


# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA

## 20.0 ESTUDIO MECANICA DE SUELOS



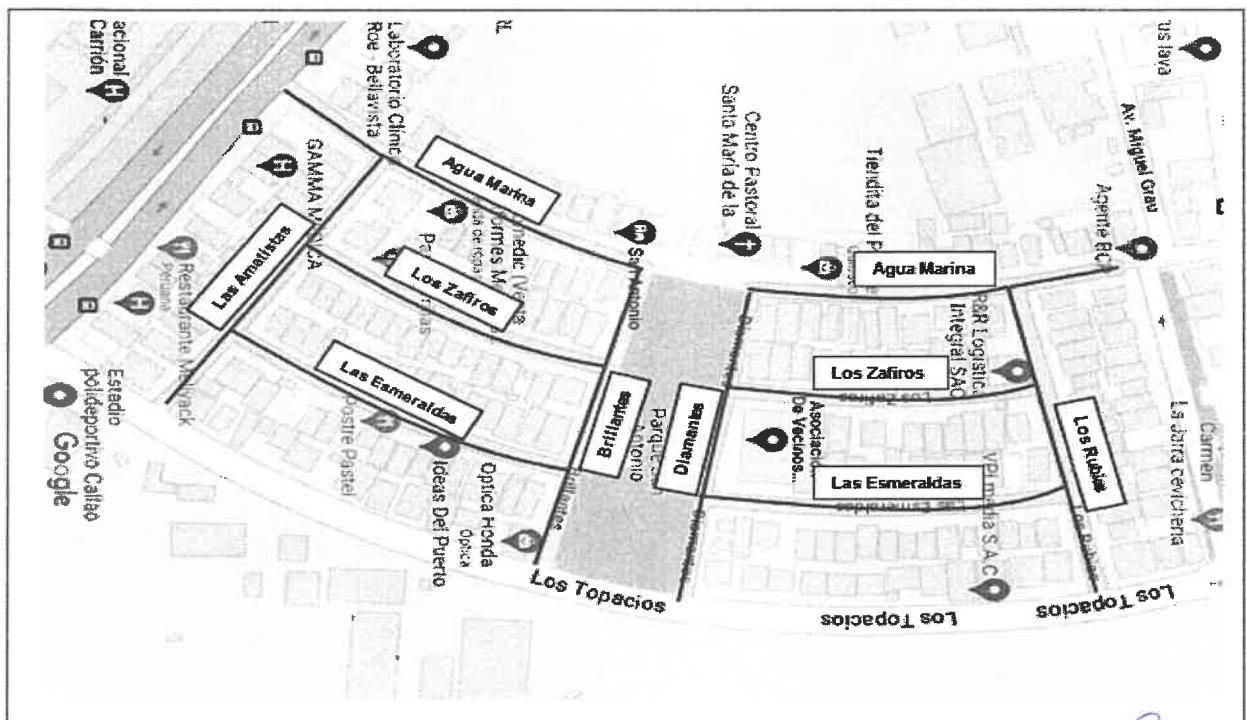
  
ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673



INFORME TÉCNICO  
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN URBANIZACION SAN ANTONIO DISTRITO DE BELLAVISTA DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO DEL DEPARTAMENTO DE CALLAO”, CUI: 2593411



MARZO - 2023

*Alfaro*  
ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

# INDICE

MAA  
108

<b>1.0 GENERALIDADES.....</b>	<b>Pág. 1</b>
1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	Pág. 1
1.2. UBICACIÓN AREA DE ESTUDIO.....	Pág. 1
1.3. NORMATIVIDAD.....	Pág. 1
1.4. CONDICIONES CLIMATICAS DE LA ZONA.....	Pág. 1
1.5. ALTITUD DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	Pág. 3
<b>2.0 INVESTIGACIONES EFECTUADAS.....</b>	<b>Pág. 3</b>
2.1. GEOMORFOLOGIA.....	Pág. 3
2.2. GEOLOGIA.....	Pág. 4
2.3. GEODINÁMICA EXTERNA.....	Pág. 4
2.4. SISMICIDAD.....	Pág. 5
2.5. TRABAJOS DE CAMPO.....	Pág. 6
<b>3.0 DESCRICION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICIO.....</b>	<b>Pág. 7</b>
<b>4.0 ANALISIS AGRESIÓN EL SUELO DE PAVIMENTACION.....</b>	<b>Pág. 7</b>
<b>5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>Pág. 10</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>Pág. 11</b>



  
-----  
ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

AMB  
107

# INFORME TÉCNICO

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio de mecánica de suelos consiste en establecer las características físicas, químicas y mecánicas del suelo del área de estudio, en atención al proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN URBANIZACION SAN ANTONIO DISTRITO DE BELLAVISTA DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO DEL DEPARTAMENTO DE CALLAO".

El objetivo del presente estudio es determinar las características del terreno de fundación (subrasante) que se menciona en el proyecto, en la localidad de Bellavista, así como diseñar los espesores de las capas de las veredas peatonales, a nivel de concreto de cemento portland

El programa seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno
- Distribución y ejecución de calicatas
- Tomas de muestras disturbadas
- Ejecución de ensayos en laboratorio
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio
- Perfil stratigráfico
- Análisis de la cimentación Capacidad portante admisible
- Determinación de Sales Agresivas al Concreto
- Conclusiones y recomendaciones

### 1.2. UBICACIÓN AREA DE ESTUDIO

- Distrito: Bellavista
- Provincia: Callao
- Departamento: Callao




### 1.3. NORMATIVIDAD

- El presente informe está en concordancia en la
- Norma E-050 de suelos y cimentaciones
- Norma E-030, Diseño Sismo resistente del reglamento Nacional de edificaciones.
- Norma E-020, Cargas (Reglamento Nacional de Edificaciones)

### 1.4. CONDICIONES CLIMATICAS DE LA ZONA

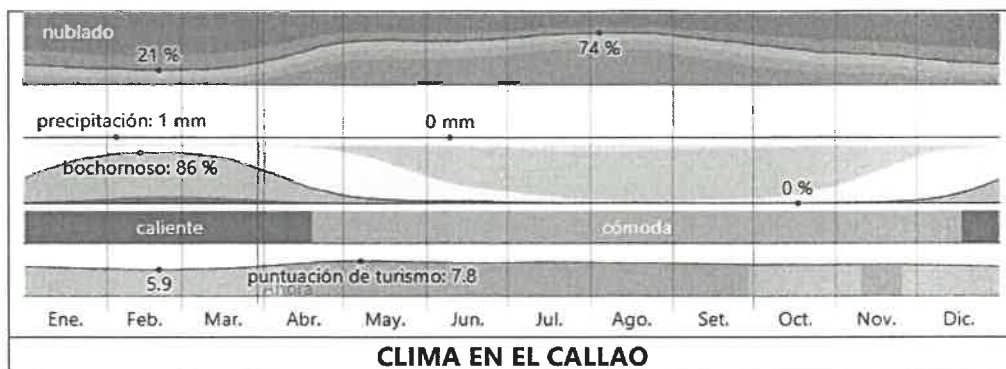
En verano el clima es cálido- húmedo, la temperatura máxima de 29º C, la media de 23.8 y la temperatura promedio de 23.5 ºC.

En el invierno el clima es Frio- húmedo, la temperatura el máximo es de 19. 7º C, la media de 16.1ºC promedio 17ºC.

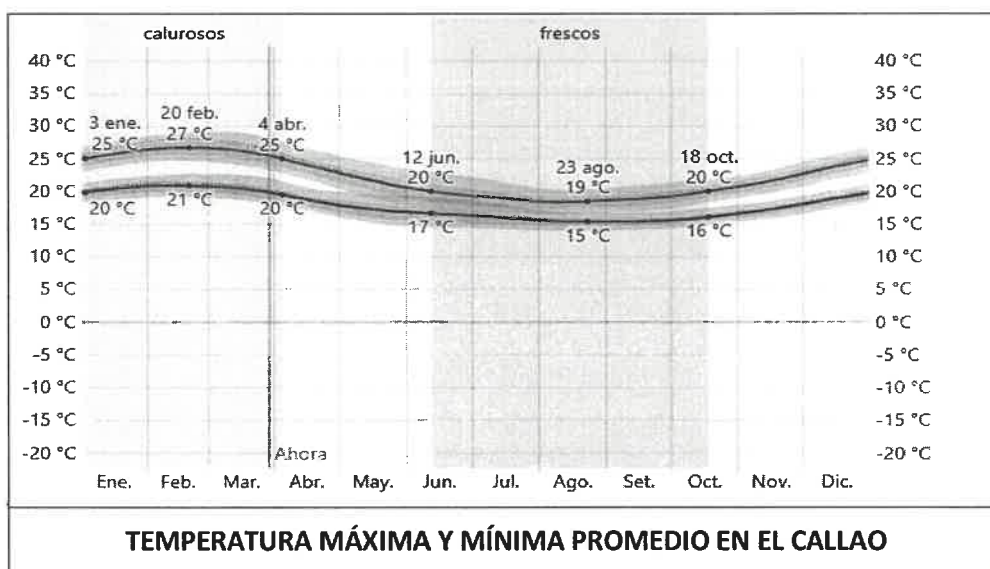
  
.....  
ALEJANDRO ..... CHASCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

*Handwritten notes:*  
 106

En el Callao las precipitaciones son muy escasas (20 mm en promedio anual), garuas en los meses invierno



La temporada templada dura 3.0 mes, del 3 de enero al 4 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 25º C. El mes más cálido del año del callao es febrero, con una temperatura máxima promedio de 27º C y mínima de 21º C.



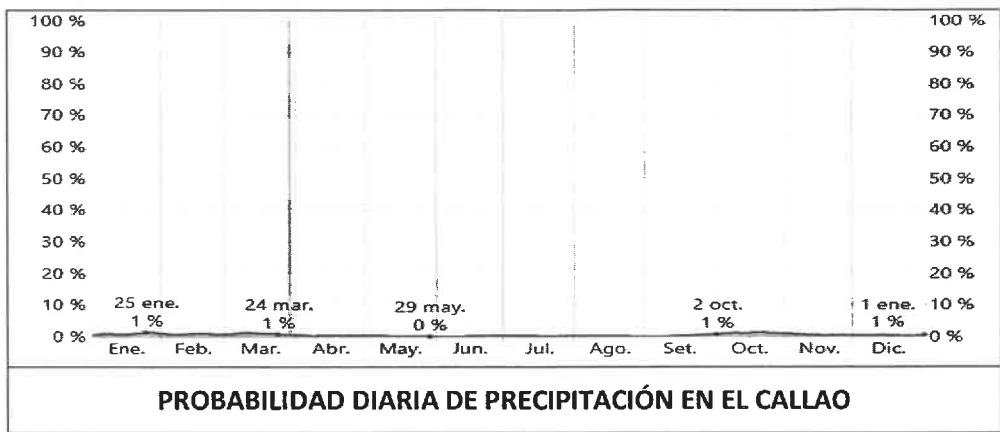
Promedio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Máxima	26 °C	27 °C	26 °C	24 °C	22 °C	20 °C	19 °C	18 °C	19 °C	20 °C	22 °C	24 °C
Temp.	23 °C	23 °C	23 °C	21 °C	19 °C	18 °C	17 °C	17 °C	17 °C	18 °C	19 °C	21 °C
Mínima	20 °C	21 °C	20 °C	19 °C	17 °C	17 °C	16 °C	15 °C	15 °C	16 °C	17 °C	19 °C

**TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA PROMEDIO EN EL CALLAO**

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en El Callao es Octubre, con un promedio de 0.3 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 1 % el 25 de enero.

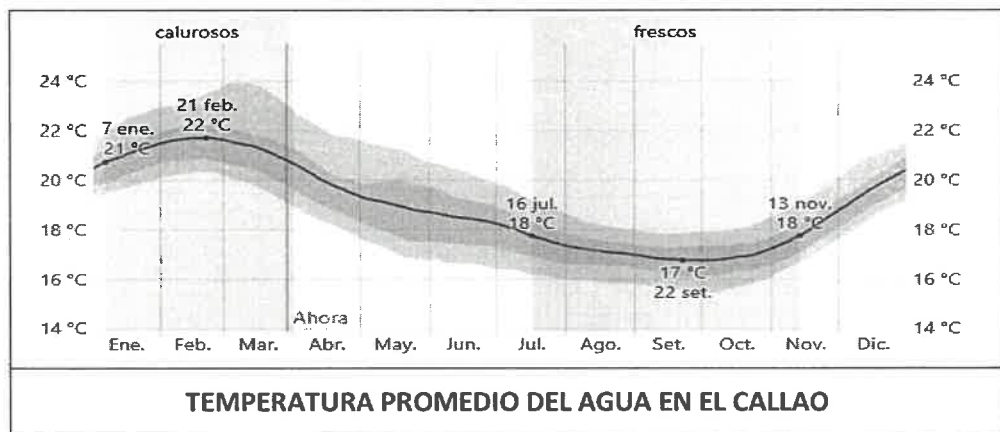
*Handwritten signature:*  
 ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 65673

105



a época del año cuando el agua está más caliente dura 2.8 meses, del 7 de enero al 31 de marzo, con una temperatura promedio superior a 21 °C. El mes del año en El Callao en el que la temperatura del agua es más caliente es Febrero, con una temperatura promedio del agua de 22 °C.

La época del año cuando el agua está más fría dura 3.9 meses, del 16 de julio al 13 de noviembre, con una temperatura promedio inferior a 18 °C. El mes del año en El Callao en el que la temperatura del agua es más fría es Setiembre, con una temperatura promedio del agua de 17 °C.



**1.5. ALTITUD DE LA ZONA EN ESTUDIO**

La zona de estudio se encuentra a 50.00 metros sobre el nivel del mar aproximadamente.



**2. INVESTIGACIONES EFECTUADAS**

**2.1. GEOMORFOLOGIA**

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área de estudio son el resultado del proceso técnico y plutónico. Sobre impuesto por los procesos de geodinámica, que han moldado el rasgo morfoestructural de la región.

Entre las formas estructurales que han controlado y moldado de la región cabe mencionar el anticlinal e Lima y los bloques fallados como productos del dislocamiento regional. Así mismo, la erosión, la incisión por drenaje, de las quebradas, y las acumulaciones de área eólica sobre grandes extensiones de la zona,

*Handwritten signature*

ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

104

han dado la configuración actual del relieve; el mismo que va el borde hasta las colinas que bordean las estribaciones de la cordillera occidental.

En base a criterios litológicos, estratigráficos, morfológicos, geográficos se identificó 2 geomorfológicas a nivel regional donde se enmarca la zona de estudio, la cual se describe a continuación:

**Planicies Costaneras:** En la zona comprendida entre el borde litoral y la estribaciones de la cordillera occidental constituida por una faja angosta de territorio paralela a la línea de costa, adquiriendo mayor amplitud en los valle Chancay, Chillón, Rímac y Ancón.

**Lomas y cerros testigos:** Dentro de esta unidad geomorfológica se han considerado a las colinas, que bordean las estribaciones de la cordillera occidental las cuales quedan como cerros testigos.

Las lomas presentan una topografía subordinada a la litología de las unidades geológicas y a la cobertura eólica que las cubren como es el calo de las lomas y las colinas que bordean la faja costanera y los Cerros de Villa María del Triunfo.

## 2.2. GEOLOGIA

En el reconocimiento Geológico del área de Estudio se ha comprobado la presencia de materiales granulares que componen el subsuelo. Asimismo, en la investigación de profundidad mediante la excavación de sedimentos de diferente granulometría con primicia de arenas de aparente formación coluvial.

En la zonificación e la carta geológica, esta zona esta comprendida dentro del abanico fluvio aluvional de Huara, indicando la litoestratigráfica la posible presencia de materiales aluvionales (Qq -al) constituidos por formaciones de cuaternario reciente.

## 2.3.

Según el mapa de geodinámica externa del Perú, en esta zona del distrito del Callao, no se han producido fenómenos geológicos que pueden poner en peligro la seguridad de obras civiles.



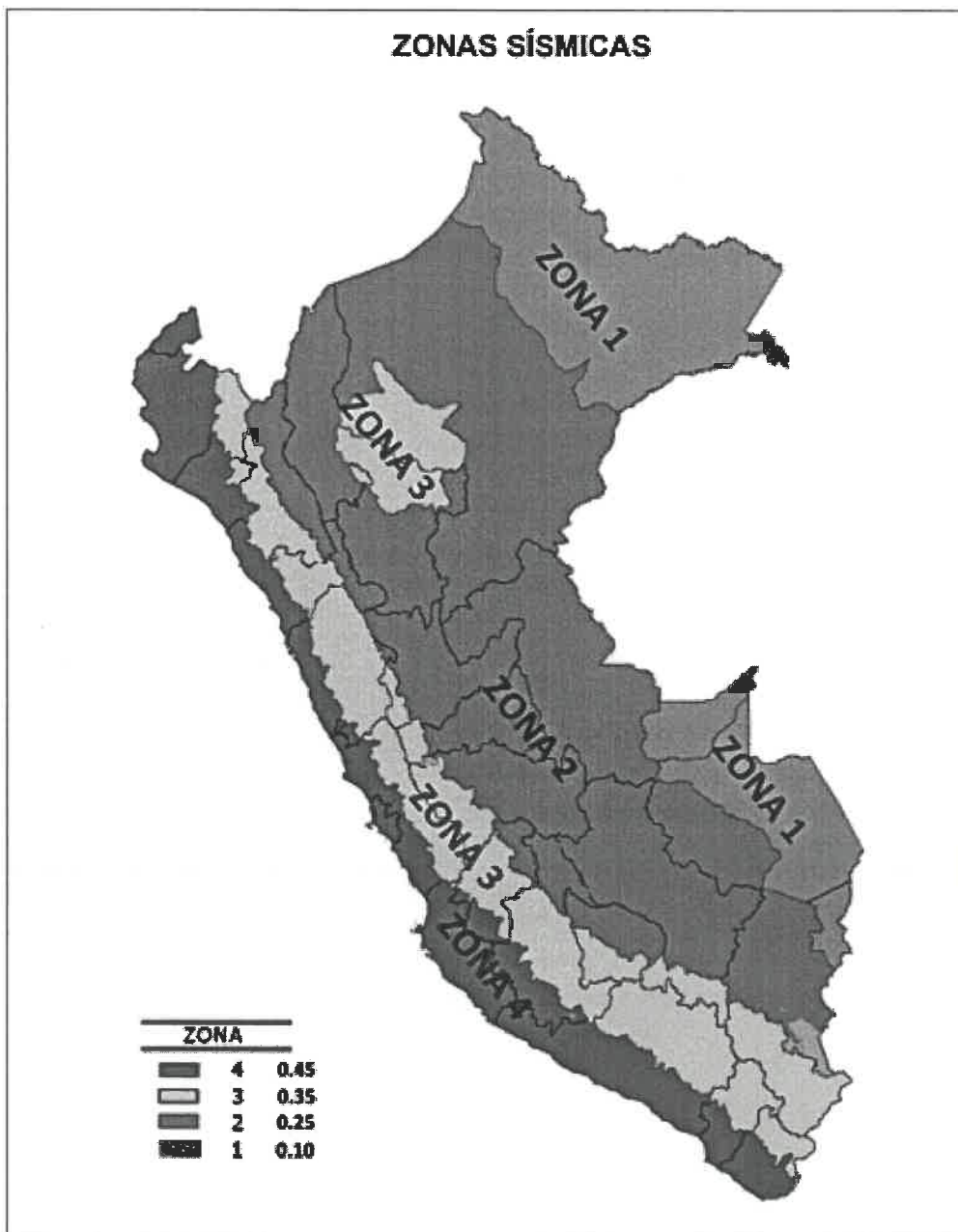
*[Handwritten signature]*

ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

*Handwritten signature*  
103

## 2.4. SISMICIDAD

De acuerdo con el nuevo mapa de zonificación sísmica del Perú, según en la normativa sismo resiste (NTE E-030) y el mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú. Por lo que se concluye que el área de estudio se encuentra dentro de la zona de Sismicidad IV. El proyecto se encuentra ubicado en la Zona 4, correspondiéndole una Sismicidad alta con intensidad mayor de VII en la escala modificada de Mercalli, los registros históricos dan un aceleración de la gravedad del terreno de hasta 0.34g. El factor de zona Z se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.



*Handwritten signature*  
Circular stamp: INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR (INIES) - V.B.O. - 1980

De acuerdo con el Reglamento Nacional de edificaciones y la Norma técnica de edificación E-030, Diseño sismorresistente, se debera tomar los siguientes valores para el análisis:

*Handwritten signature*  
ALEJANDRO MARCO - ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673



102

COEFICIENTES SISMICOS		
ZONA 4	Z	0.45
FACTOR DE USO	U	1.00
FACTOR DE AMPLIFICACION DE SUELO	S	1.05
PERIODO QUE DEFINE LA PALABRA DEL FACTOR C	TP	0.60
PERIODO QUE DEFINE EL INICIO DE LA ZONA DE FACTOR C CON DESPLAZAMIENTO CONSTANTE	TL	2.00

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

## 2.5. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de exploración de campo se realizaron con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en el área de estudio, se ejecutaron 03 pozos de exploración a cielo abierto alcanzado el máximo a 1.50 m. de profundidad ubicado convenientemente en el terreno disponible.

### 2.5.1. EXCAVACIONES DE CALICATAS

Con la finalidad de identificar los diferentes estratos de suelo y su composición. Se ejecuto la excavación manual de 03 calicatas a cielo abierto a los que denominamos C-1, C-2 y C-3 alcanzando una profundidad de 1.50m. No se encontró nivel freático hasta la profundidad explorada. Se tomaron muestras convenientemente para realizar los ensayos que fueron identificadas y embaladas en bolsas de polietileno, las que fueron remitidas al laboratorio de suelos, para realizar los ensayos correspondientes. En cada una de las calicatas se extrajeron muestras disturbadas, las cuales fueron analizadas clasificadas de acuerdo a las normas AASTM.

### 2.5.2. CLAISIFICACION DE SUELOS

El suelo ha sido clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de suelos (SUCS), según muestra en los ensayos de laboratorio.

CUADRO DE CLASIFICACION DE SUELOS			
CALICATA	C-1	C-2	C-3
Profundidad	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50
Muestra	M-1	M-1	M-1
Gravas	35.8	40.7	36.6
Arenas	39.0	37.8	39.0
Finos	25.2	21.5	24.5
Limite Liquido	28	26.0	30.0
Limite Plástico	25.4	24.2	26.9
Indice de plasticidad	2.6	1.8	3.1
Contenido de humedad (%)	3.9	2.3	3.5
Clasificación de suelos (SUCS)	SM	SM	SM

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

  
 ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 65673

2017  
10/1

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

- CALICATA N° 1:

Prof. (m) 0.00 – 0.20  
Grass, material orgánico

Prof. (m) 0.20 – 1.50  
Material de arena limosa, con mezcla de área y limo, contenido ligera plasticidad. Clasificación SUCS Tipo SM

- CALICATA N° 2

Prof. (m) 0.00 – 0.20  
Grass, material orgánico

Prof. (m) 0.20 – 1.50  
Material de arena limosa, con mezcla de área y limo, contenido ligera plasticidad. Clasificación SUCS Tipo SM

- CALICATA N° 3

Prof. (m) 0.00 – 0.20  
Grass, material orgánico

Prof. (m) 0.20 – 1.50  
Material de arena limosa, con mezcla de área y limo, contenido ligera plasticidad. Clasificación SUCS Tipo SM



### 4. ANALISIS DE AGRESION DEL SUELO DE PAVIMENTACION

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura puede tener un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo causándole nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros).

CUADRO DE ANÁLISIS QUÍMICO					
Calicata	Muestra	Profundidad	Sales solubles totales ppm	Cloruros ppm	Sulfatos ppm
C-2	M-1	0.00 – 1.50	385	92	-

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

  
ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

100

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION			
Presencia en el suelo	p.p.m	Grado de Alteración	Observaciones
Sulfatos	0 – 1000	Leve	Como se indica en el cuadro anterior se verifica que la cantidad de presencia de sulfatos es leve por lo que se tendrá recomendaciones para el concreto
	1000 – 2000	Moderado	
	2000 – 20,000	Severo	
	> 20,000	Muy severo	
Cloruros	> 6,000	Perjudicial	La cantidad de presencia de cloruros existe en poca cantidad por lo que se encuentra dentro de lo permitido
Sales Solubles	> 15,000	Perjudicial	La cantidad de resistencia de sales solubles existe en pocas cantidades por lo que se encuentra dentro de lo permitido

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

Elaboración: Proyectista.

#### 4.1. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

En base a los resultados del laboratorio se determina los valores de la capacidad de soporte de los suelos (CBR), en el mismo que para fines de diseño es considerado al 95% de la MDS de Proctor modificado, habiéndose obtenido para el proyecto el valor de 32.9% que se indican en el cuadro adjunto.

VALORES DEL CBR DE LOS SUELOS						
N°	Calicata	Prof. (m)	Proctor		CBR	
			MDS	OCH	95%	100%
1	C – 1	0.20 – 1.50	2.12	7.6	32.9	48.7

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

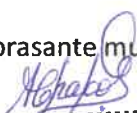
De acuerdo a los valores de capacidad de soporte de los suelos de a subrasante, se establecen las siguientes categorías.

S0	Subrasante muy pobre	CBR < 3%
S1	Subrasante pobre	CBR = 3% - 5 %
S2	Subrasante regular	CBR = 6% - 10 %
S3	Subrasante buena	CBR = 11% - 19 %
S4	Subrasante muy buena	CBR > -20 %

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

En el caso de los suelos se subrasante de las categorías pobre y muy pobres, estos requieren de algún tipo de mejoramiento para poder soportar las cargas de tráfico proyectadas para la vida en servicio de la vía.

El proyecto presente se caracteriza por tener una subrasante muy buena, según las categorías descritas anteriormente.

  
 ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 65673

999

## 4.2. CALCULO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

Para un Mr = 19197.65 psi:


Ecuación AASHTO 93	
Tipo de Pavimento <input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible <input type="radio"/> Pavimento rígido	Confiablez (R) y Desviación estándar (So) 80% Z=-0.841 So 0.46
Serviciabilidad inicial y final PSI inicial 4.2 PSI final 2.25	Módulo resiliente de la subrasante Mr 19197.65 psi
Información adicional para pavimentos rígidos	
Módulo de elasticidad del concreto - E <sub>c</sub> (ksi)	Coefficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - S <sub>c</sub> (psi)	Coefficiente de drenaje - (Cd)
Tipo de Análisis <input checked="" type="radio"/> Calcular SN W18 = 41000	Número Estructural SN = 1.28
<input type="radio"/> Calcular W18	
Calcular	Salir

SN<sub>1</sub> = 1.28

Para un Mr = 16199.09 psi:

Ecuación AASHTO 93	
Tipo de Pavimento <input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible <input type="radio"/> Pavimento rígido	Confiablez (R) y Desviación estándar (So) 80% Z=-0.841 So 0.46
Serviciabilidad inicial y final PSI inicial 4.2 PSI final 2.25	Módulo resiliente de la subrasante Mr 16199.09 psi
Información adicional para pavimentos rígidos	
Módulo de elasticidad del concreto - E <sub>c</sub> (ksi)	Coefficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - S <sub>c</sub> (psi)	Coefficiente de drenaje - (Cd)
Tipo de Análisis <input checked="" type="radio"/> Calcular SN W18 = 41000	Número Estructural SN = 1.38
<input type="radio"/> Calcular W18	
Calcular	Salir

SN<sub>2</sub> = 1.38

  
ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

Handwritten scribbles and initials in the top right corner.

Para un Mr = 15353.76 psi

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confianza (R) y Desviación estándar (So): R=0.941 So=0.46

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial = 4.2 PSI final = 2.25

Módulo resiliente de la subrasante: Mr = 15353.76 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - E<sub>c</sub> (ksi):  Coeficiente de transmisión de calor - U:

Módulo de rotura del concreto - S<sub>c</sub> (ksi):  Coeficiente de drenaje - C<sub>d</sub>:

Tipo de Análisis:  Calcular SN  Calcular W18

W18 = 41000

Número Estructural: SN = 1.41

Botones: Calcular, Salir

SN<sub>3</sub> = 1.41

Por lo tanto, el espesor recomendado para una subrasante excelente tiene como espesor de mezcla asfáltica de 3".

Base granular = 19.93 cm

Sub Base granular = 14.55 cm (Proyecto con Snip: 344186)

Nota: Cabe señalar que el proyecto referencial (Snip: 344186) del estudio de mecánica de suelo esta generado para vehículos pesados de alta influencia. Conociendo esta información, El proyecto denominado: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN URBANIZACION SAN ANTONIO DISTRITO DE BELLAVISTA DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO DEL DEPARTAMENTO DE CALLAO" esta cercado todos sus puntos de acceso lo cual el único ingreso permitido es de autos livianos y motos.

Por lo tanto, el estudio considera que la carpeta asfáltica a considerar es de 2" como se presenta en el Informe de tráfico en cual se adjunta el diseño de pavimento.

Respecto a la base granular, el pavimento rígido existente formara parte de la estructura del pavimento por su alta capacidad portante, además de la demostración que se encuentra bajo una subrasante en de CBR catalogado como MUY BUENA.

Handwritten blue scribbles on the right side of the page.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

- El presente informe fue elaborado con la finalidad de evaluar las características del estudio de suelos con fines de cimentación para el proyecto en mención, el cual exclusivamente para este fin.
- El diseño de la cimentación del proyecto deberá utilizar los siguientes parámetros.

5.1. El valor de la capacidad de soporte CBR, de los suelos del terreno de fundación han sido aproximados en base a los análisis de las clasificaciones y características de los suelos de fundación encontrados, siendo para la determinación del CBR de diseño (95% de la máxima densidad seca), para la determinación de la estructura del pavimento de la vía de estudio, se ha apoyado en el cuadro de relación CBR de acuerdo al tipo de suelo subrasante, con lo cual se ha adoptado el valor representativo igual a 32.9%

5.2. Se debe considerar un espesor de mezcla asfáltica en caliente de 2"

*[Handwritten Signature]*  
 ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 65673

*[Handwritten signature]*

# ANEXOS



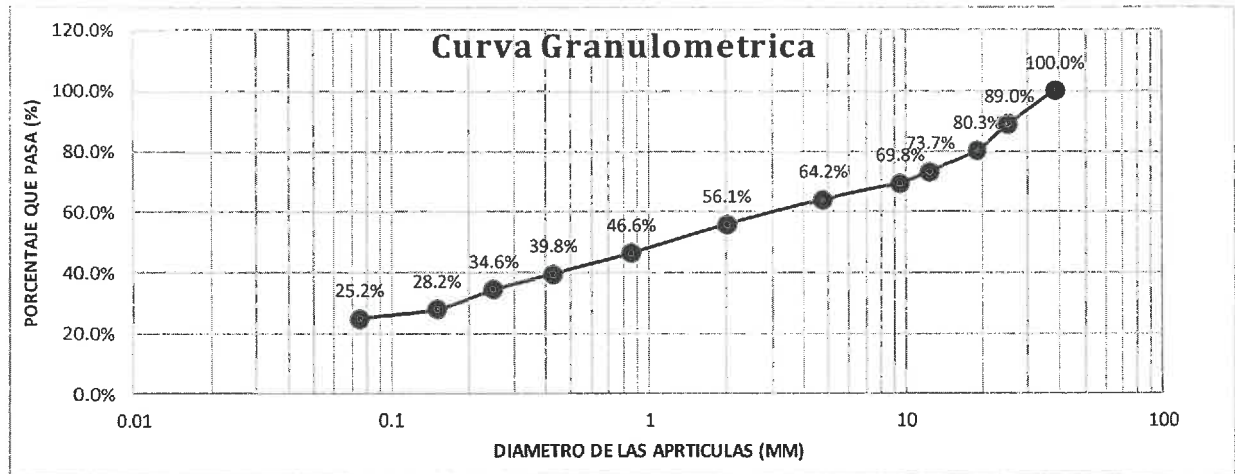
*[Handwritten signature]*  
.....  
ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673

98

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS

MTC E204 - ASTM 136 - AASHTO T27

PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN URBANIZACION SAN ANTONIO DISTRITO DE BELLA VISTA DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO DEL DEPARTAMENTO DE CALLAO						
CUI:		2586049			CALICATA - 01			
Tamices ASTM		Retenido		ACUMULADO		DESCRIPCION E LA MUESTRA		
Desig.	mm	PESO	%	RETENIDO %	% PASA	Contenido liquido (%)	3.9	
2,5"	63.5	0	0			Limite Liquido (LL)	28.0	
2"	50.8	0	0.0%			Limite Plastico (LP)	25.4	
1,5"	38.1	0	0.0%	0.0%	100.0%	Indice Plastico (IP)	2.60	
1"	25.4	179	11.0%	11.0%	89.0%	Clasificaion (SUCS)	SM	
3/4"	19.1	143	8.8%	19.7%	80.3%	Clasificaicon (AASHTO)	A-2-4 (0)	
1/2"	12.5	108	6.6%	26.3%	73.7%	Indice de Grupo		
3/8"	9.52	64	3.9%	30.2%	69.8%	Descripcion (AASHTO)		
Nº4	4.75	91	5.6%	35.8%	64.2%	Modulo de fineza		
Nº10	2.00	133	8.1%	43.9%	56.1%			
Nº20	0.85	155	9.5%	53.4%	46.6%			
Nº40	0.425	111	6.8%	60.2%	39.8%			
Nº60	0.25	85	5.2%	65.4%	34.6%			
Nº100	0.15	105	6.4%	71.8%	28.2%			
Nº200	0.075	48	2.9%	74.8%	25.2%	Peso inicial seco	1634	
	Fondo	412.0	25.2%	100%		Fraccion	500	
		1634	100%					
% GRAVA > 2 mm		35.8%	% ARENA 2 - 0,08 mm		39.0%	% FINOS < 0,08		25.2%



Fuente: Proyecto con Snip: 344186



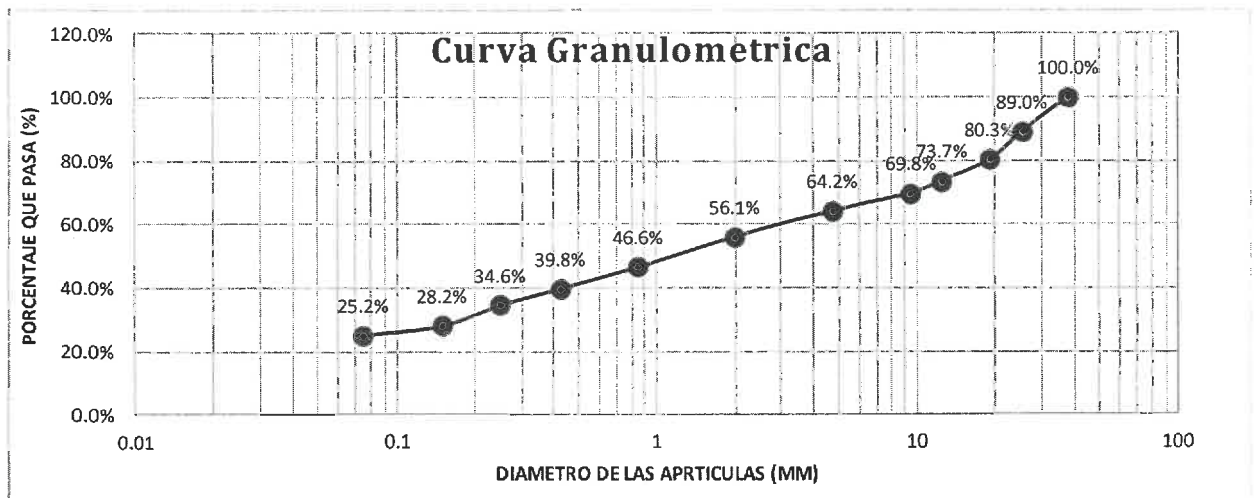
*[Signature]*  
**ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 65673

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS

MTC E204 - ASTM 136 - AASHTO T27

96

PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN URBANIZACION SAN ANTONIO DISTRITO DE BELLAVISTA DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO DEL DEPARTAMENTO DE CALLAO						
CUI:		2586049				CALICATA - 02		
Tamices		Retenido		ACUMULADO		DESCRIPCION E LA MUESTRA		
ASTM								
Desig.	mm	PESO	%	RETENIDO %	% PASA	Contenido liquido (%)	3.9	
2,5"	63.5	0	0			Limite Liquido (LL)	26.0	
2"	50.8	0	0.0%	0.0%	100.0%	Limite Plastico (LP)	24.2	
1,5"	38.1	94	2.3%	2.3%	97.7%	Indice Plastico (IP)	1.80	
1"	25.4	298	7.3%	9.6%	90.4%	Clasificaion (SUCS)	GM	
3/4"	19.1	352	8.6%	18.2%	81.8%	Clasificaion (AASHTO)	A-1-b (0)	
1/2"	12.5	298	7.3%	25.5%	74.5%	Indice de Grupo		
3/8"	9.52	332	8.1%	33.7%	66.3%	Descripcion (AASHTO)		
Nº4	4.75	286	7.0%	40.7%	59.3%	Modulo de fineza		
Nº10	2.00	262	6.4%	47.1%	52.9%			
Nº20	0.85	296	7.2%	54.3%	45.7%			
Nº40	0.425	359	8.8%	63.1%	36.9%			
Nº60	0.25	251	6.1%	69.3%	30.7%			
Nº100	0.15	235	5.8%	75.0%	25.0%			
Nº200	0.075	142	3.5%	78.5%	21.5%	Peso inicial seco	4083	
	Fondo	878.0	21.5%	100%		Fraccion	500	
		4083	100%					
% GRAVA > 2 r		40.7%	% ARENA 2 - 0,08 mm		37.8%	% FINOS < 0,08		21.5%



Fuente: Proyecto con Snip: 344186



Alejandro

**ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 65673



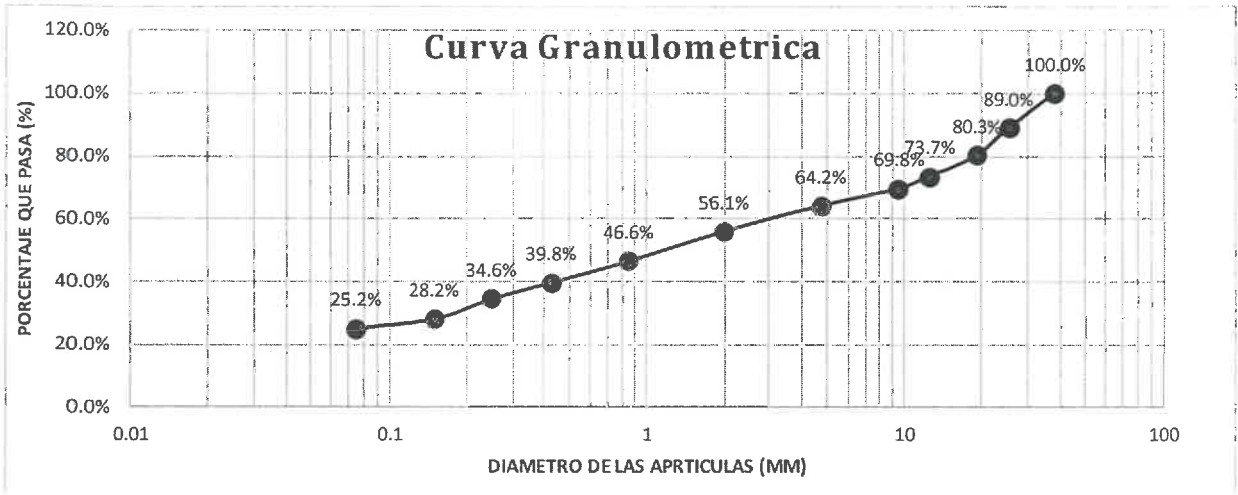
95

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS

MTC E204 - ASTM 136 - AASHTO T27

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN URBANIZACION SAN ANTONIO DISTRITO DE BELLAVISTA DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO DEL DEPARTAMENTO DE CALLAO						
CUI:	2586049			CALICATA - 03			
Tamices		Retenido		ACUMULADO		DESCRIPCION E LA MUESTRA	
ASTM							
Desig.	mm	PESO	%	RETENIDO %	% PASA	Contenido liquido (%)	3.5
2,5"	63.5	0	0			Limite Liquido (LL)	30.0
2"	50.8	0	0.0%	0.0%	100.0%	Limite Plastico (LP)	26.9
1,5"	38.1	0	0.0%	0.0%	100.0%	Indice Plastico (IP)	3.10
1"	25.4	0	0.0%	0.0%	100.0%	Clasificaion (SUCS)	SM
3/4"	19.1	30.1	6.0%	6.0%	94.0%	Clasificaicon (AASHTO)	A-1-b (0)
1/2"	12.5	45	9.0%	15.0%	85.0%	Indice de Grupo	
3/8"	9.52	21.6	4.3%	19.3%	80.7%	Descripcion (AASHTO)	
Nº4	4.75	86.1	17.2%	36.6%	63.4%	Modulo de fineza	
Nº10	2.00	35.6	7.1%	43.7%	56.3%		
Nº20	0.85	40.7	8.1%	51.8%	48.2%		
Nº40	0.425	30.5	6.1%	57.9%	42.1%		
Nº60	0.25	38.7	7.7%	65.7%	34.3%		
Nº100	0.15	23.6	4.7%	70.4%	29.6%		
Nº200	0.075	25.7	5.1%	75.5%	24.5%	Peso inicial seco	500
	Fondo	122.4	24.5%	100%		Fraccion	500
		500	100%				

% GRAVA > 2 r	36.6%	% ARENA 2 - 0,08 mm	39.0%	% FINOS < 0,08	24.5%
---------------	-------	---------------------	-------	----------------	-------



Fuente: Proyecto con Snip: 344186



*Alejandro Chalco*  
**ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 65673

94

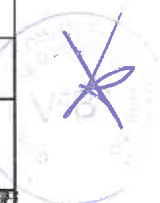
REGISTRO DE EXCAVACIONES PERFIL ESTRATIGRAFICO	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN URBANIZACION SAN ANTONIO DISTRITO DE BELLAVISTA DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO DEL DEPARTAMENTO DE CALLAO
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BELLAVISTA – PROVINCIA DELCALLAO – DEPARTAMENTO DEL CALLAO

Fuente: Proyecto con Snip: 344186

DATOS DE LA MUESTRA					
CALICATA Nº1			PRODUNDIDAD MAX (M) 1.50		
PROF	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRA	DESCRIPCION	CLASIFICACION SUCS- AASTHO	SIMBOLO
0.00 – 0.20	A CIELO ABIERTO		Grass, material orgánico		
0.20 a 1.50		1	Arena Limosa, con mezcla de arena y limo, contenido ligera plasticidad	SM	

DATOS DE LA MUESTRA					
CALICATA Nº2			PRODUNDIDAD MAX (M) 1.50		
PROF	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRA	DESCRIPCION	CLASIFICACION SUCS- AASTHO	SIMBOLO
0.00 – 0.20	A CIELO ABIERTO		Grass, material orgánico		
0.20 a 1.50		1	Gravas limosas, mezcla de arena y limo contenido ligera plasticidad	GM	

DATOS DE LA MUESTRA					
CALICATA Nº2			PRODUNDIDAD MAX (M) 1.50		
PROF	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRA	DESCRIPCION	CLASIFICACION SUCS- AASTHO	SIMBOLO
0.00 – 0.30	A CIELO ABIERTO		Grass, material orgánico		
0.30 a 1.50		1	Arena limosa, con mezcla de arena y limo contenido ligera plasticidad	SM	



ALEJANDRO MARCO ANTONIO CHALCO ALFARO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 65673