# ESTUDIO GEOTÉCNICO



**PROYECTO:** 

AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA





**UBICACION:** 

AV. MILTON PARRA, KM. 9, CARRETERA
AL NORTE DE LA CIUDAD DE SANTA
CRUZ DE LA SIERRA



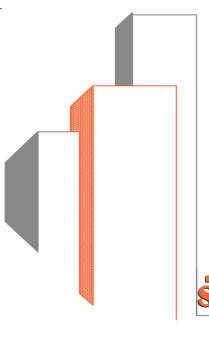


UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ











# EMPRESA DE SERVICIOS DE GEOTECNIA

# "SITECAL S.R.L."

Proyecto: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

# **INFORME FINAL DE SUELOS EGS – SITECAL S.R.L. 223/2025**

# **ESTUDIO DE SUELOS**

# **ELABORADO POR**

EMPRESA DE SERVICIOS E INGENIERIA "SITECAL S.R.L."

Carretera a Cotoca, Entre 5º y 6º Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle Nº 5, Zona Pampa de la Isla Telef. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511

E-mail: info@sitecalsrl.com.bo

Web: www.sitecalsrl.com.bo

SANTA CRUZ DE LA SIERRA, agosto 2025

Señor:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

Presente. -

Referencia: Estudio Geotécnico para: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura en la zona norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

# Estimado Cliente:

Reciban mi cordial saludo, tengo a bien hacerle llegar en forma adjunta el informe reporte técnico preliminar **EGS-223/2025**, correspondiente al estudio Geotécnico de referencia, ubicado en la Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Quiero agradecerles la confianza depositada en nuestra empresa y espero que los resultados obtenidos al igual que las opiniones aquí consignadas, sean de provecho para el cometido proyecto.

Las recomendaciones de esta sección del informe, corresponden al resultado del perfil estratigráfico obtenido de las muestras recuperadas del subsuelo y de los ensayos de campo realizados en diferentes sitios y a una profundidad considerable para la estructura. Se aclara que pueden existir condiciones del subsuelo no encontradas en la investigación realizada; sin embargo, se considera que el alcance de los trabajos de campo y laboratorio es adecuado para definir las condiciones del subsuelo en el área del proyecto.

En caso de que surgiese duda respecto del presente informe o sobre cualquier otro aspecto relativo a los ensayos o recomendaciones, estamos a su disposición para aclararlas y colaborarles. Me despido deseándoles éxito en sus funciones.

Atentamente.

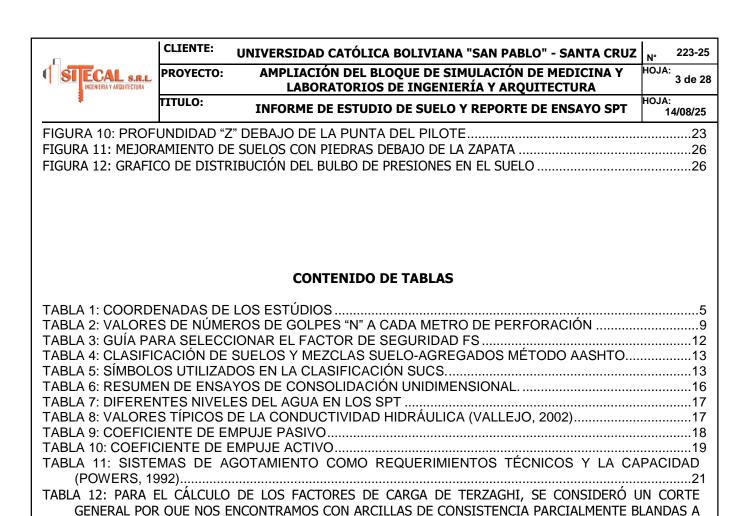
Ing. Erick Eloy López Mejía
GERENTE GENERAL

				ÍNDIC	E DE R	EVISIC	NES			
REV.				DESC	RIPCIÓN Y	//O HOJAS	AFECTADA	S		
REV.				DESC	RIPCIÓN Y	Y/O HOJAS	AFECTADA	S		
		REV.	REV. A	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6
FECH/ EJECUT	ΓÓ									
REVIS APROB	0 8Ó									



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 2 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

	CONTENIDO	
1.	INTRODUCCIÓN	. 4
2.	OBJETIVO	. 4
3.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
4.	CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS	. 5
5.	EQUIPO DE ENSAYO	. 7
6.	METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIO GEOTECNICO	. 8
6	.1. TRABAJO DE CAMPO	. 8
	6.1.1. Reconocimiento Preliminar del Terreno	
	6.1.2. Ensayos de Penetración Estándar	
	6.1.4. Inyección de Lodo	9
_	.2. Trabajo de Laboratorio	
_	.4. CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE	10
6	6.4.1. Factor de Seguridad Frente a una Falla por Corte	11 12
7.	DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS DE LOS ESTUDIOS	
7. 8.	ENSAYOS ADICIONALES	
_	.1. ENSAYOS ADICIONALES DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL	_
9.	UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO Y NIVEL ESTÁTICO	
	CONSIDERACIONES DE EMPUJES DE TIERRA	
	0.1. FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE EMPUJE DE TIERRA	
	0.2. COEFICIENTES DE EMPUJES DE TIERRA (RANKINE)	
11.	CONCLUSIONES	19
12.	RECOMENDACIONES	22
•	2.1. PRIMERA OPCIÓN DE FUNDACIÓN2. SEGUNDA OPCIÓN DE FUNDACIÓN	
13.	BIOGRAFÍA CONSULTADA	28
	CONTENIDO DE FIGURAS	
	URA 1: UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA CIUDAD (FUENTE; INTERNET WIKIPEDIA)	
FIG	URA 2: UBICACIÓN SATELITAL DEL PROYECTO (FUENTE; GOOGLE EARTH)	5
FIG	URA 3: MAPA GEOLÓGICO DE BOLIVIA	6 7
FIG	URA 5: FOUTPO DE ENSAYO DE SPT	7
FIG	URA 6: CUCHARA DE TERZAGHI (FUENTE TERZAGHI K Y PECK R.B.) URA 7: PERFORACIÓN CON SISTEMA DE CIRCULACIÓN DE LODO	8
FIG	URA 8: DIFERENTES TIPOS DE EMPUJES	18
FIG	URA 9: TIPOS DE PILOTES SEGÚN SU COMPORTAMIENTO	23





CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 4 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados y conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos solicitado a nuestra Empresa de Estudios Geotécnicos "SITECAL" por la UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ, el estudio fue realizado de acuerdo con los requerimientos del proyecto de Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura, el cual se emplazara por el área Norte de la Ciudad.

El alcance del proyecto fue el de establecer las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación en puntos preestablecidos por el peticionario de la futura estructura.

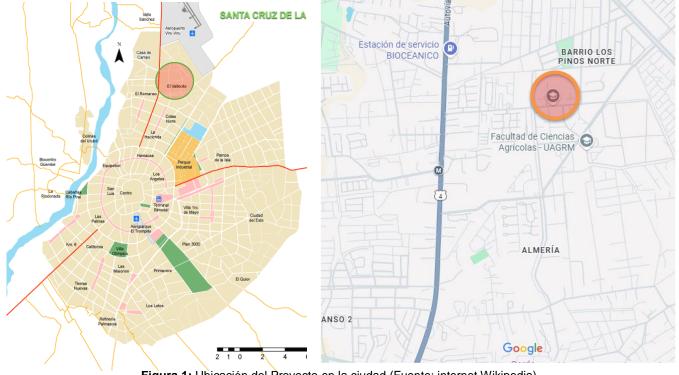
# 2. OBJETIVO

El estudio geotécnico se constituye como un componente básico del proyecto, determina los siguientes objetivos principales:

- •Reconocimiento del entorno sedimentario del área y sus características físicas.
- •Estudio geotécnico para la determinación de los correspondientes parámetros como clasificación de suelos, límites de consistencia, ángulo de fricción (por el número de golpes del SPT), cohesión de los suelos, pesos unitarios húmedos
- •Se presentan la ubicación o la presencia del agua.

# 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El estudio se encuentra ubicado en los terrenos del propietario por el Km. 9 por la carretera al Norte entrando a la derecha por la avenida Milton Parra, zona Este de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, unidad vecinal 212, del departamento de Santa Cruz, Bolivia.





CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 5 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

De acuerdo a los requerimientos del proyecto se utilizó un GPS marca Garmin Vista para la ubicación de los Sondeos. A continuación, se muestra un detalle de las ubicaciones de los sondeos (Figura 2):



Figura 2: Ubicación Satelital del Proyecto (Fuente; google earth)

A continuación, se muestra las siguientes coordenadas de los estudios en sistema Local:

PROYECTO	DETALLE COORDENADAS			
AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE	SPT-01	K= 484203	H = 8043531	13.00 m
MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y	SPT-02	K= 484227	H = 8043543	13.00 m
ARQUITECTURA	SPT-03	K= 484245.1	H = 8043528	13.00 m

Tabla 1: Coordenadas de los estúdios

# 4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS

El estudio se lo realizo con la finalidad de conocer las características geotécnicas de la zona donde se construirá la futura estructura.

Este capítulo del presente estudio geotécnico tiene como objetivo de mostrar los diferentes tipos de Suelos de forma geológica, pero todo lo que indica en el presente estudio se obtuvo información de los compendios de YPFB y GEOBOL (Geología de Bolivia) de los estudios realizados por la zona, se recomienda que para un mejor estudio o una mejor interpretación contratar a un profesional geólogo siempre y cuando el proyecto lo permita.

La geografía y los recursos naturales de un país, están intimamente relacionados a la constitución geológica de la corteza terrestre que corresponde a su territorio. Bolivia representa la sintesis geográfica del continente sudamericano ya que en su territorio se presentan rocas correspondientes a todas las Eras Geológicas.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 6 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

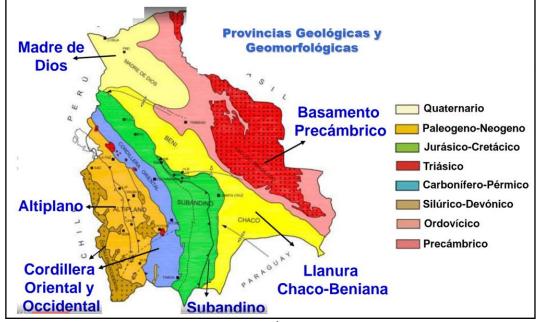


Figura 3: Mapa geológico de Bolivia

La geología local del sector estudiado responde a los lineamientos geomorfológicos (estudio de las formas del relieve) descriptos en dichos documentos oficiales, es decir que en su conformación estratigráfica existen unas secuencias sedimentarias de origen continental conformado por estratos irregulares de arcilla de plasticidad variable con vestigios de limos arenoso formaciones debidas a rellenos hidráulicos Típicas de las llanuras Chaco Beniana.

Desde el punto de vista geológico el área estudiada participa del estilo denominado Llanura Chaco – Beniana. En la llanura Chaco – Beniana las estructuras son suaves y amplias, están formadas íntegramente por rocas terciarias esto es más notorio en el lado del Urubo. La topografía es plana con ondulaciones suaves.

La Llanura Chaco-Beniana está constituida por sedimentos fluvio lacustres originados en el subandino y el Escudo Chiquitano, acarreados y depositados por los diferentes ríos y quebradas que surcaron la llanura hace mucho tiempo atrás, pero los suelos de santa cruz estos depósitos son reciente por el cambio del cauce del rio pirai (riada del 1983).

Los suelos están formados por sedimentos aluviales del cuaternario de formaciones recientes los cuales dieron origen a las llanuras aluviales y de inundación antigua. Son suelos jóvenes con poco desarrollo podogenético, como poca consolidación natural y con superposición de estratos de diferentes tipos de tamaños.

En el aspecto estratigráfico, en su área de influencia se han distinguido cuatro unidades litoestratigráficas, todas ellas de carácter sedimentario, las cuales corresponden a suelos y a rocas, cuyas edades se encuentran dentro los periodos Cuaternarios. El siguiente cuadro muestra en forma esquemática las correspondientes unidades:

Cuaternario: Aluvial

Fluvio Lacustre Terrazas Residual.

En cuanto al peligro de sismos en la ciudad de Santa cruz de la Sierra, a nivel regional la sismicidad superficial se localiza en la parte de BAJO PELIGRO teniendo un porcentaje entre 10% a 5% de sismos, sin embargo, a nivel local (ciudad) no existe ningún trabajo de toma de lecturas de sismos en años pasados, el único ente que estudia y registra los sismos es el Observatorio San Calixto. El siguiente grafico nos muestras el área de riesgos de actividades sísmicas en Bolivia (fuente: Estudio de la Sismicidad tesis de grado Mayra Nieto 2017)



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 7 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

# Áreas con riesgo de actividad sísmica en Bolivia

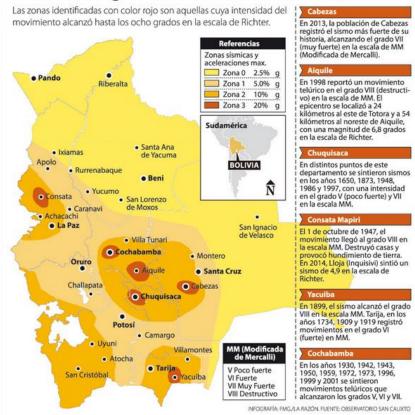


Figura 4: Areas de Riesgo Sísmico

# 5. EQUIPO DE ENSAYO

En el presente trabajo, se empleó un equipo portátil de penetración estándar, el cual cumple con todas las especificaciones técnicas requeridas:

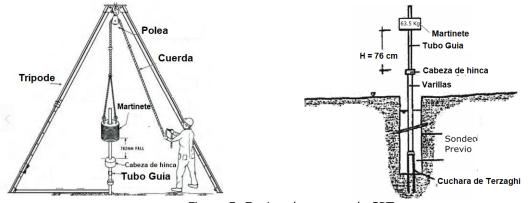


Figura 5: Equipo de ensayo de SPT

- > Trípode de carga con altura de 4 a 5 m y polea
- > Equipo de hinca:
  - •Cuerda de ¾" a 1" de gruesor
  - •Peso del martinete 63.5 Kg. (140 lbs.)
  - •Cabeza de hinca y tubo guía
  - •Altura de caída libre de 75 cm. (30 pulg.)
- Varillas para profundizar el ensayo, estas deben ser de rosca



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 8 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

- •Diámetro externo de la barra para el ensayo 1¼ pulg.
- •Diámetro interno de barra para ensayo ½ pulg.
- Características del Saca Muestras Cuchara de Terzaghi:

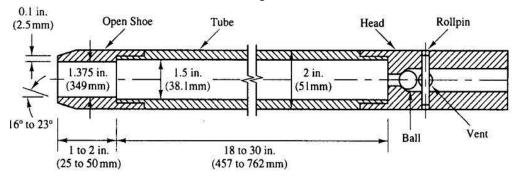


Figura 6: Cuchara de Terzaghi (Fuente Terzaghi K y Peck R.B.)

- •Saca muestras bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención de bola.
- •Diámetro externo 2 pulg.
- Diámetro interno 1 3/8 pulg.
- •Longitud de cuchara 27 pulg.

# 6. METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIO GEOTECNICO

La metodología de trabajo fue convencionalmente dividida en las siguientes cuatro (4) etapas:

### 6.1. TRABAJO DE CAMPO

# 6.1.1. Reconocimiento Preliminar del Terreno

Se realizó el reconocimiento de las ubicaciones de los sondeos de acuerdo a la ubicación dada por el peticionario (Cliente).

# **6.1.2.** Ensayos de Penetración Estándar

Como se indicó el ensayo SPT, consiste en la introducción de tubo bipartido de dimensiones normalizadas hincándose en el terreno mediante golpeos sucesivos. La suma de golpeos necesarios para conseguir una penetración de los últimos 30 cm, o sea, en los dos últimos intervalos o tramos de golpeo, de los 3 intervalos que componen el ensayo (cada intervalo de 15 cm) se define como N30.

Es bueno aclarar que en algunos casos existen rechazos, se establece que es "rechazo" si el número de golpes necesario para profundizar en cualquiera de estos intervalos de 15 cm, es superior a 50, el resultado del ensayo deja de ser la suma anteriormente indicada, para convertirse en rechazo (R), debiéndose anotar también la longitud hincada en el tramo en el que se han alcanzado los 50 golpes. El ensayo SPT en este punto se considera finalizado cuando se alcanza este valor. A continuación se presenta los valores del número de golpes de cada ensayo realizado en campo en la siguiente tabla 2.

Los Valores de N30 del SPT sufren correcciones por diversos efectos tales como la presión del suelo, nivel freático, peso de los acopes o tubos metálicos y otros. Estas correcciones han sido efectuadas en el presente trabajo, presentando en consecuencia valores de N corregidos (Ncorr), en base a las recomendaciones del libro Mecánica de suelos y cimentaciones de Carlos Crespo Villalaz.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N°	223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA:	9 de 28

TITULO: INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT

HOJA: 14/08/25

PROFUNDIDAD DE	SPT-01			SPT-02			SPT-03		
GOLPEOS CON EL	Golpes por Intervalos			Golpes por Intervalos			Golpes por Intervalos		
SPT	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm
0.55 m a 1.00 m	2	2	3	1	2	2	2	2	3
1.55 m a 2.00 m	3	3	4	3	3	4	3	3	4
2.55 m a 3.00 m	3	4	6	3	4	6	3	4	6
3.55 m a 4.00 m	6	5	2	4	5	7	4	7	9
4.55 m a 5.00 m	1	2	2	2	3	4	3	4	5
5.55 m a 6.00 m	4	5	6	2	3	6	5	7	8
6.55 m a 7.00 m	5	7	10	6	7	9	7	8	10
7.55 m a 8.00 m	6	8	10	7	8	11	8	8	7
8.55 m a 9.00 m	8	10	11	8	10	12	8	10	12
9.55 m a 10.00 m	8	10	12	8	10	12	8	10	12
10.55 m a 11.00 m	8	11	13	8	11	13	7	11	13
11.55 m a 12.00 m	5	7	8	5	6	9	8	12	12
12.55 m a 13.00 m	5	6	7	4	6	7	5	6	9

Tabla 2: Valores de números de golpes "N" a cada metro de perforación

Después calculamos la tensión admisible utilizando las formulas expuestas en el punto 6.4 según el tipo de suelos, ancho mínimo de fundación y con los valores de N corregidos (Ncorr), se aclara que pueden utilizarse otras fórmulas y otras correcciones por ello colocamos la tabla 2 con los valores del número de golpes en los 3 intervalos de 15 cm realizados a cada metro de estudio.

# 6.1.3. Toma de Muestras

De cada una de las perforaciones fueron extraídas muestras cada metro y/o cada cambio de material, con el empleo de técnicas especificadas. Las muestras retiradas en todo caso han sido representativas.

Las muestras extraídas fueron descritas, debidamente identificadas y protegidas, remitiéndose a laboratorio para su análisis correspondiente.

# 6.1.4. Inyección de Lodo

Muchas veces la perforación se la realizo con circulación de lodo bentonítico, para evitar que las paredes de la perforación se derrumben, el lodo bentonitico es una mezcla de bentonita con agua, la bentonita es un tipo de arcilla montmorillonítica de muy alto límite líquido. Esto implica que a pesar de que se le añada mucha agua, la mezcla no pierde estabilidad o consistencia.

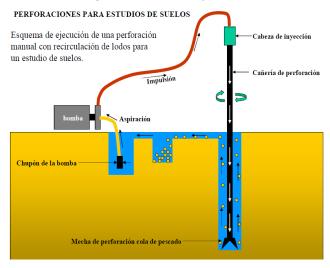


Figura 7: Perforación con sistema de circulación de lodo



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N°	223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA:	10 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14	/08/25

Los lodos bentoníticos tienen una propiedad muy importante que los hace muy útiles en construcción: cuando un lodo bentonítico es amasado sin que se produzca variación de agua, pierde resistencia, comportándose como un fluido. Sin embargo, vuelve a adquirir esta resistencia una vez que entra en reposo.

El lodo de perforación que se inyecta al pozo mediante motobombas, es una suspensión acuosa de una arcilla especial: la bentonita, este lodo se inyecta en las paredes del terreno durante la perforación y sirve para evitar o reducir los derrumbes del terreno. Es necesario controlar algunas características del lodo durante su utilización. Tales como: la densidad, la viscosidad y el contenido de arena, ya que el lodo se carga de las partículas de arena procedentes del suelo.

# 6.2. Trabajo de Laboratorio

Es el trabajo en laboratorio, a partir de las muestras extraídas se realizaron los diferentes ensayos de laboratorio, cuya relación nominal es la siguiente:

- •Contenido de Humedad natural según ASTM D-2216-71
- •Análisis granulométrico según ASTM D-422
- •Límites de consistencia:
- •Limite liquido según ASTM D-4318
- •Limite plástico según ASTM D-4318
- •Índice de plasticidad
- •Clasificación Unificada de Suelos (S.U.C.S.) ASTM D-2487-66T.

# 6.3. Trabajo de Gabinete

Es el trabajo en oficina se han realizado diversos trabajos, conjuncionando los resultados de los trabajos de Campo y laboratorio los que nos han permitido determinar los siguientes aspectos:

- •Perfiles individuales de los sondeos, en los cuales se puede apreciar las propiedades tanto físicas como mecánicas.
- •Conclusiones y recomendaciones para tipos de fundaciones
- •Tensiones admisibles a distintas profundidades y coeficiente de seguridad adoptado
- •Angulo de fricción, valor de Cohesión pesos específicos del suelo.

# 6.4. Calculo de Capacidad Portante

Se ha determinado la tensión admisible o podemos llamarla capacidad portante del terreno basados Se ha determinado la capacidad portante del terreno basados en teorías (o fórmulas) universalmente conocidas pero se deja a criterio del calculista si las considera ya que existen distintas fórmulas para el cálculo de este valor. Se ha determinado la capacidad portante admisible de carga sobre la base de la fórmula de Meyerhof y la formula de Bowles con un N ya corregido.

Los cálculos presentes de capacidades portantes se hace referencia a una base estándar de mayor o igual a 1.20 m de ancho mínimo, **como para cargas puntuales y centradas**.

<u>Formula Para Suelos Cohesivos</u> de Meyerhof en teoría SE APLICA A TODO TIPO DE SUELOS, pero como son suelos de reciente formación SOLO SE APLICARAN a suelos del tipo arcilla (CL) o limos arcillosos (ML-CL) o limos inorgánicos (ML), utilizado para determinar el estado limite ultimo del suelo en cualquier tipo de suelo de fundación, pero la ocupamos solo para suelos cohesivos a una profundidad h, para fundaciones del tipo cuadradas de Ancho B.

Qultima = C\*Nc\*Sc\*dc\*ic + 
$$\gamma$$
\*h\*Nq\* Sq\*dq\*iq + 0.5\*  $\gamma$ \*B\* Ny\* Sy\*dy\*iy

Qadm = Qultima

FS

(1)



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 11 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

Qadm = Capacidad portante Admisible del suelo (Kg/cm²).

FS = Factor de seguridad por lo general se asume **FS=3** 

C = Cohesión (kg/ cm<sup>2</sup>); C=2\*(C)/3 en el proyecto se está utilizando el caso de corte local (por seguridad)

y= Peso Específico del suelo (kg/ cm³) B= Dimensión menor de la cimentación (cm.)

h = Nivel de desplante de la fundación o nivel de fundación (cm)

Nc; Nq; Ny = Factores de Capacidad de Carga de Terzaghi (a dimensionales) utilizando en algunos pocos casos el **corte general** (Libro Principios de Ingeniería de Cimentaciones de Braja M. Das, 4º Edición, TABLA 3.1 Pag. 158) y en otros en su mayoría el **CORTE LOCAL** por la formación reciente de los suelos (Libro Principios de Ingeniería de Cimentaciones de Braja M. Das, 4º Edición, TABLA 3.2 Pag. 160).

Sc; Sq; Sy = Factores de Forma de Meyerhof

dc; dq; dy = Factores de Profundidad de Meyerhof

ic; iq; iy = Factores de por carga inclinada de Meyerhof, no existe inclinación por lo tanto es 1 (Existen numerosos libros en internet donde se puede hallar estas fórmulas)

Formula Para Suelos No Cohesivos.- Se aplica para el caso de los suelos granulares tipo arenas limosas (SM), arenas de grano medio (SP-SM o SP) o arenas arcillosas (SC) se aplicó el siguiente criterio el cual es muy usada para hallar el estado límite de servicio propuesta por Bowles (1982) la cual es una modificación a la propuesta por Terzaghi en función del Número de Golpes con la menor dimensión de la fundación asumida (B) y basada en Consideraciones de Asentamientos asumidos:

(Existen varios libros, pero fácilmente se halla en internet es el libro de "Cimentaciones Superficiales y Estructuras de Contención" de los autores A. Couto Yánez, M. Guaita Fernández, M. J. López Villar, en la página 174)

$$\begin{array}{lll} Q_{adm} = N_{corr} \; x \; S \; x \; Cw \; x \; K_d & ; & Cuando \; B \leq 1.20 \; m......(2) \\ S_{adm} = N_{corr} \; x \; \underline{S} \; x \; Cw \; x \; K_d \; \left[ \; B \; + \; \underline{0.3} \; \right]^{\; 2} \; \; ; & Cuando \; B \geq 1.20 \; m. \; .....(3) \\ \hline S_{adm} = N_{corr} \; x \; \underline{S} \; x \; \underline{C} \; x \; X \; \underline{K} \; \underline{$$

# Dónde:

Qadm = Capacidad portante Admisible del suelo (Kg/cm2).

Ncorr = Numero de golpes corregido, nos recomienda usar el valor medio medido en todos los ensayos realizados en el intervalo de profundidad entre el plano de apoyo de la cimentación y una distancia igual al ancho de la misma (B), pero este criterio es cuando se tiene definida la profundidad de fundación, pero nosotros la aplicamos para cada metro.

B = Dimensión menor de la cimentación (m.), asumimos una dimensión igual o mayor de 1.20 m para el cálculo en los perfiles y es lo que figura en ellos.

S = Asentamiento con el que se calcula la tensión, asume igual a 19.1 mm (0.75 Pulgada) por seguridad.

Kd = Factor de Corrección por efecto de la profundidad =  $1+0.33*Df/B \le 1.33$ 

Df = Nivel de desplante (m), para que exista una continuidad de resultados hasta el final se asume a cada metro de forma ascendente este valor.

Cw = Corrección según profundidad del nivel freático (Dw), si no existe se asume igual a 1.

$$Cw = \underbrace{1}_{2} x [1 + \underbrace{Dw}_{Df + B}]$$

Dónde:

Dw = Profundidad del nivel freático.

# **6.4.1.** Factor de Seguridad Frente a una Falla por Corte

El factor de Seguridad mínima que deberán tener las cimentaciones son las siguientes:



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 12 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

Para Cargas de servicio se utiliza un Factor de 3.00

En el factor de seguridad (FS) NO HAY UNA NORMA BOLIVIANA que nos defina valores, pero Terzaghi, como otros autores y diferentes normas recomiendan un FS ≥ 3, esto para dar seguridad y cubrir la VARIABILIDAD o incertidumbre de los suelos ya que los estudios son puntuales o escasos y el área de construcción es relativamente extensa, adjuntamos la siguiente TABLA del libro INGENIERÍA DE CIMENTACIÓN "Couto 1994" que explica de similar forma.

Categoria	Estructuras típicas	Características de la	Factores de segui	ridad de diseño
		Categoria	Exploración del suelo Completa y cuidadosa	Exploración del suelo Limitada
A	Puentes ferroviarios, Almacenes, muros de Retención hidráulica Silos.	Cargas máximas de diseño próximas a ocurrir a menudo con consecuencias de falla desastrosas.	3.0	4.0
В	Puentes carreteros, Edificios públicos e Industriales.	Cargas máximas de diseño puede ocurrir ocasionalmente Con consecuencias de falla Serias.	2.5	3.5
С	Edificios de oficinas y apartamentos.	Cargas máximas de diseño Es improbable de ocurrir	2.0	3.0

### Nota:

- Para estructuras temporales, estos factores pueden ser reducidos en un 75%, no usando en ningún caso valores menores a 2.0
- Para edificios excepcionalmente altos o cuando la falla portante es progresiva, estos factores deben incrementarse entre un 20 y 50%.
- 3. Todas las fundaciones deben ser analizadas respecto al asentamiento máximo total y diferencial. Si el asentamiento gobierna para el diseño deben usarse factores de seguridad altos.

Tabla 3: Guía para seleccionar el Factor de Seguridad FS

# 6.5. Clasificación de suelos en el proyecto

Los métodos más comunes, empleados para clasificar suelos son los siguientes:

- La plantada por: "American Association of State Highway Officials" (AASHTO).
- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

En el sistema AASHTO, los suelos pueden clasificarse según ocho (8) grupos principales A-1 al A-8, en base a su distribución granulométrica, límite líquido e índice de plasticidad. Los suelos de los grupos A-1, A-2 y A-3 son materiales de grano grueso, mientras que los incluidos en los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7 son de grano fino. El grupo A-8, por su parte, incluye suelos como la turba, compostas orgánicas y otros suelos con alto contenido de materia orgánica, los cuales se identifican mediante inspección visual. La Tabla 4 muestra el cuadro que se emplea para aplicar el sistema AASTHO.

El cual con los resultados del ensayo de granulometrías y límites de consistencia se entra a la tabla 4 para poder clasificar los suelos, este sistema es más ocupado en carreteras pero para nosotros es el mejor debido a su índice de grupo.

El Índice de Grupo, utilizado en el Sistema AASHTO de clasificación de suelos para efectuar la evaluación del suelo en cada grupo, hallado con la granulometría y los resultados de los Límite Líquido y del Índice de Plasticidad del Suelo.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N°	223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA:	13 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA:	U00/DE

CLASIFICACIÓN GENERAL		(M)		OS GRANU ASA LA M		00)		1200 V C C C C C C C C C C C C C C C C C C		10 - ARCII LA MALL	
GRUPOS	Α	A -1			Α-	-2		A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
SUBGRUPOS	A - 1 - a	A - 1 - b	A - 3	A - 2 - 4	A - 2 - 5	A-2-6	A - 2 - 7	A-4	A-5	A-0	A - 7 - 5 A - 7 - 6
% QUE PASA TAMIZ Nº 10 Nº40 Nº 200 Características del material que pasa el tamiz Nº 40 LÍMITE LÍQUIDO ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MAX. 50 MAX. 30 MAX. 15	MAX. 50 MAX. 25		MAX. 35 MAX. 40 MAX. 10	MAX. 35 MIN. 41 MAX. 10	MAX. 35  MAX. 40  MIN. 11	MAX. 35 MIN. 41 MIN. 11	MIN. 36  MAX. 40  MAX. 10	MIN. 36  MIN. 41  MAX. 10	MIN. 36  MAX. 40  MIN. 11	MIN. 36 MIN. 41 MIN. 11
ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0	0	0	MAX. 4	MAX. 4	MAX. 8	MAX. 12	MAX. 16	MAX. 20
PRINCIPALES MATERIALES CONSTITUYENTES	GRA\ ARE	/AS Y NAS	ARENAS FINAS	2000000	GRAVAS Y IOSAS Y A			5 3 3 3 3	LOS SOS	67.00 BEEN	LOS LOSOS

Nota: El grupo (A - 7) es subdividido en (A - 7 - 5) o (A - 7 - 6), del límite plástico:

Si el L.P.  $\geq$  30, la clasificación es (A - 7 - 5)

Si el L.P.< 30, la clasificación es (A - 7 - 6)

Tabla 4: Clasificación de suelos y mezclas suelo-agregados método AASHTO.

El Sistema Unificado de Clasificación del suelo (USCS o SUCS) se basa en el sistema de clasificación desarrollado por Casagrande durante la Segunda Guerra Mundial. Con algunas modificaciones fue aprobado conjuntamente por varias agencias de gobierno de los EE.UU. en 1952.

Refinamientos adicionales fueron hechos y actualmente está estandarizado como la norma ASTM D 2487-93. Se utiliza en los EE.UU. y gran parte del mundo para trabajos geotécnicos que no sean los caminos y carreteras. Los suelos de un sistema unificado se designan por un símbolo de dos letras: el primero considera que el principal componente de la tierra, y la segunda describe informaciones de la curva granulométrica o características de plasticidad.

O sea, se utilizan los símbolos de cinco letras:

G por grava (gravel) S por arena (sand) M por limo (silt)

C por arcilla (clay)

O por suelos organico (organic soil)

P for turba (peat soils)

Como ya se mencionó, para nosotros el mejor sistema de clasificación de suelos es el AASHTO por que se emplea EL ÍNDICE DE GRUPO, pero este sistema es más usado en construcción de carreteras, pero también se coloca en las planillas del presente informe. El índice de grupo (Ig) es un valor que se utiliza en el sistema AASHTO para diferenciar suelos de un mismo grupo, mientras mayor sea su valor más alta es su plasticidad, este valor oscila entre 0 y 20.

Tipo de Suelo	Prefijo	Subgrupo	Sufijo
Grava	G	Bien gradada	. w
Arena	S	Pobremente gradada	P
Limo	M	Limoso	М
Arcilla	C	Arcilloso	С
Orgánico	0	Límite líquido alto (>50)	Н
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	Ĺ

Tabla 5: Símbolos utilizados en la Clasificación SUCS.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 14 de 2
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

# 7. DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS DE LOS ESTUDIOS

Los suelos encontrados en el sitio de la futura construcción, son suelos aluviales en condición PARCIALMENTE SATURADOS A SATURADOS.

En el **anexo 1** (Registro de campo) se determinan las características de los perfiles, conjuntamente a los parámetros geotécnicos. En este numeral se describe literalmente la secuencia de la perforación:

# > **SPT Nº 01**

Este sondeo alcanzo una profundidad de 13.00 m. y su configuración sedimentaria es la siguiente:

- Desde 0.00 m. Hasta 0.10 m. Capa vegetal y relleno.
- Desde 0.10 m. Hasta 0.80 m. Limos arenosos de poca o sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, parcialmente húmedo y de coloración marrón oscuro. (SM)
- Desde 0.80 m. Hasta 1.40 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, parcialmente húmedo y de coloración marrón. (SM)
- Desde 1.40 m. Hasta 2.20 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, saturado y de coloración marrón claro. (SP-SM)
- Desde 2.20 m. Hasta 3.70 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, saturado y de coloración marrón claro. (SM)
- Desde 3.70 m. Hasta 5.50 m. Arcillas de mediana plasticidad CON LENTES DE ARENAS LIMOSAS de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad baja a mediana, en estado saturado y de coloración marrón oscuro. (CL)
- Desde 5.50 m. Hasta 6.00 m. Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición insitu parcialmente firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón. (ML)
- Desde 6.00 m. Hasta 7.40 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SM)
- Desde 7.40 m. Hasta 9.40 m. Arena mal graduadas sin plasticidad CON LENTES DE LIMOS INORGÁNICOS de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 9.40 m. Hasta 11.40 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 11.40 m. Hasta 11.90 m. Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de color marrón. (ML)
- Desde 11.90 m. Hasta 13.00 m. Arcillas con arenas de baja a mediana plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón oscuro. (CL)

Se evidencio la presencia del Nivel Freático a una profundidad de 1,40 m. Para el estudio se considera como nivel 0,00 m. la boca del sondeo realizado el cual coincide con la cota del terreno natural.

# > **SPT Nº 02**

Este sondeo alcanzo una profundidad de 13.00 m. y su configuración sedimentaria es la siguiente:

- Desde 0.00 m. Hasta 0.10 m. Capa vegetal y relleno.
- Desde 0.10 m. Hasta 0.80 m. Limos arenosos de poca o sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, parcialmente húmedo y de coloración marrón oscuro. (SM)
- Desde 0.80 m. Hasta 1.60 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floia, parcialmente húmedo v de coloración marrón. (SM)
- Desde 1.60 m. Hasta 2.10 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, saturado y de coloración marrón claro. (SM)
- Desde 2.10 m. Hasta 4.00 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, saturado y de coloración marrón claro. (SM)



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 15 de 2
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

- Desde 4.00 m. Hasta 5.90 m. Arcillas de mediana plasticidad CON LENTES DE ARENAS LIMOSAS de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad baja a mediana, en estado saturado y de coloración marrón oscuro. (CL)
- Desde 5.90 m. Hasta 6.30 m. Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición insitu parcialmente firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón. (ML)
- Desde 6.30 m. Hasta 7.50 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SM)
- Desde 7.50 m. Hasta 9.50 m. Arena mal graduadas sin plasticidad CON LENTES DE LIMOS INORGÁNICOS de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 9.50 m. Hasta 11.50 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (ML)
- Desde 11.50 m. Hasta 13.00 m. Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de color marrón. (CL)

Se evidencio la presencia del Nivel Freático a una profundidad de 1,60 m. Para el estudio se considera como nivel 0,00 m. la boca del sondeo realizado el cual coincide con la cota del terreno natural.

# > **SPT Nº 03**

Este sondeo alcanzo una profundidad de 13.00 m. y su configuración sedimentaria es la siguiente:

- Desde 0.00 m. Hasta 0.60 m. Relleno de arena limosas de poca o sin plasticidad CON ABUNDANTES MEZCLAS DE SOLIDOS (pedazos de cascotes y tejas)
- Desde 0.60 m. Hasta 1.40 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, parcialmente húmedo y de coloración marrón claro. (SM)
- Desde 1.40 m. Hasta 2.10 m. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, parcialmente húmedo y de coloración marrón. (SM)
- Desde 2.10 m. Hasta 3.50 m. Arenas de grano chico sin plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad floja a media, en estado saturado y de coloración marrón claro. (SP)
- Desde 3.50 m. Hasta 4.20 m. Arenas mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media, en estado saturado y de coloración marrón claro. (SP-SM)
- Desde 4.20 m. Hasta 5.00 m. Arcillas de mediana plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad baja a mediana, en estado saturado y de coloración marrón oscuro. (CL)
- Desde 5.00 m. Hasta 6.00 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad floja a media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 6.00 m. Hasta 7.20 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP)
- Desde 7.20 m. Hasta 7.80 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 7.80 m. Hasta 8.20 m. Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición insitu parcialmente firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón. (ML)
- Desde 8.20 m. Hasta 9.50 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 9.50 m. Hasta 10.30 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 10.30 m. Hasta 10.70 m. Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de color marrón. (ML)
- Desde 10.70 m. Hasta 11.40 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 11.40 m. Hasta 12.00 m. Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón. (SP-SM)
- Desde 12.00 m. Hasta 12.30 m. Limos inorgánicos con arenas de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de color marrón. (ML)
- Desde 12.30 m. Hasta 13.00 m. Arcillas con arenas de baja a mediana plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón oscuro. (CL)



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 16 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

Se evidencio la presencia del Nivel Freático a una profundidad de 1,70 m. Para el estudio se considera como nivel 0,00 m. la boca del sondeo realizado el cual coincide con la cota del terreno natural.

# 8. ENSAYOS ADICIONALES

Por necesidades del proyecto se nos pidió realizar ensayo puntual de consolidaciones unidimensional.

# 8.1. ENSAYOS ADICIONALES DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL

Los suelos en especial el cohesivo tipo arcillas, como se presenta en el proyecto, un posible problema con estos suelos es que cuando llegan a saturarse por algún fenómeno climático son algo inestables, más cuando soportan cargas.

Por ello se realizaron ensayos de consolidación unidimensional bajo la norma ASTM D2435 donde al suelo se lo somete a consolidación bajo carga controlada de esfuerzos. O sea, la transferencia de carga es acompañada por un cambio en el volumen del suelo igual al volumen de agua drenada. Este proceso es conocido como consolidación.

El propósito fundamental del ensayo de consolidación es determinar ciertos parámetros que se utilizan para predecir la velocidad y la magnitud del asentamiento de estructuras fundadas sobre arcillas. Además, el ensayo permite obtener información acerca de la historia de presiones a que ha sido sometido el suelo.

Los parámetros más importantes que se obtienen del suelo al realizar el ensayo son:

- a) El índice de compresibilidad (Cc), que expresa la compresibilidad de una muestra.
- b) El índice de expansibilidad (Cs), que expresa la expansión o recuperación de las muestras al retirar las cargas.
- c) La presión de preconsolidación (Pc), que indica la máxima presión que ha soportado el suelo en su historia geológica.



Tabla 6: Resumen de ensayos de consolidación unidimensional.

Observando los resultados de los ensayos nos indica que tenemos índice de compresión (Cc) altos, esto debido a que los suelos arcillosos de alta plasticidad, como el índice de compresión o de re-compresión (Cs) también presenta valores relativamente altos, donde son suelos normalmente consolidados en otras palabras nunca han tenido otra carga más que el peso propio del suelo encima del punto analizado en toda su historia.

Por medio de la experiencia se pudo verificar que los suelos cohesivos, tienden a deformarse al aplicarse cargas sobre él, al igual que al dejarse de aplicarse carga sobre estos tienden a recuperar su forma inicial. Cabe resaltar que el índice de compresión es un dato muy importante a la hora de encontrar el asentamiento máximo que puede alcanzar con la finalidad de que no genere problemas futuros en la edificación o cualquier proyecto a realizar.

Con este valor, más datos, como cargas, dimensiones de la fundación y otros datos del suelo, se puede calcular el asentamiento primario.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N°	223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA:	17 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 1	4/08/25

# 9. UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO Y NIVEL ESTÁTICO

Los suelos encontrados en el sitio de la futura Estructura son suelos aluviales en condición **PARCIALMENTE SECOS A SATURADOS** en la fecha de la exploración se la realizo el **31 de julio al 05 de agosto del 2025**, en este tiempo al momento del estudio **SE OBSERVO LA PRESENCIA DEL AGUA** de forma superficial a los 1.55 m de profundidad, pero luego de pocas horas el agua se ubicó a los 1.40 m de profundidad, se considera como nivel 0.00 m la boca o el inicio del estudio o nivel del terreno natural.

Nº	Agua Colgada	Nivel Freatico
SPT-01	No se observa AGUA COLGADA	Se observa el NIVEL FREATICO a los 1.40 m
SPT-02	No se observa AGUA COLGADA	Se observa el NIVEL FREATICO a los 1.60 m
SPT-01	No se observa AGUA COLGADA	Se observa el NIVEL FREATICO a los 1.70 m



Tabla 7: Diferentes niveles del agua en los SPT

Es importante hacer notar que existen **LENTES MATERIALES PERMEABLES** (arenas limosas) **SOBRE MATERIALES CASI IMPERMEABLES** del tipo de arcillas, que en tiempos de lluvias dependiendo de la ubicación del terreno, estos estratos o lentes permeables de limos arenosos funcionan como canales o como venas de aguas, alterando la ubicación de la presencia de agua, o sea, según temporadas por estas venas de materiales permeables puede alterar la ubicación del nivel freático.

Se verifico el nivel estático después de 8 hs, y se evidencio una pequeña subida del agua, pero según temporadas y en razón de la presión artesiana en los estratos permeabilidad, las oscilaciones de los niveles freáticos pueden ser importantes, a continuación se presentan una tabla de los materiales de valores tentativos de permeabilidad según el tipo material;

Tipo de suelo	k (cm/s)
Grava mal graduada (GP)	≥1
Grava uniforme (GP)	0,2-1
Grava bien graduada (GW)	0,05-0,3
Arena uniforme (SP)	$5 \times 10^{-3} - 0.2$
Arena bien graduada (SW)	10-3-0,1
Arena limosa (SM)	$10^{-3} - 5 \times 10^{-1}$
Arena arcillosa (SC)	10-4-10-3
Limo de baja plasticidad (ML)	5 × 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup>
Arcillas de baja plasticidad (CL)	10-5-10-8

Tabla 8: Valores típicos de la conductividad hidráulica (Vallejo, 2002)

SIECAL S.R.L. INGENIERIA Y ARQUITECTURA

CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 18 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

# 10. CONSIDERACIONES DE EMPUJES DE TIERRA

Para el correcto diseño de estructuras de contención como muros o estructuras similares, se hace indispensable estimar las presiones laterales que genera el terreno sobre estas, con el fin de garantizar un correcto funcionamiento y la estabilidad del talud.

El suelo ejerce sobre el muro, unas fuerzas que tiende a desestabilizarlo, estas fuerzas son las que se conocen como empujes de tierra y su valor cambia de acuerdo a las condiciones que este posea, como parámetros del suelo y condiciones de drenaje. Los empujes sobre el muro pueden ser de los siguientes:



Figura 8: Diferentes tipos de empujes

Empuje Activo: En este caso el terreno ejerce fuerza sobre el muro, producto de las deformaciones que sufre el suelo.

Empuje Pasivo: Contrario al empuje activo es el muro quien ejerce fuerza sobre el suelo, produciendo una acción de compresión y el terreno es quien reacciona.

Empuje de reposo: Este se produce cuando el terreno empuja sobre el muro, pero las deformaciones producidas en el muro son muy pequeñas, prácticamente despreciables.

# 10.1. Fórmulas para el Cálculo de Empuje de Tierra

En la actualidad existen diversas teorías para el cálculo de empujes, pero las más conocidas son la teoría de Coulomb y de Rankine, para calcular los empujes Activos (Ea) y Pasivo (Ep) son respectivamente:

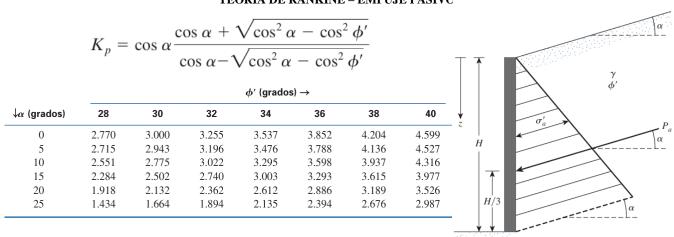
$$E_a = \frac{Y H^2}{2} K_a - 2 c H \sqrt{K_a}$$
  $E_p = \frac{Y H^2}{2} K_p + 2 c H \sqrt{K_p}$ 

Estas fórmulas son aplicables para ambas teorías (de Coulomb y de Rankine), io que complica es hallar los Coeficientes de Empuje (Ka, Kp), variando para cada teoría.

# 10.2. Coeficientes de Empujes de Tierra (Rankine)

La teoría de Rankine es más sencilla y limitada, si se desean hallar los coeficientes de empujes se colocan las formulas y tablas del libro Suelos, Fundaciones y Muros de Maria G. Fratelli, según la teoría de Rankine.

# TEORÍA DE RANKINE – EMPUJE PASIVO





PROYECTO: AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y

HOJA: LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT

HOJA: 14/08/25

223-25

19 de 28

Ν°

TEORÍA DE RANKINE - EMPUJE ACTIVO

$$K_a = \cos \alpha \frac{\cos \alpha - \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \phi'}}{\cos \alpha + \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \phi'}}$$

$\alpha$ (grados)	$\phi'$ (grados) $ ightarrow$												
$\downarrow$	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	0.3610	0.3470	0.3333	0.3201	0.3073	0.2948	0.2827	0.2710	0.2596	0.2486	0.2379	0.2275	0.2174
1	0.3612	0.3471	0.3335	0.3202	0.3074	0.2949	0.2828	0.2711	0.2597	0.2487	0.2380	0.2276	0.2175
2	0.3618	0.3476	0.3339	0.3207	0.3078	0.2953	0.2832	0.2714	0.2600	0.2489	0.2382	0.2278	0.2177
3	0.3627	0.3485	0.3347	0.3214	0.3084	0.2959	0.2837	0.2719	0.2605	0.2494	0.2386	0.2282	0.2181
4	0.3639	0.3496	0.3358	0.3224	0.3094	0.2967	0.2845	0.2726	0.2611	0.2500	0.2392	0.2287	0.2186
5	0.3656	0.3512	0.3372	0.3237	0.3105	0.2978	0.2855	0.2736	0.2620	0.2508	0.2399	0.2294	0.2192
6	0.3676	0.3531	0.3389	0.3253	0.3120	0.2992	0.2868	0.2747	0.2631	0.2518	0.2409	0.2303	0.2200
7	0.3701	0.3553	0.3410	0.3272	0.3138	0.3008	0.2883	0.2761	0.2644	0.2530	0.2420	0.2313	0.2209
8	0.3730	0.3580	0.3435	0.3294	0.3159	0.3027	0.2900	0.2778	0.2659	0.2544	0.2432	0.2325	0.2220
9	0.3764	0.3611	0.3463	0.3320	0.3182	0.3049	0.2921	0.2796	0.2676	0.2560	0.2447	0.2338	0.2233
10	0.3802	0.3646	0.3495	0.3350	0.3210	0.3074	0.2944	0.2818	0.2696	0.2578	0.2464	0.2354	0.2247
11	0.3846	0.3686	0.3532	0.3383	0.3241	0.3103	0.2970	0.2841	0.2718	0.2598	0.2482	0.2371	0.2263
12	0.3896	0.3731	0.3573	0.3421	0.3275	0.3134	0.2999	0.2868	0.2742	0.2621	0.2503	0.2390	0.2281
13	0.3952	0.3782	0.3620	0.3464	0.3314	0.3170	0.3031	0.2898	0.2770	0.2646	0.2527	0.2412	0.2301
14	0.4015	0.3839	0.3671	0.3511	0.3357	0.3209	0.3068	0.2931	0.2800	0.2674	0.2552	0.2435	0.2322
15	0.4086	0.3903	0.3729	0.3564	0.3405	0.3253	0.3108	0.2968	0.2834	0.2705	0.2581	0.2461	0.2346
16	0.4165	0.3975	0.3794	0.3622	0.3458	0.3302	0.3152	0.3008	0.2871	0.2739	0.2612	0.2490	0.2373
17	0.4255	0.4056	0.3867	0.3688	0.3518	0.3356	0.3201	0.3053	0.2911	0.2776	0.2646	0.2521	0.2401
18	0.4357	0.4146	0.3948	0.3761	0.3584	0.3415	0.3255	0.3102	0.2956	0.2817	0.2683	0.2555	0.2433
19	0.4473	0.4249	0.4039	0.3842	0.3657	0.3481	0.3315	0.3156	0.3006	0.2862	0.2724	0.2593	0.2467
20	0.4605	0.4365	0.4142	0.3934	0.3739	0.3555	0.3381	0.3216	0.3060	0.2911	0.2769	0.2634	0.2504
21	0.4758	0.4498	0.4259	0.4037	0.3830	0.3637	0.3455	0.3283	0.3120	0.2965	0.2818	0.2678	0.2545
22	0.4936	0.4651	0.4392	0.4154	0.3934	0.3729	0.3537	0.3356	0.3186	0.3025	0.2872	0.2727	0.2590
23	0.5147	0.4829	0.4545	0.4287	0.4050	0.3832	0.3628	0.3438	0.3259	0.3091	0.2932	0.2781	0.2638
24	0.5404	0.5041	0.4724	0.4440	0.4183	0.3948	0.3731	0.3529	0.3341	0.3164	0.2997	0.2840	0.2692
25	0.5727	0.5299	0.4936	0.4619	0.4336	0.4081	0.3847	0.3631	0.3431	0.3245	0.3070	0.2905	0.2750

Tabla 10: Coeficiente de Empuje Activo

Extraídas del libro "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones, 7ma Edición - Braja M. Das"

### 11. **CONCLUSIONES**

Las conclusiones presentes, se han obtenido en base a los trabajos de campo cuyo alcance es de 3 (tres) exploraciones geotécnicas (S.P.T.) de 13 m de profundidad, dichos estudios se basan en reconocimientos puntuales en campo y del análisis de laboratorio realizado sobre muestras, también puntuales, extraídas del terreno. De este modo cabe la posibilidad de que existan diferencias por el área extensa de construcción, en cuanto a las características geológicas y geotécnicas del terreno, entre la interpretación que se expone en el presente estudio y los condicionantes realmente presentes en el subsuelo.

La morfología del terreno se presenta plana como es característico en la mayor parte de la ciudad de Santa Cruz de la sierra, recuerde que parte de los suelos de santa cruz son de formación reciente por deposiciones de ríos, la más reciente la riada del rio pirai de 1983 donde formo y deposito nuevos suelos con poca capacidad portante en la parte del rio pirai y la ciudad.

Se presenta la siguiente descripción de los suelos, aparte del relleno orgánico y con cascotes (SPT-03) hasta los 0.10 a 0.60 m, luego se presentan ARENAS LIMOSAS (SM) parcialmente húmedas hasta los 1.40 m, luego se presentan los mismos suelos PERO SATURADOS POR EL AGUA hasta los 3.70 a 4.20 m, luego se presentan **ARCILLAS** de variable plasticidad **(CL)** y **LIMOS INORGÁNICOS** con arenas **(ML)** parcialmente saturadas hasta los 5.00 a 6.30 m, luego nuevamente predominan las ARENAS LIMOSAS (SM) sin plasticidad SATURADAS POR EL AGUA con pequeños estratos de LIMOS INORGÁNICOS (ML) hasta los 11.40 a 12.00 m, luego se presentan LIMOS INORGÁNICOS (ML) y ARCILLAS (CL) de variable plasticidad hasta la finalización de los estudios de 13.00 m de profundidad.

Se hace notar nuevamente que existen suelos en estratos pero de forma predominante ARENAS LIMOSAS con intercalaciones de ARCILLAS pero luego predominante existen ARENAS LIMOSAS, esto es un fenómeno relativamente común en suelos formados por deposiciones de ríos.

SI ECAL S.R.L. INGENIERIA Y ARQUITECTURA

TITULO:

CLIENTE: UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ

PROYECTO: AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y

LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT

HOJA: 14/08/25

N° HOJA: 223-25

20 de 28



Las ARENAS LIMOSAS que están conformados por arenas medias y finas, teniendo una granulometría muy favorable para sustentar estructuras con cierta resistencia, lamentablemente por su reciente formación presentaran asentamientos. Este es sumamente estable ante los cambios de la temperatura y humedad, siendo más estable que el arcilloso.

El gran problema de los suelos arenosos es que son muy propensos a la erosión, afectando en gran medida la cimentación y la estructura del lugar.

Luego existen a cierta profundidad ARCILLAS, estas se hinchan cuando llegan a saturarse y se contraen cuando se secan. Estas variaciones representan un inconveniente para las cimentaciones desplantadas en este tipo de suelo, ya que, al expandirse, esta buscará separarse de la estructura. A este fenómeno se le conoce como "arcillas expansivas". En estos casos, los constructores tienden a hacer cimentaciones más profundas, ya que a medida que el suelo es más profundo, mayor es la estabilidad.

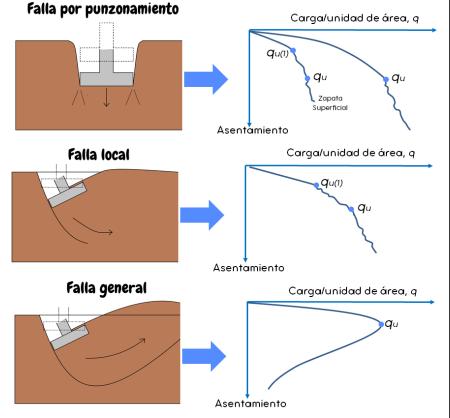
Pero en general se observan resistencias bajas o regulares, esto debido a que son suelos de reciente formación, para los trabajos de excavación para las fundaciones superficiales, estas podrán realizarse con herramientas manuales o maquinaria convencional (retroexcavadoras u otros).

Para el diseño de cimentaciones superficiales se debe tener en consideración el comportamiento del suelo, así como estos 3 tipos de falla. A continuación se presentan los tipos de fallas por capacidad portante en fundaciones superficiales, de menor a mayor resistencia de los suelos;

- •Falla por punzonamiento
- •Falla por corte local
- •Falla por corte general

Falla por Punzonamiento: No es muy visible, ocurre en suelos bastante sueltos o de reciente formación (como la mayoría de los suelos de santa cruz, con etapa de distorsión elástica y la combadura o deformación DENTRO DE LA MASA DEL SUELO poco o nada visible en la superficie.

<u>Falla por Corte Local</u>: Es una falla intermedia, ocurre en suelo arenoso





CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 21 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

arcilloso con compactación o resistencia media, donde parte de la deformación se la observa en la superficie.

<u>Falla por Corte General</u>: Es una falla frágil y súbita, se presenta en arenas densas y arcillas rígidas, son suelos resistentes que cuando se presenta la falla, se deformaciones se observan en la superficie.

O sea, las fallas que pueden producirse en fundaciones superficiales son por PUNZONAMIENTO Y FALLA LOCAL, para minimizar estos problemas, se suele tratar de ubicar los cimientos a la mayor profundidad posible, ya que estas más consolidados naturalmente.

Otro problema que podría ser importante a la hora de la construcción, **ES LA PRESENCIA DE AGUA SUPERFICIAL** (se presenta desde los 1.40 m de profundidad), por lo que se debe de tener cuidado, ya que según temporadas (lluvias o secas) se hace más visible, recuerde que al excavar se retira el peso o la presión del suelo, donde el agua subiría a tratar de igualarse con la presión atmosférica, por lo que tiene que plantearse en las excavaciones con posibles **SISTEMAS DE AGOTAMIENTO MEDIANTE EL BOMBEO**.

Ahora existe el problema de las excavaciones, si al momento de excavar se presenta agua, se adjunta en la Tabla 11 que resulta de gran interés para valorar qué métodos sería el más adecuado en función de la granulometría del suelo, la hidrogeología, los requerimientos técnicos y la capacidad (Powers, 1992). Según esta tabla, resulta ilustrativo comprobar cómo los drenes horizontales suele ser el método más eficaz ante cualquier naturaleza y condición.

CONDICIONES	SISTEMAS WELLS POINTS	POZOS DE SUCCIÓN	POZOS PROFUNDOS	SISTEMAS CON EYECTORES	DRENES HORIZONTALES
Suelo	WELLS POINTS	SUCCION	PROFUNDOS	ETECTORES	HORIZONTALES
Arenas limosas y arcillosas	Bueno	Deficiente	Deficiente a regular	Bueno	Bueno <sup>a</sup>
Gravas y arenas limpias	Bueno	Bueno	Bueno	Deficiente	Bueno
Suelos estratificados	Bueno	Deficiente	Deficiente a regular	Bueno	Buenoa
Arcilla o roca en subrasante	Regular a bueno	Deficiente	Deficiente	Regular a bueno	Buenob
Eficacia con diseño correcto	Buena	Buena	Regular	Deficiente	Buena

<sup>&</sup>lt;sup>a</sup> Si se rellena con arena o grava.

Fuente: Powers, J.P. (1992).

Tabla 11: Sistemas de agotamiento como requerimientos técnicos y la capacidad (Powers, 1992)

Si es posible, realizar los trabajos de excavación en tiempo seco, donde el nivel de aguas estará en su punto más bajo por lo que existe una pequeña posibilidad que el agua no perjudiquen las excavaciones, pero muchas veces no se cumple, por ello las excavaciones se tiene que ser acompañado por algún sistema de AGOTAMIENTO del agua y con una protección contra derrumbes, pueden ser, chapas metálicas, muro pantallas, anclajes u otros sistemas porque los materiales superficiales no tienen cohesión y existe un potencial peligro de derrumbe con la presencia de agua superficial.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta que las conclusiones y consideraciones hechas únicamente serán válidas para materiales con características y propiedades similares a las descritas en el presente informe. Si se encontrasen discordancias entre el terreno existente en algún punto y los resultados descritos en este informe, deberá estudiarse detalladamente el caso y completar las prospecciones si ello fuese necesario con un nuevo estudio geotécnico.

Este estudio geotécnico, analiza el terreno desde el punto de vista de su capacidad portante para cimentar estructuras en él, no recogiendo el comportamiento del terreno en relación con otros fenómenos imprevisibles que puedan acontecer (deslizamientos, desplazamientos, oquedades, cavernas, etc).

b Si se sujetan en arcilla o roca.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 22 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

# 12. RECOMENDACIONES

Una vez conocida la naturaleza del terreno se plantea el problema de elegir la cimentación más adecuada, tanto desde punto de vista geotécnico y estructural como económico, estando este último punto muy ligado a la mayor o menor facilidad constructiva o necesidades de la estructura.

Por último recordamos que el calculista es el que toma la decisión final en cuanto a que tipo de fundación a utilizar (ya que conoce de sobre manera las dimensiones, cargas y vibración de la estructura), para ello debe tomar en cuenta los perfiles de exploración geotécnica y los datos que contienen este informe. Por nuestra parte considerando las observaciones, conclusiones a priori y la visión del tipo de estructura a proyectarse se establecen las siguientes alternativas con sus respectivas recomendaciones y nuevamente se aclaran que estas recomendaciones no son fijas:

# 12.1. PRIMERA OPCIÓN DE FUNDACIÓN

Desconocemos las cargas, pero al ser instalaciones universitarias, las cargas son mayoradas más la presencia superficial de agua, se recomienda **"fundación profundas tipo pilotines**", los cuales en la construcción se las utiliza para transferir cargas de una estructura a los suelos más profundos y estables.

O sea, por la presencia del agua superficial y la presencia de suelos de poca resistencia por ser de reciente formación geológica, se recomienda la utilización de pilotines siempre y cuando las cargas sean elevadas.

Existen diferentes tipos y clases de pilotes o pilas, cada una con ventajas y desventajas, pero en el mercado local se los puede clasificar como **PILOTES CON EXTRACCIÓN Y SIN EXTRACCIÓN DE SUELO**, la primera es la más común consiste en que se perfora en una cavidad previamente abierta en el mismo suelo, luego se realiza el pilote (armadura y hormigón) esta opción es la más utilizada como los perforados con bentonita (más económica) para evitar derrumbes, luego se coloca la armadura y se vierte el hormigón que al ir llenándose va desplazado al lodo.

Luego existen otros pilotes no tan económicos como los de barrena continua (CFA) son un tipo de pilote hormigonado in situ al momento de la perforación luego se introduce la armadura, luego existen los pilotes FDP (Full Displacement Piling) que es otra opción de perforación sin extracción de suelo, que consiste en emplear maquinaria especial para desplazar el suelo, para luego inyectar el hormigón después introducir la armadura, luego existen los pilotes hincados in-situ que son más antiguos, los cuales son pilotes prefabricados pero introducidos a golpes por maquinaria especial, aunque en teoría existen más tipos de pilotes pero estos son los conocidos en la ciudad.

Como ya se indicó se desconoce la magnitud de las cargas, por tal razón no se puede recomendar una longitud de pilotes, pero se recomienda tener cuidado en el método de cálculo de la capacidad portante del pilote, ya que en Santa Cruz son formaciones aluviales discontinuas por estratos o capas de distintos suelos (por ser deposiciones de ríos principalmente) y por el área extensa de construcción existe una pequeña de posibilidad de encontrar suelos no evidenciados en los estudios.

Los pilotes por lo general se los calcula para que trabaje por fricción (o fuste) y por punta (o cabeza), a continuación se muestra como trabajan los pilotes;



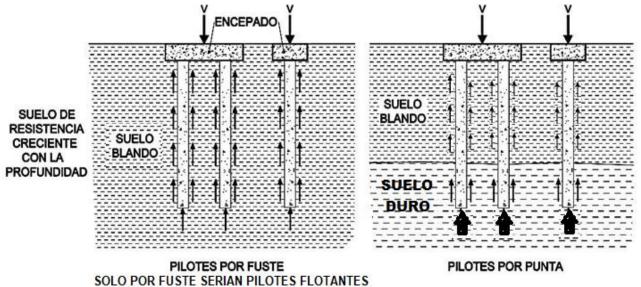


Figura 9: Tipos de pilotes según su comportamiento

Los pilotes en teoría se los diseña para que trabajen de forma MIXTA, o sea, por fricción (o fuste) y por punta (o cabeza), este último tienen que estar asentado en un estrato duro, pero Santa Cruz no existe estratos duros, ya que todos los suelos son aluviales, por ello muchos calculistas por seguridad solo consideran la resistencia por fricción, pero algunos suelen considerar la resistencia por punta, siempre y cuando el pilote estará asentado sobre un material de buena capacidad portante con un buen espesor del estrato, el espesor de suelo (z) debajo de la punta del pilote estará en función del diámetro del pilote (*Dp*) y las cargas, por lo general el criterios es el siguiente;

Donde el valor "Z" viene definido por el mayor de los valores de los siguientes criterios:

 $Z \ge B$  (B ancho mínimo del cabezal)

 $Z \ge 3*Dp$  (Dp diámetro del pilote)

 $Z \ge 5 \text{ m}$ 

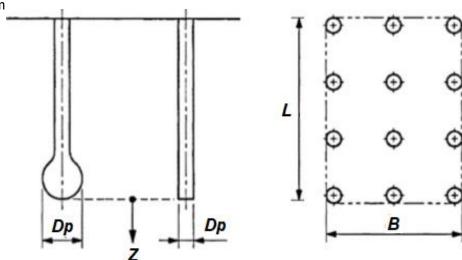


Figura 10: Profundidad "z" debajo de la punta del pilote

Pero los estudios de suelos solo tienen una profundidad de 13 m, desconociendo QUE SUELOS EXISTEN A MAYOR PROFUNDIDAD, y es claro que se deben de conocer los suelos debajo de la punta del pilote para considerar la resistencia por punta (o cabeza), la teoría nos indica que deben ser suelos duros



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 24 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

preferentemente con rocas, pero estos tipos de suelos duros NO EXISTEN EN SANTA CRUZ por lo que se recomienda asentarlos en suelos firmes como arenas limosas firmes que son estables al agua, aunque no son ESTRATOS DUROS se debe de tomar sus consideraciones para transmitir las cargas como una columna a estos suelos, recuerde que existen suelos estratificados, pero si observa los perfiles EXISTEN SUELOS COMPRESIBLES desde los 11.20 m hasta la finalización de los estudios de 13.00 m de profundidad.

Ahora si por distintas causas no se puede llegar a asentar los pilotes sobre estratos de suelos ESTABLES o no existen suelos firmes, se debe de considerar sistemas de pilotes flotantes, definimos pilotes flotantes a la cimentación profunda que se utiliza en suelos blandos. Donde se minimiza al mínimo la resistencia por punta o cabeza y donde se da más importancia a la resistencia por fricción (o fuste) o sea, la resistencia del pilote se debe principalmente a la fricción lateral entre el pilote y el suelo circundante.

Pero como se mencionó el *diámetro, longitud y tipo del pilote será determinado por el Ingeniero calculista*, para tal efecto debe tomarse en cuenta el perfil geotécnico. Ahora nosotros en este informe adjuntamos los factores de carga para utilizar el método de Terzaghi para el cálculo de la capacidad portante de los pilotes, recuerde que existen muchas fórmulas de diversos autores con resultados diferentes, pero creemos que es el más conocido, es el de Terzaghi:

MATERIAL	CLASIFICA CION	ANGULO DE FRICCION	COHESION	DENSIDAD DEL SUELO	FACTORES DE CARGA (Terzaghi)			
	S.U.C.S	INTERNA (GRADOS)	(KG/CM^2)	(T/M^3)	CORTE GENERAL	CORTE LOCAL		
Arcilla inorgánica de					Nc =  7.34	N'c =  6.74		
baja a mediana	$\mathbf{CL}$	5	0.31	1.78	Nq = 1.64	N'q = 1.39		
plasticidad					Nw = 0.14	N'w = 0.07		
Limo arcillosos de baja					Nc = 10.76	N'c = 8.63		
plasticidad	ML-CL	12	0.21	1.82	Nq = 3.29	N'q = 2.22		
prasticidad					Nw = 0.85	N'w = 0.35		
Limo inorganico de					Nc = 12.11	N'c = 9.31		
poca o sin nada de	$\mathbf{ML}$	14	0.15	1.88	Nq =  4.02	N'q = 2.55		
plasticidad					Nw = 1.26	N'w = 0.48		
Arena limosa sin					Nc = 31.61	N'c = 17.13		
plasticidad	$\mathbf{SM}$	28	0.00	1.98	Nq = 17.81	N'q = 7.07		
piasticidad					Nw = 13.70	N'w = 3.29		
A range mal graduada sin					Nc = 37.16	N'c = 18.99		
Arena mal graduada sin plasticidad	SP-SM	30	0.00	1.96	Nq = 22.46	N'q = 8.31		
prasticidad					Nw = 19.13	N'w = 4.39		

Tabla 12: Para el cálculo de los factores de carga de Terzaghi, se consideró un corte General por que nos encontramos con arcillas de consistencia parcialmente blandas a rígidas y arenas de compacidad media densa a densas.

Recuerde que en el **Grupo de Pilotes** de la estructura, en un mismo terreno la interacción de cargas no será la misma que un pilote aislado, ya que la zona de influencia de las tensiones en el caso de un grupo de pilotes será más amplia y más profunda.

Con los pilotes in situ se pueden alcanzar grandes profundidades pero tiene el inconveniente de que **exige una minuciosa ejecución** en especial en el Hormigón fluido ya cuando es muy fluido puede haber peligro de lavado del hormigón por corrientes subterráneas o que no tenga la resistencia suficiente resistencia, pero cuando el Hormigón es medio seco puede existir el peligro que a lo largo del pilote se tranque o se produzca un huecos o "puenteo" por alguna obstrucción en la entrada del hormigón.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25	
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 25 de 2	28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA:	1

# L2.2. SEGUNDA OPCIÓN DE FUNDACIÓN

Se da la siguiente alternativa pero para estructuras no tan pesadas para ellos serán fundaciones superficiales, la utilización del tipo zapatas o cimientos corridos (superficiales), es una solución tradicional de fundación, preferida por su economía y facilidad de ejecución, pero para estructuras de varios pisos podría ser contraproducente porque para su empleo (de zapatas) exige un terreno de resistencia media a alta, sin posibles intercalaciones de estratos blandos en la zona de influencia (o bulbo de presiones) o en la afectada por la superposición de presiones de zapatas adyacentes o asentamientos diferenciales.

Nuevamente se remarca que las dimensiones y espesor de la **fundación Superficial** será determinado por el calculista, en función de la magnitud de la obra, para tal efecto debe tomarse muy en cuenta el perfil geotécnico.

El mayor problema al aplicar esta solución de cimentación, es la presencia del agua superficial (**se observa agua a los 1.40 m de profundidad**), y por la magnitud de la estructura las zapatas tienen que estar bien ancladas en el suelo o estar fundadas a buena profundidad para evitar giros o desplazamientos horizontales u otra patología, por ello se debe asentar las zapatas a buena profundidad.

Por ello se recomienda realizar presupuestos con la primera opción de fundación, ya que para esta opción si o si se emplearan SISTEMAS DE AGOTAMIENTOS por lo se encarece la aplicación de este sistema de fundación, por lo que se debe de presupuestar sistemas de bombeo además de tener sus consideraciones especiales más sus respectivos cuidados con los trabajadores y si existen estructuras vecinas cerca.

No olvidar que estamos en presencia de arenas limosas permeables de baja resistencia y agua superficial, **POR ELLO SE RECOMIENDA CONSTRUIR EN TIEMPO SECO, PARA TRATAR DE BOMBEAR MENOR CANTIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**, se hace recuerdo que parte de la temporada (en tiempo de lluvia el agua está a su máximo nivel) existen un cambio de ubicación del agua en los años, ya que al urbanizarse el área cambia el sistema de filtración y absorción del agua superficial, afectando esto a los niveles de agua.

Ahora simulemos una situación crítica, donde al excavar si existe la presencia del agua, se debe de realizar agotamiento por cierto tiempo se presentaran asentamientos en área de bombeo, por lo que se debe de tener cuidado en las estructuras vecinas, llegando incluso a tener problemas legales por lo que se recomienda realizar un chequeo (atreves de una filmación) del área de los vecinos y en casos extremos de ser necesario a las estructuras vecinas deberán repararse, reforzarse o recimentarlas, el soporte requerido dependerá del tipo de suelo y de la magnitud y localización de las cargas con respecto a la excavación.

La profundidad a la que se debe colocar una bomba de agua depende del tipo de bomba y del pozo. Para bombas sumergibles, la profundidad suele ser mayor por lo general el doble de la excavación, mientras que las bombas de superficie tienen limitaciones de altura de succión.

Se recomienda un nivel de fundación de 1.70 m, que por la presencia del agua es algo complicado de alcanzar, por ello esta profundidad será determinado por el calculista, en función de la magnitud de la obra, para tal efecto debe tomarse muy en cuenta el perfil geotécnico.

Ahora al llegar al nivel de fundación después del bombeo se analiza la estabilidad del fondo debido a las variaciones del agua suele quedar inestable o blando o saturado (por el flujo del agua) puede ser que este inestable el terreno.

Si es inestable (se hunde una persona al pisar), para reducir el peligro de la falla por asentamiento excesivo **SE RECOMIENDA ESTABILIZAR** de la siguiente manera, colocar piedras manzanas y bolones introduciéndolos bajo presión preferentemente con maquina (sin excavar) en lo posible formando una camada de 0.40 m, luego una cada de ripio bruto (grava no seleccionada o sucia) de 5 a 10 cm, luego

П	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N°	223-25
STECAL S.R.L.	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA:	26 de 28
#	TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 1	4/08/25

una capa de arena o si es posible una GEOMALLA y luego vaciar la carpeta pobre, y ahí comenzar con las zapatas (ver fig 11)

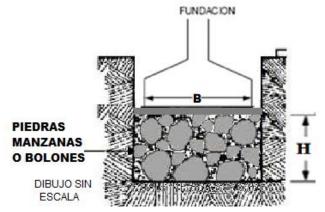


Figura 11: Mejoramiento de suelos con piedras debajo de la zapata

La capacidad portante del subsuelo o esfuerzo de trabajo máximo recomendado para la profundidad de desplante recomendada, es del orden de:

q adm = 0.60 Kg/cm2, si se asienta sobre el material natural

q adm = 1.00 Kg/cm2, siempre y cuando se realice el mejoramiento o estabilización.

La resistencia natural de los suelo es consideraba como baja a regular, se hace recuerdo que los suelos de la ciudad, son de formación reciente por lo tanto de baja resistencia, la última riada o desborde el rio pirai del 1983 se alteraron y formaron nuevos suelos, además se utiliza un Factor de Seguridad de 3, el cual es considerado por muchos como excesivo, pero esta normado (esto se detalló en el punto 6.4.1).

Pero se debe de tener cuidado, ya que cuando se hace un mejoramiento este puede tener un terminado firme o duro, pero no se olvide que SOLO ES UN PEQUEÑO ESTRATO O ESPESOR, por lo que el bulbo de presiones afectaría a mayor profundidad donde los suelos tienen resistencias bajas.

A continuación tratamos de explicar porque es peligroso aplicar ciegamente zapatas en estructuras pesadas sin considerar los suelos a profundidad, para ello ver la figura 10, donde se representa un bulbo de presiones (efecto de la carga a profundidad) debajo de una zapata.

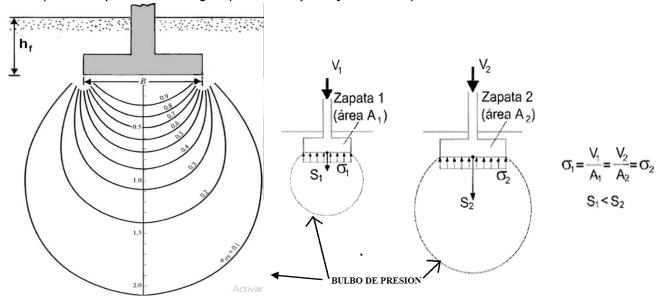


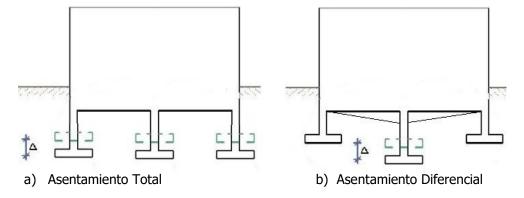
Figura 12: Grafico de distribución del bulbo de presiones en el suelo



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N° 223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA: 27 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

A cierta profundidad se presentan ARCILLAS COMPRESIBLES por ello se realiza ensayos de consolidación unidimensional.

Si se emplean otras resistencias mayores a las recomendadas, la estructura presentara asentamientos, la cual se pueden presentar de 2 "formas", el ASENTAMIENTO TOTAL donde todas las zapatas asientan lo mismo, sin causar muchos problemas para la estructura y el otro ASENTAMIENTO ES DIFERENCIAL, donde las zapatas asientan una más que otra zapata, este es el más dañino para la estructura ya que se presentan tensiones o esfuerzos en las vigas no previstas en el cálculo, presentándose fisuras o en el peor de los casos grietas.



El mejor de los casos o es preferible que se presenten asentamientos totales pero puede presentarse el más peligroso son los asentamientos diferenciales, para minimizar esto, se tienen que diseñar con resistencias bajas.

A continuación se presenta la tabla 12 es un resumen de los coeficientes de suelos recomendados, donde muchos son hallados indirectamente (no por ensayo) en función al suelo y al número de golpes del SPT, como por ejemplo el coeficiente de balasto, el cual es hallado "tensión admisible vs coeficiente de balasto" por el trabajo en mecánica de suelos que han realizado el Prof. Terzaghi y otros ingenieros connotados (en diferentes épocas). La cual se extrajo de la Tesis de maestría "Interacción Suelo-Estructuras: Semi-espacio de Winkler", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona- España. 1993 (Autor Ing. Nelson Morrison).

CUADRO DE RESUMEN DEL COEFICIENTE RECOMENDADOS									
CLASIFICACION	COEF, BALASTO		Angulo de	Cohesion	Coef. de	Modulo Tranversal	Densidad	MODULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL	
SUSC	Tension Adm (kg/cm2)	K30 (kg/cm3)	Friccion Interna	(kg/cm2)	Poisson	"Gs" (kg/cm2)	Natural "γm" (Kg/cm3)	Es (kg/cm2)	
Arenas limosas saturadas	0.60	1.50	25°	0.000	0.30	83	1.920	150	
Estabilizacion de arena limosas satuaras con piedras	1.00	2.31	30°	0.00	0.25	126	1.960	220	

Tabla 13: Resúmenes de coeficientes recomendados

Las excavaciones para las zapatas y las posibles vigas de amarre podrán realizarse dejando taludes verticales. Una vez se haya alcanzado la profundidad deseada deberán removerse los materiales extraños garantizando un adecuado suelo de fundación nivelados y debidamente compactados en terreno, sin perturbar para colocar una capa de concreto pobre de 5 cm de espesor que sirva de protección y limpieza antes de fundir el concreto.



CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO" - SANTA CRUZ	N°	223-25
PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	HOJA:	28 de 28
TITULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 1	4/08/25

Recordamos nuevamente en especial para esta alternativa de fundación, en todo sector del proyecto debe construirse un adecuado sistema de drenaje superficial de manera que permita el escurrimiento de las aguas pluviales, debido a que existirían cambios de condición y resistencia mecánica iníciales de los estos suelos, por cambio en el contenido de humedad, es recomendable, ejecutar sistema de drenajes y/o darle pendientes del terreno para evacuar las aguas.

Recuerde que la presencia de **AGUA AFECTA A LOS CÁLCULOS DE LA RESISTENCIA**, **MINIMIZÁNDOLOS POR SEGURIDAD**, pero esto no indica necesariamente que el suelo sea débil, como a veces se malinterpreta. Sin embargo, la presencia de aguas superficial en los suelos puede reducir la resistencia debido a que el agua afecta al peso unitario de los suelos y los parámetros de resistencia al corte (cohesión y ángulo de rozamiento), por ello las fórmulas para calcular la resistencia de los suelos son conservadoras cuando existe agua superficial.

Si el Ingeniero calculista opta por diferentes alternativas de solución deberá basarse en los perfiles geotécnicos.

# 13. BIOGRAFÍA CONSULTADA

- Terzaghi K y Peck R.B.; (1980); Mecánica de Suelos en la Ingeniería Practica 2da versión, edición El ateneo España 1980.
- Crespo Villalaz, libro Mecánica de suelos y cimentaciones 2da Edición Limusa México 1980
- Juárez Badillo Eulalio y Rico Rodríguez Alfonzo; (2001); Fundamentos de la mecánica de Suelos 3ra versión, Edición Limusa México 2001.
- MARIA GRACIELA FRATELLI; (1993); Suelos, Fundaciones y Muros, Editorial, Bonalde Editores Venezuela 1993.
- A. Couto Yánez, M. Guaita Fernández, M. J. López Villar; (2003) Cimentaciones Superficiales y Estructuras de Contención" España 2003
- José María Rodríguez O., Jesús Serra Gesta y Carlos Oteo Mazo; (1997) Curso Aplicado de Cimentaciones, España 1997.
- Braja M. Das; (2001) Fundamentos de Ingeniería Geotécnica Edición Thomson Learning; California State University, Sacramento 2001.
- Bermejo, V. 2013 "Laboratorio de Mecánica de Suelos I" UMSA, Facultad de Ingeniería,
- Servicio geológico de Bolivia, 1995, Hoja Geológica de La Paz Na 5944.
- Laboratorio Municipal de Suelos y Concretos, 2013, "Clasificación de suelos", Gobierno Autónomo Municipal de La Paz

INGENIERO RESPONSABLE Santa Cruz de la Sierra, agosto del 2025



### REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV: 00 FECHA: 11-ago.-25 REPORTE: PGS-223/2025 01 de 03

CLIENTE / Client: PROYECTO / Project:

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

PROGRESIVA / Progressive:

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000

S.P.T. Nº

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

01 COORDENADAS / Coordinated: Coordenad: 20 K = 0484202.99UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra Coordenad: UTM = 08043530.78CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION DIAMETRO EXTERNO 2 PULG. PESO DEL MARTINETE DIAMETRO INTERNO 1 3/8 PULG. ALTURA DE CAIDA LIBRE 30 PULG. REGISTRO DE CAMPO REGISTRO DE GABINETE LIMITES DE APACIDAD DI ARAMETROS D ANALISIS GRANULOMETRICO % HUMEDAD NATURAL CONSISTENCIA Numero de Golpes RESIS.DE LOS SUELOS CARGA ADMISIBLE Presion Efectiva (kg/ CLASIF. DE FC longitud de las barras N2 GRAFICO DE Densidad del Suelo ESCALA GRAFICO DE RESIS. A DESCRIPCION VISUAL DEL SUELOS SISTEMA S.U.C.S PROF. FC ajuste de energia N1 VARIACION % HUM. % MAS LA PENETRACION % MAS % MAS % MAS % DE INDICE MATERIAL FC N3 y N Vs. PROF. FINO FINO FINO FINO LIMITE NUM DE GOLPES Vs PROF. Y A.A.S.H.T.O. (Kg/cm<sup>2</sup>) LIQUIDO 0.00 0.10 Capa vegetal y relleno orgánico Limos arenosos de poca o sin re plasticidad de condición in-situ endeble. SM de compacidad floja, parcialmente 9.82% 100.0 99.92 80.45 23.91 0.00% N.P. 27 | 0.000 | 1.820 húmedo y de coloración marrón oscuro A-2-4 (0) de interpretación geológica-abanico aluvial 0.80 0.057 0.075 1.000 Arena limosas sin plasticidad de 0.50 1.1 0.75 1 8 condición in-situ endeble, de SM compacidad floja, parcialmente húmedo 100.0 99.85 77.63 17.89 27 | 0.000 | 1.860 15.37% 0.00% N.P. y de coloración marrón de A-2-4 (0) interpretación geológica-abanico aluvial 0.109 N.F. Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de (1)(3) E compacidad floja, saturado y de SP-SM 16.58% 99.1 74.08 10.93 N.P. 26 0.003 1.920 coloración marrón claro de 98.34 0.00% A-2-4 (0) 0.164 1.000 7 0.71 0.8 0.75 1 interpretación geológica-abanico aluvial 0.183 Arena limosas sin plasticidad de SM condición in-situ endeble, de 99.3 99.00 76.96 16.78 26 0.003 1.940 0.00% N.P. 0.258 1.455 compacidad floja, saturado y de A-2-4 (0) 1.42 3 **10** 0.8 0.75 1 1 coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial 0.324 3.70 0.348 1.355 0.97 6 7 0.8 0.75 1

4.40 4.60 4.80 5.00 5.20 5.40	5.50	Arcillas de mediana plasticidad CON LENTES DE ARENAS LIMOSAS de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad baja a mediana, en estado saturado y de coloración marrón oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial  Limos inorgánicos con arenas de	23.74%			100.0	100.00		72.49			CL A-6 (9)	3	0.260	1.800		1.286	1	4	0.8	0.85	1	1	4	5.00		1.11
5.80	6.00	poca o sin plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón de interpretación	22.32%			100.0	99.78	92.75	55.22			ML A-4 (4)	12	0.110	1.920	0.514	1.225	4	11	0.8	0.85	1	1	10	6.00		1.30
6.20 6.40 6.60 6.80 7.00 7.20	7.40	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	18.87%			100.0	99.39	82.60	15.98	0.00%	0 77 N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.003	1.940		1.168				0.95				-		1.88
7.60 7.80 8.00 8.20 8.40 8.60 9.00 9.20	9.40	Arena mal graduadas sin plasticidad CON LENTES DE LIMOS INORGÁNICOS de condición in- situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica- abanico aluvial	17.50%			100.0	100.00	<b>84.65</b>	5.48	0.00%	(1) (8) N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003	1.960		1.120	0			0.95				-		1.83
9.60 9.80 10.0 10.2		Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado					y (e	st	78)		09						1.042	8	22	0.8	0.95	1	1	15	10.00		1.75

			saturado y de coloración marrón de			Ш								SP-SM						l	1	1	1	ĺ	1	I	Г	TT	П	$\Box$	П	1
10.	6		interpretación geológica-abanico	18.10%				100.0	100.00	83.15	6.93	0.00%	N.P.	A-3 (0)	28	0.003	1.960															
M			aluvial	Ī										A-3 (0)															П		П	
10.	8							1																					П		П	
								1										0.004	1 007	_	۱								П		П	1 02
11.	D							1										0.984	1.007	8	24	0.8	1.00	1	1	16	11.00		П		П	1.83
N				l [																									$\top$			
11.	2			l [																									$\top$			
И						111		1																				+	$\top$		П	
11.	4 1	11.40				111		1										1.022										+	$\top$		П	
N						$\dashv \dagger$		I VA I	ПС	St	79																	+	T		П	
11.	6		Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición in-situ firme, de			$\dashv$		יויטיו	ڪالڌ	200		_		ML													-	+	1	$\pm$	T.	
М			compacidad mediana, saturado y de color marrón	23.59%			$\vdash$	100.0	99.85	96.73	62.88	18.35%	N.P.		18	0.183	1.860										-	+	+	$\pm$	T.	
111	. 1	11.90	de interpretación geológica-abanico aluvial			11	┱	1						A-4 (6)				1.065									-	$\pm \pm$	H	$\rightarrow$	П	
N						11	╫																				-	$\pm \pm$	H	$\rightarrow$	П	
12				l f		11	╅	1										1.073	0.978	5	15	0.8	1.00	1	1	12	12.00	$\pm \pm$	H	$\rightarrow$	П	2.11
11						$\dashv$	╁	1												Ť		0.0	1.00		-		12.00	++	++	$\dashv$	$\vdash$	
12	,		Arcillas con arenas de baja a			$\dashv$	╁	1																			-	+	++	$\dashv$	$\neg$	
N.	-		mediana plasticidad de condición in-	l +		+	╫			(a)	ma		11														F	++/	++	$\rightarrow$	$\dashv$	
12	4		situ firme, de compacidad mediana,			+	╫	יוויטוו	y e		ra	_ '	19	CL													F	+++	++	$\rightarrow$	$\dashv$	
H			saturado y de coloración marrón	24.26%			╫	100.0	100.00	97.43	75.87	26.45%	12.95%	_	3	0.210	1 840										-	+ +	++	$\dashv$	_	
12	6		oscuro de interpretación geológica-	24.2070		$\dashv$	╫	100.0	100.00	77.13	73.07	20.4570	120070	A-6 (9)		0.210	1.0-10										F	+H	++	$\rightarrow$	_	
H.			abanico aluvial	-	+	+	╅	1																			F	+ #	++	$\dashv \dashv$	_	
1			abanico diuvidi	-	+	+	╫	-																			F	+	++	$\rightarrow$	$\overline{}$	
12.	8			l	+	-	╫	1		l	l																F	+	++	$\rightarrow$	—	
				l  -	+	-	+	4										1.157	0.953	5	13	n e	1.00	1	1	10	F	+	++	$\rightarrow$	—	2.30
13.	0 1	13.00		<u> </u>		1 1	H			l	l		l		1 1					3	13	0.0	1.00	1	1	10	13.00	┸		لــلـــ	ட	<b>⊿.</b> 50



### REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

No Aplica

REV: 00 FECHA: 11-ago.-25 REPORTE: PGS-223/2025 02 de 03

02

CLIENTE / Client: PROYECTO / Project:

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

PROGRESIVA / Progressive:

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

COORDENADAS / Coordinated: Coordenad: 20 K = 0484226.98 S.P.T. Nº

UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Coordenad: UTM = 08043543.31

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION DIAMETRO EXTERNO 2 PULG. PESO DEL MARTINETE DIAMETRO INTERNO 1 3/8 PULG. ALTURA DE CAIDA LIBRE 30 PULG. REGISTRO DE CAMPO REGISTRO DE GABINETE APACIDAD DI ARAMETROS D ANALISIS GRANULOMETRICO % HUMEDAD NATURAL Numero de Golpes RESIS.DE LOS SUELOS CARGA ADMISIBLE Presion Efectiva (kg/ CLASIF. DE FC longitud de las barras N2 Densidad del Suelo ESCALA GRAFICO DE GRAFICO DE RESIS. A DESCRIPCION VISUAL DEL SUELOS SISTEMA S.U.C.S PROF. VARIACION % HUM. % MAS % MAS % MAS % DE LA PENETRACION % MAS FC ajuste o INDICE MATERIAL Vs. PROF. FINO FINO FINO FINO LIMITE NUM DE GOLPES Vs PROF. Y A.A.S.H.T.O. (Kg/cm<sup>2</sup>) 0.00 0.10 Capa vegetal y relleno orgánico Limos arenosos de poca o sin plasticidad de condición in-situ endeble. SM de compacidad floja, parcialmente 7.45% 100.0 100.00 89.74 48.36 0.00% N.P. 27 | 0.000 | 1.820 húmedo y de coloración marrón oscuro A-4 (3) de interpretación geológica-abanico aluvial 0.80 0.057 0.075 1.000 0.38 1.1 0.75 1 Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de W<sub>e</sub> compacidad floja, parcialmente SM100.0 99.90 80.72 21.09 húmedo y de coloración marrón de 0.00% N.P. 27 0.000 1.860 A-2-4 (0) interpretación geológica-abanico aluvial 0.126 1 60 N.F. Arena limosas sin plasticidad de E condición in-situ endeble, de SM16.62% 100.0 99.78 78.82 16.25 N.P. 26 0.003 1.920 compacidad floja, saturado y de 0.00% A-2-4 (0) 0.163 1.000 7 0.71 0.8 0.75 1 coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico 0.172 Arena limosas sin plasticidad de SM 0.257 1.456 condición in-situ endeble, de 1.42 3 **10** 0.8 0.75 1 1 26 0.003 1.940 100.0 99.70 79.11 16.85 18.45% 0.00% compacidad floja, saturado y de A-2-4 (0) coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial 0.351 1.352 1.45 **12** 0.8 0.75 1

1 1		<b> </b>	Ī		П			7	1	1	ı	ı	ı	1	ı	i	ı	I	I	ı		ı			1	ı	Г			ı
4.40					++	+	$\vdash$	-																			-	<del>                                     </del>		
ſΙ																														
4.60		Arcillas de mediana plasticidad					$oxed{oxed}$																							
		CON LENTES DE ARENAS			++	-	₩			^																	-			
4.80		LIMOSAS de condición in-situ			++		$\vdash$		W.e	St		_ (	05	CL													-	<del>-                                     </del>		
5.00		parcialmente firme, de compacidad	25.99%		+		╫	100.0	99.73	96.17	82.43	30.72%	14.72%		3	0.410	1.800	0.431	1.283	2	7	0.8	0.85	1	1	6	5.00	<del>                                     </del>		1.60
1		baja a mediana, en estado saturado y de coloración marrón oscuro de												A-6 (10)																
5.20		interpretación geológica-abanico			$\perp \perp$		Ш																				-	$\bot$		
5.40		aluvial		_	++		₩																				-			
3.40					+		₩																				-	++++		
5.60					T		$\vdash$																				-	<del>-1\                                    </del>		
N I																														
5.80					1		$\vdash$											0.503									-	++++		
6.00	5.90	Limos inorgánicos con arenas de poca o sin		-	++		-				70							0.512	1.226	2	9	0.8	0.85	1	1	8	6.00	<del>-                                     </del>		1.33
6.00		plasticidad de condición in-situ parcialmente		-	++	+	$\vdash \vdash$	لائال	الله	St	n el	<u> </u>		ML						Ť		0.0	0.05	Ħ	-	5	0.00	<del>                                      </del>	+++	
6.20		firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-	24.27%					100.0	99.73	95.47	53.56	14.92%	N.P.	A-4 (4)	12	0.110	1.920													
	6.30	abanico aluvial			$+ \downarrow$		$\sqcup \!\! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! $	<u> </u>		1				A-7 (7)				0.540		I							[	$\bot$	Щ	
6.40					++	-	H	1																				+	+++	
6.60				-	++	+	Н	1												I								<del>                                     </del>	++	
1		Arena mal graduadas sin plasticidad			11		H			er.	700	<b>-</b> (															-			
6.80		de condición in-situ firme, de												SP-SM																
		compacidad media en estado	19.08%		++		Н-	100.0	100.00	74.91	6.07	0.00%	N.P.	A-3 (0)	28	0.003	1.960	0.607	1.169	6	16	Λ Θ	0.95	1	1	11	-	<del>-           -  </del>		1.76
7.00		saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico		_	++	-	Н													U	10	0.0	0.95	1	1	14	7.00	<del>-           -  </del>		1.70
7.20		aluvial			11		$\vdash$																				-	<del>                                     </del>		
n I																														
7.40					1	+																					-	++++		
7.60	7.50			+	++	+				1								0.655									-	<del>                                     </del>		
					11	$\top$																					-	<del>                                     </del>		
7.80																														
					1	4												0.703	1.120	7	10	Λ Θ	0.95	4	1	15	-	+++		1.83
8.00					++	+	$\vdash$	-												′	19	0.8	0.95	1	1	13	8.00	+++		1.03
8.20					+	$\top$																					-	<del>                                     </del>		
ì I		Arena mal graduadas sin plasticidad CON LENTES DE LIMOS						M	(v)@	St	ra	<u> </u>																		
8.40		INORGÁNICOS de condición in-	40.000		1									SP-SM	20	0.002	1.000										-			
8.60		situ firme, de compacidad media en	19.27%	-	++	+		100.0	100.00	73.49	6.12	0.00%	N.P.	A-3 (0)	28	0.003	1.960										-	<del>-       -  </del>		
5.50		estado saturado y de coloración		-	+ +	$\forall$		1												I								<del>                                     </del>	++	
8.80		marrón de interpretación geológica- abanico aluvial				Ⅱ		1												I										
		uounco aiuviai		L	$oldsymbol{oldsymbol{\square}}$	Д	oxdot	4										0.799	1.077	o	22	ΛΩ	0.05			1.4	[		Щ	1.90
9.00				-	++	$\dashv$	$\vdash \vdash$	1										-		ð	<i>LL</i>	0.8	0.95	1	1	10	9.00	<del>-                                     </del>	+++	1.70
9.20					++	╫	$\vdash \vdash$	1												I								<del>-                                      </del>	+ + +	
ſ l				t		J		1												I										
9.40					П	Д		1												I							[			
0.60	9.50				++	$\dashv$		1		1					-			0.847										++++	++	
9.60				-	++	+	$\vdash\vdash$	1																					++	
9.80					11	$\forall$		1																				<del>                                     </del>	$\dagger \dagger \dagger$	
Ì						П												0.895	1.039							4 =	[			1 75
10.0					++	$\dashv$	$oxed{oxed}$	4												8	22	0.8	0.95	1	1	15	10.00	++++	$\sqcup \sqcup$	1.75
10.2				-	++	+	$\vdash\vdash$	1												I								+++	+++	
10.2		Arena mal graduadas sin plasticidad		-	+ +	$\forall$			Ma	St	78	_ (								I								+++	++	
10.4		de condición in-situ firme, de				П			ت ب		لک ب	_ <		SP-SM						I										

10.6 10.8 11.0			compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	18.46%			100.0	100.00	76.56	5.72	0.00%	N.P.	A-3 (0)	28	0.003			1.005	8	24	0.8	1.00	1	1	16	11.00		] 	1.83
11.2 11.4	1	11.50															1.039									-			
11.6	1	11.90	Limos inorgánicos con arenas de poca o sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de color marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	23.59%		1	100.0	100.00	99.35	62.70	16.48%	N.P.	ML A-4 (6)	12	0.110	1.920		0.975	ı	1.5					10				, 12
12.0 12.2 12.4 12.6			Arcillas con arenas de baja plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón oscuro de interpretación geológica- abanico aluvial	21.89%			100.0	99.24	97.54	<b>72.41</b>	29.74%	12.06%	CL A-6 (8)	3	0.210			0.950	5			1.00			10	12.00		-	2.12



### REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV: 00 FECHA: 11-ago.-25 REPORTE: PGS-223/2025 PAG: 03 de 03

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

PROGRESIVA / Progressive:

ELEVACIÓN / Elevation:

No Aplica S.P.T. Nº 03 PROYECTO / Project: COORDENADAS / Coordinated: Coordenad: 20 K = 0484245.07 Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura UBICACIÓN / Location:

		<u>U</u>	BICACIÓN / Location:	Av. Milto	n Parra,	, Km. 9,	carretera	a al Nort	e de la c					EQUIPO DE	DED.	ODAGE	N.T			C	oordenad: <b>U</b>	J <b>TM</b> =	080435	28.39								
			DIAMETRO EXTERNO			1	2.0	ULG.		C	ARACT.	ERISTIC	AS DEL	_																40 LB		—
			DIAMETRO EXTERNO DIAMETRO INTERNO			1		PULG.			1					MARTIN CAIDA I														PULG.		
			REGISTRO DE CAMPO	1		<u>.                                    </u>		FOLG.	LABOR	ATORIO	)			ALTUK	ADE	CAIDA I	IDKE				REGI	STRO	DE GA	RINE	TE				30	PULG.		$\longrightarrow$
				J					SIS GRA			LIMIT	ES DE TENCIA		PARA	METROS DE	TE.	3	ن ا													IDAD DE
ESCALA	PROF.	PERF	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	VARIA	RAFICO   ACION % Vs. PROF	6 HUM. г.	% MAS FINO T/N°4	% MAS FINO T/N°10	% MAS FINO T/N°40	% MAS FINO T/N°200	% DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S Y A.A.S.H.T.O.	(i)	COHESION (kg/cm <sup>2</sup> )	Densidad del Suelo Natu Vm (tu/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion N	15 cm Iniciales	ales	FC ajuste de energia N1	FC longitud de baras N2 ap on Barras N2 ap		FC por numero de Golpes N5	N CORREGIDO O N <sub>60</sub>	PROF.(m)	LA I NUM D	ICO DE I PENETRA E GOLPES	ACION Vs PROF	ADM	RGA ISIBLE g/cm <sup>2</sup> )
	0.00				0 5	10 15	20 25	30					ļ															0 5	10 15 2	25 30		
0.20 0.40 0.60	0.60	S00005	Relleno de arena limosas de poca o sin plasticidad CON ABUNDANTES MEZCLAS DE SOLIDOS (pedazos de cascotes y tejas) conformado por maquinaria		Se				•					ue tiener de suelos		JCHO																
0.80 1.00 1.20			Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, parcialmente humedo y de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial	10.29%				100.0	99.93	81.31	21.90	0.00%	01 N.P.	SM A-2-4 (0)	27	0.000	1.820		1.000	2	5	1.1	0.75	1	1	4	1.00				0.	.50
1.40 1.60 1.80 2.00	1.40 1.70 N.F.		Arena limosas sin plasticidad de condición in-situ endeble, de compacidad floja, parcialmente humedo y de coloración marron de interpretación geológica-abanico aluvial	11.90%		Nivel I	Freatico	100.0	99.47	80.23	21.95	0.00%	)2 N.P.	SM A-2-4 (0)	27	0.003	1.880		1.000	3	7	0.8	0.75	1	1	4	2.00				0.	.71
2.20 2.40 2.60 2.80 3.00 3.20	2.10		Arenas de grano chico sin plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad floja a media, en estado saturado y de coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial	17.42%				100.0	100.00	74.59	4.62	0.00%	D 33 N.P.	SP A-3 (0)	26	0.003	1.920		1.000	3	10	0.8	0.75	1	1	6	3.00				0.	95
3.40 3.60 3.80 4.00	3.50		Arenas mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media, en estado saturado y de coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial	18.91%				100.0	100.00	<b>81.61</b>	9.24	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003	1.940	0.296 0.343 0.362	1.360	4	16	0.8	0.75	1	_1_	13	4.00				1.	89

4.40 4.60 4.80 5.00	5.00	Arcillas de mediana plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad baja a mediana, en estado saturado y de coloración marrón oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial	28.71%			100.0		.00 99		99.24	48.53%	22.29%	CL A-7-5 (15)	3	0.410	1.800	0.426	1.287	3	9	0.8	0.85	1	1	8	5.00		1.60
5.20 5.40 5.60 5.80	6.00	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad floja a media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica- abanico aluvial				100.0		.00 83.		9.28	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003	1.940	0.520	1,221	5	15	0.8	0.85	1	1	13	6.00		1.69
6.20 6.40 6.60 6.80 7.00	7.20	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial				100.0		44 70		3.53	0.00%	07 n.p.	SP A-3 (0)	28	0.003	1.940	<b>0.614</b> 0.633	1.165				0.95			15	7.00		1.88
7.40 7.60 7.80	7.80	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	19.07%			100.0	100.	.00 81	1.24	6.21	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003	1.940	0.689 <b>0.707</b>	1.118	0	1.5	0.0	0.0-			12	-		1 9/1
8.00 8.20	8.20	plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón de interpretación geológica- abanico aluvial	25.79%		$\downarrow$	100.0				59.47	17.57%	N.P.	ML A-4 (5)	12	0.110	1.900		1.110	8	15	0.8	0.95	1	1	13	8.00		1.84
8.40 8.60 8.80 9.00 9.20	9.50	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	18.15%			100.6		.00 82		5.71	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003	1.960		1.076	8	22	0.8	0.95	1	1	16	9.00		1.90
9.60 9.80 10.0 10.2	10.30	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial				100.0	100.	.00 70	).57	6.78	0.00%	1 1 n.p.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003	1.960	0.000	1.038	8	22	0.8	0.95	1	1	15	10.00		1.75

10.6	10.7	70	plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de color marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	25.47%			100.0	100.00	95.13	67.57	16.60%	N.P.	ML A-4 (7)	12	0.110		0.963							Î		E	$\frac{1}{1}$	H	$\overline{+}$	]	
10.8 11.0 11.2	11.4	0	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	18.59%			100.0	100.00	<b>80</b> .94	6.18	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003			1.004	7	24	0.8	1.00	1	1	16	11.00				1.83	
11.6 11.8	12.0	0	Arena mal graduadas sin plasticidad de condición in-situ firme, de compacidad media en estado saturado y de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	18.98%	4		99.7	99.28	St 71.49	8.14	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.003			0.974	8	24	0.8	1.00	1	1	16	12.00				1.81	
12.2	12.3	0	Limos inorganicos con arenas de condición in-situ firme, de compacidad mediana, saturado y de color marrón de interpretación geológica-abanico aluvial	25.06%		$\forall$	100.0	100.00	96.93	60.24	15.34%	N.P.	ML A-4 (5)	12	0.110	1.920	1.116										#	$\blacksquare$	$\mp$	-	
12.4 12.6 12.8	13.0	10	Arcillas con arenas de baja a mediana plasticidad de condición in- situ firme, de compacidad mediana, saturado y de coloración marrón oscuro de interpretación geológica- abanico aluvial				99.4	96.85	92.67	73.66		13.62%	CL A-6 (9)	3	0.210			0.948	5	15	0.8	1.00	1	1	12	13.00				2.32	



### **CONTENIDO**

INDEX Nº

EGS- 223-2025

echa: 11/08/2025

Cliente: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

CARPETA Nº

Obra:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y

01

## S.P.T. Nº 01

Coordenada X

20 K = 0484202.99

**COORDENADAS / Coordinated:** 

Coordenada Y

UTM = 08043530.78

**PROGRESIVA / Progressive:** 

No Aplica

# Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

PRUEBAS DE SUELOS : CLASIFICACION POR LOS METODOS AASHTO - UNIFICADO SUCS Y LIMITES DE ATTERBERG CON SUS PLANILLAS DE REGISTROS CON SUS RESULTADOS RESPECTIVOS

### ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR S.P.T

SOIL TESTING: METHODS FOR AASHTO CLASSIFICATION - UNIFIED ATTERBERG LIMITS SUCS AND RETURNS WITH RECORD RESULTS WITH THEIR RESPECTIVE

STANDARD PENETRATION TEST S.P.T.



Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon y Asfaltos Laboratorio de Ensayos de Materiales Construccion de Pilotes Vaciados In-Situ y Pozos de agua Proyectos , Calculos y Direccion de obra. Diseños y Planos Arquitectonicos



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	01 de 11
Carpeta Nº	01

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

Arenas limosas sin plasticidad CLIENTE / Client: MATERIAL / Material: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqu PROGRESIVA / Progressive: No Aplica UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484202.99FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000m. UTM = 08043530.78Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): S.P.T. Nº 0.80 31/07/2025 0.10 а MUESTREO: % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19) AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) 2 ENSAYO Nº ANALISIS GRANULOMETRICO DE HUMEDAD **TAMICES** 2 522 Nº TARA PESO RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO PESO TARA (gr) 22.41 23.50 ACUMULADO (gr) SERIE mm PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) 190.03 169.37 PESO SUELO SECO+TARA (gr) 175.04 N°4 4.75 0.00 0.00 100.00 14.99 N°10 2.000 0.10 0.08 99.92 PESO DEL AGUA (gr) 25.97 PESO SUELO SECO (gr) 145.87 N°40 19.55 80.45 152.63 0.425 9.82% 90.21 67.92 32.08 % HUMEDAD NATURAL Nº100 0.150 PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV. N°200 0.075 101.07 76.09 23.91 LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido): T90-70 (Limite Plastico v I.P.) ENSAYO Nº RESULTADOS FINALES %HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES GOLPES LIMITE 22.0% 0.00% LIQUIDO Nº TARA LIMITE PESO TARA (gr) 21.5% 0.00% PLASTICO PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr) NATURAL 21.0% PESO SUELO SECO+TARA (gr) INDICE N.P. 0.00% PLASTICO PESO DEL AGUA (gr) 20.5% PESO SUELO SECO (gr) INDICE DE (0)GRUPO (I.G.) % HUMEDAD NATURAL HUMEDAD 20.0% CLASIF. AASHTO Nº TARA LIMITE PLASTICO PLASTICO PESO TARA (gr) A-2-4 (0) 19.5% PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) CLASIF. SUCS PESO SUELO SECO+TARA (gr) % 19.0% LIMITE PESO DEL AGUA (gr) 0.00% SM PESO SUELO SECO (gr) 18.5% **NUMERO DE GOLPES** 25 % HUMEDAD NATURAL Arenas limosas sin plasticidad OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	02 de 11
Carpeta Nº	01

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

Arenas limosas sin plasticidad

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484202.99

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000m.

Coordenada Y

UTM = 08043530.78

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

MUESTRA Nº

PROFUNDIDAD (m):

0.80 1.40

FECHA DE 31/07/2025 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)	
	ENSAYO N°	1	2
9	N° TARA	26	539
ED Z	PESO TARA (gr)	23.79	27.97
DE HUMEDAD NATURAL	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	223.72	241.64
E HI	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	197.09	
	PESO DEL AGUA (gr)	26.63	
%	PESO SUELO SECO (gr)	173.30	213.67
	% HUMEDAD NATURAL	15.37%	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	18:	5.21

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) PESO **TAMICES** RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO ACUMULADO SERIE mm Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 Nº10 2.000 0.27 0.15 99.85 22.37 N°40 0.425 41.43 77.63 138.89 74.99 25.01 N°100 0.150 N°200 0.075 152.07 82.11 17.89

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

ANALISIS GRANULOMETRICO

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES			
ымте ыриво	N° TARA			
ιδn	PESO TARA (gr)		Plastic	<i>O</i> .
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		D/Serre	
ш	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	$N_0$		
LIN	PESO DEL AGUA (gr)	J.		
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
	Nº TARA			LIMITE
001	PESO TARA (gr)		··········	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m1a	STICO	
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	No Pla		
TE	PESO DEL AGUA (gr)			0.00%
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)			
Г	% HUMEDAD NATURAL			



RESULTADO	S FINALES
LIMITE LIQUIDO	0.00%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)

CLASIF. AASHTO

A-2-4 (0)

CLASIF. SUCS

SM

Arenas limosas sin plasticidad

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

 Rev :
 00

 Fecha :
 11/08/2025

 Reporte N°
 EGS- 223-2025

 Página:
 03 de 11

 Carpeta N°
 01

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

Arena mal graduada con pocos finos CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484202.99ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025 0.000 m. UTM = 08043530.78Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 31/07/2025 1.40 2.20 MUESTREO: % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)				A A SHTO T87-7	0 (Preparac de M	uestra); AASHTO T88-70 (Pro	cad da Pruaba)
	ENSAYO N°	1	2	] _		AASIIIO 107-7	o (1 reparae, de W	uestra), AASHTO 100-70 (110	eed. de Tueba)
9	N° TARA	21	82	001	TAM	ICES	PESO		
HUMEDAD TURAL	PESO TARA (gr)	23.40	29.93	IIS ETRI	SERIE	mm	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
E SE	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	175.31	147.87	Tris	SERIE	111111	(gr)		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	153.70		ANA	N°4	4.75	0.89	0.88	99.12
b DE	PESO DEL AGUA (gr)	21.61		₹ .	N°10	2.000	1.68	1.66	98.34
%	PESO SUELO SECO (gr)	130.30	117.94	GR.	N°40	0.425	26.22	25.92	74.08
	% HUMEDAD NATURAL	16.58%			N°100	0.150	86.69	85.69	14.31
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	10	1.16		N°200	0.075	90.11	89.07	10.93
		L	IMITES DE AT	TERBER	G O DE CONS	ISTENCIA		_	

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3		%HUMEDAD NAT. Vs.	Nº DE GOLPES	RESULTADO	S FINALES
00	GOLPES N° TARA				22.0%			LIMITE LIQUIDO	0.00%
сыбиво	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	7.	plastic	0	21.5% -			LIMITE PLASTICO	0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	$\mathcal{V}_0$	T 22		21.0% +	Sin		INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO SECO (gr) % HUMEDAD NATURAL				20.5%	plasticid	lad	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	Nº TARA			LIMITE	<b>⋖</b> 20.0 / 8 T	D\28		CLASIF. A	AASHTO
22	PESO TARA (gr)		00:	PLASTICO	ED	1 1 1 1 1 1 1 1 1		A-2-4	(0)
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	$m$ 1 $\sigma$	istico –		19.5% -			A-2-4	(0)
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO IL TIC	0		¥ 19.0%			CLASIF	. SUCS
Œ	PESO DEL AGUA (gr)	700		0.00%	%			SP-S	ZMZ
M	PESO SUELO SECO (gr)				18.5%			SP-N	21/1
Π	% HUMEDAD NATURAL				1	NUMERO DE GOLP	PES 25 100	Arena mal gradu fino	-
	OCCUPATA CHONIEC			-		-	_		

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	04 de 11
Carpeta Nº	01

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:
Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

PROYECTO / Project:
Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Las

MATERIAL / Material:

Arenas limosas sin plasticidad

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN/Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484202.99

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000 m. Coordenada Y

UTM = 08043530.78

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO: S.P.T. N° 01 MUESTRA N° 04 PROFUNDIDAD (m): 2.20 a 3.70 FECHA DE MUESTREO: 31/07/2025

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)							
	ENSAYO N°	1	2					
	N° TARA	200	514					
Ψ	PESO TARA (gr)	22.70	29.52					
NATURA	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	163.61	181.07					
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	141.73						
	PESO DEL AGUA (gr)	21.88						
	PESO SUELO SECO (gr)	119.03	151.55					
	% HUMEDAD NATURAL	18.38%						
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	128	3.02					

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) PESO TAMICES RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO ACUMULADO SERIE mm Nº4 4.75 0.88 0.69 99.31 Nº10 2.000 1.28 1.00 99.00 23.04 N°40 0.425 29.49 76.96 97.46 76.13 23.87 Nº100 0.150 N°200 0.075 106.54 83.22 16.78

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO Nº	1	2	3
_	GOLPES			
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA			
5	PESO TARA (gr)		Plastic	$\mathcal{O}$
E	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	010	D B Some	
Œ	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	10	T -	
Ľ	PESO DEL AGUA (gr)			
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
	Nº TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		.; c0	PLASTICO
S	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	$\mathfrak{p}1\mathfrak{q}$	SILICO	
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla		
	PESO DEL AGUA (gr)	700		0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
Г	% HUMEDAD NATURAL			

	23.5% -		%	HUN	ИED	AD	NA	T	. Vs. Nº D	E GO	LPE	S		1
	23.0% -													
=	<b>Z</b> 22.5%							4	~ <b>~</b>					
_	22.0% -						0				1			
	2 21.5%	0.00%			10	1	200		tici <sup>©</sup>	JUL	الملك			
	21.0% - 20.5% - 20.0% -				7	1	الملك							
	20.5%													
	19.5%													
		1		NU	JME	RO	DE	C	OLPES	2	:5		10	00

RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	0.00%			
LIMITE PLASTICO	0.00%			
INDICE PLASTICO	N.P.			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)			

CLASIF. AASHTO

A-2-4 (0)

CLASIF. SUCS

SM

Arenas limosas sin plasticidad

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	05 de 11
Carpeta Nº	01

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

Arcillas de baja plasticidad, arcillas

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484202.99

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000m. Coordenada Y UTM = 08043530.78

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m):

FECHA DE 5.50 3.70 MUESTREO:

31/07/2025

% DE HUMEDAD NATUDAL V ANALISIS CDANIII OMETDICO

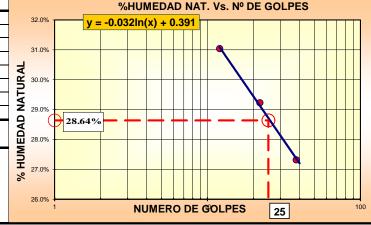
	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)	2 19)		
	ENSAYO N°	1	2		
Э	N° TARA	24	561		
ij	PESO TARA (gr)	23.13	31.07		
SK SK	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	195.79	205.98		
DE HUMEDAD NATURAL	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	162.67			
	PESO DEL AGUA (gr)	33.12			
8	PESO SUELO SECO (gr)	139.54	174.91		
	% HUMEDAD NATURAL	23.74%			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	141	.36		
		11	MITTER DE A		

	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)								
	TAMICES		PESO RETENIDO						
	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO				
	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00				
	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00				
	N°40	0.425	8.55	6.05	93.95				
	N°100	0.150	33.78	23.90	76.10				
	N°200	0.075	38.89	27.51	72.49				

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES	12	22	38
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA	EE-65	548	II-30
ω	PESO TARA (gr)	13.26	12.54	11.32
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	41.25	30.27	45.95
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	34.62	26.26	38.52
ΓĬ	PESO DEL AGUA (gr)	6.63	4.01	7.43
	PESO SUELO SECO (gr)	21.36	13.72	27.20
	% HUMEDAD NATURAL	31.04%	29.23%	27.32%
	N° TARA	58/	ST-13	LIMITE
2	PESO TARA (gr)	11.71	12.52	PLASTICO
PLASTICO	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	35.91	37.29	
PL.A	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	32.81	34.09	
E	PESO DEL AGUA (gr)	3.10	3.20	14.76%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)	21.10	21.57	
1	% HUMEDAD NATURAL	14.69%	14.84%	



RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	28.64%			
LIMITE PLASTICO	14.76%			
INDICE PLASTICO	13.9%			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(9)			
CLASIF. AASHTO				

A-6 (9)

CLASIF. SUCS

CL

DBSERVAC	IONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	06 de 11
Carpeta Nº	01

MUESTREO:

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

Limos, arenas muy finas, arenas finas CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

No Aplica 20 K = 0484202.99

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

Coordenada Y

UTM = 08043530.78

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº MUESTRA Nº 01

PROFUNDIDAD (m):

6.00

FECHA DE 31/07/2025

%

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)							
3	ENSAYO N°	1	2					
	N° TARA	153	572					
TURAL	PESO TARA (gr)	23.13	27.90					
TÜR	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	275.91	195.03					
NAT	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	229.78						
•	PESO DEL AGUA (gr)	46.13						
	PESO SUELO SECO (gr)	206.65	167.13					
	% HUMEDAD NATURAL	22.32%						
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	136	.63					

TAMICES		PESO RETENIDO		
SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
N°10	2.000	0.30	0.22	99.78
N°40	0.425	9.90	7.25	92.75
N°100	0.150	47.89	35.05	64.95
N°200	0.075	61.18	44.78	55.22

m.

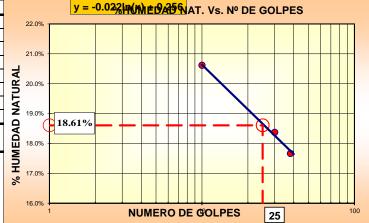
0.000

5.50

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO Nº	1	2	3
_	GOLPES	10	30	38
сіміте сідупро	Nº TARA	DD-09	558	OO-95
<u> </u>	PESO TARA (gr)	13.22	12.63	14.25
ΕT	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	41.01	28.48	46.42
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	36.26	26.02	41.59
Ė	PESO DEL AGUA (gr)	4.75	2.46	4.83
	PESO SUELO SECO (gr)	23.04	13.39	27.34
	% HUMEDAD NATURAL	20.62%	18.37%	17.67%
	N° TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		13c0	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	നിമ	SUICO	
PLASTIC0	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	No Pla		
	PESO DEL AGUA (gr)	749		0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
_	A/ HILLIAND AD NATIONAL			



RESULTADOS FINALES					
LIMITE LIQUIDO	18.61%				
LIMITE PLASTICO	0.00%				
INDICE PLASTICO	N.P.				
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(4)				

CLASIF. AASHTO

A-4 (4)

CLASIF. SUCS

ML

OBSERVAC	IONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

% HUMEDAD NATURAL



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev: 00 Fecha: 11/08/2025	
Página:	07 de 11
Carpeta Nº	01

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arenas limosas sin plasticidad Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484202.99ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025 0.000 m. UTM = 08043530.78Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 31/07/2025 6.00 7.40 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
Q	ENSAYO N°	1	2		AASHTO 107-70 (Trepatae, de Maesita), AASHTO 100-70 (Trocca, de Tracoa)					
	N° TARA	46	577	100	TAM	ICES	PESO RETENIDO			
ED/	PESO TARA (gr)	24.18	23.38	SIS	SERIE	mm	ACUMULADO	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
ICIN ICIN	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	217.22	188.25	LIS	SERIE	111111	(gr)			
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	186.58		NA ULC	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
	PESO DEL AGUA (gr)	30.64		A MA	N°10	2.000	0.85	0.61	99.39	
	PESO SUELO SECO (gr)	162.40	164.87	GR	N°40	0.425	24.13	17.40	82.60	
		% HUMEDAD NATURAL	18.87%			N°100	0.150	103.68	74.75	25.25
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	13	8.70		N°200	0.075	116.54	84.02	15.98	
		L	IMITES DE AT	TERBERG	G O DE CONS	ISTENCIA				

#### AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS FINALES
) DO	GOLPES N° TARA				63.0%	LIMITE 0.00%
TIQUIDO	PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	_ 6	plastic	0	61.0%	LIMITE PLASTICO 0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	Mo	L II Coo		ORAL SIM	INDICE PLASTICO N.P.
	PESO SUELO SECO (gr) % HUMEDAD NATURAL				9.0% 0.00% Dlasticidad	INDICE DE GRUPO (I.G.) (0)
	N° TARA			LIMITE	57.0% D\9S\1	CLASIF. AASHTO
STICO	PESO TARA (gr)			PLASTICO		A-2-4 (0)
LS	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	~10	stico		<b>S</b> 55.0%	A-2-4 (0)
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	210 PIE	1200			CLASIF. SUCS
IMITE	PESO DEL AGUA (gr) PESO SUELO SECO (gr)	Mo -		0.00%	%	SM
LI	% HUMEDAD NATURAL				NUMERO DE GOLPES 25	Arenas limosas sin plasticidad

OBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha: 11/08/2025	
Reporte Nº EGS- 223-2025	
Página:	08 de 11
Carpeta Nº	01

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:
Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

PROYECTO / Project:
Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y La.

MATERIAL / Material:

Arena mal graduada con pocos finos

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

<u>UBICACIÓN/Location</u>

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

 ${\color{red}\underline{COORDENADAS\,/\,Coordinated:}} \quad {\color{red}Coordenada\,X}$ 

20 K = 0484202.99

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000 m. Coordenada Y

UTM = 08043530.78

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO: S.P.T. N° 01 MUESTRA N° 08 PROFUNDIDAD (m): 7.40 a 9.40 FECHA DE MUESTREO: 31/07/2025

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)						
	ENSAYO N°	1	2				
	N° TARA	32	507				
$\mathbf{AL}$	PESO TARA (gr)	21.58	40.57				
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	191.17	250.37				
< □	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	165.91					
Z	PESO DEL AGUA (gr)	25.26					
	PESO SUELO SECO (gr)	144.33	209.80				
	% HUMEDAD NATURAL	17.50%					
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	178	3.55				

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) ANALISIS GRANULOMETRICO PESO **TAMICES** RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO ACUMULADO SERIE mm Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 Nº10 2.000 0.00 0.00 100.00 27.40 N°40 0.425 15.35 84.65 157.45 88.18 11.82 N°100 0.150 N°200 0.075 168.77 94.52 5.48

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES			
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA			
5	PESO TARA (gr)		plastic <sup>o</sup>	Ŋ
E	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	) [[SI2022	
Ę	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	Mo.		
Ė	PESO DEL AGUA (gr)			
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
	Nº TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		· cO	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m19	astiloo	
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla		
	PESO DEL AGUA (gr)	100		0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
T	% HUMEDAD NATURAL			



RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	0.00%			
LIMITE PLASTICO	0.00%			
INDICE PLASTICO	N.P.			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)			
CLASIF	AASHTO			

CLASIF. AASHTO

A-3 (0)

CLASIF. SUCS

**SP-SM** 

Arena mal graduada con pocos

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00		
Fecha:	11/08/2025		
Reporte Nº	EGS- 223-2025		
Página:	09 de 11		
Carpeta Nº	01		

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arena mal graduada con pocos finos Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484202.99ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000m. UTM = 08043530.78Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): S.P.T. Nº 11.40 31/07/2025 9.40 a MUESTREO: % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19) AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) 2 ENSAYO Nº ANALISIS GRANULOMETRICO PESO DE HUMEDAD **TAMICES** 22 559 Nº TARA RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO PESO TARA (gr) 21.85 29.30 ACUMULADO SERIE mm PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) 199.34 219.90 172.14 Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr) 27.20 Nº10 2.000 0.00 0.00 100.00 27.19 190,60 N°40 16.85 83.15 PESO SUELO SECO (gr) 150.29 0.425 18.10% 141.61 87.74 12.26 % HUMEDAD NATURAL N°100 0.150 PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV. N°200 0.075 150.20 93.07 6.93 LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.) 1 ENSAYO Nº RESULTADOS FINALES %HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES GOLPES LIMITE 26.0% 0.00% LIQUIDO Nº TARA 25.5% LIMITE PESO TARA (gr) 0.00% PLASTICO PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr) 25.0% NATURAL INDICE PESO SUELO SECO+TARA (gr) N.P. PLASTICO PESO DEL AGUA (gr) 24.5% PESO SUELO SECO (gr) INDICE DE (0)24.0% GRUPO (I.G.) % HUMEDAD NATURAL 0.00% **EDAD** CLASIF. AASHTO Nº TARA LIMITE 23.5%

OBSERVACIONES:			

HOM

23.0%

22.0%

**NUMERO DE GOLPES** 

25

**\$** 22.5%

PLASTICO

0.00%

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)

% HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO SECO+TARA (gr)

PLASTICO

LIMITE

PESO TARA (gr)

PESO DEL AGUA (gr)

PESO SUELO SECO (gr)

JEFE DE LABORATORIO

A-3 (0)

**CLASIF. SUCS** 

SP-SM



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00 11/08/2025		
Fecha:			
Reporte Nº	EGS- 223-2025		
Página:	10 de 11		
Carpeta Nº	01		

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:

MATERIAL / Material:

Limos, arenas muy finas, arenas finas

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

ELEVACIÓN / Elevation:

No Aplica

UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484202.99

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

viernes, 08 de agosto de 2025

0.000

Coordenada Y

UTM = 08043530.78

FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 31/07/2025 11.40 11.90 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				
	ENSAYO N°	1	2		
₹.	N° TARA	273	516		
	PESO TARA (gr)	24.87	29.27		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	229.13	249.50		
NAT	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	190.14			
Z	PESO DEL AGUA (gr)	38.99			
	PESO SUELO SECO (gr)	165.27	220.23		
	% HUMEDAD NATURAL	23.59%			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	178	8.19		

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) ANALISIS GRANULOMETRICO PESO TAMICES RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO ACUMULADO SERIE mm Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 Nº10 2.000 0.27 0.15 99.85 N°40 0.425 5.83 3.27 96.73 41.66 23.38 76.62 Nº100 0.150 N°200 0.075 66.15 37.12 62.88

m.

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES	10	30	38
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA	DD-09	558	OO-95
<u> </u>	PESO TARA (gr)	13.22	12.63	14.25
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	40.91	28.41	46.58
=	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	36.26	26.02	41.69
Ė	PESO DEL AGUA (gr)	4.65	2.39	4.89
	PESO SUELO SECO (gr)	23.04	13.39	27.44
	% HUMEDAD NATURAL	20.18%	17.85%	17.82%
	N° TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		000	PLASTICO
E	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	തിമ	SILICO	
TE PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	No Pla		
	PESO DEL AGUA (gr)	742	·	0.00%
IMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
: i				

+	22.0%	y = -0	0.01 <b>%</b> h	(X)MEB	<u> 2</u>	TAK	. Vs. № D	E GO	LPES		
	22.070										
4	21.0% -										H
1	AL.										
1	20.0% -										
4	<b>Y</b> 19.0% -	18.35	%			Ш					
1	AD	<b>—</b> —	_ +	_	$\coprod$			A			
	HOMEDAD 18.0% -				+	+		Ť	Ve		
	<b>1</b> 7.0%										
	% 17.0%										
	16.0%			<u> </u>		Щ	201.050			Ш	100
				NUME	RO E	DE @	OLPES	25			100

RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	18.35%			
LIMITE PLASTICO	0.00%			
INDICE PLASTICO	N.P.			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(6)			
CLASIE	AACHTO			

CLASIF. AASHTO

**CLASIF. SUCS** 

ML

inas limosas o arcillosas, Limo

DBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

% HUMEDAD NATURAL



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev: Fecha: 11/08/2025 Reporte Nº EGS- 223-2025 11 de 11 Página: Carpeta Nº

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

Arcillas de baja plasticidad, arcillas

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484202.99

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000m. Coordenada Y

UTM = 08043530.78

viernes, 08 de agosto de 2025

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 11.90

FECHA DE 31/07/2025

13.00 MUESTREO:

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

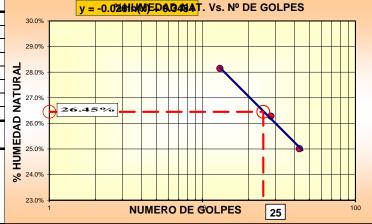
	ASTM D2216-71 (Norma	ASTM parte 19)	
	ENSAYO N°	1	2
9	N° TARA	20	530
ED/	PESO TARA (gr)	24.04	24.94
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	222.44	232.23
DE HUMEDAD NATURAL	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	183.70	
E Z	PESO DEL AGUA (gr)	38.74	
%	PESO SUELO SECO (gr)	159.66	207.29
	% HUMEDAD NATURAL	24.26%	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	166	.81

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) ANALISIS GRANULOMETRICO PESO TAMICES RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO ACUMULADO SERIE mm Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 Nº10 2.000 0.00 0.00 100.00 N°40 0.425 4.28 2.57 97.43 21.50 12.89 87.11 N°100 0.150 N°200 0.075 40.25 24.13 75.87

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES	13	28	43
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA	20T	17M	91V
5	PESO TARA (gr)	13.36	11.27	11.69
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	42.50	35.39	42.28
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	36.10	30.37	36.16
ΓÌ	PESO DEL AGUA (gr)	6.40	5.02	6.12
	PESO SUELO SECO (gr)	22.74	19.10	24.47
	% HUMEDAD NATURAL	28.14%	26.28%	25.01%
	Nº TARA	4A	2M	LIMITE
2	PESO TARA (gr)	10.22	11.77	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	35.85	35.27	
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	32.84	32.44	
Œ	PESO DEL AGUA (gr)	3.01	2.83	13.50%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)	22.62	20.67	
Т	% HUMEDAD NATURAL	13.31%	13.69%	



RESULTADOS FINALES								
LIMITE LIQUIDO	26.45%							
LIMITE PLASTICO	13.50%							
INDICE PLASTICO	13.0%							
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(9)							

CLASIF. AASHTO

A-6 (9)

CLASIF. SUCS

CL

)	В	S	0)	₹.	٧	Α	C	Ю	ľ	Œ	S	:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



### **CONTENIDO**

INDEX Nº

EGS- 223-2025

Fecha: 11/08/2025

Cliente: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

CARPETA Nº

Obra:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y

02

## S.P.T. Nº 02

Coordenada X

20 K = 0484226.98

**COORDENADAS / Coordinated:** 

Coordenada Y

UTM = 08043543.31

**PROGRESIVA / Progressive:** 

No Aplica

# Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

PRUEBAS DE SUELOS : CLASIFICACION POR LOS METODOS AASHTO - UNIFICADO SUCS Y LIMITES DE ATTERBERG CON SUS PLANILLAS DE REGISTROS CON SUS RESULTADOS RESPECTIVOS

### ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR S.P.T

SOIL TESTING: METHODS FOR AASHTO CLASSIFICATION - UNIFIED ATTERBERG LIMITS SUCS AND RETURNS WITH RECORD RESULTS WITH THEIR RESPECTIVE

STANDARD PENETRATION TEST S.P.T.



Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon y Asfaltos Laboratorio de Ensayos de Materiales Construccion de Pilotes Vaciados In-Situ y Pozos de agua Proyectos , Calculos y Direccion de obra. Diseños y Planos Arquitectonicos



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00						
Fecha:	11/08/2025						
Reporte Nº	EGS- 223-2025						
Página:	01 de 11						
Carpeta Nº	02						

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arenas limosas sin plasticidad Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqu PROGRESIVA / Progressive: No Aplica UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484226.98FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000m. UTM = 08043543.31Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): S.P.T. Nº 0.80 02/08/2025 0.10 а MUESTREO: % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19) AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) 2 ENSAYO Nº ANALISIS GRANULOMETRICO DE HUMEDAD TAMICES 127 58 Nº TARA PESO RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO 23.93 PESO TARA (gr) 23.49 ACUMULADO (gr SERIE mm PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) 152.32 169.99 143.42 N°4 4.75 0.00 0.00 100.00 PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr) 8.90 N°10 2.000 0.00 0.00 100.00 146,50 N°40 13.99 10.26 89.74 PESO SUELO SECO (gr) 119.49 0.425 7.45% 61.22 44.90 55.10 % HUMEDAD NATURAL Nº100 0.150 PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV. 136.34 N°200 0.075 70.41 51.64 48.36 LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.) RESULTADOS FINALES ENSAYO Nº %HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES GOLPES LIMITE 35.0% 0.00% LIQUIDO Nº TARA 33.0% LIMITE PESO TARA (gr) 0.00% PLASTICO PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr) NATURAL INDICE PESO SUELO SECO+TARA (gr) N.P. 29.0% PLASTICO PESO DEL AGUA (gr) 27.0% PESO SUELO SECO (gr) INDICE DE (3) GRUPO (I.G.) % HUMEDAD NATURAL 0.00% EDAD 25.0% CLASIF. AASHTO Nº TARA LIMITE PLASTICO PLASTICO 23.0% PESO TARA (gr) E PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) 21.0% PESO SUELO SECO+TARA (gr) CLASIF. SUCS % 19.0% LIMITE PESO DEL AGUA (gr) 0.00% SM PESO SUELO SECO (gr) **NUMERO DE GOLPES** 25 % HUMEDAD NATURAL Arenas limosas sin plasticidad OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO



**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

### ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00						
Fecha:	11/08/2025						
Reporte Nº	EGS- 223-2025						
Página:	02 de 11						
Carpeta Nº	02						

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arenas limosas sin plasticidad Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484226.98ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000m. UTM = 08043543.31Coordenada Y

FECHA DE S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025 02 0.80 1.60 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
9	ENSAYO N°	1	2		missir o 107 70 (respirate: de Maesara), missir o 100 70 (riocea, de riacoa)							
	N° TARA	58	521	100	TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO				
ED/	PESO TARA (gr)	25.04	25.08	SIS	SERIE mm	ACUMULADO	% MAS FINO					
HUMEDAD TURAL	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	195.05	222.36	LIS	SERIE	IE mm	(gr)					
E HI	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	176.42		NA ULC	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00			
o DE NA	PESO DEL AGUA (gr)	18.63		A M	N°10	2.000	0.18	0.10	99.90			
%	PESO SUELO SECO (gr)	151.38	197.28	S,	N°40	0.425	33.86	19.28	80.72			
	% HUMEDAD NATURAL	12.31%			N°100	0.150	123.02	70.03	29.97			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	175.66			N°200	0.075	138.62	78.91	21.09			
	LIMITES DE ATTERRERG O DE CONSISTENCIA											

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS FINALES	
100	GOLPES N° TARA				25.5%	LIMITE LIQUIDO	0.00%
ınon	PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	-10	plastic	0	25.0%	LIMITE PLASTICO	0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	Mo	طل		Z 24.5% S 1M	INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO SECO (gr) % HUMEDAD NATURAL				23.5% DISSTICIDAD 0.00% DISSTICIDAD	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	N° TARA			LIMITE	0.00%	CLASIF. A	ASHTO
2	PESO TARA (gr)			PLASTICO		A-2-4	(0)
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m10	istico		<b>5</b> 22.5%	A-2-4	(0)
₽L≜	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO Ple			₹ % 22.0%	CLASIF.	SUCS
IMITE	PESO DEL AGUA (gr) PESO SUELO SECO (gr)	140		0.00%	21.5%	SN	1
T]	% HUMEDAD NATURAL				NUMERO DE GOLPES 25	Arenas limosas si	in plasticidad

DBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev: 00 Fecha: 11/08/2025 Reporte Nº EGS- 223-2025 03 de 11 Página: Carpeta Nº

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arenas limosas sin plasticidad Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484226.98ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000 m. UTM = 08043543.31Coordenada Y

FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025 02 1.60 2.10 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°	1	2	_	This is to the fire and the state of the sta					
g.	N° TARA	10	547	CO	TAMICES		PESO RETENIDO			
HUMEDAD TURAL	PESO TARA (gr)	24.07	30.48	ISIS IETR	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
UM.	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	225.96	259.02	ALIS	SEKIE					
E HI	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	197.19		ANA	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
o DE	PESO DEL AGUA (gr)	28.77		A.	N°10	2.000	0.43	0.22	99.78	
%	PESO SUELO SECO (gr)	173.12	228.54	GR	N°40	0.425	41.50	21.18	78.82	
	% HUMEDAD NATURAL	16.62%			N°100	0.150	147.35	75.19	24.81	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	195.97			N°200	0.075	164.13	83.75	16.25	
		Ll	MITES DE AT	TERBERG	GO DE CONSI	STENCIA				

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADO	RESULTADOS FINALES	
9	GOLPES № TARA				23.5%	LIMITE LIQUIDO	0.00%	
пдп	PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	-30	plastic	0	23.0%	LIMITE PLASTICO	0.00%	
<b>Z</b>	PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	$\mathcal{M}_0$	J. 2		<b>Z</b> 22.5% <b>S</b> 1M	INDICE PLASTICO	N.P.	
	PESO SUELO SECO (gr) % HUMEDAD NATURAL				22.0% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00%	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)	
	Nº TARA			LIMITE	21.0%	CLASIF. A	ASHTO	
2	PESO TARA (gr)			PLASTICO		A-2-4	(0)	
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		atileo		<b>5</b> 20.5%	A-2-4	(0)	
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NOPL			Ž \$ 20.0%	CLASIF.	. SUCS	
IITE	PESO DEL AGUA (gr)	Ido.		0.00%	8 20.0%	SN	Л	
I	PESO SUELO SECO (gr)				19.5%	SIV	<b>/1</b>	
ï	% HUMEDAD NATURAL				NUMERO DE GOLPES 25	Arenas limosas s	sin plasticidad	

BSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00						
Fecha:	11/08/2025						
Reporte Nº	EGS- 223-2025						
Página:	04 de 11						
Carpeta Nº	02						

MUESTREO:

4.00

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arenas limosas sin plasticidad Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484226.98ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000 m. UTM = 08043543.31Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

2.10

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
ą	ENSAYO N°	1	2		AMORITO 101-10 (Tropanae, de Maesita), AMORITO 100-70 (Trocca, de Tracoa)						
	N° TARA	15	537	ICO	TAMICES		PESO RETENIDO				
24	PESO TARA (gr)	22.73	22.89	IS	CEDIE	SERIE mm	ACUMULADO	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
HUM TUR	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	156.50	214.19	LIS	SEKIE		(gr)				
E HI	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	135.66		NA	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
NA DE	PESO DEL AGUA (gr)	20.84		ANA	N°10	2.000	0.48	0.30	99.70		
%	PESO SUELO SECO (gr)	112.93	191.30	GR	N°40	0.425	33.74	20.89	79.11		
	% HUMEDAD NATURAL	18.45%			N°100	0.150	120.44	74.58	25.42		
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	161.50			N°200	0.075	134.29	83.15	16.85		
		L	MITES DE AT	TERRER	CO DE CONST	ISTENCIA	·	•			

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO Nº	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS FINALES	
UIDO	GOLPES N° TARA		-		35.0%	LIMITE LIQUIDO 0.00%	
rī	PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	-10	plastic	0	33.0%	LIMITE PLASTICO 0.00%	
LIMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	$\mathcal{N}_0$	<b>L</b> -		Z 29.0%	INDICE PLASTICO N.P.	
	PESO SUELO SECO (gr) % HUMEDAD NATURAL				27.0% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00% 0.00%	INDICE DE GRUPO (I.G.) (0)	
	Nº TARA			LIMITE		CLASIF. AASHTO	
ICO	PESO TARA (gr)		-3°CO	PLASTICO	23.0%	A-2-4 (0)	
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	$\mathfrak{p}$ 19	istico –		21.0%	A-2-4 (0)	
PL.	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO IL IIC			¥ 19.0%	CLASIF. SUCS	
IMITE	PESO DEL AGUA (gr) PESO SUELO SECO (gr)	140		0.00%	17.0%	$\mathbf{SM}$	
LI	% HUMEDAD NATURAL				NUMERO DE GOLPES 25	Arenas limosas sin plasticidad	

OBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	05 de 11
Carpeta Nº	02

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:
Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

PROYECTO / Project:
Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arque PROGRESIVA / Progressive:

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated:
Co

Arcillas de baja plasticidad, arcillas **No Aplica** 

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484226.98

ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000m. UTM = 08043543.31Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025 02 4.00 5.90 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

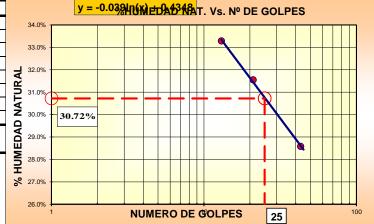
ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)							
ENSAYO N°	1	2					
N° TARA	10	530					
PESO TARA (gr)	26.42	24.94					
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	152.52	143.09					
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	126.51						
PESO DEL AGUA (gr)	26.01						
PESO SUELO SECO (gr)	100.09	118.15					
% HUMEDAD NATURAL	25.99%						
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	93.	.78					

TAM	TAMICES			% MAS FINO	
SERIE mm		ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO		
N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
N°10	2.000	0.25	0.27	99.73	
N°40	0.425	3.59	3.83	96.17	
Nº100	0.150	10.18	10.86	89.14	
N°200	0.075	16.48	17.57	82.43	

234,36

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

ENSAYO Nº	1	2	3
GOLPES	13	21	43
N° TARA PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr) PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	322	51	455
PESO TARA (gr)	12.56	11.41	12.99
PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	39.43	25.92 22.44 3.48	38.41
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	32.72		32.76
PESO DEL AGUA (gr)	6.71		5.65
PESO SUELO SECO (gr)	20.16	11.03	19.77
% HUMEDAD NATURAL	33.28%	31.55%	28.58%
Nº TARA	113	102	LIMITE
PESO TARA (gr)	11.36	11.52	PLASTICO
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) PESO SUELO SECO+TARA (gr)	34.85	36.45	
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	31.48	33.15 3.30	1
PESO DEL AGUA (gr)	3.37		16.00%
PESO DEL AGUA (gr) PESO SUELO SECO (gr)	20.12	21.63	
% HUMEDAD NATURAL	16.75%	15.26%	



RESULTADOS FINALES						
LIMITE LIQUIDO	30.72%					
LIMITE PLASTICO	16.00%					
INDICE PLASTICO	14.7%					
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(10)					
CLASIF. A	ASHTO					

A-6 (10)

CLASIF. SUCS

 $\mathbf{CL}$ 

arcillas arenosas o limosas.

OBS	<u>SER</u>	VA.	<u>CIO</u>	NES:	

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00				
Fecha:	11/08/2025				
Reporte Nº	EGS- 223-2025				
Página:	06 de 11				
Carpeta Nº	02				

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Limos, arenas muy finas, arenas finas Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484226.98ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000 m. UTM = 08043543.31Coordenada Y

FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025 02 5.90 6.30 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
HUME	ENSAYO N°	1	2		AASITO 107-70 (Trepliae: de Maesta), AASITO 100-70 (Trocca: de Tracoa)					
	N° TARA	572	1T	100	TAMICES		proc protesto			
	PESO TARA (gr)	16.61	21.76	SIS	SERIE	mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	1% RETENIDO ACHMILLADOT	% MAS FINO	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	232.41	91.45	LIS	SEKIE					
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	190.26		NA	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
DE NA	PESO DEL AGUA (gr)	42.15		A AN	N°10	2.000	0.15	0.27	99.73	
%	PESO SUELO SECO (gr)	173.65	69.69	GR	N°40	0.425	2.54	4.53	95.47	
	% HUMEDAD NATURAL	24.27%			N°100	0.150	15.74	28.07	71.93	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	50	5.08		N°200	0.075	26.04	46.44	53.56	
	LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA									

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	AASTHO 107-00 / ASTHI D-22-00 (Emilio Equido) ; 170-70 (Emilio Flasheo y I.I.)							
	ENSAYO Nº	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS FINALES		
	GOLPES	10	21	38	$y = -0.019 \ln(x) + 0.2091$	LIMITE 14.92%		
Ιĕ	N° TARA	78E	44M	87Y		LIQUIDO 14.92 /0		
IQUIDO	PESO TARA (gr)	11.81	11.93	11.14		LIMITE 0.00%		
EL	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	40.17	43.10	39.87	17.0%	PLASTICO 0.00 /0		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	36.12	38.98	36.30	<u>کی ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا</u>	INDICE N.P.		
E	PESO DEL AGUA (gr)	4.05	4.12	3.57	Ž 16.0%	PLASTICO 11.1.		
	PESO SUELO SECO (gr)	24.31	27.05	25.16	4.92%	INDICE DE (4)		
	% HUMEDAD NATURAL	16.66%	15.23%	14.19%		GRUPO (I.G.)		
	Nº TARA			LIMITE	<b>4</b> 15.0%	CLASIF. AASHTO		
2	PESO TARA (gr)		o plastico	PLASTICO	PLASTICO		<b>A 1</b> (1)	
LS	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m10	a Still Co		A 14.0%	A-4 (4)		
PL.A	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MOLLIN				CLASIF. SUCS		
E	PESO DEL AGUA (gr)	100	0.4	0.00%	%	MI		
IMITE	PESO SUELO SECO (gr)				13.0%	$\mathbf{ML}$		
7	% HUMEDAD NATURAL				23	Limos, arenas muy finas, arenas		
						finas limosas o arcillosas. Limos		

OBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00					
Fecha:	11/08/2025					
Reporte Nº	EGS- 223-2025					
Página:	07 de 11					
Carpeta Nº	02					

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arena mal graduada con pocos finos Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484226.98ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000 m. UTM = 08043543.31Coordenada Y

FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025 02 6.30 7.50 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

HUMEDA TURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	ENSAYO N°	1	2			AASHIO 167-7	o (Treparae, de Maestra), AASHTO 100-70 (Trocca, de Tracoa)					
	N° TARA	346	550	100	TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO				
	PESO TARA (gr)	23.56	29.25	IS	SERIE mm		A CHMULADO		% MAS FINO			
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	239.14	229.60	LIS	SERIE	SERIE mm						
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	204.60		NA ULC	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00			
Ž	PESO DEL AGUA (gr)	34.54	54	A MA	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00			
•	PESO SUELO SECO (gr)	181.04	200.35	GR	N°40	0.425	42.22	25.09	74.91			
	% HUMEDAD NATURAL	19.08%			N°100	0.150	150.17	89.25	10.75			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	CO ANT, DEL LAV. 168,25			N°200	0.075	158.04	93.93	6.07			
		I.	IMITES DE AT	TERRER	CO DE CONSI	ISTENCIA		•				

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3			%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES  RESULTADOS FINA		
00	GOLPES № TARA				46.5%			LIMITE LIQUIDO	0.00%
OGIODITE	PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	Plastic	O .	41.5%			LIMITE PLASTICO	0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	Mo			LORAL 36.5%			INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO SECO (gr) % HUMEDAD NATURAL				] NAT	0.00%	plasticidad	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	N° TARA			LIMITE	<b>A</b> 31.5%		D188019	CLASIF. A	ASHTO
STICO	PESO TARA (gr)		.:00	PLASTICO	Ш			A 2	(0)
STS	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	010P\8	STICO		26.5% -			<b>A-3</b>	(0)
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO LIG			_			CLASIF.	SUCS
	PESO DEL AGUA (gr)	140		0.00%	%			SP-S	SN/I
IMITE	PESO SUELO SECO (gr)				21.5%			<b>SI -</b> 8	)1 <b>VI</b>
T	% HUMEDAD NATURAL		·		1		NUMERO DE GOLPES 25	Arena mal gradu	_

OBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	08 de 11
Carpeta Nº	02

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:
Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

PROYECTO / Project:
Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y La.

MATERIAL / Material:

Arena mal graduada con pocos finos

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

<u>UBICACIÓN/Location</u>

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

 ${\color{red}\underline{COORDENADAS\,/\,Coordinated:}} \quad {\color{red}Coordenada\,X}$ 

20 K = 0484226.98

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

miércoles, 06 de agosto de 2025 <u>ELEVACIÓN / Elevation:</u>

0.000 m. Coordenada Y

UTM = 08043543.31

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO: S.P.T. N° 02 MUESTRA N° 08 PROFUNDIDAD (m): 7.50 a 9.50 FECHA DE MUESTREO: 02/08/2025

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma AS	STM parte 19)				
	ENSAYO N°	1	2			
	N° TARA	57	523			
¥.	PESO TARA (gr)	22.80	24.05	SIS		
JUR/	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	271.95	270.27			
NAT	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	231.70		T V		
Z	PESO DEL AGUA (gr)	40.25		_ <		
	PESO SUELO SECO (gr)	208.90	246.22			
	% HUMEDAD NATURAL	19.27%				
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	206.44				

	AASHTO T87-7	0 (Preparac. de M	uestra); AASHTO T88-70 (Pro	ced. de Prueba)		
TAM	<b>IICES</b>	PESO RETENIDO				
SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
N°40	0.425	54.73	26.51	73.49		
Nº100	0.150	182.69	88.49	11.51		
N°200	0.075	193.81	93.88	6.12		

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES			
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA		<u>Plastic</u>	
5	PESO TARA (gr)		or actile	
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	In Il gira	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	Ido		
E	PESO DEL AGUA (gr)			
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
	Nº TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		.:00	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	$m$ 1 $\alpha$	STICO	
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla		
E	PESO DEL AGUA (gr)	100		0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
T	% HUMEDAD NATURAL			

	28.0% 7		%I	HUN	/IEL	JA	י ט	NA	<b>\ I</b> .	. Vs. Nº D	E GO	LPE	5	_		,
	27.0% -							+								
'AL	26.0% -								4	°40						1
NATURA	25.0% -							1	Š		1 0	1				1
	24.0% -					_				tici	Jan	لل				1
EDA	23.0% -	0.00%			1		\\{	S)	5	Pro						1
% HUMEDAD	22.0% -															1
%	21.0% -															1
	20.0%			NU	ME	R	O I	DE	C	OLPES	2:	5			1	100

RESULTADO	S FINALES
LIMITE LIQUIDO	0.00%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
CLASIF	AASHTO

CLASIF. AASHTO

A-3 (0)

CLASIF. SUCS

SP-SM

Arena mal graduada con pocos

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00				
Fecha:	11/08/2025				
Reporte Nº	EGS- 223-2025				
Página:	09 de 11				
Carpeta Nº	02				

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arena mal graduada con pocos finos Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484226.98ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000m. UTM = 08043543.31Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025 02 9.50 11.50 MUESTREO: % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

UMEDA URAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	ENSAYO N°	1	2			AABITO 107-70 (Tepatae. de Muestra), AABITO 100-70 (Tocca. de Tracoa)						
	N° TARA	221	552		TAM	TAMICES		% RETENIDO ACUMULADO				
	PESO TARA (gr)	23.22	27.98	IS ETR	SERIE mm		RETENIDO ACUMULADO		% MAS FINO			
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	228.20	264.54	TIS	SERIE	SERIE mm						
E H	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	196.26		NA ULC	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00			
S E	PESO DEL AGUA (gr)	31.94		V N	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00			
%	PESO SUELO SECO (gr)	173.04	236.56	GR.	N°40	0.425	46.80	23.44	76.56			
	% HUMEDAD NATURAL	18.46%		N°100		0.150	176.37	88.32	11.68			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	199.70			N°200	0.075	188.28	94.28	5.72			
		L	IMITES DE AT	TERRER	GO DE CONSI	STENCIA						

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS FI	INALES																																		
	GOLPES				22.0%	LIMITE	0.00%																																		
Ă	Nº TARA					LIQUIDO	***************************************																																		
спостро	PESO TARA (gr)		plastic	U	21.0%	LIMITE PLASTICO	0.00%																																		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	200	T Trees			FLASIICO																																			
LIMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	100			₹ 20.0%	INDICE	N.P.																																		
1 5	PESO DEL AGUA (gr)	)				PLASTICO	11.1																																		
	PESO SUELO SECO (gr)				19.0% 0.00%	INDICE DE	(0)																																		
	% HUMEDAD NATURAL					GRUPO (I.G.)	(0)																																		
	N° TARA			LIMITE	19.0% 0.00% Plasticidad	CLASIF. AAS	SHTO																																		
STICO	PESO TARA (gr)		i an	PLASTICO	Q 17.0%	A-3 (0)																																			
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	നി	istico		NOT 17.0%	A-3 (0)																																			
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO Pro								l		i									1		i	i	l			l			•	i	l						¥ 16.0%	CLASIF. SU	UCS
IMITE	PESO DEL AGUA (gr)	7		0.00%	°	SP-SN	1																																		
1 2	PESO SUELO SECO (gr)				15.0%	91 -9IV	/1																																		
Ξ	% HUMEDAD NATURAL				NUMERO DE GOLPES 25	Arena mal graduada finos	i con pocos																																		
O	BSERVACIONES:																																								

OBSERVACIONES.		

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	10 de 11
Carpeta Nº	02

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Limos, arenas muy finas, arenas finas No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484226.98UTM = 08043543.31Coordenada Y

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

ELEVACIÓN / Elevation: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000 m.

FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 02/08/2025 02 11.50 11.50 MUESTREO:

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°	1	2		AASHTO 187-70 (Freparac. de Muesura), AASHTO 186-70 (Froced. de Frueba)						
ΨĐ	N° TARA	160	201	SICO	TAMICES		PESO RETENIDO				
EDZ 7	PESO TARA (gr)	17.87	23.28	SIS	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
E SE	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	173.79	122.33	LIS	SERIE	111111					
EHU	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	144.03		NA	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
E Z	PESO DEL AGUA (gr)	29.76		A NA	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
%	PESO SUELO SECO (gr)	126.16	99.05	GR	N°40	0.425	0.52	0.65	99.35		
	% HUMEDAD NATURAL	23.59%			N°100	0.150	12.40	15.47	84.53		
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	80.14			N°200	0.075	29.89	37.30	62.70		
LIMITES DE ATTERRERG O DE CONSISTENCIA											

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS F
_	GOLPES	15	22	43	19.0%	LIMITE
ĕ	N° TARA	322	284	455	$y = -0.024 \ln(x) + 0.2411$	LIQUIDO
симите слоство	PESO TARA (gr)	12.56	10.76	12.99		LIMITE
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	36.37	32.47	35.21	18.0%	PLASTICO
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	32.76	29.39	32.26	[ [	INDICE
	PESO DEL AGUA (gr)	3.61	3.08	2.95	<b>E</b> 17.0%	PLASTICO
	PESO SUELO SECO (gr)	20.20	18.63	19.27	A NOTICE TO A STATE OF THE PARTY OF THE PART	INDICE DE
	% HUMEDAD NATURAL	17.87%	16.53%	15.31%	16.48%	GRUPO (I.G.)
	Nº TARA			LIMITE	<b>A</b> 16.0%	CLASIF. AA
STICO	PESO TARA (gr)		0	PLASTICO		A 1 (6
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1 <i>c</i>	astico		No.	A-4 (6)
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NO Pri		0.00%	15.0%	CLASIF. S
TE	PESO DEL AGUA (gr)	100			%	ML
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)				14.0%	IVIL
Γ	% HUMEDAD NATURAL				NUMERO DE GOLPES 25	Limos, arenas muy f
			1			finas limosas o arcill

RESULTADOS FINALES					
LIMITE LIQUIDO	16.48%				
LIMITE PLASTICO	0.00%				
INDICE PLASTICO	N.P.				
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(6)				
OT A CITE	AAGTTEO				

ASHTO

**SUCS** 

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

### ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	11 de 11
Carpeta Nº	02

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location

Arcillas de baja plasticidad, arcillas

No Aplica

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

20 K = 0484226.98ELEVACIÓN / Elevation: miércoles, 06 de agosto de 2025 0.000m. UTM = 08043543.31Coordenada Y

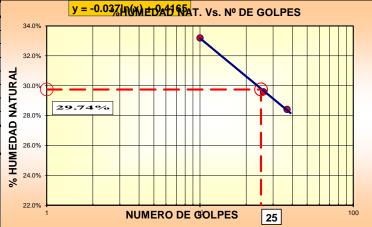
	CARACTERISTICAS	DEL MUESTREO:	S.P.T. Nº	02	MUESTRA Nº	11	PROFUNDIDAD (m):	11.50	a	13.00	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025
--	-----------------	---------------	-----------	----	------------	----	------------------	-------	---	-------	-----------------------	------------

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)				A A CUTO TO 7	0 (Proporce do M	uestro): A A SHTO TSS 70 (Prod	ood do Pruobo)			
HUME TURA	ENSAYO N°	1	2		AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	N° TARA	20	576	021	TAMICES		PESO RETENIDO					
	PESO TARA (gr)	24.04	23.95	IS	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO			
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	166.26	168.03	LIS	SERIE	EKIE IIIII						
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	140.72		NA ULC	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00			
o DE	PESO DEL AGUA (gr)	25.54		A MA	N°10	2.000	0.90	0.76	99.24			
%	PESO SUELO SECO (gr)	116.68	144.08	GR	N°40	0.425	2.91	2.46	97.54			
	% HUMEDAD NATURAL	21.89%			N°100	0.150	18.88	15.97	84.03			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	11	8.21		N°200	0.075	32.61	27.59	72.41			
		L	IMITES DE AT	TERBER	G O DE CONSI	STENCIA		_				

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

ENSAYO N°	1	2	3	
GOLPES	10	26	37	
N° TARA PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr) PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	E2	523	Ј8	
PESO TARA (gr)	12.54	11.48	11.79	
PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	28.71	30.49	28.42	
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	24.68	26.15	24.74	
PESO DEL AGUA (gr)	4.03	4.34	3.68	
PESO SUELO SECO (gr)	12.14	14.67	12.95	
% HUMEDAD NATURAL	33.20%	29.58%	28.42%	
N° TARA	155	35	LIMITE	
PESO TARA (gr)	14.31	11.42	PLASTICO	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	36.00	41.03		
PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) PESO SUELO SECO+TARA (gr)	32.72	36.61	17.68%	
PESO DEL AGUA (gr) PESO SUELO SECO (gr)	3.28	4.42		
PESO SUELO SECO (gr)	18.41	25.19	1	
% HUMEDAD NATURAL	17 82%	17 55%		



RESULTADOS FINALES						
LIMITE LIQUIDO	29.74%					
LIMITE PLASTICO	17.68%					
INDICE PLASTICO	12.1%					
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(8)					
CLASIF.	ASHTO					

A-6 (8)

CLASIF. SUCS

CL

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

OBSERVACIONES:



### **CONTENIDO**

INDEX Nº

EGS- 223-2025

Fecha: 11/08/2025

Cliente: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

CARPETA Nº

Obra:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y

03

## S.P.T. Nº 03

Coordenada X

20 K = 0484245.07

**COORDENADAS / Coordinated:** 

Coordenada Y

UTM = 08043528.39

**PROGRESIVA / Progressive:** 

No Aplica

# Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

PRUEBAS DE SUELOS : CLASIFICACION POR LOS METODOS AASHTO - UNIFICADO SUCS Y LIMITES DE ATTERBERG CON SUS PLANILLAS DE REGISTROS CON SUS RESULTADOS RESPECTIVOS

### ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR S.P.T

SOIL TESTING: METHODS FOR AASHTO CLASSIFICATION - UNIFIED ATTERBERG LIMITS SUCS AND RETURNS WITH RECORD RESULTS WITH THEIR RESPECTIVE

STANDARD PENETRATION TEST S.P.T.



Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon y Asfaltos Laboratorio de Ensayos de Materiales Construccion de Pilotes Vaciados In-Situ y Pozos de agua Proyectos , Calculos y Direccion de obra. Diseños y Planos Arquitectonicos



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

	Rev:	00
	Fecha:	11/08/2025
	Reporte Nº	EGS- 223-2025
	Página:	01 de 16
	Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arenas limosas sin plasticidad Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqu PROGRESIVA / Progressive: No Aplica UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484245.07FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000m. UTM = 08043528.39Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): S.P.T. Nº 1.40 04/08/2025 0.60 а MUESTREO: % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19) AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) 2 ENSAYO Nº ANALISIS GRANULOMETRICO DE HUMEDAD **TAMICES** 27 15 Nº TARA PESO RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO 24.96 PESO TARA (gr) 24.17 ACUMULADO (gr SERIE mm PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) 176.12 146.21 PESO SUELO SECO+TARA (gr) 162.02 N°4 4.75 0.00 0.00 100.00 PESO DEL AGUA (gr) 14.10 N°10 2.000 0.08 0.07 99.93 122.04 N°40 20.68 18.69 81.31 PESO SUELO SECO (gr) 137.06 0.425 10.29% 75.07 67.84 32.16 % HUMEDAD NATURAL Nº100 0.150 PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV. 110.66 N°200 0.075 86.42 78.10 21.90 LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.) ENSAYO Nº RESULTADOS FINALES %HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES GOLPES LIMITE 35.0% 0.00% LIQUIDO Nº TARA 33.0% LIMITE PESO TARA (gr) 0.00% PLASTICO PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr) NATURAL PESO SUELO SECO+TARA (gr) INDICE N.P. 29.0% PLASTICO PESO DEL AGUA (gr) 27.0% PESO SUELO SECO (gr) INDICE DE (0)GRUPO (I.G.) % HUMEDAD NATURAL 0.00% EDAD 25.0% CLASIF. AASHTO Nº TARA LIMITE PLASTICO PLASTICO 23.0% PESO TARA (gr) A-2-4 (0) E PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) 21.0% CLASIF. SUCS PESO SUELO SECO+TARA (gr) % 19.0% LIMITE PESO DEL AGUA (gr) 0.00% SM PESO SUELO SECO (gr) **NUMERO DE GOLPES** 25 % HUMEDAD NATURAL Arenas limosas sin plasticidad OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	02 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arenas limosas sin plasticidad Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: No Aplica PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra 20 K = 0484245.07ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025 0.000 m. UTM = 08043528.39Coordenada Y

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO: S.P.T. N° 03 MUESTRA N° 02 PROFUNDIDAD (m): 1.40 a 2.10 FECHA DE MUESTREO: 04/08/2025

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)				A A SHTO T87-7	O (Preparac de M	uestra); AASHTO T88-70 (Prod	cad da Pruaba)
	ENSAYO N°	1	2			AASHIO 107-7	o (1 reparae, de W	ucsua), AASH10 100-70 (1100	ced. de l'ideba)
9	N° TARA	128	516	001	TAM	ICES	PESO RETENIDO		
ED/	PESO TARA (gr)	24.67	29.27	IIS ETR	SERIE	, mm	ACUMULADO	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
IGM IGR	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	175.48	188.30	LIS	SEKIE	mm	(gr)		
H 5	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	159.44		ULC	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
o DE	PESO DEL AGUA (gr)	16.04		Y NA	N°10	2.000	0.75	0.53	99.47
%	PESO SUELO SECO (gr)	134.77	159.03	GR	N°40	0.425	28.10	19.77	80.23
	% HUMEDAD NATURAL	11.90%			N°100	0.150	98.28	69.15	30.85
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	14	2.12		N°200	0.075	110.92	78.05	21.95
		I.	MITES DE AT	TERRER	2 O DE CONSI	STENCIA			

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS FINALES
0	GOLPES				25.5%	LIMITE LIQUIDO 0.00%
	Nº TARA					LIQUIDO
CIQUIDO	PESO TARA (gr)		-1 oct1C	<u>U</u>	25.0%	LIMITE 0.00%
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	plastic		24.5%	PLASTICO 0.00 /6
IMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO			4	INDICE N.P.
E	PESO DEL AGUA (gr)				<b>S</b> 24.0%	PLASTICO N.I.
	PESO SUELO SECO (gr)					INDICE DE (0)
	% HUMEDAD NATURAL				2 23.5%	GRUPO (I.G.)
	N° TARA			LIMITE	24.0% Plasticidad 23.5% Plasticidad	CLASIF. AASHTO
гпсо	PESO TARA (gr)			PLASTICO		A-2-4 (0)
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	<b>701</b> 6	STICO		22.5%	A-2-4 (0)
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO Pro			Ž 22.0%	CLASIF. SUCS
IMITE	PESO DEL AGUA (gr)	100		0.00%	• 22.0%	SM
	PESO SUELO SECO (gr)				21.5%	SIVI
T.	% HUMEDAD NATURAL				NUMERO DE GOLPES 25	Arenas limosas sin plasticidad

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	03 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

2.10

Arenas uniformes o con graduación

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

% HUMEDAD NATURAL PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV. ELEVACIÓN / Elevation:

MUESTRA Nº

0.000m. Coordenada Y

UTM = 08043528.39

viernes, 08 de agosto de 2025

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

17.42%

FECHA DE

PROFUNDIDAD (m):

3.50 MUESTREO:

04/08/2025

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

ASTM D2216-71 (Norma	a ASTM parte 19)	
ENSAYO N°	1	2
N° TARA	30	545
PESO TARA (gr)	24.46	22.63
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	199.93	214.78
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	173.90	
PESO DEL AGUA (gr)	26.03	
PESO SUELO SECO (gr)	149.44	192.15

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) PESO TAMICES

1111110110		RETENIDO		i		
	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00	
	N°40	0.425	41.58	25.41	74.59	
	N°100	0.150	145.42	88.86	11.14	
	N°200	0.075	156.08	95.38	4.62	

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES			
лміте ілдиво	N° TARA			
ιδn	PESO TARA (gr)		Plastic	$\mathcal{O}$
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	DISP	
Ш	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO	<b>J</b>	
LIN	PESO DEL AGUA (gr)			
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
_	Nº TARA			LIMITE
001	PESO TARA (gr)			PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	<b>501</b> c	atileo	
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla	و ما	
	PESO DEL AGUA (gr)	100		0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
Т	% HUMEDAD NATURAL			

			%HU	MEDA	N D	ΑT	. Vs. Nº D	E GO	LPES	;	
	23.5%										П
	23.0%										
	¥ 22.5%			C	1 11	$\mathbb{C}$					
	22.0%			6	ファ		4 -	1 -		+	
	22.5% - 22.0% - 21.5% -	0.00%		1 0 6	•11	C	ida				
)	21.0% -		$-\mathbb{P}$	1 6	50						
	<b>%</b> 20.0%										
	19.5%	1	N	UMER	O D	E G	OLPES	25			100

RESULTADO	S FINALES
LIMITE LIQUIDO	0.00%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
CLACIE	ACTITO

CLASIF. AASHTO

A-3 (0)

**CLASIF. SUCS** 

SP

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	04 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Arena mal graduada con pocos finos Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: No Aplica UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484245.07ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025 0.000m. UTM = 08043528.39Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): S.P.T. Nº 3.50 4 20 04/08/2025 MUESTREO: % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19) AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) 2 ENSAYO Nº ANALISIS GRANULOMETRICO PESO DE HUMEDAD **TAMICES** 223 505 Nº TARA RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO 28.03 PESO TARA (gr) 24.66 ACUMULADO SERIE mm PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) 188.66 213.06 162.58 Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr) 26.08 N°10 2.000 0.00 0.00 100.00 185.03 N°40 28.61 18.39 81.61 PESO SUELO SECO (gr) 137.92 0.425 18.91% 118.76 76.32 23.68 % HUMEDAD NATURAL N°100 0.150 PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV. N°200 0.075 141.22 90.76 9.24 LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido): T90-70 (Limite Plastico v I.P.) ENSAYO Nº RESULTADOS FINALES %HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES GOLPES LIMITE 35.0% 0.00% LIQUIDO Nº TARA 33.0% LIMITE PESO TARA (gr) 0.00% PLASTICO PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr) 31.0% 29.0% 27.0% INDICE PESO SUELO SECO+TARA (gr) N.P. PLASTICO PESO DEL AGUA (gr) PESO SUELO SECO (gr) INDICE DE (0)GRUPO (I.G.) 0.00% % HUMEDAD NATURAL 25.0% 23.0% CLASIF. AASHTO Nº TARA LIMITE PLASTICO PLASTICO PESO TARA (gr) A-3 (0) 21.0% PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) PESO SUELO SECO+TARA (gr) **CLASIF. SUCS %** 19.0% LIMITE PESO DEL AGUA (gr) 0.00% SP-SM

OBSERVACIONES:

NUMERO DE GOLPES

25

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

% HUMEDAD NATURAL

PESO SUELO SECO (gr)



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	05 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

Arcillas de baja plasticidad, arcillas

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000m. Coordenada Y UTM = 08043528.39

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 4.20 5.00 a

FECHA DE 04/08/2025

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANIILOMETRICO

MUESTREO:

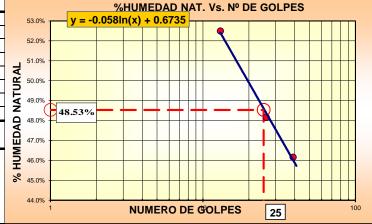
ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)						
ENSAYO N°	1	2				
N° TARA	12	508				
PESO TARA (gr)	20.89	22.56				
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	187.08	130.96				
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	150.01					
PESO DEL AGUA (gr)	37.07					
PESO SUELO SECO (gr)	129.12	108.40				
% HUMEDAD NATURAL	28.71%					
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	84	.22				

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) ANALISIS GRANULOMETRICO PESO **TAMICES** RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO ACUMULADO SERIE mm Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 Nº10 2.000 0.00 0.00 100.00 N°40 0.425 0.08 0.09 99.91 0.31 0.37 99.63 N°100 0.150 N°200 0.075 0.64 0.76 99.24

234.36

#### AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	
	GOLPES	13	26	39	
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA	F77	547	X20	
ίQU	PESO TARA (gr)	12.96	12.57	13.02	
ΕIJ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	40.79	27.86	39.05	
ш	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	31.21	22.89	30.83	
LIN	PESO DEL AGUA (gr)	9.58	4.97	8.22	
	PESO SUELO SECO (gr)	18.25	10.32	17.81	
	% HUMEDAD NATURAL	52.49%	48.16%	46.15%	
	Nº TARA	528	63	LIMITE	
00]	PESO TARA (gr)	12.45	11.20	PLASTICO	
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	50.90	32.22		
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	42.87	27.87		
	PESO DEL AGUA (gr)	8.03	4.35	26.25%	
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)	30.42	16.67		
Γ	% HUMEDAD NATURAL	26.40%	26.09%		



RESULTADOS FINALES						
LIMITE LIQUIDO	48.53%					
LIMITE PLASTICO	26.25%					
INDICE PLASTICO	22.3%					
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(15)					

CLASIF. AASHTO

A-7-5 (15)

CLASIF. SUCS

CL

OBS	<u>SER</u>	VA.	<u>CIO</u>	NES:	

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00			
Fecha:	11/08/2025			
Reporte Nº	EGS- 223-2025			
Página:	06 de 16			
Carpeta Nº	03			

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

5.00

Arena mal graduada con pocos finos

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

ELEVACIÓN / Elevation: viernes, 08 de agosto de 2025

0.000m. Coordenada Y UTM = 08043528.39

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

a

S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m):

FECHA DE 6.00

04/08/2025

MUESTREO:

### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

0		
9		
•		

	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)								
	TAMICES		PESO RETENIDO						
	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO				
	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00				
	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00				
	N°40	0.425	30.36	16.69	83.31				
	N°100	0.150	141.98	78.06	21.94				
	N°200	0.075	165.01	90.72	9.28				

#### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES			
ымте ыдиво	Nº TARA		<u>Plastic</u>	
ιδn	PESO TARA (gr)		alaetil <sup>C</sup>	
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	To light and	
Ш	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	140		
LIN	PESO DEL AGUA (gr)			
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
,	Nº TARA			LIMITE
100	PESO TARA (gr)		···cO	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	$m$ 1 $\sigma$	STICO	
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla		
TE	PESO DEL AGUA (gr)	100		0.00%
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)			
Г	% HUMEDAD NATURAL			



RESULTADOS FINALES						
LIMITE LIQUIDO	0.00%					
LIMITE PLASTICO	0.00%					
INDICE PLASTICO	N.P.					
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)					

CLASIF. AASHTO

A-3(0)

CLASIF. SUCS

SP-SM

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	07 de 16
Carpeta Nº	03

Arenas uniformes o con graduación

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: UBICACIÓN / Location

No Aplica

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: ELEVACIÓN / Elevation: viernes, 08 de agosto de 2025

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X 20 K = 0484245.070.000m. UTM = 08043528.39Coordenada Y

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:	S.P.T. Nº	03	MUESTRA Nº	07	PROFUNDIDAD (m):	6.00	а	7.20	FECHA DE	04/08/2025
emereransirens der merstreet.	5.1.1.14	03	MULDIAN	07	THOT CIABIDITE (M)	0.00	u	7.20	MUESTREO:	04/00/2023

#### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

IUMEDA FURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	ENSAYO N°	1	2	] _	AASHTO 107-70 (11cpatac. de Muesua), AASHTO 100-70 (11occu. de 11deba)							
	N° TARA	111	562		TAMICES		PESO					
	PESO TARA (gr)	24.02	25.77	SIS ETR	SERIE mm	mm	RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO			
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	209.86	244.71	Tris	SERIE	SERIE IIIII						
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	180.44		L AA	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00			
2	PESO DEL AGUA (gr)	29.42		V Z	N°10	2.000	1.04	0.56	99.44			
	PESO SUELO SECO (gr)	156.42	218.94	GR	N°40	0.425	55.11	29.91	70.09			
	% HUMEDAD NATURAL	18.81%			N°100	0.150	162.64	88.26	11.74			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	18	4.28		N°200	0.075	177.77	96.47	3.53			
	LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA											

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO Nº	1	2	3		%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES	RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	GOLPES N° TARA			0	46.5%		LIMITE LIQUIDO	0.00%
	PESO TARA (gr) PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	plastic	0	41.5%		LIMITE PLASTICO	0.00%
	PESO SUELO SECO+TARA (gr) PESO DEL AGUA (gr)	Mo			LORAL 36.5%		INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO SECO (gr) % HUMEDAD NATURAL				1 N O	plasticidad	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
IMITE PLASTICO	Nº TARA			LIMITE	31.5%	10\2\$UP	CLASIF. A	ASHTO
	PESO TARA (gr)		istico –	PLASTICO	HOMED 26.5% -		A-3 (0)	(0)
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	$\mathfrak{D}$		0.00%				(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO IL IIC					CLASIF.	SUCS
	PESO DEL AGUA (gr)	140					SP	
	PESO SUELO SECO (gr)				21.5%		SI	
Т	% HUMEDAD NATURAL				1	NUMERO DE GOLPES 25	Arenas unifor graduación discor	

OBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	08 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

Arena mal graduada con pocos finos

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

ELEVACIÓN / Elevation: viernes, 08 de agosto de 2025

MUESTRA Nº

0.000m. Coordenada Y UTM = 08043528.39

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

PROFUNDIDAD (m):

7.20 7.80

FECHA DE 04/08/2025 MUESTREO:

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)	
	ENSAYO N°	1	2
Œ	N° TARA	29	505
ED/ AL	PESO TARA (gr)	23.45	21.37
HUM TUR/	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	189.38	187.73
DE HUMEDAD NATURAL	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	162.81	
	PESO DEL AGUA (gr)	26.57	
%	PESO SUELO SECO (gr)	139.36	166.36
	% HUMEDAD NATURAL	19.07%	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	139	0.72

	AASHTO T87-7	0 (Preparac. de M	uestra); AASHTO T88-70 (Pro	ced. de Prueba)
TAMICES		PESO RETENIDO		
SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
N°40	0.425	26.21	18.76	81.24
N°100	0.150	117.85	84.35	15.65
N°200	0.075	131.05	93.79	6.21

### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	
_	GOLPES				
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA				
ω	PESO TARA (gr)		Plastic	O .	
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	To Mars		
II	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	Ido			
ΓI	PESO DEL AGUA (gr)				
	PESO SUELO SECO (gr)				
	% HUMEDAD NATURAL				
	Nº TARA			LIMITE	1
00	PESO TARA (gr)		· · cO	PLASTICO	
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m10	STICO		
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla			
TE	PESO DEL AGUA (gr)	100		0.00%	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)				
Т	% HUMEDAD NATURAL				



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	0.00%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)

CLASIF. AASHTO

A-3 (0)

CLASIF. SUCS

SP-SM

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	09 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

7.80

Limos, arenas muy finas, arenas finas

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

MUESTRA Nº

UTM = 08043528.39

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000m.

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

Coordenada Y

PROFUNDIDAD (m):

FECHA DE 8.20

04/08/2025

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

MUESTREO:

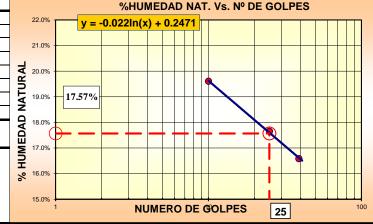
ASTM D2216-71 (Norm	na ASTM parte 19)	
ENSAYO N°	1	2
N° TARA	27	564
PESO TARA (gr)	24.23	29.40
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr) PESO SUELO SECO+TARA (gr)	252.65	215.94
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	205.82	
PESO DEL AGUA (gr)	46.83	
PESO SUELO SECO (gr)	181.59	186.54
% HUMEDAD NATURAL	25.79%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	148	3.30
·	TT	MITTER DE AT

TAMICES		PESO RETENIDO		
SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
N°40	0.425	7.97	5.37	94.63
N°100	0.150	40.65	27.41	72.59
N°200	0.075	60.11	40.53	59.47

### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES	10	25	39
LIMITE LIQUIDO	N° TARA	TT-20	511	P-55
<u> </u>	PESO TARA (gr)	13.06	12.47	11.93
EL	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	39.23	41.93	35.48
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	34.94	37.51	32.13
Ē	PESO DEL AGUA (gr)	4.29	4.42	3.35
	PESO SUELO SECO (gr)	21.88	25.04	20.20
	% HUMEDAD NATURAL	19.61%	17.65%	16.58%
	Nº TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		· · aO	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m1a	STICO	
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPle		
	PESO DEL AGUA (gr)	100		0.00%
IMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
3		1		



RESULTADO	S FINALES
LIMITE LIQUIDO	17.57%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(5)

CLASIF. AASHTO

A-4 (5)

CLASIF. SUCS

ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

% HUMEDAD NATURAL



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	10 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

Arena mal graduada con pocos finos

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

UTM = 08043528.39

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000 m. Coordenada Y

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº

MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 8.20 9.50

FECHA DE 04/08/2025

MUESTREO:

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)	
	ENSAYO N°	1	2
9	N° TARA	46	503
ED.	PESO TARA (gr)	22.19	17.95
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	185.68	173.14
DE HUMEDAD NATURAL	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	160.56	
E Z	PESO DEL AGUA (gr)	25.12	
%	PESO SUELO SECO (gr)	138.37	155.19
	% HUMEDAD NATURAL	18.15%	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	131	1.35

-		AASHTO T87-7	70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)				
ı	TAN	IICES	PESO RETENIDO				
	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
I	N°40	0.425	23.23	17.69	82.31		
I	N°100	0.150	109.35	83.25	16.75		
	N°200	0.075	123.85	94.29	5.71		

### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3			%HUMEDAD NAT.	Vs. Nº DE GOLPES	s	RESULTADOS
0	GOLPES				65.0% -					LIMITE
O(I	Nº TARA				03.0 %					LIQUIDO
IQU	PESO TARA (gr)		_1_011C	<u>O</u>						LIMITE
E	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		DISP CO		63.0% -					PLASTICO
AITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	$\mathcal{N}_0$	1 2		3AI		Cin			INDICE
	PESO DEL AGUA (gr)				Ē			1		PLASTICO
	PESO SUELO SECO (gr)				61.0%		plastici	ARU		INDICE DE
	% HUMEDAD NATURAL				2	0.00%	4 641C	I Che		GRUPO (I.G.)
	Nº TARA			LIMITE	<b>JA</b> 59.0% -	0.00 / 0	D/2541			CLASIF. A
00	PESO TARA (gr)		0	PLASTICO						A-3
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	<b>501</b>	actico		5					A-3
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NO PIE			<b>T</b> 57.0% -					CLASIF.
TE	PESO DEL AGUA (gr)	Ido.		0.00%	0					SP-S
	PESO SUELO SECO (gr)				55.0% -					<b>91</b> -0
Π	% HUMEDAD NATURAL				1		NUMERO DE GO	OLPES 25	100	Arena mal gradua finos
		•	•							*****

ı	RESULTADO	S FINALES
	LIMITE LIQUIDO	0.00%
	LIMITE PLASTICO	0.00%
	INDICE PLASTICO	N.P.
	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)

AASHTO

F. SUCS

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00	
Fecha:	11/08/2025	
Reporte Nº	EGS- 223-2025	
Página:	11 de 16	
Carpeta Nº	03	

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Bolivia
PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de S

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

Arena mal graduada con pocos finos

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

<u>UBICACIÓN/Location</u> Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

 ${\color{red} \underline{COORDENADAS\,/\,Coordinated:}} \quad {\color{gray} Coordenada\,X}$ 

20 K = 0484245.07

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

viernes, 08 de agosto de 2025 <u>ELEVACIÓN / Elevation:</u>

0.000 m. Coordenada Y

UTM = 08043528.39

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO: S.P.T. N° 03 MUESTRA N° 11 PROFUNDIDAD (m): 9.50 a 10.30 FECHA DE MUESTREO: 04/08/2025

### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

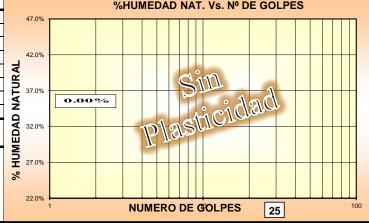
	ASTM D2216-71 (Norma ASTM pa	rte 19)	
	ENSAYO N°	1	2
Q.	N° TARA	1	536
	PESO TARA (gr)	23.76	27.05
HUMED TURAL	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	224.30	236.12
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	193.40	
DE NA	PESO DEL AGUA (gr)	30.90	
%	PESO SUELO SECO (gr)	169.64	209.07
	% HUMEDAD NATURAL	18.22%	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	170	6.86

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba) ANALISIS GRANULOMETRICO PESO **TAMICES** RETENIDO % RETENIDO ACUMULADO % MAS FINO ACUMULADO SERIE mm Nº4 4.75 0.00 0.00 100.00 Nº10 2.000 0.00 0.00 100.00 N°40 0.425 52.04 29.43 70.57 149.56 84.57 15.43 N°100 0.150 N°200 0.075 164.87 93.22 6.78

### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	
_	GOLPES				
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA				
ω	PESO TARA (gr)		Plastic	,O	
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	10	D/Spring		l,
Œ	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	10	11 -		
ΓI	PESO DEL AGUA (gr)				
	PESO SUELO SECO (gr)				
	% HUMEDAD NATURAL				
	Nº TARA			LIMITE	
00	PESO TARA (gr)			PLASTICO	
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	NoPle	etico		
PΓ	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NO Pla			
TE	PESO DEL AGUA (gr)	Ido.		0.00%	ľ
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)				
Г	% HUMEDAD NATURAL				



RESULTADOS FINALES					
LIMITE LIQUIDO	0.00%				
LIMITE PLASTICO	0.00%				
INDICE PLASTICO	N.P.				
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)				

CLASIF. AASHTO

A-3 (0)

CLASIF. SUCS

**SP-SM** 

Arena mal graduada con pocos

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev :	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	12 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive: UBICACIÓN / Location COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

Limos, arenas muy finas, arenas finas No Aplica

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

20 K = 0484245.07

ELEVACIÓN / Elevation: FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025 0.000m. UTM = 08043528.39Coordenada Y FECHA DE **CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m): 10.30 10.70 04/08/2025 MUESTREO:

### % DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

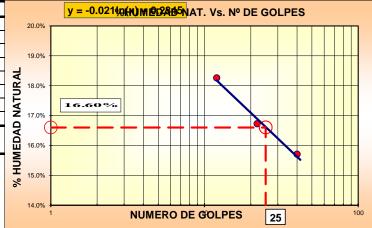
	ASTM D2216-71 (Norma ASTM	I parte 19)				A A CHITO TOT	70 (D.
	ENSAYO N°	1	2	7 . I		AASHTO T87-	/0 (PT
9	N° TARA	1	583	RICO	TAM	IICES	
	PESO TARA (gr)	23.94	24.38	ISIS	CEDIE		AC
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	213.30	249.16	LIS	SERIE	mm	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	174.86		ANA	N°4	4.75	
	PESO DEL AGUA (gr)	38.44		A MA	N°10	2.000	
×	PESO SUELO SECO (gr)	150.92	224.78	GR.	N°40	0.425	
	% HUMEDAD NATURAL	25.47%			N°100	0.150	
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	179	0.15		N°200	0.075	

  -		AASHTO 187-7	0 (Preparac. de M	uestra); <b>AASHTO 188-70</b> (Pro	ced. de Prueba)
	TAM	MICES	PESO RETENIDO		
	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
	N°40	0.425	8.72	4.87	95.13
	N°100	0.150	42.20	23.56	76.44
	N°200	0.075	58.09	32.43	67.57

## LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES	12	22	40
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA	100	777	855
ο	PESO TARA (gr)	11.30	11.50	13.60
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	37.79	41.37	40.12
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	33.70	37.09	36.52
Ē	PESO DEL AGUA (gr)	4.09	4.28	3.60
	PESO SUELO SECO (gr)	22.40	25.59	22.92
	% HUMEDAD NATURAL	18.26%	16.73%	15.71%
	N° TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		13 CO	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m19		
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	No Pla	0.	
	PESO DEL AGUA (gr)	140		0.00%
IMITE	PESO SUELO SECO (gr)			



RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	16.60%			
LIMITE PLASTICO	0.00%			
INDICE PLASTICO	N.P.			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(7)			
CLASIE	AACHTO			

CLASIF. AASHTO

CLASIF. SUCS

ML

finas limosas o arcillosas, Limos

OBSERVACIONES:			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

% HUMEDAD NATURAL



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	13 de 16
Carpeta Nº	03

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

10.70

Arena mal graduada con pocos finos

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

13

No Aplica

MUESTREO:

UBICACIÓN / Location

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

11.40

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

ELEVACIÓN / Elevation:

MUESTRA Nº

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

viernes, 08 de agosto de 2025

m. Coordenada Y UTM = 08043528.39

PROFUNDIDAD (m):

0.000

FECHA DE 04/08/2025

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

				0/.	Т

S.P.T. Nº

A/ DE III	TRACES A TO REAL OF	TITE AT TO A	ALA T TOTO	ODANIE OMETRIC	$\sim$
% DE HI	IIVIH.IJAIJ NA I	IIKAL Y A	NALISIS	GRANULOMETRIC	.,

<b>AASHTO T87-70</b> (Pr		)

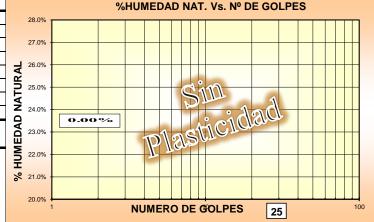
	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				
	ENSAYO N°	1	2		
	Nº TARA	55	41		
<b>AL</b>	PESO TARA (gr)	26.09	25.50		
TUR	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	178.15	190.96		
NAT	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	154.31			
Z	PESO DEL AGUA (gr)	23.84			
	PESO SUELO SECO (gr)	128.22	165.46		
	% HUMEDAD NATURAL	18.59%			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	139	0.52		
		TT	MITES DE AT		

AASH1O 18/-/0 (Preparac. de Muestra); AASH1O 188-/0 (Proced. de Prueba)						
TAMICES  SERIE mm		PESO RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
N°4	4.75	(gr) 0.00	0.00	100.00		
N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
N°40	0.425	26.59	19.06	80.94		
N°100	0.150	116.22	83.30	16.70		
N°200	0.075	130.89	93.82	6.18		

### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

### AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES			
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA			
Ω	PESO TARA (gr)		<u>Plastic</u>	<i>O</i> .
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	D Basing	
ш	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO	Th	
LIV	PESO DEL AGUA (gr)			
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
	Nº TARA			LIMITE
001	PESO TARA (gr)		.:00	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	തിമ	SAICO	
PLΑ	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla		
TE	PESO DEL AGUA (gr)	9		0.00%
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)			
Г	% HUMEDAD NATURAL			



RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	0.00%			
LIMITE PLASTICO	0.00%			
INDICE PLASTICO	N.P.			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)			

CLASIF. AASHTO

A-3 (0)

CLASIF. SUCS

SP-SM

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	14 de 16
Carpeta Nº	03

Arena mal graduada con pocos finos

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz MATERIAL / Material: PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

11.40

m.

No Aplica

UBICACIÓN / Location Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

% DE HUMEDAD

ELEVACIÓN / Elevation: viernes, 08 de agosto de 2025

0.000

Coordenada Y

UTM = 08043528.39

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº MUESTRA Nº PROFUNDIDAD (m):

FECHA DE 12.00 MUESTREO:

04/08/2025

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				
	ENSAYO N°	1	2		
	N° TARA	109	102		
Ψ	PESO TARA (gr)	23.78	21.46		
ZK.	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	226.41	224.19		
NATUR.	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	194.09			
	PESO DEL AGUA (gr)	32.32			
	PESO SUELO SECO (gr)	170.31	202.73		
	% HUMEDAD NATURAL	18.98%			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	170	0.39		

	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	TAMICES		PESO RETENIDO					
	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO			
	N°4	4.75	0.51	0.30	99.70			
	N°10	2.000	1.22	0.72	99.28			
	N°40	0.425	48.58	28.51	71.49			
	N°100	0.150	140.03	82.18	17.82			
	N°200	0.075	156.53	91.86	8.14			

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3
_	GOLPES			
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA			
5	PESO TARA (gr)		Plastic	$\mathcal{O}$
EL	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	210	D B Some	
Œ	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	10	T -	
ΓÌ	PESO DEL AGUA (gr)			
	PESO SUELO SECO (gr)			
	% HUMEDAD NATURAL			
	Nº TARA			LIMITE
2	PESO TARA (gr)		· co	PLASTICO
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	m10	STICO	
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	NoPla		
TE	PESO DEL AGUA (gr)	740		0.00%
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)			
1	% HUMEDAD NATURAL			



RESULTADO	S FINALES
LIMITE LIQUIDO	0.00%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
CLACIE	ACTITO

CLASIF. AASHTO

A-3 (0)

CLASIF. SUCS

SP-SM

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev:	00		
Fecha:	11/08/2025		
Reporte Nº	EGS- 223-2025		
Página:	15 de 16		
Carpeta Nº	03		

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

12.00

Limos, arenas muy finas, arenas finas

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

ENSAYO Nº

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

12.30

20 K = 0484245.07

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

2

550

29.21

222.42

193.21

0.000m. Coordenada Y

UTM = 08043528.39

Nº TARA

PESO TARA (gr)

PESO DEL AGUA (gr) PESO SUELO SECO (gr)

% HUMEDAD NATURAL PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.

PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)

PESO SUELO SECO+TARA (gr)

viernes, 08 de agosto de 2025

ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

ELEVACIÓN / Elevation:

FECHA DE

04/08/2025 MUESTREO:

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

S.P.T. Nº MUESTRA Nº

97

23.12

156.82

130.03

26.79

106.91 25.06%

PROFUNDIDAD (m):

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)								
OOL	TAMICES		DECO DETENIDO						
ANALISIS NULOMETRICO	SERIE	mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO				
NA ULC	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00				
<b>₹</b>	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00				
GRA	N°40	0.425	4.75	3.07	96.93				
	N°100	0.150	37.07	23.99	76.01				
	N°200	0.075	61.43	39.76	60.24				

### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°	1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. № DE GOLPES
_	GOLPES	12	21	40	20.0%
CIQUIDO	Nº TARA	H-33	11	Y-88	$y = -0.017 \ln(x) + 0.2088$
	PESO TARA (gr)	13.05	11.35	12.14	19.0%
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	29.11	36.47	28.49	
LIMITE	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	26.82	33.06	26.41	] 💆 18.0%
Ē	PESO DEL AGUA (gr)	2.29	3.41	2.08	] 5
	PESO SUELO SECO (gr)	13.77	21.71	14.27	17.0%
	% HUMEDAD NATURAL	16.63%	15.71%	14.58%	15.34%
	Nº TARA			LIMITE	A 16.0%
гпсо	PESO TARA (gr)		1300	PLASTICO	9 15.0%
ST	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	$m$ 1 $\sigma$	istico		<b>S</b> 15.0%
PLA	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	MO LIG			I 0 14.0%
	PESO DEL AGUA (gr)	700		0.00%	8 14.0%
IMITE	PESO SUELO SECO (gr)				13.0%
П	% HUMEDAD NATURAL				1 NUMERO DE GOLPES 25

RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	15.34%			
LIMITE PLASTICO	0.00%			
INDICE PLASTICO	N.P.			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(5)			

CLASIF. AASHTO

A-4 (5)

CLASIF. SUCS

ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Rev: Fecha: 11/08/2025 Reporte Nº EGS- 223-2025 16 de 16 Página: Carpeta Nº

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

MATERIAL / Material:

12.30

Arcillas de baja plasticidad, arcillas

PROYECTO / Project:

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqui PROGRESIVA / Progressive:

No Aplica

UBICACIÓN / Location

Nº TARA

PESO TARA (gr)

PESO DEL AGUA (gr)

PESO SUELO SECO (gr)

% HUMEDAD NATURAL PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.

DE HUMEDAD

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

MUESTRA Nº

2

549

29.56

170.99

141.43

FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X

20 K = 0484245.07

viernes, 08 de agosto de 2025

ELEVACIÓN / Elevation:

0.000m. Coordenada Y UTM = 08043528.39

**CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:** 

PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)

PESO SUELO SECO+TARA (gr)

S.P.T. Nº

61

23.94

194.90

157.37

37.53

133.43

28.13%

110.38

PROFUNDIDAD (m):

13.00 MUESTREO:

FECHA DE 04/08/2025

ENSAYO Nº

ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO

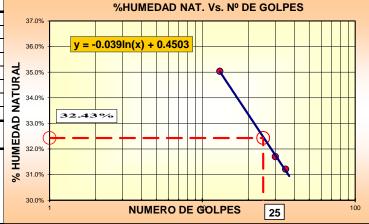
	AASH1O 187-70 (Preparac. de Muestra); AASH1O 188-70 (Proced. de Prueba)							
RICO	TAN	<b>IICES</b>	PESO RETENIDO					
LISIS METR	SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FIN			
NA JLC	N°4	4.75	0.69	0.63	99.37			
A M	N°10	2.000	3.48	3.15	96.85			
GR	N°40	0.425	8.09	7.33	92.67			

TAMICES		RETENIDO			
SERIE	mm	ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
N°4	4.75	0.69	0.63	99.37	
N°10	2.000	3.48	3.15	96.85	
N°40	0.425	8.09	7.33	92.67	
Nº100	0.150	19.10	17.30	82.70	
N°200	0.075	29.07	26.34	73.66	

### LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO Nº	1	2	3	
_	GOLPES	13	30	35	
LIMITE LIQUIDO	Nº TARA	208	511	22U	
ω	PESO TARA (gr)	13.72	12.47	13.40	
ΕĽ	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	39.66	32.95	43.71	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	32.93	28.02	36.50	
Ē	PESO DEL AGUA (gr)	6.73	4.93	7.21	
	PESO SUELO SECO (gr)	19.21	15.55	23.10	
	% HUMEDAD NATURAL	35.03%	31.70%	31.21%	
	N° TARA	517	527	LIMITE	
2	PESO TARA (gr)	12.52	12.40	PLASTICO	
E	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	36.02	38.61		
PLASTICO	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	32.31	34.45		
E	PESO DEL AGUA (gr)	3.71	4.16	18.81%	
LIMITE	PESO SUELO SECO (gr)	19.79	22.05		
Г	% HUMEDAD NATURAL	18.75%	18.87%		



RESULTADOS FINALES				
LIMITE LIQUIDO	32.43%			
LIMITE PLASTICO	18.81%			
INDICE PLASTICO	13.6%			
INDICE DE GRUPO (I.G.)	(9)			

CLASIF. AASHTO A-6 (9)

CLASIF. SUCS

CL

<u>)BSERVAC</u>	CIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.



CLIENTE/Client:

## RESUMEN DE ENSAYOS DE PENETRACION ESTANDAR - SPT

REV:

FECHA

REPORTE: EGS- 223-2025

11/08/2025

SUMMARY OF TEST

PROYECTO/Project Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

TRABAJO/Job:ESTUDIO DE SUELOS

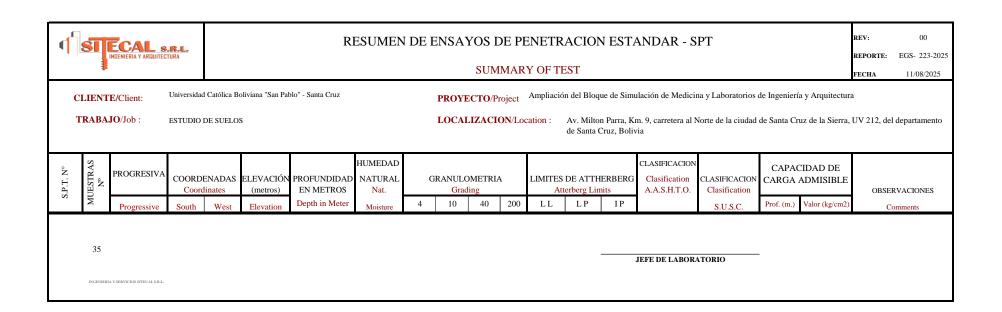
Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz

LOCALIZACION/Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, UV 212, del departamento

de Santa Cruz, Bolivia

°Z	MUESTRAS N°	PROGRESIVA					HUMEDAD								CLASIFICACION		CAPA	CIDAD DE			
S.P.T. N°	ESTF N°	PROGRESIVA		ENADAS linates	ELEVACIÓN (metros)	PROFUNDIDAD EN METROS	NATURAL Nat.	G	RANULC Grad		1	LIMITES	DE ATTH erberg Lin	_	Clasification A.A.S.H.T.O.	CLASIFICACION Clasification	CARGA	ADMISIBLE	OBSERVACIONES		
S.	MU	Progressive	South	West	Elevation	Depth in Meter	Moisture	4	10	40	200	LL	L P	IP	A.A.S.II.1.O.	S.U.S.C.	Prof. (m.)	Valor (kg/cm2)	Comments		
	01	No Aplica	South	West	0.000	0.10 - 0.80	9.82%	100.00	99.92	80.45	23.91	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	1.0 m	0.50	Comments		
	02	11011pileu	1		0.000	0.80 - 1.40	15.37%	100.00	99.85		17.89	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	2.0 m	0.71			
	03					1.40 - 2.20	16.58%	99.12	98.34	74.08	10.93	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SP-SM	3.0 m	1.42			
	04		6	78		2.20 - 3.70	18.38%	99.31	99.00	76.96	16.78	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	4.0 m	0.97			
	05		0484202.99	= 08043530.78		3.70 - 5.50	23.74%	100.00	100.00	93.95	72.49	28.64%	14.76%	13.88%	A-6 (9)	CL	5.0 m	1.11			
	06		74 20	435		5.50 - 6.00	22.32%	100.00	99.78	92.75	55.22	18.61%	0.00%	N.P.	A-4 (4)	ML	6.0 m	1.30			
01	07		948	080		6.00 - 7.40	18.87%	100.00	99.39	82.60	15.98	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	7.0 m	1.88			
	08		$\mathbf{K} =$			7.40 - 9.40	17.50%	100.00	100.00	84.65	5.48	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	8.0 m	1.83			
	09		20 k	UTM		9.40 - 11.40	18.10%	100.00	100.00	83.15	6.93	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	9.0 m	1.79			
	10		. (1	n		11.40 - 11.90	23.59%	100.00	99.85	96.73	62.88	18.35%	0.00%	N.P.	A-4 (6)	ML	10.0 m	1.75			
	11					11.90 - 13.00	24.26%	100.00	100.00	97.43	75.87	26.45%	13.50%	12.95%	A-6 (9)	CL	11.0 m	1.83			
	-																12.0 m	2.11			
	0.1	N7 A 11			0.000	0.10 0.00	7.450/	100.00	100.00	00.74	40.26	0.000/	0.000/	ND	1.4.(2)	CD 4	13.0 m	2.30			
	01	No Aplica			0.000	0.10 - 0.80 0.80 - 1.60	7.45% 12.31%	100.00 100.00	100.00 99.90		48.36 21.09	0.00%	0.00%	N.P. N.P.	A-4 (3) A-2-4 (0)	SM SM	1.0 m 2.0 m	0.38 0.71			
	02					1.60 - 2.10	16.62%	100.00	99.90	78.82	16.25	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0) A-2-4 (0)	SM	2.0 m	1.42			
	03		<u> </u>	= 0484226.98 = 08043543.31		2.10 - 4.00	18.45%	100.00	99.70	79.11	16.25	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0) A-2-4 (0)	SM	4.0 m	1.42			
	05		26.9			4.00 - 5.90	25.99%	100.00	99.73		82.43	30.72%	16.00%	14.72%	A-2-4 (0) A-6 (10)	CL	5.0 m	1.60			
	06		242		342	)43;		5.90 - 6.30	24.27%	100.00	99.73		53.56	14.92%	0.00%	N.P.	A-4 (4)	ML	6.0 m	1.33	
02	07		940	080		6.30 - 7.50	19.08%	100.00	100.00	74.91	6.07	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	7.0 m	1.76			
	08		= >	- 11		7.50 - 9.50	19.27%	100.00	100.00	73.49	6.12	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	8.0 m	1.83			
	09		20 K	UTM		9.50 - 11.50	18.46%	100.00	100.00	76.56	5.72	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	9.0 m	1.90			
	10			D		11.50 - 11.50	23.59%	100.00	100.00	99.35	62.70	16.48%	0.00%	N.P.	A-4 (6)	ML	10.0 m	1.75			
	11		1			11.50 - 13.00	21.89%	100.00	99.24	97.54	72.41	29.74%	17.68%	12.06%	A-6 (8)	CL	11.0 m	1.83			
																	12.0 m	2.12			
																	13.0 m	2.31			
_	01	No Aplica			0.000	0.60 - 1.40	10.29%	100.00	99.93	81.31	21.90	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	1.0 m	0.50			
	02					1.40 - 2.10	11.90%	100.00	99.47		21.95	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	2.0 m	0.71			
	03					2.10 - 3.50	17.42%	100.00	100.00	74.59	4.62	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP	3.0 m	0.95			
	04	<b> </b>	0.7	3.39		3.50 - 4.20	18.91%	100.00	100.00	81.61	9.24	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	4.0 m	1.89			
	05		245.	528		4.20 - 5.00	28.71%	100.00	100.00	99.91	99.24	48.53%	26.25%	22.29%	A-7-5 (15)	CL	5.0 m	1.60			
02	06	-	= 0484245.07	= 08043528.39		5.00 - 6.00	19.13%	100.00	100.00	83.31	9.28	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	6.0 m	1.69			
03	07	<del> </del>	0.7	180		6.00 - 7.20	18.81%	100.00	99.44	70.09	3.53	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP	7.0 m	1.88			
	08		$\simeq$	K =		K =		7.20 - 7.80	19.07%	100.00 100.00	100.00	81.24 94.63	6.21 59.47	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	8.0 m	1.84	
	10		20 ]	UTM		7.80 - 8.20	25.79%			94.63	59.47	17.57%	0.00%	N.P.	A-4 (5)	ML	9.0 m	1.90			
	11	1	1			8.20 - 9.50 9.50 - 10.30	18.15% 18.22%	100.00	100.00	70.57	6.78	0.00%	0.00%	N.P. N.P.	A-3 (0) A-3 (0)	SP-SM SP-SM	10.0 m 11.0 m	1.75 1.83			
	12		1			10.30 - 10.30	25.47%	100.00	100.00	95.13	67.57	16.60%	0.00%	N.P.	A-3 (0) A-4 (7)	ML	12.0 m	1.83			
	13	1	1			10.30 - 10.70	18.59%	100.00	100.00	80.94	6.18	0.00%	0.00%	N.P.	A-4 (7) A-3 (0)	SP-SM	12.0 m	2.32			
	13					11.40 - 12.00	18.98%	99.70	99.28	71.49	8.14	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0) A-3 (0)	SP-SM SP-SM	0.0 m	0.00			
						12.00 - 12.30	25.06%	100.00	100.00	96.93	60.24	15.34%	0.00%	N.P.	A-4 (5)	ML	0.0 m	0.00			
			1		1	12.30 - 13.00	28.13%	99.37	96.85			32.43%	18.81%		A-6 (9)	CL	0.0 m	0.00			

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL
Página 2





# CROQUIS DE UBICACIÓN

Rev:	00
Fecha:	11/08/2025
Reporte Nº	EGS- 223-2025
Página:	01 de 01
Anexo Nº	03

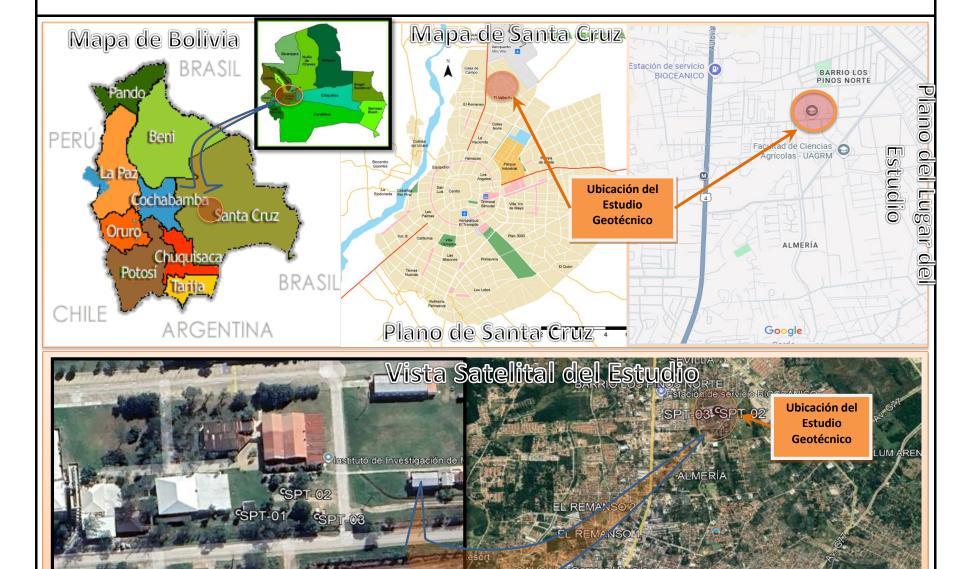
### SKETCH OF LOCATION

CLIENTE / Client:
PROYECTO / Project:
UBICACION / Location :

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra







# Croquis del Estudio



Rev: 00

Fecha: 11/08/2025

**Reporte №** EGS-223-2025 **Página** 1 de 4

REPORT PHOTOGRAPHIC

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

LOCALIZACION / Localication : Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra



SE OBSERVA EL TERRENO DONDE SE REALIZARA EL PRIMER PUNTO DE ESTUDIO GEOTÉCNICO EL CUAL SE ENCUENTRA UBICADO EN EL AV. MILTON PARRA, KM. 9, CARRETERA AL NORTE DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA



SE ILUSTRA COMO EL RESPONSABLE DEL ENSAYO MIDE EN LA BARRA GUIA LAS ALTURAS A PENETRAR MEDIANTE GOLPES, POR NORMA SE CONTROLA EN NUMERO DE GOLPES CADA 15,00 CM. DE PENETRACION



LUEGO SE PROCEDE A GOLPEAR CON EL MARTILLO DE PESO ESTANDARIZADO DE 63.5 Kg CON UNA ALTURA DE CAIDA DE 75 cm, SE ILUSTRA COMO EL TECNICO RESPONSABLE CONTROLA EL NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR LOS 45 cm, EN INTERVALOS DE 15 cm, SONDEO Nº 01



SE OBSERVA COMO SE PROCEDE A VERIFICAR LA PENETRACION MIDIENDO LOS ACOPLES DE LA CUCHARA DE TERZACHI, GRACIAS A ESTOS ACOPLES SE LLEGA A LA PROFUNDIDAD DESEADA



SE OBSERVA COMO PERSONAL EXTRAE LAS MUESTRAS DE LA CUCHARA DE TERZAGHI, PARA LUEGO REMITIRLA AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PARA SU RESPECTIVO ANALISIS

NGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L



**Rev**: 00 **Fecha**: 11/08/2025

Reporte Nº

EGS-223-2025

Página 2 de 4

REPORT PHOTOGRAPHIC

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

LOCALIZACION / Localication: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra



S.P.T.- Nº 02

SE OBSERVA EL TERRENO DONDE SE REALIZARA EL SEGUNDO PUNTO DE ESTUDIO GEOTÉCNICO EL CUAL SE ENCUENTRA UBICADO EN LA ZONA NOR -OESTE DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA



SE ILUSTRA COMO EL RESPONSABLE DEL ENSAYO MIDE EN LA BARRA GUIA LAS ALTURAS A PENETRAR MEDIANTE GOLPES, POR NORMA SE CONTROLA EN NUMERO DE GOLPES CADA 15,00 CM. DE PENETRACION



LUEGO SE PROCEDE A GOLPEAR CON EL MARTILLO DE PESO ESTANDARIZADO DE 63.5 Kg CON UNA ALTURA DE CAIDA DE 75 cm, SE ILUSTRA COMO EL TECNICO RESPONSABLE CONTROLA EL NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR LOS 45 cm, EN INTERVALOS DE 15 cm, SONDEO Nº 02



SE OBSERVA COMO SE PROCEDE A
VERIFICAR LA PENETRACION MIDIENDO
LOS ACOPLES DE LA CUCHARA DE
TERZACHI, GRACIAS A ESTOS ACOPLES SE
LLEGA A LA PROFUNDIDAD DESEADA



SE OBSERVA COMO PERSONAL EXTRAE LAS MUESTRAS DE LA CUCHARA DE TERZAGHI, PARA LUEGO REMITIRLA AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PARA SU RESPECTIVO ANALISIS



Rev: 00

Fecha: 11/08/2025

**Reporte №** EGS-223-2025 **Página** 3 de 4

REPORT PHOTOGRAPHIC

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

LOCALIZACION / Localication: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra





SE OBSERVA EL TERRENO DONDE SE REALIZARA EL SEGUNDO PUNTO DE ESTUDIO GEOTÉCNICO EL CUAL SE ENCUENTRA UBICADO EN LA ZONA DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA



SE ILUSTRA COMO EL RESPONSABLE DEL ENSAYO MIDE EN LA BARRA GUIA LAS ALTURAS A PENETRAR MEDIANTE GOLPES, POR NORMA SE CONTROLA EN NUMERO DE GOLPES CADA 15,00 CM. DE PENETRACION

LUEGO SE PROCEDE A GOLPEAR CON EL MARTILLO DE PESO ESTANDARIZADO DE 63.5 Kg CON UNA ALTURA DE CAIDA DE 75 cm, SE ILUSTRA COMO EL TECNICO RESPONSABLE CONTROLA EL NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR LOS 45 cm, EN INTERVALOS DE 15 cm, SONDEO Nº 02



SE OBSERVA COMO SE PROCEDE A
VERIFICAR LA PENETRACION MIDIENDO
LOS ACOPLES DE LA CUCHARA DE
TERZACHI, GRACIAS A ESTOS ACOPLES SE
LLEGA A LA PROFUNDIDAD DESEADA



SE OBSERVA COMO PERSONAL EXTRAE LAS MUESTRAS DE LA CUCHARA DE TERZAGHI, PARA LUEGO REMITIRLA AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PARA SU RESPECTIVO ANALISIS



Rev: 00

Fecha: 11/08/2025

4 de 4

Reporte Nº EGS-223-2025

Página

REPORT PHOTOGRAPHIC

CLIENTE / Client:

Universidad Católica Boliviana - UCB Santa Cruz

PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura

LOCALIZACION / Localication: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

# **ENSAYOS DE LABORATORIO**



SE OBSERVA COMO SE PROCEDE AL LAVADO DE LA MUESTRA POR MEDIO DEL TAMIZ # 200



SE OBSERVA COMO SE PROCEDE AL PESADO DE LAS MUESTRAS OBTENIDAS EN EL TRABAJO DE CAMPO



SE PROCEDE AL TAMIZADO DE LAS MUESTRAS PARA LLEGAR A OBTENER LOS LOS PORCENTAJES MAS FINOS Y ASI DE ESTA MANERA PODER CLASIFICARLOS



SE OBSERVA COMO EL TECNICO REALIZA EL ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO PARA DETERMINAR EL GRADO DE PLASTICIDAD QUE TIENEN LOS SUELOS DE NATURALEZA ARCILLOSA

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

# ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR - S.P.T.

# **REGISTRO DE CAMPO**

( STF	CAL s.r.l.	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA E UCB SANTA CRU			
	IERIA Y ARQUITECTURA	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA			
		DOCUMENTO N°:				
Toda la información contenida en la presente documentación		EG-S.P.T EGS-223-2025		REVISIÓN		
es confidencial y de propiedad de SITECAL, siendo prohibida		20 3.1.11		0		
su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.	S / E	REEMPLAZA A:		Pág.: 0 de 2		

# ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR – S.P.T.

# REGISTRO DE LABORATORIO

( STEC	CAL S.R.L.	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA - UCB SANTA CRUZ			
INGENIE	ERIA Y ARQUITECTURA	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN D MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA ARQUITECTURA			
		DOCUMENTO N°:				
Toda la información contenida en la presente documentación		EG-S.P.T EGS-223-2025		REVISIÓN		
es confidencial y de propiedad de SITECAL, siendo prohibida				0		
su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.	S/E	REEMPLAZA A:		Pág.: 0 de 18		

# ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR - S.P.T.

# **CROQUIS DE UBICACION**

d STF	CAL s.r.l.	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA - UCB SANTA CRUZ  AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA			
	ERIA Y ARQUITECTURA	PROYECTO:	MEDICINA Y LABORATORIOS DI			
		DOCUMENTO N°:				
Toda la información contenida en la presente documentación		EG-S.P.T EGS-223-2025		REVISIÓN		
es confidencial y de propiedad de SITECAL, siendo prohibida		20 3.1 .1.	203 223 2023	0		
su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.	S/E	REEMPLAZA A:		UZ SIMULACIÓN DE DE INGENIERÍA Y A REVISIÓN		

# ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR – S.P.T.

# **REGISTRO FOTOGRAFICO**

STEC	CAL S.R.L.	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA -  UCB SANTA CRUZ			
INGENII	RIA Y ARQUITECTURA	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA			
		DOCUMENTO N°:				
Toda la información contenida en la presente documentación		EG-S.P.T EGS-223-2025		REVISIÓN		
es confidencial y de propiedad de SITECAL, siendo prohibida		EG 3.1 .1.	203 223 2023	0		
su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.	S/E	REEMPLAZA A:		Pág.: 0 de 3		

# ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y HORMIGONES



# PRINCIPIOS DE NUESTRA EMPRESA

- 1.- MEDIANTE NUESTRO TRABAJO LOGRAR LA SATISFACCION DE NUESTROS CLIENTES
- 2.- CUMPLIR CON LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS APLICABLE EN LAS OBRAS
- 3.- LOGRAR LA MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACION Y EJECUCION
- 4.- EJECUTAR LOS TRABAJOS SIGUIENDO NORMAS CALIDAD Y DE SEGURIDAD LABORAL