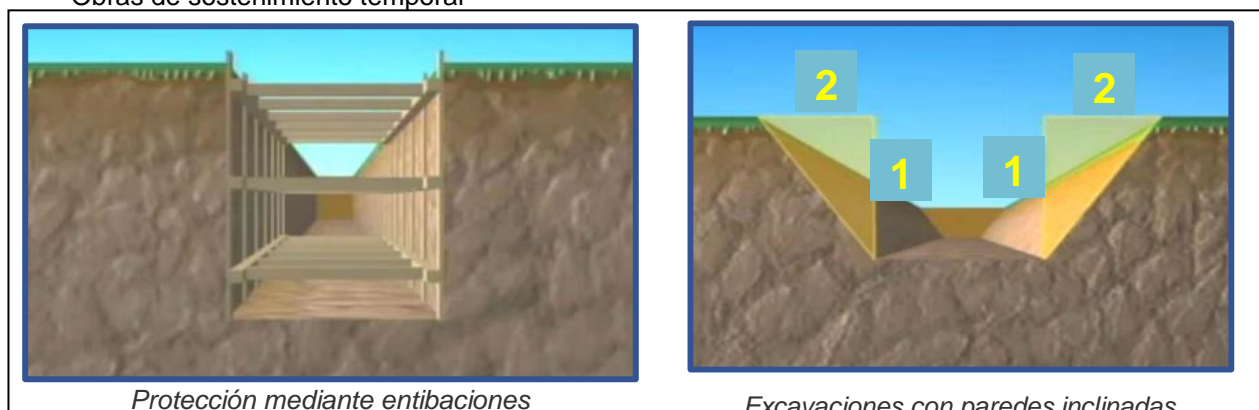


Imagen N° 10: Sostenimiento de Excavaciones.


Fuente: Elaboración propia

#### **d) Rellenos Controlados de Ingeniería**

Los Materiales granulares de relleno seleccionados estará conformado por todo tipo de suelo compactable, con partículas no mayores de 7,5 (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla  $\frac{3}{4}$ " y sin elementos distintos de los suelos naturales.

Los métodos empleados en la conformación, compactación y control, del relleno controlado, dependen principalmente de las propiedades físicas del material seleccionado, el cual deberá ser compactado de la siguiente manera:

- a) Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.
- b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 8. CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO

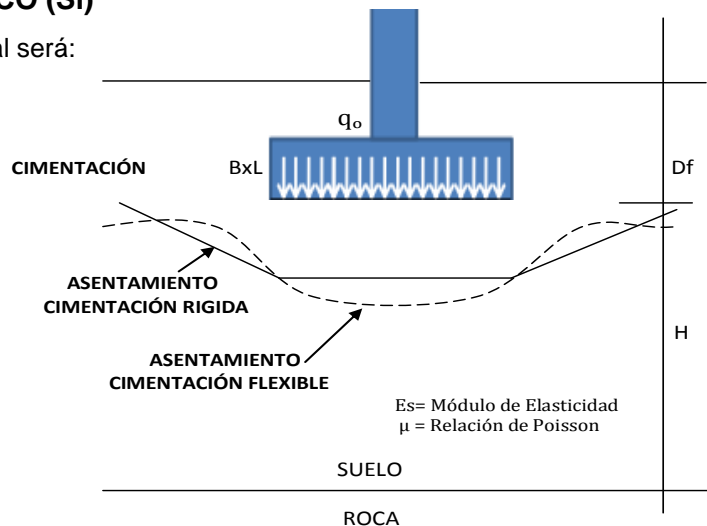
Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados Asentamientos Totales y los Asentamientos Diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada, que es el asentamiento máximo tolerable para estructuras convencionales.

### TEORÍA DE LA ELASTICIDAD (MÉTODO ELÁSTICO)

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

#### ASENTAMIENTO ELÁSTICO (Si)

El asentamiento elástico inicial será:



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

Dónde:

Si = Asentamiento Elástico (cm)


Δq = Esfuerzo transmisible (kg/cm<sup>2</sup>)

B' = B/2 para el centro de cimentación (cm)

If=factor de forma de la cimentación.

E=Módulo de Elasticidad.

u=Módulo de poisson.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	<b>ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b>	<b>N° INFORME</b> IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"Ejecución de Nichos en el Cementerio del Distrito de Jequetepeque, Provincia de Pacasmayo -La Libertad"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

-Determinación mediante correlaciones los Parámetros Elásticos para Estimación de ASENTAMIENTOS en suelos granulares.

### Módulo de Elasticidad (Es): Para Arenas

Es : 5\*(N+15) kg/cm<sup>2</sup>

Tipo de Suelo	Es (ton/m <sup>2</sup> )
Arcilla Muy Blanda	30 - 300
Blanda	200 - 400
Media	450 - 900
Dura	700 - 2000
Arcilla Arenosa	3000 - 4250
Suelos Graciares	1000 - 16000
Loess	1500 - 6000
Arena Limosa	500 - 2000
Arena: Suelta	1000 - 2500
Densa	5000 - 10000
Grava Arenosa: Densa	8000 - 20000
Suelta	5000 - 14 000
Arcilla Esquistosa	14000 - 140000
Limos	200 - 2000

### Constante de Balasto (ks)

**Formula de Vesic:** 
$$k = \frac{E}{B(1 - u^2)}$$

**Formula de Bowles:**

$$k = 40 FS q_{adm} (kPa)$$

**k30 = 2.4 (Terzaghi):**

$$k = k_{30} \left( \frac{B + 0.3}{2B} \right)^2$$

### Módulo de Corte (G):

$$G = E/2*(1+u) \text{ kg/cm}^2$$


- Correlaciones entre el número de golpes, N medido y la compacidad;  
y la resistencia a la compresión simple por medio de tablas o ábacos ya existentes

COMPACIDAD (Suelo Granular)	Grado de Compacidad	N (S.P.T.)	Resistencia a La Penetración Estática	$\phi$
Muy suelta	< 0.2	< 4	< 20	< 30
Suelta	0.2 - 0.4	4 - 10	20 - 40	30 - 35
Compacta	0.4 - 0.6	10 - 30	40 - 120	35 - 40
Densa	0.6 - 0.8	30 - 50	120 - 200	40 - 45
Muy Densa	> 0.8	> 50	> 200	> 45

### Tabla N°3: Compacidad de Suelos

FUENTE: Juárez Vadillo y R. Rodríguez – Mecánica de Suelos – Ilimusa México.



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## 8.1 ASENTAMIENTO INMEDIATO

### CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO

#### A.- ASENTAMIENTO INMEDIATO ( $S_e$ )

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

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

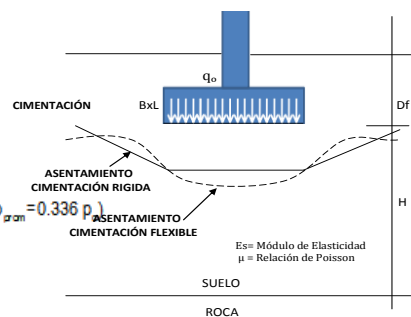
TIPO DE CIMIENTO	CORRIDO	-
ESTRUCTURA	NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)	
Presión por carga admisible	$q_{adm}$	0.50
Relación de Poisson	$\mu$	0.25
Módulo de Elasticidad	$E_s$	140.0
Asentamiento permisible	$S_i (max)$	2.54
Ancho de la cimentación	$B$	0.6
Profundidad de cimentación	$Df$	0.9
	$Df/B$	1.5
	$L/B$	1.0
Factor	$I_f$	0.93
<b>Asentamiento Inmediato</b>	$S_e$	<b>0.187</b>
Presión admisible asumida por asentamiento	$q_{adm}$	0.60
<b>Asentamiento por presión estimada</b>	$S_e$	<b>0.224</b>

#### B.- ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN ( $S_c$ )

$$S_c = \frac{C_c H_c}{1 + e_o} \log \frac{p_o + \Delta p_{prom}}{p_o}$$

Donde:

- $p_o$  Presión efectiva sobre el estrato de suelo  
 $\Delta p_{prom}$  Incremento promedio de la presión sobre el estrato de suelo ( $\Delta p_{prom} = 0.336 p_o$ )  
 $e_o$  Relación de vacíos inicial en el suelo  
 $C_c$  Índice de compresión [ $C_c = 0.009(LL-10)$ ]  
 $H_c$  Espesor del suelo




TIPO DE CIMIENTO	CORRIDO	-
ESTRUCTURA	NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)	
<b>Asentamiento por Consolidación</b>	$S_c$	-

#### C.- ASENTAMIENTO TOTAL (S)

$$S = S_e + S_c$$

TIPO DE CIMIENTO	CORRIDO	-
ESTRUCTURA	NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)	
Asentamiento Inmediato	$S_e$	0.187
Asentamiento por Consolidación	$S_c$	-
<b>Asentamiento Total</b>	<b>S</b>	<b>0.187</b>
<b>ACEPTACIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>	-

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO

### A.- ASENTAMIENTO INMEDIATO ( $S_e$ )

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

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

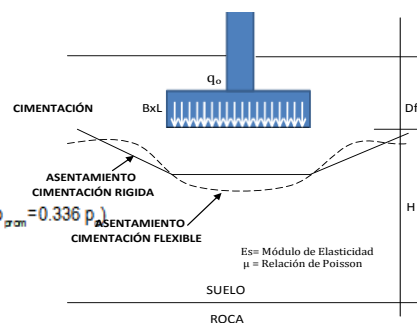
TIPO DE CIMIENTO		CUADRADO	CORRIDO	
ESTRUCTURA		ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO - CERCO)		
Presión por carga admisible	$q_{adm}$	0.95	0.72	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	$\mu$	0.25	0.25	
Módulo de Elasticidad	$E_s$	140.0	140.0	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	$S_{i (max)}$	2.54	2.54	cm
Ancho de la cimentación	$B$	1.2	0.6	m
Profundidad de cimentación	$D_f$	1.4	1.4	m
	$D_f/B$	1.2	2.3	
	$L/B$	1.0	1.2	
Factor	$I_f$	0.93	1.00	
<b>Asentamiento Inmediato</b>	<b><math>S_e</math></b>	<b>0.710</b>	<b>0.289</b>	cm
Presión admisible asumida por asentamiento	$q_{adm}$	1.00	1.00	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Asentamiento por presión estimada</b>	<b><math>S_e</math></b>	<b>0.747</b>	<b>0.401</b>	cm

### B.- ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN ( $S_c$ )

$$S_c = \frac{C_c H_c}{1 + e_o} \log \frac{p_o + \Delta p_{prom}}{p_o}$$

Donde:

- $p_o$  Presión efectiva sobre el estrato de suelo  
 $\Delta p_{prom}$  Incremento promedio de la presión sobre el estrato de suelo ( $\Delta p_{prom} = 0.336 p_i$ )  
 $e_o$  Relación de vacíos inicial en el suelo  
 $C_c$  Índice de compresión [ $C_c = 0.009(LL-10)$ ]  
 $H_c$  Espesor del suelo




TIPO DE CIMIENTO		CUADRADO	CORRIDO	
ESTRUCTURA		ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO - CERCO)		
<b>Asentamiento por Consolidación</b>	<b><math>S_c</math></b>	-	-	cm

### C.- ASENTAMIENTO TOTAL (S)

$$S = S_e + S_c$$

TIPO DE CIMIENTO		CUADRADO	CORRIDO	
ESTRUCTURA		ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO - CERCO)		
Asentamiento Inmediato	$S_e$	0.710	0.289	cm
Asentamiento por Consolidación	$S_c$	-	-	cm
<b>Asentamiento Total</b>	<b>S</b>	<b>0.710</b>	<b>0.289</b>	cm
<b>ACEPTACIÓN</b>		<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 8.2 PARÁMETROS ELASTICOS Y COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO

### DETERMINACIÓN DE COEFICIENTE DE BALASTO

$$\text{Formula de Vesic: } k = \frac{E}{B(1-\mu^2)} \quad \text{Formula de Bowles: } k = 40 FS q_{adm} (kPa) \quad k_{30} = 2.4 \text{ (Terzaghi): } k = k_{30} \left( \frac{B + 0.3}{2B} \right)^2$$

ESTRUCTURA: NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)


TIPO	DIMENSIONES			PARÁMETRO				Coeficiente de Balasto (Kg/cm3)			Ks PROMEDIO (Kg/cm3)
	Df (m)	ANCHO B (m)	LARGO L (m)	E <sub>s</sub> (kg/cm2)	μ	K <sub>30</sub> (Terzaghi)	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ks Vesic	Ks Bowles	Ks Terzaghi	
CIMENTO CORRIDO	0.90	0.6	-	140	0.25	2.4	0.50	2.49	0.61	1.35	1.48
	0.90	0.7	-	140	0.25	2.4	0.51	2.13	0.63	1.22	1.33
	0.90	0.8	-	140	0.25	2.4	0.53	1.87	0.65	1.13	1.22
	1.00	0.6	-	140	0.25	2.4	0.54	2.49	0.66	1.35	1.50
	1.00	0.7	-	140	0.25	2.4	0.56	2.13	0.68	1.22	1.35
	1.00	0.8	-	140	0.25	2.4	0.57	1.87	0.70	1.13	1.23
	1.10	0.6	-	140	0.25	2.4	0.59	2.49	0.72	1.35	1.52
	1.10	0.7	-	140	0.25	2.4	0.60	2.13	0.74	1.22	1.36
	1.10	0.8	-	140	0.25	2.4	0.62	1.87	0.76	1.13	1.25
	1.20	0.6	-	140	0.25	2.4	0.63	2.49	0.77	1.35	1.54
	1.20	0.7	-	140	0.25	2.4	0.65	2.13	0.79	1.22	1.38
	1.20	0.8	-	140	0.25	2.4	0.66	1.87	0.81	1.13	1.27

ESTRUCTURA: ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICOS-CERCO)

TIPO	DIMENSIONES			PARÁMETRO				Coeficiente de Balasto (Kg/cm3)			Ks PROMEDIO (Kg/cm3)
	Df (m)	ANCHO B (m)	LARGO L (m)	E <sub>s</sub> (kg/cm2)	μ	K <sub>30</sub> (Terzaghi)	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ks Vesic	Ks Bowles	Ks Terzaghi	
CIMENTO CORRIDO	1.40	0.6	-	140	0.25	2.4	0.82	2.49	1.00	1.35	1.61
	1.40	0.7	-	140	0.25	2.4	0.84	2.13	1.03	1.22	1.46
	1.40	0.8	-	140	0.25	2.4	0.86	1.87	1.05	1.13	1.35
	1.60	0.6	-	140	0.25	2.4	0.92	2.49	1.13	1.35	1.66
	1.60	0.7	-	140	0.25	2.4	0.94	2.13	1.15	1.22	1.50
	1.60	0.8	-	140	0.25	2.4	0.96	1.87	1.17	1.13	1.39
	1.80	0.6	-	140	0.25	2.4	1.02	2.49	1.25	1.35	1.70
	1.80	0.7	-	140	0.25	2.4	1.04	2.13	1.27	1.22	1.54
	1.80	0.8	-	140	0.25	2.4	1.06	1.87	1.30	1.13	1.43
	2.00	0.6	-	140	0.25	2.4	1.12	2.49	1.38	1.35	1.74
	2.00	0.7	-	140	0.25	2.4	1.14	2.13	1.40	1.22	1.59
	2.00	0.8	-	140	0.25	2.4	1.16	1.87	1.42	1.13	1.47

TIPO	DIMENSIONES			PARÁMETRO				Coeficiente de Balasto (Kg/cm3)			Ks PROMEDIO (Kg/cm3)
	Df (m)	ANCHO B (m)	LARGO L (m)	E <sub>s</sub> (kg/cm2)	μ	K <sub>30</sub> (Terzaghi)	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ks Vesic	Ks Bowles	Ks Terzaghi	
CIMENTO CUADRADO	1.40	1.2	1.2	140	0.25	2.4	0.89	1.24	1.09	0.94	1.09
	1.40	1.4	1.5	140	0.25	2.4	0.92	1.07	1.12	0.88	1.03
	1.40	1.6	1.7	140	0.25	2.4	0.95	0.93	1.16	0.85	0.98
	1.40	1.8	1.9	140	0.25	2.4	0.98	0.83	1.20	0.82	0.95
	1.40	2	2.1	140	0.25	2.4	1.01	0.75	1.23	0.79	0.93
	1.40	2.2	2.3	140	0.25	2.4	1.04	0.68	1.27	0.77	0.91
	1.60	1.2	1.2	140	0.25	2.4	0.99	1.24	1.21	0.94	1.13
	1.60	1.4	1.5	140	0.25	2.4	1.02	1.07	1.25	0.88	1.07
	1.60	1.6	1.7	140	0.25	2.4	1.05	0.93	1.28	0.85	1.02
	1.60	1.8	1.2	140	0.25	2.4	1.08	0.83	1.32	0.82	0.99
	1.60	2	1.4	140	0.25	2.4	1.11	0.75	1.36	0.79	0.97
	1.60	2.2	1.6	140	0.25	2.4	1.14	0.68	1.40	0.77	0.95

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## 8.3 PARÁMETROS GEOTECNICOS Y COEFICIENTES DE EMPUJE

### PARAMETROS DE LOS SUELOS

#### 1) RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Estimación del  $N_{spt} = 13$  (N60)

$\phi_1 = 25 + 0.15 \text{ Dr}(\%)$ (Ecuac. Meyerhof)	$\phi_1 = 33^\circ$
$\phi_2 = 27.1 + 0.3 N_{corr} - 0.00054 N_{corr}^2$	$\phi_2 = 31^\circ$
$\phi_3 = (20 N_{corr})^{1/2} + 15$	$\phi_3 = 31^\circ$

$\text{Dr}(\%) = 50$

#### 2) CONSTANTE DE BALASTO ( $K_s$ )

$$K_s = 10^{\frac{N+2}{34}} \text{ kg/cm}^3$$

$K_s = 2.8 \text{ kg/cm}^3$

#### 3) MODULOS DINAMICOS:

Módulo de Elasticidad ( $E_s$ ): Para Arenas

$$E_s = 5(N+15)$$

$E_s = 140 \text{ kg/cm}^2$

#### 5) VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE ( $V_s$ )

$$V_s = 84 \cdot N^{0.31} \text{ m/seg}$$

$V_s = 186 \text{ m/seg}$

#### 4) Módulo de Corte ( $G$ ):

$$G = \frac{E}{2(1+u)}$$

Módulo de Poisson:  $u = 0.25$

$G = 56 \text{ kg/cm}^2$

#### 6) CÁLCULO DE COEFICIENTES DE EMPUJES

$\phi_1 = 31^\circ$		
Coulomb	$K_a =$	0.320
	$K_p =$	4.400
Rankine	$K_a =$	0.320
	$K_p =$	3.124
Reposo	$K_0 =$	0.485
Coefficiente de fricción bajo Cimentación	$\text{Tag } \phi =$	0.617

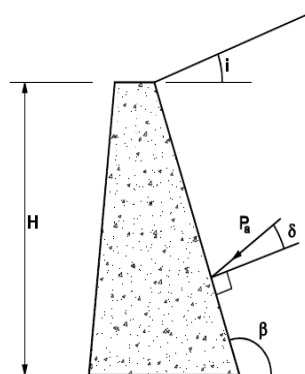


Figura 6.3. Empuje activo

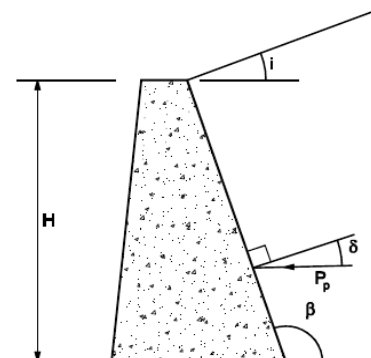



Figura 6.4. Empuje pasivo

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 9. PROBLEMAS ESPECIALES DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN

### 9.1 ATAQUE QUÍMICO A LA CIMENTACIÓN

Una de las formas más frecuentes de ataque químico al concreto y acero es la acción de los sulfatos, siendo que este ion sulfato aparece en mayor o menor proporción en todas las aguas libres subterráneas. Los sulfatos más abundantes en los suelos son: sulfato de calcio, de magnesio y sodio, todos ellos de diferente solubilidad. El ataque del sulfato, se manifiesta como una exudación de apariencia blanquecina y agrietamiento progresivo que reduce al concreto a un estado quebradizo.

Para impedir la acción destructiva de los sulfatos, es indispensable la buena compacidad de los concretos, para esto se hace necesario recomendar un cemento portland con una calidad adecuada, tal que entre sus características posea una resistencia a los sulfatos. Para esta elección, utilizamos lo recomendado por el Comité 318-83 ACI y la norma técnica peruana de concreto armado E.060, que establecen los distintos grados de ataque de sulfatos.

En base a los resultados del análisis químico y "Límites Permisibles" donde se presentan las cantidades en partes por millón (p.p.m.) de sulfatos, cloruros y sales solubles totales, así como el grado de agresividad a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección de la cimentación contra el ataque químico.

Cuadro N° 11: Resultados de Análisis químico de suelos y Agua.


PRESENCIA EN EL SUELO DE:	Valores admisibles (p.p.m.)	GRADO DE ALTERACION	RESULTADOS OBTENIDOS (p.p.m.)	OBSERVACIONES
<b>* SULFATOS</b>	0-1000	LEVE	-	OCASIONAN UN ATAQUE QUÍMICO AL CONCRETO DE LA CIMENTACIÓN
	1000-2000	MODERADO	-	
	2000-20,000	SEVERO	-	
	> 20,000	MUY SEVERO	-	
<b>**CLORUROS</b>	> 6000	PERJUDICIAL	-	OCASIONA PROBLEMAS DE CORROSIÓN DE ARMADURAS O ELEMENTOS METÁLICOS
<b>**SALES SOLUBLES TOTALES</b>	> 15,000	PERJUDICIAL	<b>816</b>	OCASIONA PROBLEMAS DE PERDIDA DE RESISTENCIA MECÁNICA POR PROBLEMAS DE LIXIVIACIÓN

\* COMITÉ 318-83 ACI

\* EXPERIENCIA EXISTENTE

Fuente: Elaboración Propia



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>


Según la ubicación del área de estudio y los resultados del análisis químico, el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación presenta una agresividad Leve de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles Totales, que podrían atacar al concreto y la armadura de la cimentación. Sin embargo, para la elaboración de concreto para las cimentaciones se utilizará cemento Portland Tipo MS o similar de moderada resistencia a los sulfatos.

## 9.2 SUELOS EXPANSIVOS O COLAPSIBLES

Los estratos que conforman el sub suelo del terreno analizado, no presenta problemas de expansión, debido a que presenta suelo granular, con finos de baja plasticidad.

## 9.3 LICUACIÓN DE SUELOS

Dado que, en la zona de estudio los suelos predominantes son arenas mal graduadas (SP) con presencia de nivel freático, por lo cual, las propiedades del suelo analizado, lo hacen *susceptible de licuar*, ante la ocurrencia de sismos de mb. 7 (último sismo 1970, mb=7.0).

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE


## 10. CONCLUSIONES

- El Proyecto: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD", se encuentra ubicado en la el distrito de Jequetepeque, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad.
- El presente proyecto consistirá en la construcción de nuevos nichos y que transmitirán sus cargas al terreno de fundación mediante cimentaciones superficiales.
- Para el presente estudio se realizaron las exploraciones de Campo, que consistió en 3 calicatas, las cuales fueron ubicadas dentro del área donde se realizara el proyecto.
- El sub suelo está conformado de la siguiente manera:

N° SONDAJE	N° MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE SUELO
C-1	M-1	0.00 – 3.00	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.4%, Finos=0.6% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.
C-2	M-1	0.00 – 3.00	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.2%, Finos=0.8% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.
C-3	M-1	0.00 – 3.00	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.3%, Finos=0.7% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.

*Fuente: Elaboración Propia*

- De acuerdo al cuadrángulo geológico de Pacasmayo (15-d), el terreno del proyecto se encuentra ubicado sobre depósitos que pertenecen a:  
Cuaternario Reciente  
Conformado por depósitos de sedimentos Aluviales, conglomerados, arenas pobremente graduadas de grano grueso con limos, partículas sub redondeadas a redondeadas (Qr-al).
- El ángulo de fricción con que se trabajó la capacidad admisible se tomó el valor más conservador, 31°.
- Se evidenció el nivel de agua freática a la profundidad promedio de 2.5m. (Fecha de verificación: marzo del 2023).

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	<b>ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b>	<b>N° INFORME</b> IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

- El estrato de suelo muestreado y analizado mediante ensayos Estándares y Especiales, presenta las siguientes características:


CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Perfil estratigráfico del suelo	SP
Peso específico relativo de solidos	2.64 g/cm <sup>3</sup>
Angulo de fricción interna ( $\Phi$ )	31°
Cohesión(C)	0.00 kg/cm <sup>2</sup>
N <sub>60</sub>	13
Peso Unitario	1.68 g/cm <sup>3</sup>
Límites de Consistencia	LL= NP%, IP=NP%
Coeficiente de balasto	1.61 kg/cm <sup>3</sup>
Módulo de Elasticidad (Es)	1400 tn/m <sup>2</sup>
Módulo de corte (G)	56 kg/cm <sup>3</sup>
Coeficiente de Poisson (u)	0.25
Coeficiente de empuje activo (Ka)Rankine	0.320
Coeficiente de empuje Pasivo (Kp)	3.124
Coeficiente de empuje de reposo (Ko)	0.485
Contenido de Sales Solubles	816 ppm

Fuente: Elaboración Propia

- En la zona del proyecto se presenta suelos granulares de compacidad media a suelta, por lo cual se recomienda diseñar un adecuado sistema de drenaje superficial para poder evacuar el agua de lluvias, para que no puedan afectar a las cimentaciones una vez construidas.
- Dada la naturaleza del terreno a cimentar y las magnitudes posibles de las cargas transmitidas considerara una cimentación superficial, tal como Cimientos corridos y Zapatas Conectadas con vigas de cimentación.
- Se realizarán los siguientes tipos de cimentación y las propuestas de alternativas de solución para cada estructura.

ESTRUCTURA	TIPO DE CIMENTACIÓN / ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)	Cimentado a través de <b>Cimiento Corridos</b> a una profundidad de desplante de 0.90m.
ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO – CERCO)	Cimentado a través de <b>Cimiento Corridos</b> a una profundidad de desplante de 1.40m.
	Cimentado a través de <b>Cimiento Cuadrado</b> a una profundidad de desplante mínima de 1.40m., apoyada sobre un solado de concreto simple de f'c=100 kg/cm <sup>2</sup> , con un espesor mínimo de 0.10m.

Fuente: Elaboración Propia

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

- Se considerarán las siguientes profundidades mínimas de cimentación, respecto a la superficie actual del terreno:

TIPO DE ESTRUCTURA	TIPO DE CIMENTACIÓN	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE MÍNIMO (Df)
<b>NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)</b>	<b>CIMIENTOS CORRIDOS</b>	Df= 0.90m.
<b>ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO – CERCO)</b>	CIMIENTOS CORRIDOS	Df= 1.40m.
	CIMIENTOS CUADRADOS (Zapatas)	Df= 1.40m.

*Elaboración Propia*


- La Capacidad Portante admisible del terreno a las profundidades de cimentación mínima indicadas es de:

TIPO DE ESTRUCTURA	TIPO DE CIMIENTO	B mínimo. (m)	Df mínimo. (m)	Qadm (Kg/cm <sup>2</sup> ) Falla Local
<b>NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)</b>	<b>CIMIENTO CORRIDOS</b>	0.60	0.90	<b>0.50</b>
<b>ESTRUCTURA DE 1 A 2 NIVELES (PÓRTICO – CERCO)</b>	<b>CIMIENTO CORRIDOS</b>	0.60	1.40	<b>0.72</b>
	<b>CIMIENTO CUADRADO (ZAPATAS)</b>	1.20	1.40	<b>0.95</b>

*Fuente: Elaboración Propia*


- El asentamiento Inmediato en la zona de estudio es 0.710 cm., que es menor de 1" (2.54 cm) recomendado para este tipo de estructuras, por lo tanto, no se presentaran problemas por asentamiento.
- De acuerdo con la nueva Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismo resistente y el predominio del suelo de la cimentación (SP), perfil del suelo Tipo S3, se debe adoptar en los análisis sismo resistente de las edificaciones, los siguientes parámetros para la zona 4:

Factor de zona	: Z = 0.45
Factor de amplificación del suelo Tipo S3	: S = 1.10
Período que define la Plataforma del factor C	: Tp = 1.00 s.
Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante	: TI = 1.60 s.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"Ejecución de nichos en el Cementerio del Distrito de Jequetepeque, Provincia de Pacasmayo -La Libertad"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

- Del resultado de los Análisis Químicos se deduce que el suelo está dentro del rango Leve-No Perjudicial, por lo que se tendrá que utilizar cemento Portland Tipo MS o similar de moderada resistencia a los sulfatos, para la elaboración de los concretos de las cimentaciones.
- Debido a la presencia de Gravas y arenas mal graduadas en los niveles de desplante, se debe tomar en cuenta la utilización de encofrados en la cimentación, debido a que la composición del suelo existente no permite realizar excavaciones que garanticen la uniformidad y verticalidad en las dimensiones de las cimentaciones.
- El terreno del proyecto no presenta problemas de suelos expansivos.
- El terreno del proyecto no presenta problemas de licuefacción, debido a que presenta suelos granulares de compacidad media sin presencia de nivel freático elevado.
- Se construirán pavimentos especiales tipo pisos de circulación, veredas de concreto hidráulico, de acuerdo a la Norma CE 010 "Pavimentos Urbanos".
- Para la construcción de veredas y pisos, se considerará un espesor mínimo de 100 mm elaborado con material tipo concreto hidráulico de resistencia mínima 175 kg/cm<sup>2</sup>. Dichas estructuras estarán colocadas sobre una capa base de material seleccionado de CBR ≥30% compactado en capa de máximo 0.15m de espesor, hasta alcanzar el 95% de la Densidad Seca Máxima del Proctor Modificado.
- El presente estudio es válido sólo para el área investigada.




<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> <b>"Ejecución de Nichos en el Cementerio del Distrito de Jequetepeque, Provincia de Pacasmayo -La Libertad"</b>	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 11. RECOMENDACIONES


- Se recomienda que, en el proceso constructivo de la obra, deberán tomarse las debidas precauciones para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones en general, mediante entibaciones y/o excavación con paredes inclinadas a partir de los 1.50m de profundidad, con la finalidad de proteger a los operarios y evitar daños a terceros conforme lo indica la Norma E-050.
- Se recomienda que para la estabilidad de los taludes durante la excavación del suelo Arenoso que será eliminado, hasta los 1.50m de profundidad, tenga un Talud de Corte (V:H) de 1:2; además, durante la conformación de rellenos mediante plataformado se recomienda considerar un Talud de Relleno(V:H) de 1:1.5, para diversos suelos compactados.
- Para Arenas recomienda considerar un porcentaje de Esponjamiento  $E=10\%$  y un Coeficiente de Reducción  $C= 0.9$ .
- Se recomienda No cimentar sobre relleno no controlado o material orgánico (turba), por lo cual deberá ser eliminado antes de construir la edificación y reemplazado por material granular o afirmado.
- Se recomienda considerar Rellenos de Ingeniería, que consiste en colocar material seleccionado, conformado por material de base granular con partículas no mayores de 7,5 (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla  $\frac{3}{4}$ " y sin elementos distintos de los suelos naturales, colocado y compactado hasta alcanzar los niveles deseados, realizando un control por cada 250 m<sup>2</sup> con un mínimo de tres controles por capa de compactación de 0.20 o 0.30 m. de espesor, mediante el ensayo de densidad de campo (ASTM D-1556), cuyos resultados deberán ser: mayores a 90% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado, si tiene más de 12% de finos; o mayores al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado si tiene igual o menos de 12% de finos.
- Las conclusiones y recomendaciones incluidas en este informe, así como la descripción generalizada del perfil del suelo que presenta, están basados en el programa de exploración de campo descrito en la sección respectiva. De acuerdo a la práctica usual de la Ingeniería de Suelos, dicho programa se considera adecuado, tanto en el número de sondajes como en la profundidad de éstos, para la ubicación del terreno estudiado, su extensión y el tipo de estructura de la que se trata.

Sin embargo, por la naturaleza misma de los suelos encontrados, en los que siendo necesario generalizar la información obtenida en algunos sondeos a toda el área del proyecto, no siempre es posible tener seguridad total acerca de la información obtenida. Por lo tanto, se recomienda, que en el caso poco probable que durante la construcción se observan suelos con características diferentes a las indicadas en este informe, se notifique de inmediato al Proyectista para efectuar las correcciones necesarias.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma E - 030, Diseño Sismo resistente
- Norma CE - 010, Pavimentos Urbanos
- Norma E - 060, Concreto Armado
- Alva Hurtado J. (1992), "Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones", Capítulo de Estudiantes ACI-UNI, Lima.
- Juarez Badillo - Rico Rodriguez : Mecánica de Suelos, Tomos I,II.
- T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## 13. ANEXOS

### 13.1. ANEXO NORMA E050

#### ANEXO 1

##### FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

##### ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

**SOLICITA :** MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

**PROYECTO :** EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD.


**UBICACIÓN :** Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

De conformidad con la Norma Técnica E.050 "Suelos y Cimentaciones" la siguiente información deberá transcribirse literalmente en los planos de cimentación

Esta información no es limitativa, deberá cumplir con todo lo especificado en el presente estudio de mecánica de suelos (EMS) y con el reglamento nacional de Edificaciones (RNE).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN			
Profesional Responsable (PR):	Ing: LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR (N° CIP : 124110)		
Tipo de cimentación	Cimiento Corrido, Cuadrado		
Estrato de apoyo de la cimentación:	Arena pobremente graduada (SP según SUCS)		
Profundidad de la Napa Freatica	-2.50 m.		
TIPO DE ESTRUCTURA	NICHOS DE 5 PISOS (H=3.60m)		
Parametros de Diseño de la Cimentación	Corrido		
Profundidad de la Cimentación (m)	0.9		
Presión Admisible (kg/cm2)	0.50		
Factor de Seguridad por Corte (estático)	3		
Factor de Seguridad por Corte (Dinámico)	2.5		
Asent. Diferencial Máximo Aceptable (cm)	2.54		
Parametros sismicos del suelo (De acuerdo ala Norma E.030 )			
Zona Sísmica	Zona 4	Factor de zona Z =	0.45
Tipo de perfil de suelo	Suelo Tipo S3		
Factor del suelo (S)	S = 1.10		
Periodo tp (s)	1.00		
Period tl (s)	1.60		
Agresibilidad del Suelo de la Cimentacion (de acuerdo ala tabla 4,4 de la norma E060)			
Tipo de agresión	Moderada		
Tipo de de Cemento	Tipo MS		
Relación agua/cemeneto	-		
Resist. Ala comp. Minima (fc) kg/cm2	-		
Problemas Especiales de Cimentación			
Licuaación	No Presenta		
Colapso	No Presenta		
Expansión	No Presenta		
Indicaciones Adicionales:	No cimentar sobre rellenos no controlados.		

FECHA: ABRIL DEL 2023.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## 13.2. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

### PERFIL ESTRATIGRÁFICO

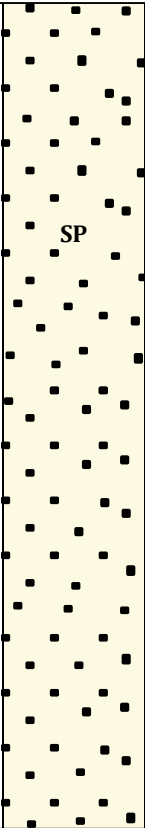
PROYECTO : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"


SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

UBICACIÓN: Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

FECHA: mar-23

CALICATA: C-1

TIPO EXPLORACIÓN	PROF. (m)	ESPESOR (m.)	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	% W	γ (g/cm3)	LL	IP
E x a c a v a i ó n  a  c i e l o  a b i e r t o	0.00	3.00	M-1	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.4%, Finos=0.6% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.		5.7	1.68	NP	NP
	0.50								
	1.00								
	1.50								
	2.00								
	2.50								
	3.00								
		SE PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A 2.40 M DE PROFUNDIDAD.							

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.


UBICACIÓN: Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

FECHA: mar-23

CALICATA: C-2

TIPO EXPLORACIÓN	PROF. (m)	ESPESOR (m.)	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SIMBOLO	% W	γ (g/cm3)	LL	IP
E x a c a v a i ó n  a  c i e l o  a b i e r t o	0.00	3.00	M-1	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.2%, Finos=0.8% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.	SP	5.0	-	NP	NP
	0.50								
	1.00								
	1.50								
	2.00								
	2.50								
	3.00								
		SE PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A 2.60 M DE PROFUNDIDAD.							



<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

## PERFIL ESTRATIGRÁFICO



PROYECTO : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"


SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

UBICACIÓN: Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

FECHA: mar-23

CALICATA: C-3

TIPO EXPLORACIÓN	PROF. (m)	ESPESOR (m.)	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SIMBOLO	% W	γ (g/cm3)	LL	IP
E x a c a v a i ó n  a  c i e l o  a b i e r t o	0.00								
		0.40	-	Material de relleno		-	-	-	-
	0.50	2.60	M-1	Arena pobremente graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color beige claro, regular humedad, compacidad media, de textura áspera granular, con finos no plásticos. Grava=0.0%, Arena= 99.3%, Finos=0.7% LL=N.P. LP=N.P., IP=N.P.	 SP	5.4	-	NP	NP
	1.00								
	1.50								
	2.00								
2.50									
3.00									
		SE PRESENTÓ NIVEL DE AGUA FREÁTICA A 2.50 M DE PROFUNDIDAD.							

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	<b>PROYECTO:</b> "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NTP 339.159)

### AUSCULTACIÓN : DPL-1

**PROYECTO** : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

**UBICACIÓN** : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

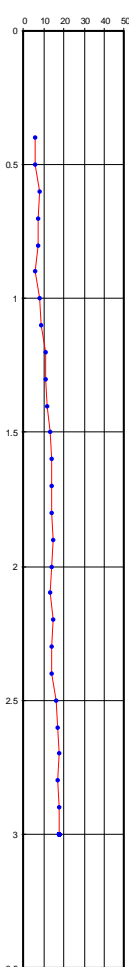
**FECHA DE EXCAVACION** : Mar-23

**PROFUNDIDAD TOTAL (m)** : 3.00

**FECHA** : mar-23

**PROF. NIVEL FREÁTICO (m)** : 2.50

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	CORRELACIONES				ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N <sub>DPL</sub> = $\frac{N^{\circ} \text{ de golpes}}{10 \text{ cm}}$
			N DPL	N SPT corr	φ (°) suelo friccion	c (Kg/cm <sup>2</sup> ) suelo cohesivo	
0.00	Arena de grano fino, de regular humedad, de color beige claro, con presencia de finos No Plásticos, de compacidad suelta a media.  N 60 = 8 φ = 29 ° C = 0 kg/cm <sup>2</sup> Es = 110 kg/cm <sup>2</sup>	SP	0				
0.10			0				
0.20			7				
0.30			6				
0.40			6	8	29.4	-	
0.50			8				
0.60			7				
0.70			7	8	29.4	-	
0.80	Arena uniforme, de color beige claro, con presencia de finos No Plásticos, de compacidad media.  N 60 = 13 φ = 31 ° C = 0 kg/cm <sup>2</sup> Es = 140 kg/cm <sup>2</sup>	SP	6				
0.90			8				
1.00			9	10	29.9	-	
1.10			11				
1.20			11	11	30.4	-	
1.30			13				
1.40			14				
1.50			14	12	30.7	-	
1.60			14				
1.70			14	12	30.7	-	
1.80			13				
1.90			15				
2.00			14	12	30.8	-	
2.10			14				
2.20			16				
2.30			17	14	31.2	-	
2.40			18				
2.50			17				
2.60			18	14	31.3	-	
2.70			18				
2.80							
2.90							
3.00							
3.50							
4.00							




$$N_1 = N_2 \frac{W_1 * H_1 * A_2 * e_2}{W_2 * H_2 * A_1 * e_1}$$

**OBSERVACIONES** :

Se presentó N.A.F. a la profundidad de 2.50 m.

Página  
1/1

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE <b>JEQUETEPEQUE</b>

### 13.3. PANEL FOTOGRÁFICO.



FOTO N° 1 - VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C-1.



FOTO N° 2 - VISTA DE LA EXCAVACIÓN Y PERFIL DE LA CALICATA C-1.




<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE <b>JEQUETEPEQUE</b>



FOTO N° 3 - VISTA PANORÁMICA DE LA CALICATA C-2.



FOTO N° 4 - VISTA DE LA EXCAVACIÓN Y PERFIL DE LA CALICATA C-2.


<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE <b>JEQUETEPEQUE</b>



FOTO N° 5 - VISTA PANORÁMICA DE LA CALICATA C-3.



FOTO N° 6 - VISTA DE LA EXCAVACIÓN Y PERFIL DE LA CALICATA C-3.





<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b> INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE <b>JEQUETEPEQUE</b>




FOTO N° 7 - VISTA DE LA DENSIDAD NATURAL DEL TERRENO.



FOTO N° 8 - VISTA DE LA AUSCULTACIÓN DPL.

<b>LUIS MANUEL PEREZ SALAZAR</b>  <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 124110 CONSULTOR</small>	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	N° INFORME IT- 01
	PROYECTO: "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"	 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE</b>

## 14.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

 <b>LABORATORIO DE GEOTECNIA</b> <b>CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</b>	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-02
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS Y ROCAS</b> <b>ASTM D2216</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"
 Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.
 Muestreado por: **Solicitante**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.
 Ensayado por: **J. De La Cruz**

Material : Terreno Natural
 Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

<b>Datos de la Muestra Recibida</b>	
N° de Calicata/Sondaje	: C- 1
N° de Muestra	: M- 1
Clasificación Visual	: Arena.
Profundidad	: -0.00m a 3.0m
Presentación:	1 bolsa Plástica
Cantidad:	5 kg apróx.



**Método de preparación de la muestra**

Secado al horno  
 Temperatura de secado: 110 ± 5°C


**Registros y Cálculos del Ensayo**

Item	Descripción	Und.	1	2
1	Masa del Recipiente	g	45.6	48.1
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	612.4	672.9
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	581.2	639.7
4	Contenido de Humedad	%	5.8	5.6
5	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO</b>	%	<b>5.7</b>	

Observaciones: Muestra proporcionada por el Solicitante.

<b>ENSAYADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>
Nombre y firma: <div style="text-align: center;">  </div>	Nombre y firma: <div style="text-align: center;">    <b>ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ</b>  <b>REG. CIP: 145659</b> </div>


  
**Ing. Manuel Pérez Salazar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**C.I.P. 124110**

 <b>LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</b>	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-02
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS Y ROCAS ASTM D2216</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: **Solicitante**

Ensayado por: **J. De La Cruz**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Material : Terreno Natural

Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

#### Datos de la Muestra Recibida

N° de Calicata/Sondaje : C- 2

N° de Muestra : M- 1

Clasificación Visual : Arena.

Profundidad : -0.00m a 3.0m

Presentación: **1 bolsa Plástica**

Cantidad: **5 kg aprox.**

#### Método de preparación de la muestra


Secado al horno


Temperatura de secado: 110 ± 5°C

#### Registros y Cálculos del Ensayo


Item	Descripción	Und.	1	2
1	Masa del Recipiente	g	42.8	44.2
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	535.6	548.5
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	511.5	524.7
4	Contenido de Humedad	%	5.1	5.0
5	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO</b>	%	<b>5.0</b>	

Observaciones: Muestra proporcionada por el Solicitante.

<p align="center"><b>ENSAYADO POR:</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div align="center">  </div>
---

<p align="center"><b>REVISADO POR:</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div align="center">   <b>ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ</b>  <b>REG. CIP: 145659</b> </div>
---

  
**Luis Manuel Pérez Salazar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**C.I.P. 124110**

	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-02
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS Y ROCAS ASTM D2216</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD" Registro N°: **KGL-LG-1**  
 Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE. Muestreado por: Solicitante  
 Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad. Ensayado por: J. De La Cruz  
 Material : Terreno Natural Fecha de Entrega de Informe: mar-23



<b>Datos de la Muestra Recibida</b>	
N° de Calicata/Sondaje	: C- 3
N° de Muestra	: M- 1
Clasificación Visual	: Arena.
Profundidad	: -0.40m a 3.0m
Presentación:	1 bolsa Plástica
Cantidad:	5 kg aprox.

**Método de preparación de la muestra**  
 Secado al horno  
 Temperatura de secado: 110 ± 5°C

**Registros y Cálculos del Ensayo**

Item	Descripción	Und.	1	2
1	Masa del Recipiente	g	43.5	44.0
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	553.4	561.2
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	528.1	534.3
4	Contenido de Humedad	%	5.2	5.5
5	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO</b>	%	<b>5.4</b>	

**Observaciones:** Muestra proporcionada por el Solicitante.

<p><b>ENSAYADO POR:</b></p> <p>Nombre y firma:</p> 	<p><b>REVISADO POR:</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ</b> REG. CIP: 145659</p>
--	--



Luis Manuel Pérez Salazar  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 124110

# INFORME DE ENSAYO

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422

Código SGC-F-02

Versión 01

Página 1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: KGL-LG-1

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: Solicitante

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Ensayado por: J. De La Cruz

Material : Terreno Natural

Fecha de Entrega de Informe: mar-23

### Datos de la Muestra Recibida

N° de Calicata/Sondaje : C-1.  
N° de Muestra : M-1  
Profundidad : -0.00m a -3.0m  
Clasificación Visual : Arena.

Presentación/ Cantidad: 1 bolsa/ 5 kg aprox.

Método de Preparación: secado al Horno

### Registros y Cálculos del Ensayo

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	Masa Retenida (g)	Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	PASA (%)
3 in.	75.00	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63.00	-	-	-	100.0
2 in.	50.00	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.50	-	-	-	100.0
1 in.	25.00	-	-	-	100.0
3/4 in.	19.00	-	-	-	100.0
1/2 in.	12.50	-	-	-	100.0
3/8 in.	9.50	-	-	-	100.0
No. 4	4.75	-	-	-	100.0
No. 8	2.360	0.6	0.12	0.12	99.9
No. 10	2.000	1.1	0.22	0.34	99.7
No. 16	1.180	0.9	0.18	0.52	99.5
No. 30	0.600	1.3	0.26	0.78	99.2
No. 40	0.425	4.7	0.94	1.71	98.3
No. 50	0.300	51.8	10.31	12.02	88.0
No. 100	0.150	419.5	83.50	95.52	4.5
No. 200	0.075	19.4	3.86	99.38	0.6
< No. 200	-	3.10	0.62	100.00	-

Masa Inicial Seca (g)	502.4
Masa Lavada Seca (g)	499.3
Pérdida por Lavado (g)	3.1
% Grava =	0.0
% Arena =	99.4
% Finos =	0.6

D<sub>10</sub> (mm)= 0.16

D<sub>30</sub> (mm)= 0.20

D<sub>60</sub> (mm)= 0.25

Cc = 0.96

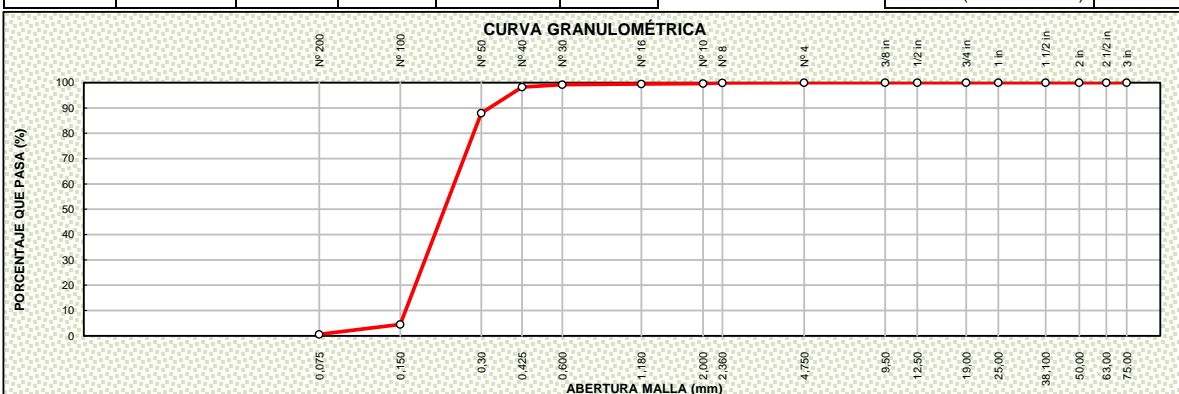
Cu = 1.56

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
ÍNDICE PLÁSTICO	N.P.

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS (ASTM D 2487)	SP ARENA POBREMENTE GRADUADA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-3(0)



ENSAYADO POR:

Nombre y firma:



REVISADO POR:

Nombre y firma:

**KINSA  
GEOLABS S.A.C.**  
**ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ**  
REQ. CIP: 145659

**Luis Manuel Pérez Salazar**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 124110



	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-02
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: **Solicitante**

Ensayado por: **J. De La Cruz**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Material : Terreno Natural

Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

#### Datos de la Muestra Recibida

N° de Calicata/Sondaje : C-2.  
N° de Muestra : M-1  
Profundidad : -0.00m a -3.0m  
Clasificación Visual : Arena.

Presentación/ Cantidad: **1 bolsa/ 5 kg aprox.**

Método de Preparación: **secado al Horno**

#### Registros y Cálculos del Ensayo

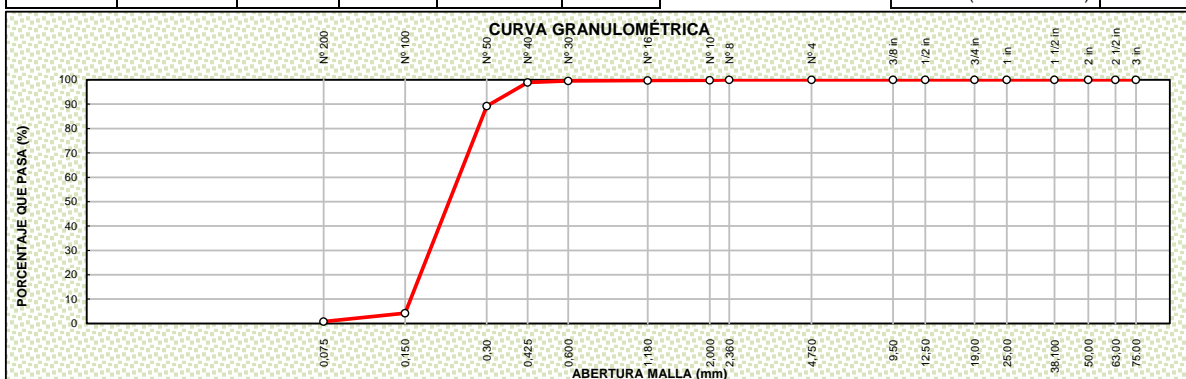
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	Masa Retenida (g)	Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	PASA (%)
3 in.	75.00	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63.00	-	-	-	100.0
2 in.	50.00	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.50	-	-	-	100.0
1 in.	25.00	-	-	-	100.0
3/4 in.	19.00	-	-	-	100.0
1/2 in.	12.50	-	-	-	100.0
3/8 in.	9.50	-	-	-	100.0
No. 4	4.75	-	-	-	100.0
No. 8	2.360	-	-	-	100.0
No. 10	2.000	0.9	0.18	0.18	99.8
No. 16	1.180	0.3	0.06	0.24	99.8
No. 30	0.600	1.0	0.20	0.44	99.6
No. 40	0.425	3.2	0.64	1.08	98.9
No. 50	0.300	48.5	9.69	10.77	89.2
No. 100	0.150	425.1	84.97	95.74	4.3
No. 200	0.075	17.4	3.48	99.22	0.8
< No. 200	-	3.90	0.78	100.00	-

Masa Inicial Seca (g)	<b>500.3</b>
Masa Lavada Seca (g)	<b>496.4</b>
Pérdida por Lavado (g)	<b>3.9</b>
% Grava =	<b>0.0</b>
% Arena =	<b>99.2</b>
% Finos =	<b>0.8</b>

D<sub>10</sub> (mm)= 0.16  
D<sub>30</sub> (mm)= 0.20  
D<sub>60</sub> (mm)= 0.25  
Cc = 0.96  
Cu = 1.55


LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	<b>N.P.</b>
LÍMITE PLÁSTICO	<b>N.P.</b>
ÍNDICE PLÁSTICO	<b>N.P.</b>

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	<b>SP ARENA POBREMENTE GRADUADA</b>
AASHTO (ASTM D 3282)	<b>A-3(0)</b>




ENSAYADO POR:

Nombre y firma:



REVISADO POR:

Nombre y firma:



**KINSA GEOLABS S.A.C.**  
**ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ**  
REG. CIP: 145659



**Luis Manuel Pérez Salazar**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 124110

 <b>KINSA</b> <b>GEOLABS</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCION	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-02
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> ASTM D 422		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: **Solicitante**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Ensayado por: **J. De La Cruz**

Material : Terreno Natural

Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

#### Datos de la Muestra Recibida

N° de Calicata/Sondaje : C-3.  
 N° de Muestra : M-1  
 Profundidad : -0.40m a -3.0m  
 Clasificación Visual : Arena.

Presentación/ Cantidad: **1 bolsa/ 5 kg aprox.**

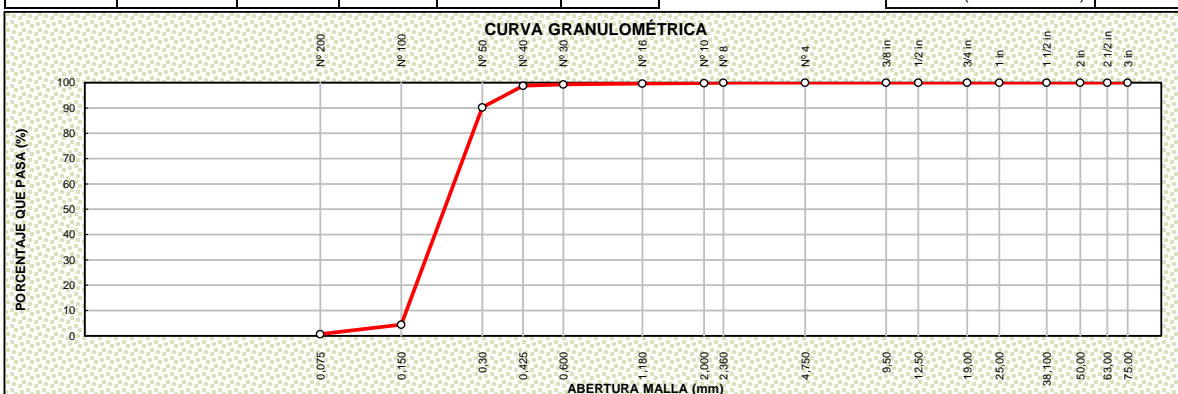
Método de Preparación: **secado al Horno**

#### Registros y Cálculos del Ensayo

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	Masa Retenida (g)	Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	PASA (%)
3 in.	75.00	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63.00	-	-	-	100.0
2 in.	50.00	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.50	-	-	-	100.0
1 in.	25.00	-	-	-	100.0
3/4 in.	19.00	-	-	-	100.0
1/2 in.	12.50	-	-	-	100.0
3/8 in.	9.50	-	-	-	100.0
No. 4	4.75	-	-	-	100.0
No. 8	2.360	-	-	-	100.0
No. 10	2.000	0.7	0.14	0.14	99.9
No. 16	1.180	0.9	0.18	0.32	99.7
No. 30	0.600	1.7	0.34	0.66	99.3
No. 40	0.425	2.9	0.58	1.24	98.8
No. 50	0.300	42.6	8.49	9.73	90.3
No. 100	0.150	430.5	85.81	95.54	4.5
No. 200	0.075	18.9	3.77	99.30	0.7
< No. 200	-	3.50	0.70	100.00	-


Masa Inicial Seca (g)	<b>501.7</b>
Masa Lavada Seca (g)	<b>498.2</b>
Pérdida por Lavado (g)	<b>3.5</b>
% Grava =	<b>0.0</b>
% Arena =	<b>99.3</b>
% Finos =	<b>0.7</b>
D <sub>10</sub> (mm)=	0.16
D <sub>30</sub> (mm)=	0.19
D <sub>60</sub> (mm)=	0.25
Cc =	0.96
Cu =	1.55
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b>	
LÍMITE LÍQUIDO	<b>N.P.</b>
LÍMITE PLÁSTICO	<b>N.P.</b>
ÍNDICE PLÁSTICO	<b>N.P.</b>

<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b>	
SUCS (ASTM D 2487)	<b>SP ARENA POBREMENTE GRADUADA</b>
AASHTO (ASTM D 3282)	<b>A-3(0)</b>




ENSAYADO POR:

Nombre y firma:



REVISADO POR:

Nombre y firma:



**ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ**  
REG. CIP: 145659



**Luis Manuel Pérez Salazar**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 124110

 <b>KINSA</b> <b>GEOLABS</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-03
	<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> <b>ASTM D4318</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"
 Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.
 Muestreado por: **Solicitante**

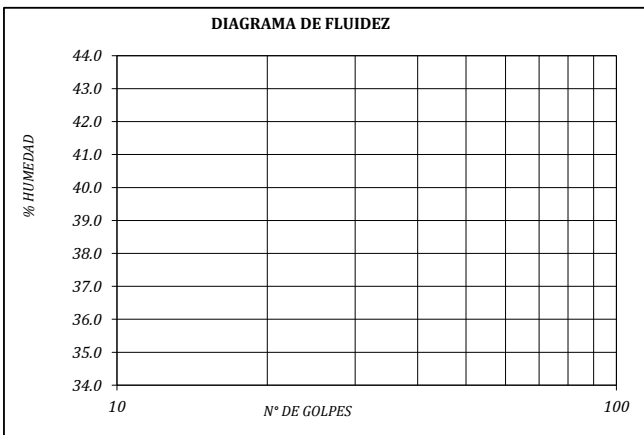
Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.
 Ensayado por: **J. De La Cruz**

Material : Terreno Natural
 Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

<b>Datos de la Muestra Recibida</b>	
N° de Calicata/Sondaje	: C-1
N° de Muestra	: M-1
Clasificación Visual	: Arena.
Profundidad	: -0.00m a -3.0m
Presentación/ Cantidad: <b>1 bolsa/ 5 kg aprox.</b>	
Método de Preparación: <b>húmeda</b>	

**Registros y Cálculos del Ensayo**

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
MASA RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	-	-	-	-	-	-
MASA RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	-	-	-	-	-	-
MASA DEL RECIPIENTE (g)	-	-	-	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	-	-	-	-	-	-
NÚMERO DE GOLPES	-	-	-	-	-	-



**RESULTADOS**

LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
ÍNDICE PLÁSTICO	(IP)	N.P.

**Observaciones:**

Muestra proporcionada por el Solicitante.


Ensayo realizado con material pasante el tamiz No. 40.


El material preparado se desplaza en su totalidad en la copa de casagrande.

No fue posible formar los rollos de Límite Plástico de 1/8 in.

El suelo es considerado No Plástico: N.P.

  
 Lukmanuel Pérez Salazar  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 124110

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:  

REVISADO POR:
Nombre y firma:   <b>ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ</b> REG. CIP: 145659

 <b>KINSA</b> <b>GEOLABS</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCION	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-03
	<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"
 Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.
 Muestreado por: Solicitante
 Ensayado por: J. De La Cruz

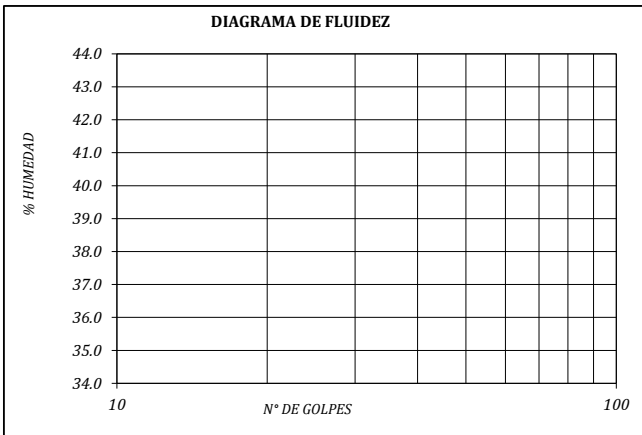
Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Material : Terreno Natural
 Fecha de Entrega de Informe: mar-23

<b>Datos de la Muestra Recibida</b>	
N° de Calicata/Sondaje	: C-2
N° de Muestra	: M-1
Clasificación Visual	: Arena.
Profundidad	: -0.00m a -3.0m
Presentación/ Cantidad: 1 bolsa/ 5 kg aprox.	
Método de Preparación: húmeda	

#### Registros y Cálculos del Ensayo

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
MASA RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	-	-	-	-	-	-
MASA RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	-	-	NO PLÁSTICO		-	-
MASA DEL RECIPIENTE (g)	-	-	-	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	-	-	-	-	-	-
NÚMERO DE GOLPES	-	-	-	-	-	-




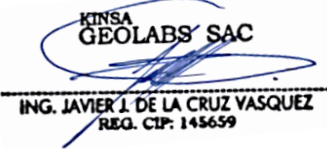
#### RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO (LL)	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO (LP)	N.P.
ÍNDICE PLÁSTICO (IP)	N.P.

**Observaciones:** Muestra proporcionada por el Solicitante.  
 Ensayo realizado con material pasante el tamiz No. 40.  
 El material preparado se desliza en su totalidad en la copa de casagrande.  
 No fue posible formar los rollos de Límite Plástico de 1/8 in.  
 El suelo es considerado No Plástico: N.P.

  
 Luis Manuel Pérez Salazar  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 124110

ENSAYADO POR:
Nombre y firma: 

REVISADO POR:
Nombre y firma:  <b>ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ</b> REG. CIP: 145659

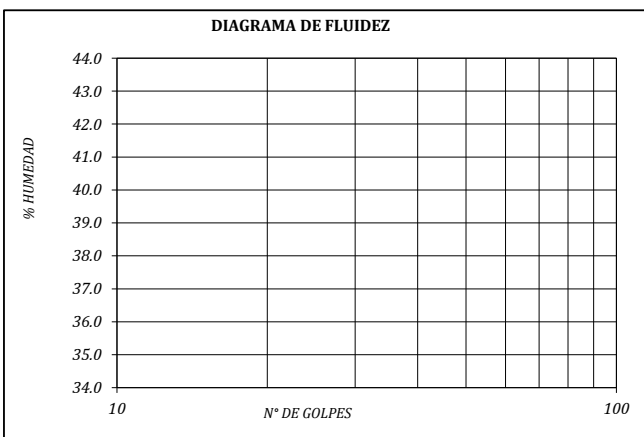
 <b>KINSA</b> <b>GEOLABS</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-03
	<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"  
 Registro N°: **KGL-LG-1**  
 Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.  
 Muestreado por: Solicitante  
 Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.  
 Ensayado por: J. De La Cruz  
 Material : Terreno Natural  
 Fecha de Entrega de Informe: mar-23

<b>Datos de la Muestra Recibida</b>	
N° de Calicata/Sondaje	: C-3
N° de Muestra	: M-1
Clasificación Visual	: Arena.
Profundidad	: -0.40m a -3.0m
Presentación/ Cantidad: 1 bolsa/ 5 kg aprox.	
Método de Preparación: húmeda	

#### Registros y Cálculos del Ensayo

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
MASA RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	-	-	-	-	-	-
MASA RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	-	-	-	-	-	-
MASA DEL RECIPIENTE (g)	-	-	-	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	-	-	-	-	-	-
NÚMERO DE GOLPES	-	-	-	-	-	-





#### RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
ÍNDICE PLÁSTICO	(IP)	N.P.

**Observaciones:**  
 Muestra proporcionada por el Solicitante.  
 Ensayo realizado con material pasante el tamiz No. 40.  
 El material preparado se desplaza en su totalidad en la copa de casagrande.  
 No fue posible formar los rollos de Límite Plástico de 1/8 in.  
 El suelo es considerado No Plástico: N.P.

  
 Luis Manuel Pérez Salazar  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 124110

ENSAYADO POR:
Nombre y firma: 

REVISADO POR:
Nombre y firma:  <b>ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ</b> REG. CIP: 145659

 <b>KINSA</b> <b>GEOLABS</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-07
	<b>ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS</b> <b>ASTM D854</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"
 Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.
 Muestreado por: Solicitante
 Ensayado por: J. De La Cruz

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.
 Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

Material : Terreno Natural

<b>Datos de la Muestra Recibida</b>	
N° de Calicata/Sondaje	: C-1
N° de Muestra	: M-1
Clasificación Visual	: Arena.
Profundidad	: -0.00m a 3.0m
Presentación:	1 bolsa Plástica
Cantidad:	5 kg apróx.



**Método de preparación de la muestra**
**Método de Ensayo:** B

Secado al horno  
 Temperatura de secado: 110 ± 5°C

**Registros y Cálculos del Ensayo**

Item	Descripción	Und.	1	2
1	Número de fiola	-	A	B
2	Masa de suelo seco	g	114.80	115.20
3	Masa de fiola + agua destilada	g	671.95	673.94
4	Masa de fiola + agua destilada + suelo	g	743.21	745.72
5	Temperatura	°C	21.8	21.8
6	Coeficiente de corrección a 20°C (K)	-	0.99961	0.99961
7	Peso específico de sólidos	g/cm³	2.64	2.65
8	Gravedad específica de sólidos		2.64	2.65
9	<b>Gravedad Específica Promedio</b>		<b>2.64</b>	

Observaciones:

ENSAYADO POR:	REVISADO POR:
Nombre y firma: <div style="text-align: center;">  </div>	Nombre y firma: <div style="text-align: center;">    <b>ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ</b>  <b>REG. CIP: 145659</b> </div>


  
**Ing. Manuel Pérez Salazar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**C.I.P. 124110**



 <b>KINSA</b> <b>GEOLABS</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-07
	<b>ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS</b> <b>ASTM D854</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"
 Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.
 Muestreado por: **Solicitante**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.
 Ensayado por: **J. De La Cruz**

Material : Terreno Natural
 Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

<b>Datos de la Muestra Recibida</b>	
N° de Calicata/Sondaje : C-2	Presentación: <b>1 bolsa Plástica</b> Cantidad: <b>5 kg aprox.</b>
N° de Muestra : M-1	
Clasificación Visual : Arena.	
Profundidad : -0.00m a 3.0m	



**Método de preparación de la muestra**
**Método de Ensayo: B**

Secado al horno  
 Temperatura de secado: 110 ± 5°C

**Registros y Cálculos del Ensayo**

Item	Descripción	Und.	1	2
1	Número de fiola	-	C	D
2	Masa de suelo seco	g	115.20	116.20
3	Masa de fiola + agua destilada	g	671.11	674.22
4	Masa de fiola + agua destilada + suelo	g	743.03	746.35
5	Temperatura	°C	22.0	22.0
6	Coeficiente de corrección a 20°C (K)	-	0.99957	0.99957
7	Peso específico de sólidos	g/cm³	2.66	2.64
8	Gravedad específica de sólidos		2.66	2.64
9	<b>Gravedad Específica Promedio</b>		<b>2.65</b>	

Observaciones:

ENSAYADO POR:	REVISADO POR:
Nombre y firma: <div style="text-align: center;">  </div>	Nombre y firma: <div style="text-align: center;">    <b>ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ</b>  <b>REG. CIP: 145659</b> </div>


  
**Luis Manuel Pérez Salazar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**C.I.P. 124110**

 <b>LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN</b>	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-07
	<b>ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS ASTM D854</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: **Solicitante**

Ensayado por: **J. De La Cruz**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Material : Terreno Natural

Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

#### Datos de la Muestra Recibida

N° de Calicata/Sondaje : C-3  
N° de Muestra : M-1  
Clasificación Visual : Arena.  
Profundidad : -0.40m a 3.0m

Presentación: **1 bolsa Plástica**  
Cantidad: **5 kg apróx.**

#### Método de preparación de la muestra

Secado al horno  
Temperatura de secado: 110 ± 5°C

#### Método de Ensayo: B

#### Registros y Cálculos del Ensayo

Item	Descripción	Und.	1	2
1	Número de fiola	-	E	F
2	Masa de suelo seco	g	113.80	115.60
3	Masa de fiola + agua destilada	g	671.21	673.53
4	Masa de fiola + agua destilada + suelo	g	742.13	745.38
5	Temperatura	°C	21.8	21.8
6	Coeficiente de corrección a 20°C (K)	-	0.99961	0.99961
7	Peso específico de sólidos	g/cm³	2.65	2.64
8	Gravedad específica de sólidos		2.65	2.64
9	<b>Gravedad Específica Promedio</b>		<b>2.65</b>	

#### Observaciones:


ENSAYADO POR:
Nombre y firma:



REVISADO POR:
Nombre y firma:

**KINSA  
GEOLABS SAC**  
**ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ**  
**REG. CIP: 145659**

  
**Luis Manuel Pérez Salazar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**C.I.P. 124110**

	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-013
	<b>ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS, ROCAS Y AGUA</b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: **Solicitante**

Ubicación de Proyecto : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Ensayado por: **J. De La Cruz**

Material : Terreno Natural


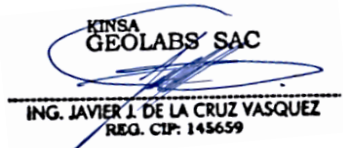
Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

Datos de la Muestra Recibida		
N° de Calicata/Sondaje	: C-1	
N° de Muestra	: M-1	
Profundidad	: -0.00m a -3.0m	
Clasificación Visual	: Grava mal graduada con arena.	Presentación: 1 bolsa Plástica
Método de Preparación	: Ambiente	Cantidad: 5 kg aprox.
Método de Secado	: Horno (110+/-5°C)	


#### Registros y Cálculos del Ensayo

SALES SOLUBLES TOTALES (NTP 339.152 / BS 1377-Part 3)		
Constituyentes de Sales Solubles en Muestra (p.p.m.)	816	-
Constituyentes de Sales Solubles en masa seca (%)	0.082	-

Observaciones:

ENSAYADO POR:	REVISADO POR:
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  <b>ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ</b> <b>REG. CIP: 145659</b>

  
**Luis Manuel Pérez Salazar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**C.I.P. 124110**

 <b>KINSA</b> <b>GEOLABS</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCION	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-08
	<b>DENSIDAD Y PESO UNITARIO DE SUELOS IN SITU POR EL          MÉTODO DEL CONO - ARENA          ASTM D1556/ D1556M-15<sup>e1</sup></b>		Versión	01
			Página	1 de 1

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: **Solicitante**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Ensayado por: **J. De La Cruz**

Material : Terreno Natural

Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

Datos de la Muestra Recibida	Equipo Empleado
N° de Calicata : C-1	Equipo Cono-Arena
Clasificación Visual : Arena.	Masa de arena en cono y base: 1850 g
Profundidad : -1.50m	Densidad arena de ensayo: 1.54 g/cm <sup>3</sup>

#### Identificación del Punto de Ensayo

No. CALICATA	C-1	-
No. de Ensayo	D-1	-
Profundidad (m)	1.50	-
Otra identificación	Terreno Natural	-


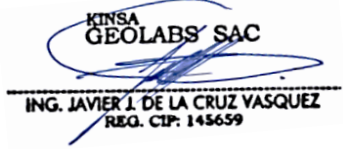
#### Procesamiento en Campo

Masa de suelo extraído + tara (g)	2660	-
Masa de suelo extraído (g)	2660	-
Masa inicial de arena + equipo (g)	8580	-
Masa de arena que queda en equipo (g)	4290	-
Masa de arena en cono de equipo (g)	1850	-
Masa de arena en hoyo (g)	2440	-
Densidad de arena de ensayo (g/cm <sup>3</sup> )	1.54	-
Volumen total del hoyo (cm <sup>3</sup> )	1584	-

#### Cálculos de Densidades

Densidad húmeda del suelo (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1.68</b>	-
Peso Unitario Húmedo (kN/m <sup>3</sup> )	16.46	-
Humedad del suelo (%)	<b>5.7</b>	-
Densidad Seca del suelo (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1.59</b>	-
Peso Unitario Seco (kN/m <sup>3</sup> )	15.57	-

#### Observaciones:

ENSAYADO POR:	REVISADO POR:
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  <b>ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ</b> REG. CIP: 145659

 <b>LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</b>	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-32
	<b>ENSAYO CORTE DIRECTO ASTM D 3080</b>		Versión	01
			Página	1 de 2

Proyecto : "EJECUCIÓN DE NICHOS EN EL CEMENTERIO DEL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PROVINCIA DE PACASMAYO -LA LIBERTAD"

Registro N°: **KGL-LG-1**

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE.

Muestreado por: **Solicitante**

Ubicación : Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

Ensayado por: **J. De La Cruz**

Material : Terreno Natural

Fecha de Entrega de Informe: **mar-23**

#### Datos de la Muestra Recibida

N° de Calicata/Sondaje : C-1.  
N° de Muestra : M-1  
Clasificación Visual : Arena.  
Profundidad : -0.00m a 3.0m  
Presentación: **1 bolsa plástica**  
Método de Preparación: **Húmedo**

#### Registros y Cálculos del Ensayo

ESPECIMEN -01				ESPECIMEN -02		ESPECIMEN -03	
DEFORM. TANG. (DIV)	DEFORM. TANG. (cm)	CARGA (kg)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA (kg)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA (kg)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm <sup>2</sup> )
25	0.03	1.16	0.040	2.56	0.088	4.18	0.143
50	0.05	2.45	0.084	5.47	0.187	9.25	0.317
75	0.08	3.61	0.123	7.58	0.259	12.38	0.424
100	0.10	4.47	0.153	9.51	0.325	15.43	0.528
125	0.13	5.36	0.183	10.94	0.374	17.61	0.603
150	0.15	6.04	0.207	12.60	0.431	19.01	0.651
175	0.18	6.38	0.218	13.83	0.473	21.09	0.722
200	0.20	7.19	0.246	14.68	0.502	22.25	0.761
225	0.23	7.74	0.265	15.79	0.540	23.38	0.800
250	0.25	8.28	0.283	16.44	0.563	24.51	0.839
275	0.28	8.87	0.304	17.09	0.585	25.54	0.874
300	0.30	8.96	0.307	17.37	0.594	26.05	0.891
325	0.33	9.03	0.309	17.77	0.608	26.40	0.903
350	0.35	9.06	0.310	17.95	0.614	26.72	0.914
375	0.38	9.06	0.310	18.15	0.621	26.91	0.921
400	0.40	9.06	0.310	18.22	0.623	26.99	0.924
450	0.45	8.67	0.297	18.22	0.623	27.07	0.926
500	0.50	8.42	0.288	17.95	0.614	26.81	0.917
550	0.55	8.24	0.282	17.67	0.605	26.51	0.907
600	0.60	7.88	0.269	17.14	0.587	26.35	0.902
650	0.65	7.31	0.250	16.61	0.569	25.97	0.889
700	0.70	7.06	0.242	16.34	0.559	25.83	0.884
750	0.75	6.83	0.234	16.34	0.559	25.75	0.881
800	0.80	6.83	0.234	16.34	0.559	25.75	0.881
850	0.85	6.83	0.234	16.24	0.556	25.73	0.880

Especimen	I	II	III
Esfuerzo Normal (kg/cm <sup>2</sup> )	0.50	1.00	1.50
Esfuerzo de corte (kg/cm <sup>2</sup> )	0.310	0.623	0.926
Humedad inicial (%)	5.72	5.72	5.72
Humedad final (%)	8.84	8.62	8.79
Peso volumetrico (g/cm <sup>3</sup> )	1.679	1.68	1.679


#### DATOS MUESTRA:

Diámetro (cm) = 6.10  
Altura (cm) = 2.40  
Área (cm<sup>2</sup>) = 29.2

#### Observaciones:


ENSAYADO POR:

:Nombre y firma



REVISADO POR:

Nombre y firma:



**ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ**  
REQ. CIP: 145659



**Lukmanuel Pérez Salazar**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 124110

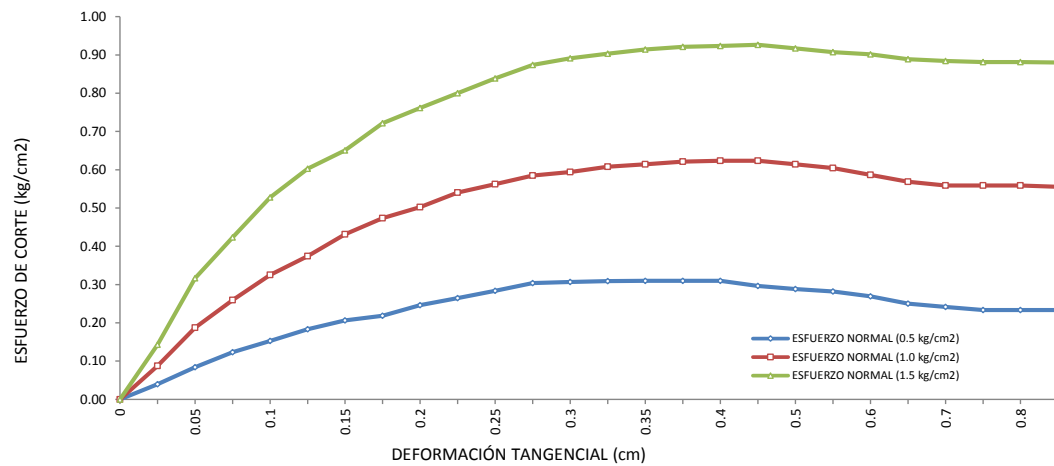
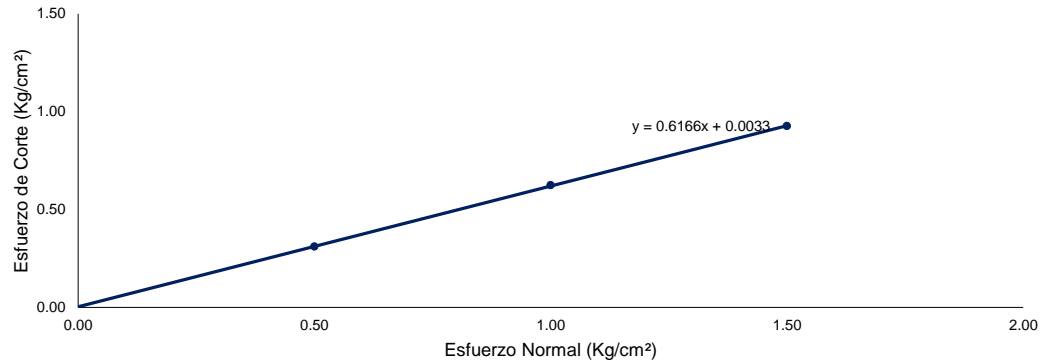


	<b>INFORME DE ENSAYO</b>		Código	SGC-F-32
	<b>ENSAYO CORTE DIRECTO ASTM D 3080</b>		Versión	01
			Página	2 de 2

SONDAJE: : C-1.

## GRÁFICAS

MUESTRA: : M-1



## RESULTADOS:


Angulo de Fricción Interna


**31.7°**

Tan  $\phi$  = 0.6166

Cohesión (Kg/cm²)

**0.00**

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:
 <b>ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ</b> <b>REG. CIP: 145659</b>

  
**Luis Manuel Pérez Salazar**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP 124110**