



ESTUDIO GEOTÉCNICO



PROYECTO:

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



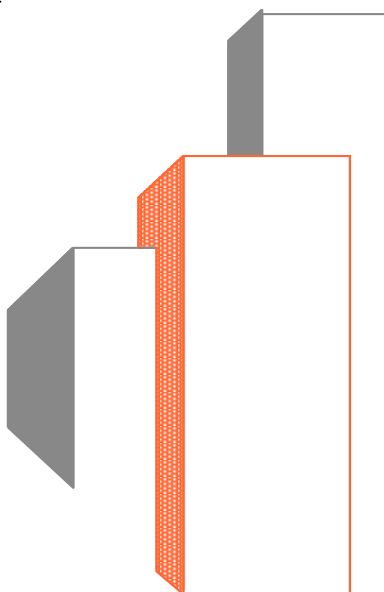
UBICACION:

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



CLIENTE:

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 N° 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

Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto del 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

ÍNDICE DE REVISIONES

[illegible]

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
TÍTULO:	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	8
6.1.2.	Ensayos de Penetración Estándar	8
6.1.3.	Toma de Muestras	9
6.1.4.	Inyección de Lodo.....	9
6.2.	TRABAJO DE LABORATORIO	10
6.3.	TRABAJO DE GABINETE	10
6.4.	CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE	10
6.4.1.	Factor de Seguridad Frente a una Falla por Corte.....	11
6.5.	CLASIFICACIÓN DE SUELOS EN EL PROYECTO	12
7.	DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS DE LOS ESTUDIOS	14
8.	ENSAYOS ADICIONALES	16
8.1.	ENSAYOS ADICIONALES DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL	16
9.	UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO Y NIVEL ESTÁTICO	17
10.	CONSIDERACIONES DE EMPUJES DE TIERRA	18
10.1.	FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE EMPUJE DE TIERRA.....	18
10.2.	COEFICIENTES DE EMPUJES DE TIERRA (RANKINE).....	18
11.	CONCLUSIONES	19
12.	RECOMENDACIONES	22
12.1.	PRIMERA OPCIÓN DE FUNDACIÓN	22
12.2.	SEGUNDA OPCIÓN DE FUNDACIÓN.....	25
13.	BIOGRAFÍA CONSULTADA	28

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1:	UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA CIUDAD (FUENTE; INTERNET WIKIPEDIA)	4
FIGURA 2:	UBICACIÓN SATELITAL DEL PROYECTO (FUENTE; GOOGLE EARTH).....	5
FIGURA 3:	MAPA GEOLÓGICO DE BOLIVIA	6
FIGURA 4:	ÁREAS DE RIESGO SÍSMICO	7
FIGURA 5:	EQUIPO DE ENSAYO DE SPT	7
FIGURA 6:	CUCHARA DE TERZAGHI (FUENTE TERZAGHI K Y PECK R.B.)	8
FIGURA 7:	PERFORACIÓN CON SISTEMA DE CIRCULACIÓN DE LODO	9
FIGURA 8:	DIFERENTES TIPOS DE EMPUJES	18
FIGURA 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:	3 de 28
TÍTULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA:	14/08/25

FIGURA 10: PROFUNDIDAD "Z" DEBAJO DE LA PUNTA DEL PILOTE.....	23
FIGURA 11: MEJORAMIENTO DE SUELOS CON PIEDRAS DEBAJO DE LA ZAPATA	26
FIGURA 12: GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN DEL BULBO DE PRESIONES EN EL SUELO	26

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1: COORDENADAS DE LOS ESTÚDIOS	5
TABLA 2: VALORES DE NÚMEROS DE GOLPES "N" A CADA METRO DE PERFORACIÓN	9
TABLA 3: GUÍA PARA SELECCIONAR EL FACTOR DE SEGURIDAD FS	12
TABLA 4: CLASIFICACIÓN DE SUELOS Y MEZCLAS SUELO-AGREGADOS MÉTODO AASHTO.....	13
TABLA 5: SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA CLASIFICACIÓN SUCS.....	13
TABLA 6: RESUMEN DE ENSAYOS DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL	16
TABLA 7: DIFERENTES NIVELES DEL AGUA EN LOS SPT	17
TABLA 8: VALORES TÍPICOS DE LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA (VALLEJO, 2002).....	17
TABLA 9: COEFICIENTE DE EMPUJE PASIVO	18
TABLA 10: COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO	19
TABLA 11: SISTEMAS DE AGOTAMIENTO COMO REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y LA CAPACIDAD (POWERS, 1992).....	21
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.....	24
TABLA 13: RESÚMENES DE COEFICIENTES RECOMENDADOS	27

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
TÍTULO:	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.

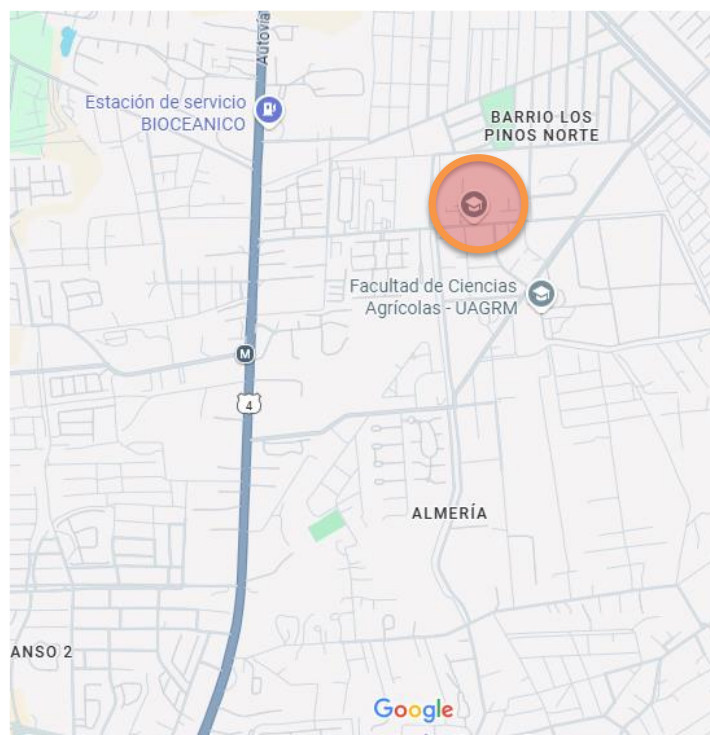


Figura 1: Ubicación del Proyecto en la ciudad (Fuente; internet Wikipedia)

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
TÍTULO:	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		PROF.
AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	SPT-01	K= 484203	H = 8043531	13.00 m
	SPT-02	K= 484227	H = 8043543	13.00 m
	SPT-03	K= 484245.1	H = 8043528	13.00 m

Tabla 1: Coordenadas de los estudios

4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS

El estudio se lo realizó 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 íntimamente relacionados a la constitución geológica de la corteza terrestre que corresponde a su territorio. Bolivia representa la síntesis geográfica del continente sudamericano ya que en su territorio se presentan rocas correspondientes a todas las Eras Geológicas.

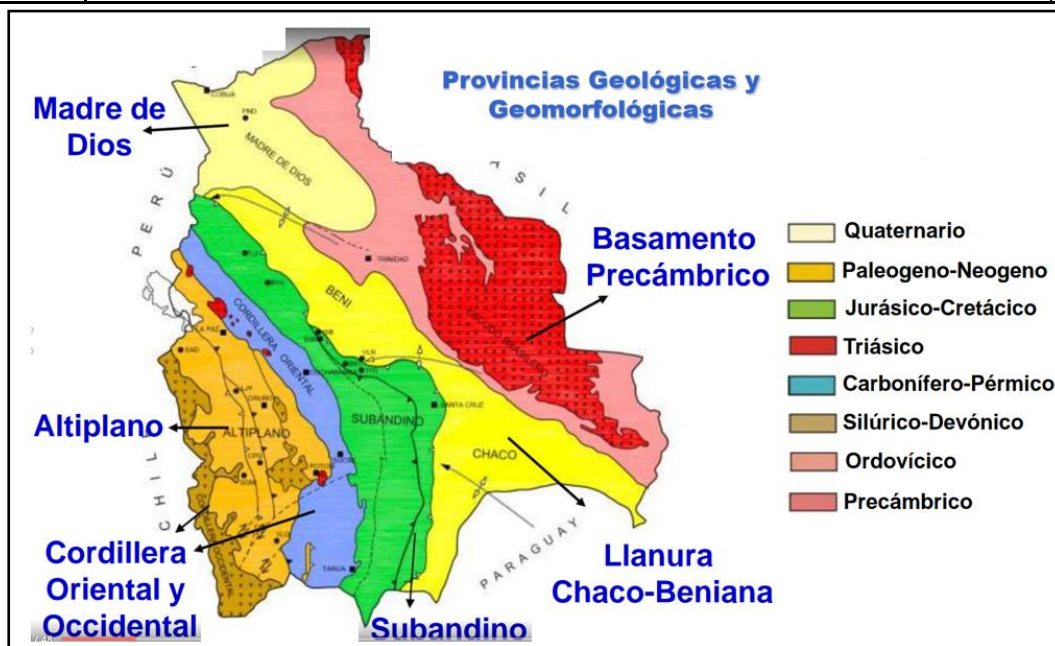


Figura 3: Mapa geológico de Bolivia

La geología local del sector estudiado responde a los lineamientos geomorfológicos (estudio de las formas del relieve) descritos 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 río 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.

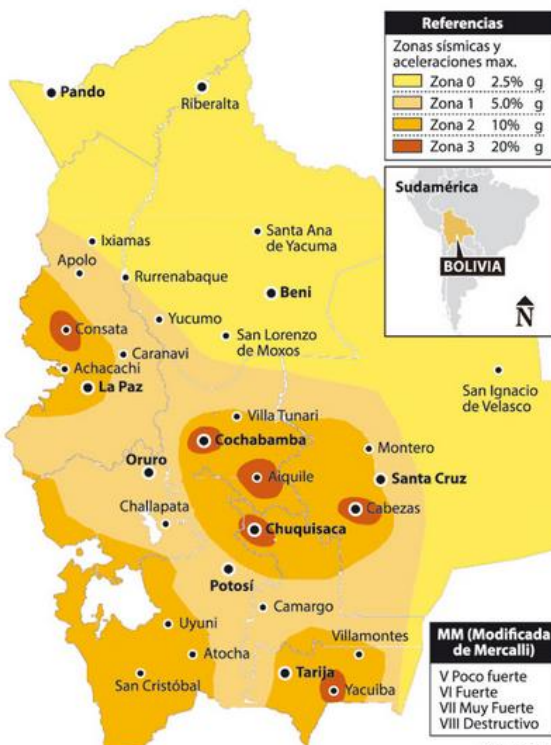
En el aspecto estratigráfico, en su área de influencia se han distinguido cuatro unidades litoestratigráficas, todas ellas de carácter sedimentario, las cuales corresponden a suelos y a rocas, cuyas edades se encuentran dentro los periodos Cuaternarios. El siguiente cuadro muestra en forma esquemática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

Áreas con riesgo de actividad sísmica en Bolivia

Las zonas identificadas con color rojo son aquellas cuya intensidad del movimiento alcanzó hasta los ocho grados en la escala de Richter.



Cabezas

En 2013, la población de Cabezas registró el sismo más fuerte de su historia, alcanzando el grado VII (muy fuerte) en la escala de MM (Modificada de Mercalli).

Aiquile

En 1998 reportó un movimiento telúrico en el grado VIII (destrutivo) en la escala de MM. El epicentro se localizó a 24 kilómetros al este de Totorá y a 54 kilómetros al noreste de Aiquile, con una magnitud de 6,8 grados en la escala de Richter.

Chuquisaca

En distintos puntos de este departamento se sintieron sismos en los años 1650, 1873, 1948, 1986 y 1997, con una intensidad en el grado V (poco fuerte) y VII en la escala MM.

Consata Mapirí

El 1 de octubre de 1947, el movimiento llegó al grado VIII en la escala MM. Destruyó casas y provocó hundimiento de tierra. En 2014, Lloja (Inquisivi) sintió un sismo de 4,9 en la escala de Richter.

Yacuiba

En 1899, el sismo alcanzó el grado VIII en la escala MM. Tarija, en los años 1734, 1909 y 1919 registró movimientos en el grado VI (fuerte) en MM.

Cochabamba

En los años 1930, 1942, 1943, 1950, 1959, 1972, 1973, 1996, 1999 y 2001 se sintieron movimientos telúricos que alcanzaron los grados V, VI y VII.

INFOGRAFÍA: FMG/LA RAZÓN. FUENTE: OBSERVATORIO SAN CALIXTO

Figura 4: Áreas 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:

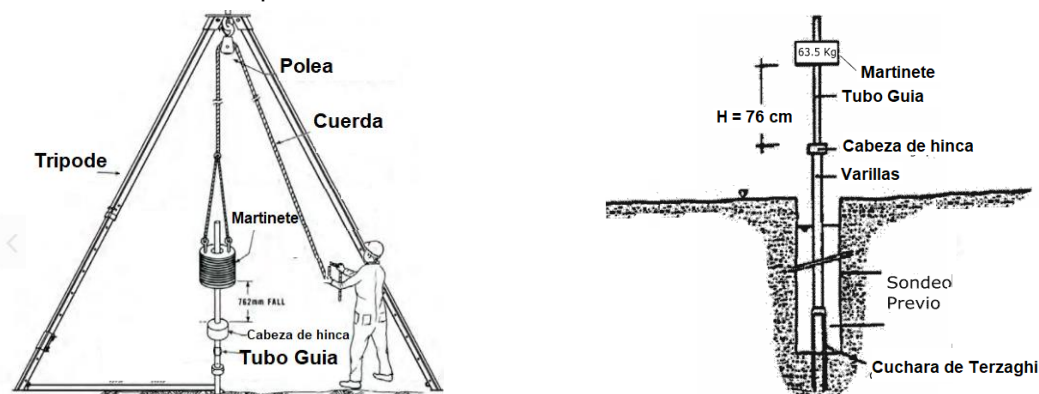


Figura 5: Equipo de ensayo de SPT

- Trípode de carga con altura de 4 a 5 m y polea
- Equipo de hincia:
 - Cuerda de 3/4" a 1" de grosor
 - Peso del martinete 63.5 Kg. (140 lbs.)
 - Cabeza de hincia 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
TÍTULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

- Diámetro externo de la barra para el ensayo 1 ¼ pulg.
 - Diámetro interno de barra para ensayo ½ pulg.
- Características del Saca Muestras - Cuchara de Terzaghi:

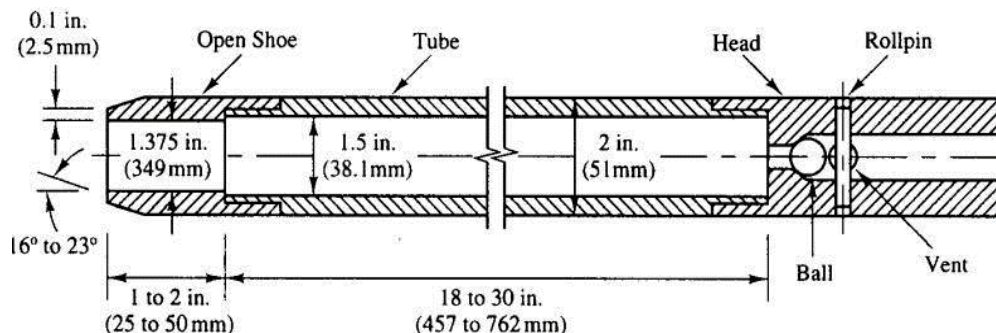


Figura 6: Cuchara de Terzaghi (Fuente Terzaghi K y Peck R.B.)

- 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 golpes sucesivos. La suma de golpes 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.

PROFUNDIDAD DE GOLPEOS CON EL SPT	SPT-01			SPT-02			SPT-03		
	Golpes por Intervalos			Golpes por Intervalos			Golpes por Intervalos		
	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 realiza con circulación de lodo bentonítico, para evitar que las paredes de la perforación se derrumben, el lodo bentonítico 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.

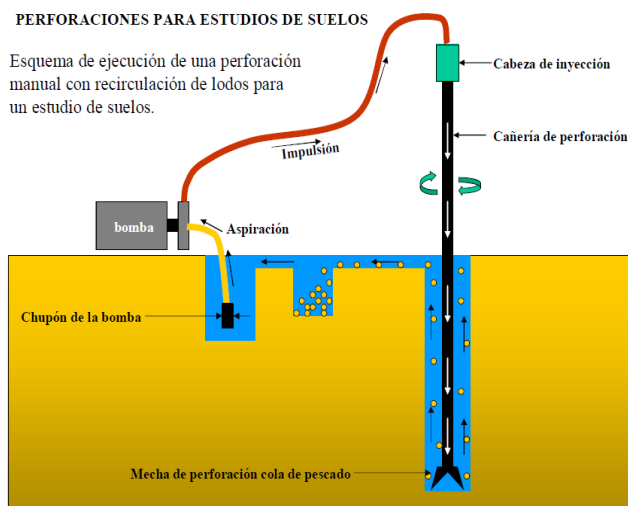


Figura 7: Perforación con sistema de circulación de lodo

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
TÍTULO:	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:
- Límite líquido según ASTM D-4318
- Límite 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.**

- Formula Para Suelos Cohesivos 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.

$$Q_{ultima} = C \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma \cdot h \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y \cdot S_y \cdot d_y \cdot i_y$$

$$Q_{adm} = \frac{Q_{ultima}}{FS} \dots\dots\dots(1)$$

FS

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
TÍTULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

Q_{adm} = Capacidad portante Admisible del suelo (Kg/cm^2).

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

C = Cohesión (kg/cm^2); $C' = 2*(C)/3 \rightarrow$ en el proyecto se está utilizando el caso de corte local (por seguridad)

γ = Peso Específico del suelo (kg/cm^3) B= Dimensión menor de la cimentación (cm.)

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

N_c ; N_q ; N_γ = 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).

S_c ; S_q ; S_γ = Factores de Forma de Meyerhof

d_c ; d_q ; d_γ = Factores de Profundidad de Meyerhof

i_c ; i_q ; i_γ = 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 Yáñez, M. Guaita Fernández, M. J. López Villar, en la página 174)

$$Q_{adm} = \frac{N_{corr} \times S \times C_w \times K_d}{5} ; \quad \text{Cuando } B \leq 1.20 \text{ m} \dots\dots(2)$$

$$Q_{adm} = \frac{N_{corr} \times S \times C_w \times K_d}{8} \left[\frac{B + 0.3}{B} \right]^2 ; \quad \text{Cuando } B \geq 1.20 \text{ m} \dots\dots(3)$$

Si $D_f \leq B$ la Q_{adm} ha de reducirse un 50%

Si $D_f > B$ la Q_{adm} ha de reducirse un 30%

Dónde:

Q_{adm} = Capacidad portante Admisible del suelo (Kg/cm^2).

N_{corr} = 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.

K_d = Factor de Corrección por efecto de la profundidad = $1 + 0.33 * D_f / B \leq 1.33$

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

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

$$C_w = \frac{1}{2} \times \left[1 + \frac{D_w}{D_f + B} \right]$$

Dónde:

D_w = 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
TÍTULO:	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 $FS \geq 3$, 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.

Categoría	Estructuras típicas	Características de la Categoría	Factores de seguridad de diseño	
			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
B	Puentes carreteros, Edificios públicos e Industriales.	Cargas máximas de diseño puede ocurrir ocasionalmente Con consecuencias de falla Serias.	2.5	3.5
C	Edificios de oficinas y apartamentos.	Cargas máximas de diseño Es improbable de ocurrir	2.0	3.0

Nota:

1. Para estructuras temporales, estos factores pueden ser reducidos en un 75%, no usando en ningún caso valores menores a 2.0
2. 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
TÍTULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA: 14/08/25

CLASIFICACIÓN GENERAL	SUELOS GRANULARES (MAX. 35% PASA LA MALLA N° 200)							SUELOS LIMO - ARCILLA (MAS 35% PASA LA MALLA N° 200)			
	A - 1		A - 3	A - 2				A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
SUBGRUPOS	A - 1 - a	A - 1 - b		A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7				A - 7 - 5 A - 7 - 6
% QUE PASA TAMIZ N° 10 N° 40 N° 200	MAX. 50 MAX. 30 MAX. 15	MAX. 50 MAX. 25	MIN. 51 MAX. 10	MAX. 35	MAX. 35	MAX. 35	MAX. 35	MIN. 36	MIN. 36	MIN. 36	MIN. 36
Características del material que pasa el tamiz N° 40 LÍMITE LÍQUIDO ÍNDICE DE PLASTICIDAD				MAX. 40 MAX. 10	MIN. 41 MAX. 10	MAX. 40 MIN. 11	MIN. 41 MIN. 11	MAX. 40 MAX. 10	MIN. 41 MAX. 10	MAX. 40 MIN. 11	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	GRAVAS Y ARENAS		ARENAS FINAS	GRAVAS Y ARENAS LIMOSAS Y ARCILLOSAS				SUELOS LIMOSOS	SUELOS ARCILLOSOS		

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	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Límite líquido alto (>50)	H
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	L

Tabla 5: Símbolos utilizados en la Clasificación SUCS.

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 N° 01**

Este sondeo alcanza 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 in-situ 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 N° 02**

Este sondeo alcanza 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 floja, parcialmente húmedo y 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 28
TÍTULO:	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 in-situ 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 N° 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 in-situ 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
TÍTULO:	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:

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

ENSAYO DE CONSOLIDACION								
N°	N° de SPT	N° de Muestra	Tipo de Suelo según AASHTO	Profundidad de la Muestra	Indice de Compresión (C_c):	Indice de Expansividad (C_s):	Presión de Pre Consolidación ($s'c$): Método de Pacheco Silva (1970)	OCR=Relación de Sobreconsolidación
1	1	2	-6	1. m 0.4 m	0.168	0.14	0.60 g/cm ³	Normalmente Consolidado

Tabla 6: Resumen de ensayos de consolidación unidimensional.

Observando los resultados de los ensayos nos indica que tenemos índice de compresión (C_c) altos, esto debido a que los suelos arcillosos de alta plasticidad, como el índice de compresión o de re-compresión (C_s) 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.

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 realizó 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.

N°	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;

Rango de valores del coeficiente de permeabilidad en suelos	
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)	5×10^{-3} -0,2
Arena bien graduada (SW)	10^{-3} -0,1
Arena limosa (SM)	10^{-3} - 5×10^{-3}
Arena arcillosa (SC)	10^{-4} - 10^{-3}
Limo de baja plasticidad (ML)	5×10^{-5} - 10^{-4}
Arcillas de baja plasticidad (CL)	10^{-5} - 10^{-8}

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

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 (E_a) y Pasivo (E_p) son respectivamente:

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

Estas fórmulas son aplicables para ambas teorías (de Coulomb y de Rankine), lo que complica es hallar los Coeficientes de Empuje (K_a , K_p), 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

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

α (grados)	ϕ' (grados) →						
	28	30	32	34	36	38	40
0	2.770	3.000	3.255	3.537	3.852	4.204	4.599
5	2.715	2.943	3.196	3.476	3.788	4.136	4.527
10	2.551	2.775	3.022	3.295	3.598	3.937	4.316
15	2.284	2.502	2.740	3.003	3.293	3.615	3.977
20	1.918	2.132	2.362	2.612	2.886	3.189	3.526
25	1.434	1.664	1.894	2.135	2.394	2.676	2.987

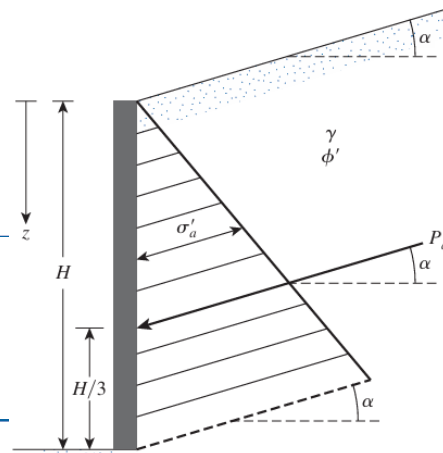


Tabla 9: Coeficiente de Empuje Pasivo

TEORÍA DE RANKINE – EMPUJE ACTIVO

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

α (grados)	ϕ' (grados) →												
↓	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.



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).

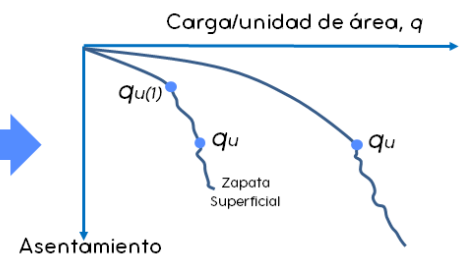
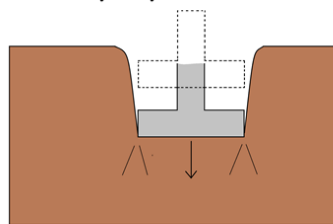
Para el diseño de cimentaciones superficiales se debe tener en consideración el comportamiento del suelo, así como estos 3 tipos de falla. A continuación se presentan los tipos de fallas por capacidad portante en fundaciones superficiales, de menor a mayor resistencia de los suelos;

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

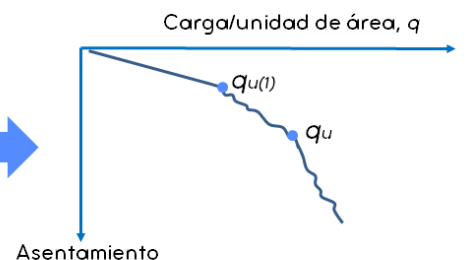
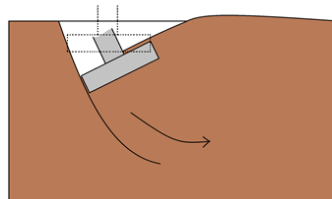
Falla por Punzonamiento: No es muy visible, ocurre en suelos bastante sueltos o de reciente formación (como la mayoría de los suelos de santa cruz, con etapa de distorsión elástica y la combadura o deformación DENTRO DE LA MASA DEL SUELO poco o nada visible en la superficie.

Falla por Corte Local: Es una falla intermedia, ocurre en suelo arenoso

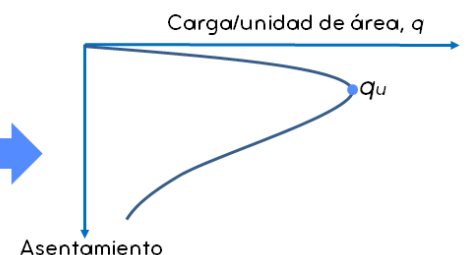
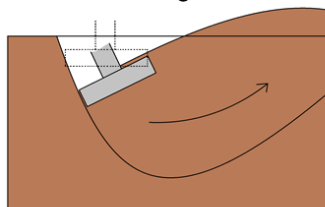
Falla por punzonamiento



Falla local



Falla general



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
TÍTULO:	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.

Falla por Corte General: 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					
Arenas limosas y arcillosas	Bueno	Deficiente	Deficiente a regular	Bueno	Bueno ^a
Gravas y arenas limpias	Bueno	Bueno	Bueno	Deficiente	Bueno
Suelos estratificados	Bueno	Deficiente	Deficiente a regular	Bueno	Bueno ^a
Arcilla o roca en subrasante	Regular a bueno	Deficiente	Deficiente	Regular a bueno	Bueno ^b
Eficacia con diseño correcto	Buena	Buena	Regular	Deficiente	Buena

^a Si se rellena con arena o grava.

^b Si se sujetan en arcilla o roca.

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).

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
TÍTULO:	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;

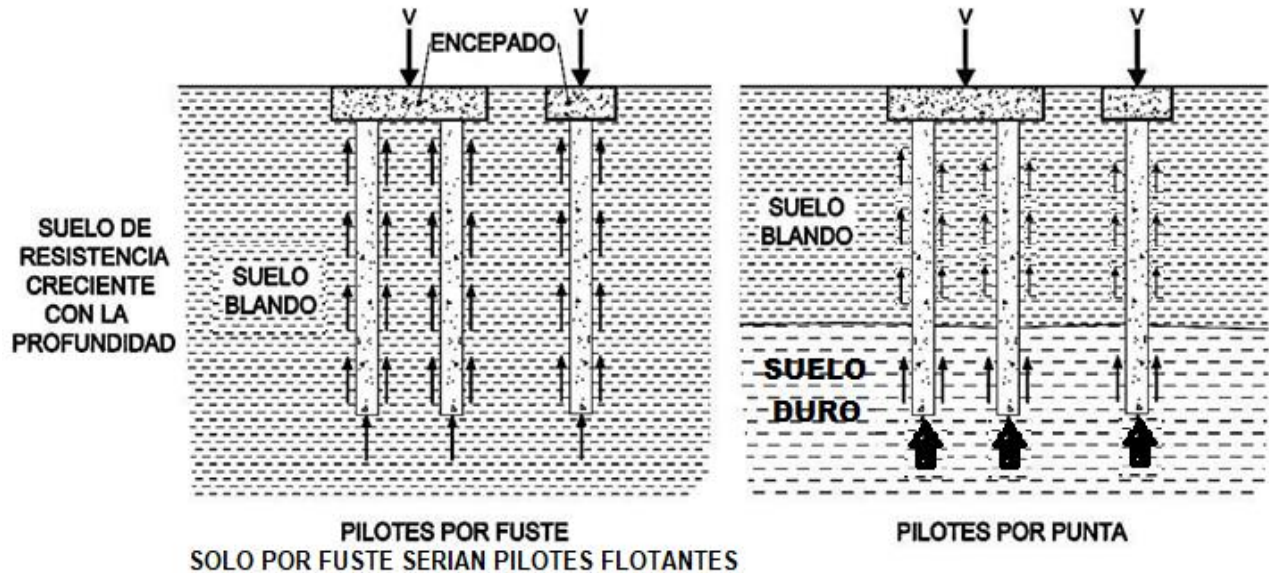


Figura 9: Tipos de pilotes según su comportamiento

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 (D_p) y las cargas, por lo general el criterio es el siguiente;

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

- $z \geq B$ (B ancho mínimo del cabezal)
- $z \geq 3 \cdot D_p$ (D_p diámetro del pilote)
- $z \geq 5 \text{ m}$

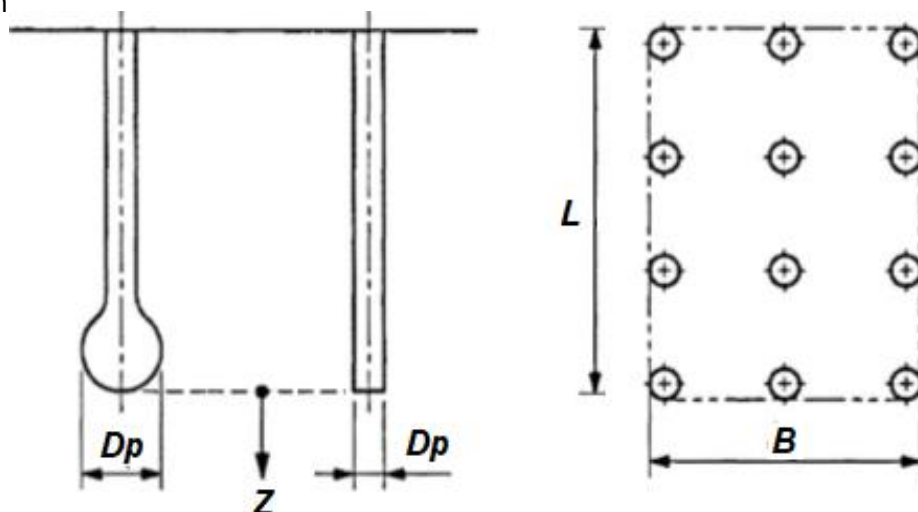


Figura 10: Profundidad " z " debajo de la punta del pilote

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
TÍTULO:	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	CLASIFICACION S.U.C.S	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (GRADOS)	COHESION (KG/CM ²)	DENSIDAD DEL SUELO (T/M ³)	FACTORES DE CARGA (Terzaghi)	
					CORTE GENERAL	CORTE LOCAL
Arcilla inorgánica de baja a mediana plasticidad	CL	5	0.31	1.78	N _c = 7.34	N' _c = 6.74
					N _q = 1.64	N' _q = 1.39
					N _w = 0.14	N' _w = 0.07
Limo arcillosos de baja plasticidad	ML-CL	12	0.21	1.82	N _c = 10.76	N' _c = 8.63
					N _q = 3.29	N' _q = 2.22
					N _w = 0.85	N' _w = 0.35
Limo inorganico de poca o sin nada de plasticidad	ML	14	0.15	1.88	N _c = 12.11	N' _c = 9.31
					N _q = 4.02	N' _q = 2.55
					N _w = 1.26	N' _w = 0.48
Arena limosa sin plasticidad	SM	28	0.00	1.98	N _c = 31.61	N' _c = 17.13
					N _q = 17.81	N' _q = 7.07
					N _w = 13.70	N' _w = 3.29
Arena mal graduada sin plasticidad	SP-SM	30	0.00	1.96	N _c = 37.16	N' _c = 18.99
					N _q = 22.46	N' _q = 8.31
					N _w = 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 28
TÍTULO:	INFORME DE ESTUDIO DE SUELO Y REPORTE DE ENSAYO SPT	HOJA:	14/08/25

12.2. 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

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)

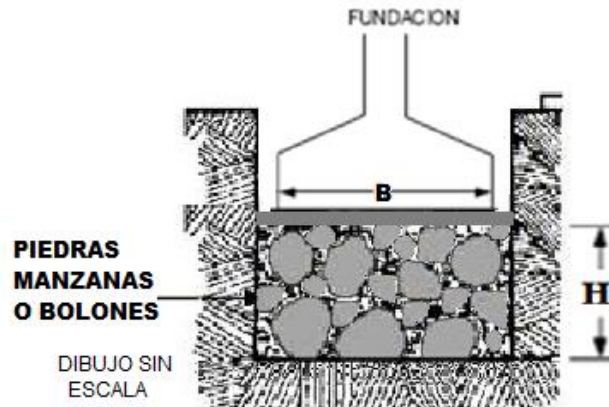


Figura 11: Mejoramiento de suelos con piedras debajo de la zapata

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

$q_{adm} = 0.60 \text{ Kg/cm}^2$, si se asienta sobre el material natural

$q_{adm} = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$, siempre y cuando se realice el mejoramiento o estabilización.

La resistencia natural de los suelos es considerada 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 del río 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.

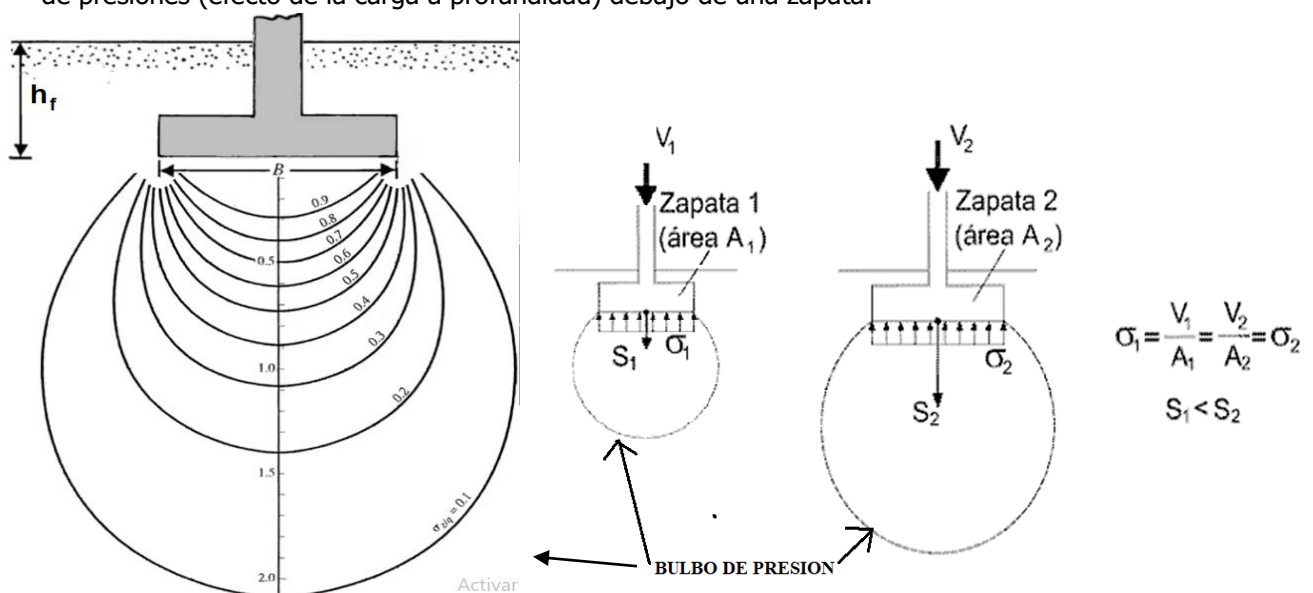
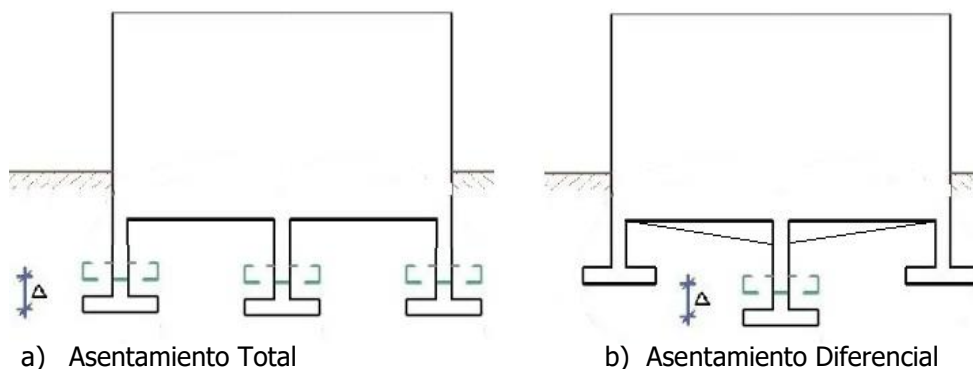


Figura 12: Grafico de distribución del bulbo de presiones en el suelo

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 Friccion Interna	Cohesion (kg/cm ²)	Coef. de Poisson	Modulo Transversal "Gs" (kg/cm ²)	Densidad Natural "γm" (Kg/cm ³)	MODULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL
SUSC	Tension Adm (kg/cm ²)	K30 (kg/cm ³)						Es (kg/cm ²)
Arenas limosas saturadas	0.60	1.50	25°	0.000	0.30	83	1.920	150
Estabilizacion de arena limosas saturadas 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.

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 iniciales 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 Badiño Eulalio y Rico Rodríguez Alfonso; (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 Yáñez, 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 N° 5944.
- Laboratorio Municipal de Suelos y Concretos, 2013, "Clasificación de suelos", Gobierno Autónomo Municipal de La Paz

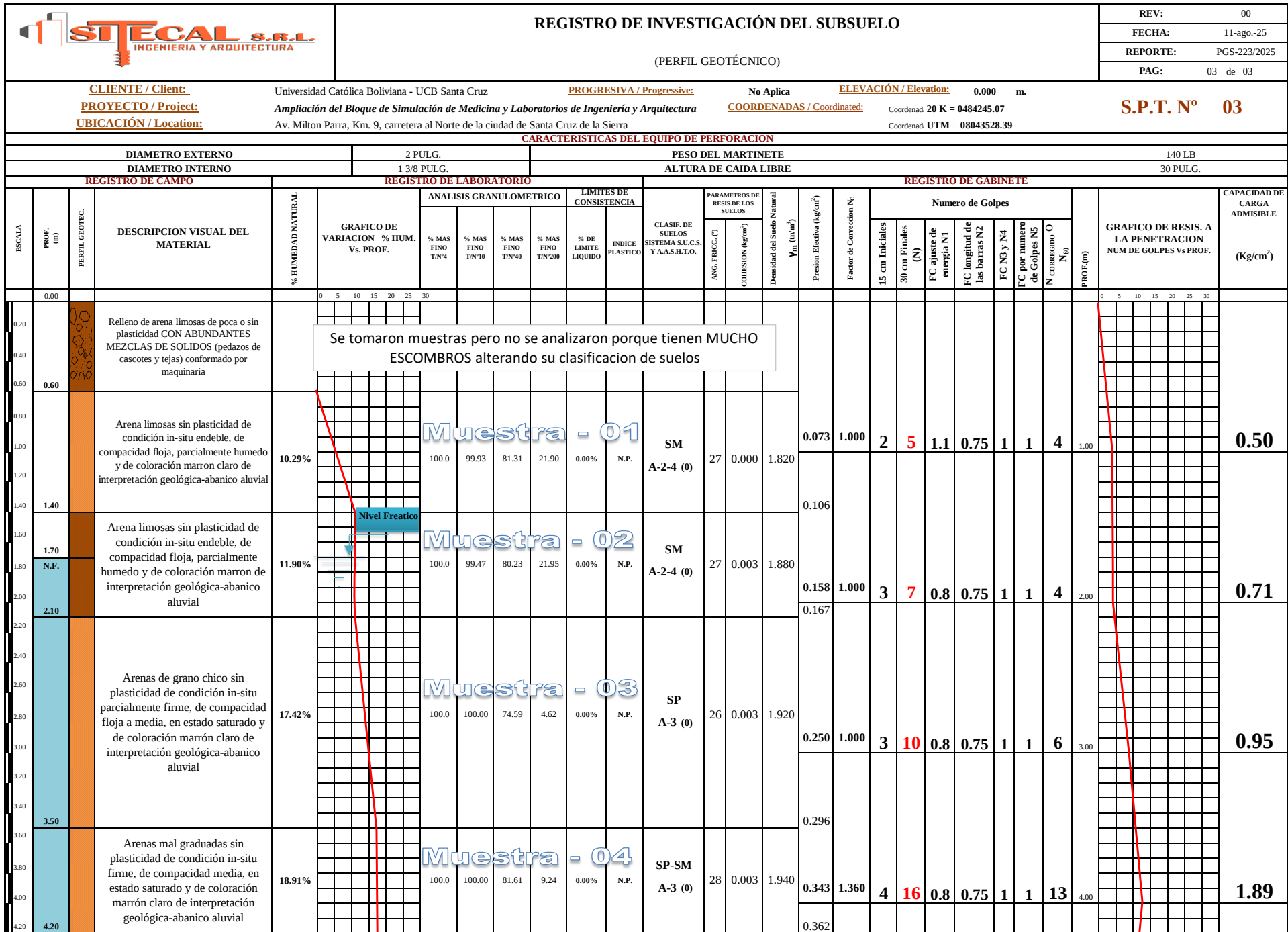
INGENIERO RESPONSABLE
Santa Cruz de la Sierra, agosto del 2025

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]



CONTENIDO

INDEX N°

EGS- 223-2025

Fecha: 11/08/2025

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

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

CARPETA N°

01

S.P.T. N° 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

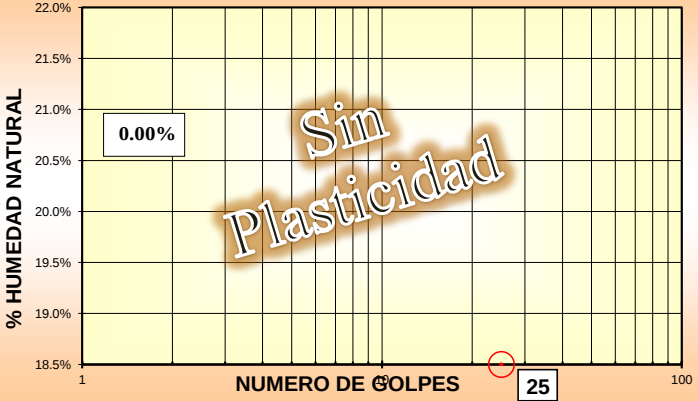
SOIL TESTING: METHODS FOR AASHTO CLASSIFICATION - UNIFIED ATTERBERG LIMITS SUCS AND RETURNS WITH RECORD RESULTS WITH THEIR RESPECTIVE

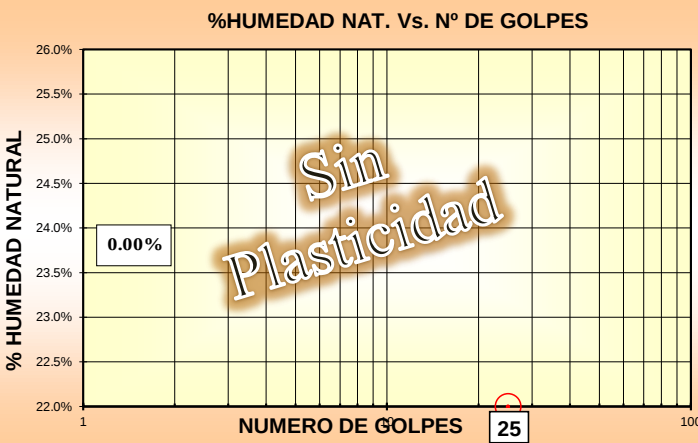
STANDARD PENETRATION TEST S.P.T.



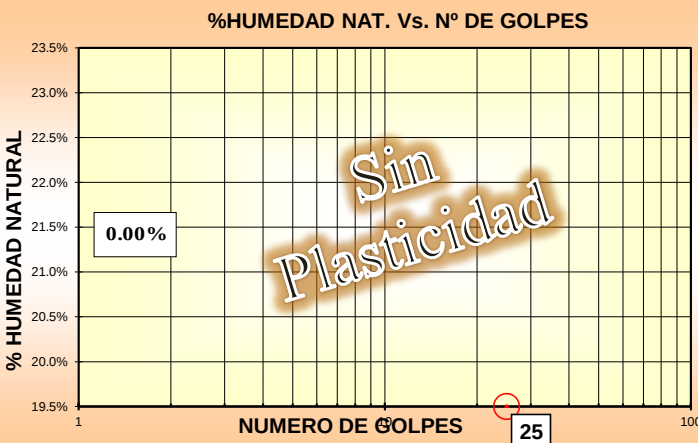
Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon y Asfaltos
Laboratorio de Ensayos de Materiales
Construccion de Pilotes Vaciados In-Situ y Pozos de agua
Proyectos , Calculos y Direccion de obra.
Diseños y Planos Arquitectonicos

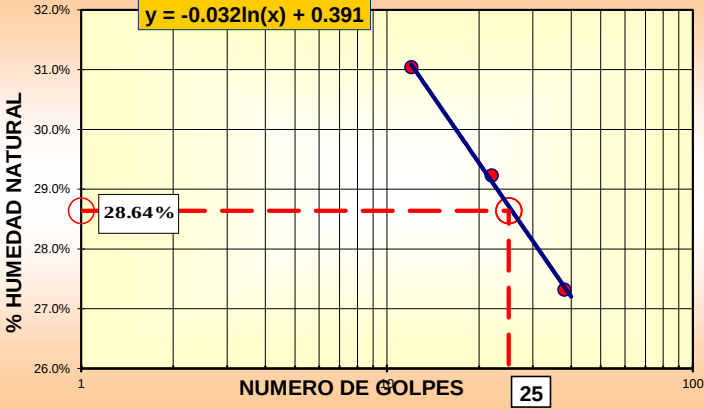
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla
Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511, E_mail: info@sitecalsrl.com; Web: www.sitecalsrl.com.bo
SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA

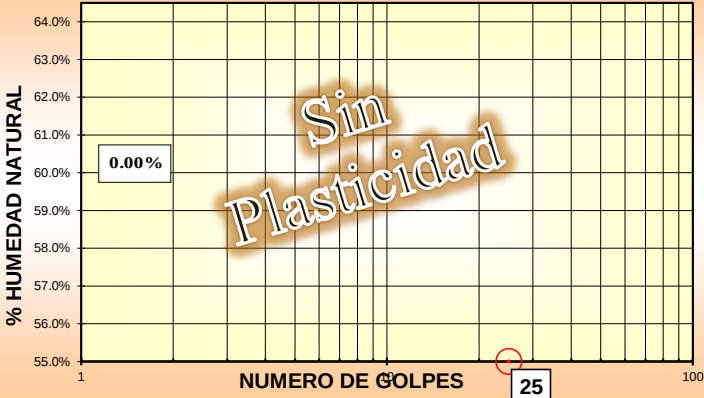
		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev : 00 Fecha : 11/08/2025 Reporte N° EGS- 223-2025 Página: 01 de 11 Carpeta N° 01				
CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material: Arenas limosas sin plasticidad PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: 20 K = 0484202.99 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043530.78								
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m): 0.10 a 0.80		FECHA DE MUESTREO:	31/07/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		2		522	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		22.41		23.50	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		190.03		169.37	N°10	2.000	0.10	0.08	99.92
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		175.04			N°40	0.425	25.97	19.55	80.45
	PESO DEL AGUA (gr)		14.99			N°100	0.150	90.21	67.92	32.08
	PESO SUELO SECO (gr)		152.63		145.87	N°200	0.075	101.07	76.09	23.91
	% HUMEDAD NATURAL		9.82%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		132.83							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 			RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00%
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00%
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-2-4 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS				
	% HUMEDAD NATURAL					SM				
						Arenas limosas sin plasticidad				
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecal srl.com.bo; Web: www.sitecal srl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

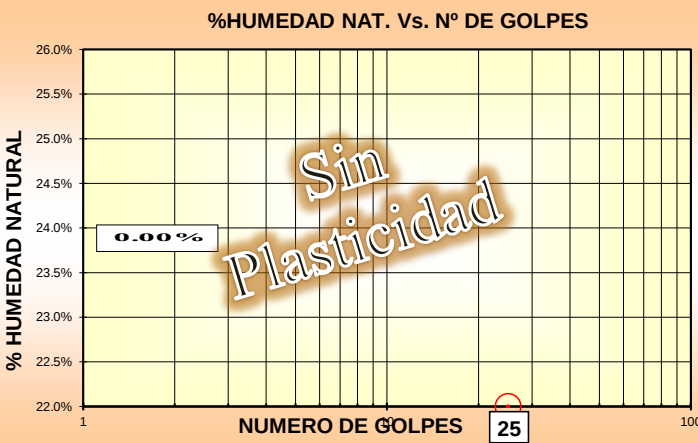
	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
							Página:	02 de 11		
						Carpeta N°	01			
CLIENTE / Client:		Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz				MATERIAL / Material:		Arenas limosas sin plasticidad		
PROYECTO / Project:		Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq.				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:		Coordenada Y UTM = 08043530.78		
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	02	PROFUNDIDAD (m):	0.80 a 1.40	FECHA DE MUESTREO:	31/07/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		26		539	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		23.79		27.97	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		223.72		241.64	N°10	2.000	0.27	0.15	99.85
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		197.09			N°40	0.425	41.43	22.37	77.63
	PESO DEL AGUA (gr)		26.63			N°100	0.150	138.89	74.99	25.01
	PESO SUELO SECO (gr)		173.30		213.67	N°200	0.075	152.07	82.11	17.89
	% HUMEDAD NATURAL		15.37%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		185.21							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3					
	GOLPES									
	N° TARA									
	PESO TARA (gr)									
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
	PESO SUELO SECO (gr)									
LIMITE PLASTICO	N° TARA				LIMITE PLASTICO					
	PESO TARA (gr)				0.00 %					
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
	PESO SUELO SECO (gr)									
% 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-2-4 (0)				
						CLASIF. SUCS				
						SM				
						Arenas limosas sin plasticidad				
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E. Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

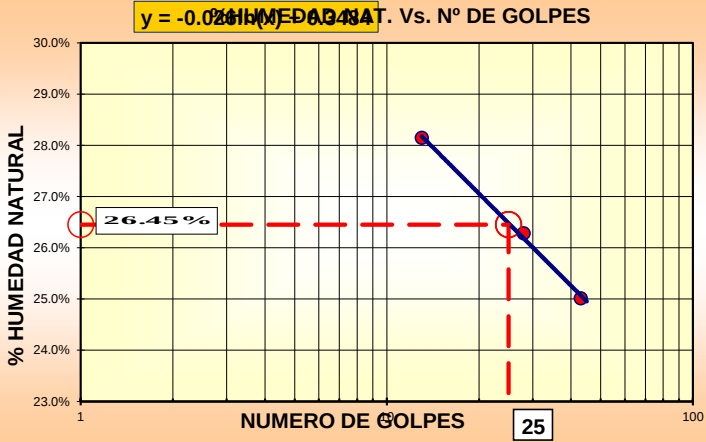
		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:03 de 11 Carpeta N°01						
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq. UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arena mal graduada con pocos finos PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484202.99 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043530.78										
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	03	PROFUNDIDAD (m):		1.40	a	2.20	FECHA DE MUESTREO:	31/07/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		21		82	SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		23.40		29.93	N°4	4.75	0.89	0.88	99.12		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		175.31		147.87	N°10	2.000	1.68	1.66	98.34		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		153.70			N°40	0.425	26.22	25.92	74.08		
	PESO DEL AGUA (gr)		21.61			N°100	0.150	86.69	85.69	14.31		
	PESO SUELO SECO (gr)		130.30		117.94	N°200	0.075	90.11	89.07	10.93		
	% HUMEDAD NATURAL		16.58%									
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		101.16										
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES										LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA										LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)										INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)										INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)										A-2-4 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
	% HUMEDAD NATURAL					SP-SM						
						Arena mal graduada con pocos finos						
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
							Página:	04 de 11		
						Carpeta N°	01			
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 Arq.				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:		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										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		200		514	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		22.70		29.52	N°4	4.75	0.88	0.69	99.31
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		163.61		181.07	N°10	2.000	1.28	1.00	99.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		141.73			N°40	0.425	29.49	23.04	76.96
	PESO DEL AGUA (gr)		21.88			N°100	0.150	97.46	76.13	23.87
	PESO SUELO SECO (gr)		119.03		151.55	N°200	0.075	106.54	83.22	16.78
	% HUMEDAD NATURAL		18.38%							
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		128.02								
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-2-4 (0)	
PESO SUELO SECO (gr)				CLASIF. SUCS						
% HUMEDAD NATURAL				SM						
LIMITE PLASTICO	N° TARA			LIMITE PLASTICO	Arenas limosas sin plasticidad					
	PESO TARA (gr)			0.00 %						
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
	PESO SUELO SECO (gr)									
% HUMEDAD NATURAL										
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:05 de 11 Carpeta N°01				
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arcillas de baja plasticidad, arcillas PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484202.99 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043530.78								
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	05	PROFUNDIDAD (m):3.70 a 5.50		FECHA DE MUESTREO:	31/07/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		24		561	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		23.13		31.07	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		195.79		205.98	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		162.67			N°40	0.425	8.55	6.05	93.95
	PESO DEL AGUA (gr)		33.12			N°100	0.150	33.78	23.90	76.10
	PESO SUELO SECO (gr)		139.54		174.91	N°200	0.075	38.89	27.51	72.49
	% HUMEDAD NATURAL		23.74%							
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		141.36								
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES y = -0.032ln(x) + 0.391  28.64% 25				
	GOLPES		12	22	38					
	N° TARA		EE-65	548	II-30					
	PESO TARA (gr)		13.26	12.54	11.32					
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		41.25	30.27	45.95					
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		34.62	26.26	38.52					
	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%						
LIMITE PLASTICO	N° TARA		58/	ST-13	LIMITE PLASTICO					
	PESO TARA (gr)		11.71	12.52	14.76%					
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		35.91	37.29						
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		32.81	34.09						
	PESO DEL AGUA (gr)		3.10	3.20						
	PESO SUELO SECO (gr)		21.10	21.57						
	% 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										
Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.										
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511										
E_Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:08 de 11 Carpeta N°01						
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq. UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arena mal graduada con pocos finos PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484202.99 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 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												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		32		507	SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		21.58		40.57	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		191.17		250.37	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		165.91			N°40	0.425	27.40	15.35	84.65		
	PESO DEL AGUA (gr)		25.26			N°100	0.150	157.45	88.18	11.82		
	PESO SUELO SECO (gr)		144.33		209.80	N°200	0.075	168.77	94.52	5.48		
	% HUMEDAD NATURAL		17.50%									
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.			178.55									
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES										LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA										LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)										INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)										INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)										A-3 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
	% HUMEDAD NATURAL					SP-SM						
						Arena mal graduada con pocos finos						
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
							Página:	09 de 11		
						Carpeta N°	01			
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 Arq.				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:		miércoles, 06 de agosto de 2025				ELEVACIÓN / Elevation:		Coordenada Y UTM = 08043530.78		
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	09	PROFUNDIDAD (m):	9.40 a 11.40	FECHA DE MUESTREO:	31/07/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		22		559	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		21.85		29.30	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		199.34		219.90	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		172.14			N°40	0.425	27.19	16.85	83.15
	PESO DEL AGUA (gr)		27.20			N°100	0.150	141.61	87.74	12.26
	PESO SUELO SECO (gr)		150.29		190.60	N°200	0.075	150.20	93.07	6.93
	% HUMEDAD NATURAL		18.10%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		161.39							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-3 (0)	
PESO SUELO SECO (gr)				CLASIF. SUCS						
% HUMEDAD NATURAL				SP-SM						
LIMITE PLASTICO	N° TARA				CLASIF. SUCS					
	PESO TARA (gr)				SP-SM					
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)				CLASIF. SUCS					
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)				SP-SM					
	PESO DEL AGUA (gr)				CLASIF. SUCS					
	PESO SUELO SECO (gr)				SP-SM					
% HUMEDAD NATURAL					CLASIF. SUCS					
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511										
E-Mail: info@sitecalrsl.com.bo; Web: www.sitecalrsl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00																					
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025																					
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025																					
						Página:	11 de 11																						
						Carpeta N°	01																						
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 Arq.				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:		Coordenada Y	UTM = 08043530.78																				
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	11	PROFUNDIDAD (m):	11.90	a	13.00																				
								FECHA DE MUESTREO:	31/07/2025																				
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO																													
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)																								
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO																			
	N° TARA		20		530	SERIE	mm																						
	PESO TARA (gr)		24.04		24.94	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00																			
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		222.44		232.23	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00																			
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		183.70			N°40	0.425	4.28	2.57	97.43																			
	PESO DEL AGUA (gr)		38.74			N°100	0.150	21.50	12.89	87.11																			
	PESO SUELO SECO (gr)		159.66		207.29	N°200	0.075	40.25	24.13	75.87																			
	% HUMEDAD NATURAL		24.26%																										
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		166.81																										
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA																													
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)																													
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3																								
	GOLPES		13	28	43																								
	N° TARA		20T	17M	91V																								
	PESO TARA (gr)		13.36	11.27	11.69																								
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		42.50	35.39	42.28																								
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		36.10	30.37	36.16																								
	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%																									
LIMITE PLASTICO	N° TARA		4A	2M	LIMITE PLASTICO	<table><tr><td colspan="2">RESULTADOS FINALES</td></tr><tr><td>LIMITE LIQUIDO</td><td>26.45%</td></tr><tr><td>LIMITE PLASTICO</td><td>13.50%</td></tr><tr><td>INDICE PLASTICO</td><td>13.0%</td></tr><tr><td>INDICE DE GRUPO (I.G.)</td><td>(9)</td></tr><tr><td colspan="2">CLASIF. AASHTO</td></tr><tr><td colspan="2">A-6 (9)</td></tr><tr><td colspan="2">CLASIF. SUCS</td></tr><tr><td colspan="2">CL</td></tr><tr><td colspan="2">Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.</td></tr></table>				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		Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.	
	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																													
Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.																													
PESO TARA (gr)		10.22	11.77																										
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		35.85	35.27																										
PESO SUELO SECO+TARA (gr)		32.84	32.44																										
PESO DEL AGUA (gr)		3.01	2.83																										
PESO SUELO SECO (gr)		22.62	20.67																										
% HUMEDAD NATURAL		13.31%	13.69%																										
OBSERVACIONES:																													
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.																													
JEFE DE LABORATORIO																													
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E. Mail: info@sitecalrsl.com.bo; Web: www.sitecalrsl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia																													



CONTENIDO

INDEX N°

EGS- 223-2025

Fecha: 11/08/2025

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

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

CARPETA N°

02

S.P.T. N° 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

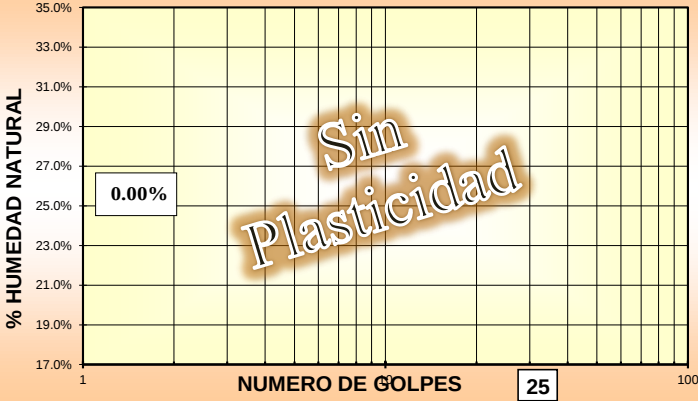
SOIL TESTING: METHODS FOR AASHTO CLASSIFICATION - UNIFIED ATTERBERG LIMITS SUCS AND RETURNS WITH RECORD RESULTS WITH THEIR RESPECTIVE

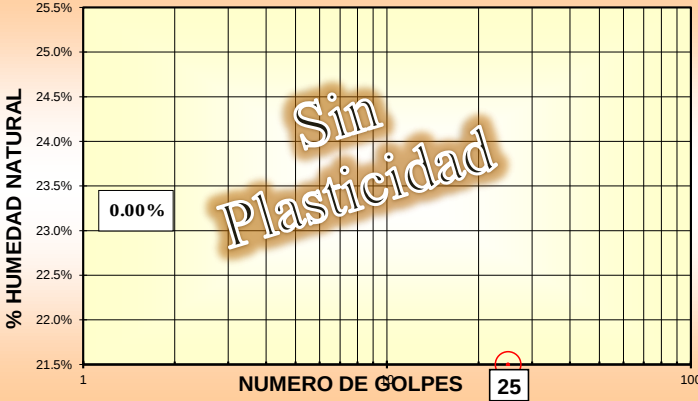
STANDARD PENETRATION TEST S.P.T.

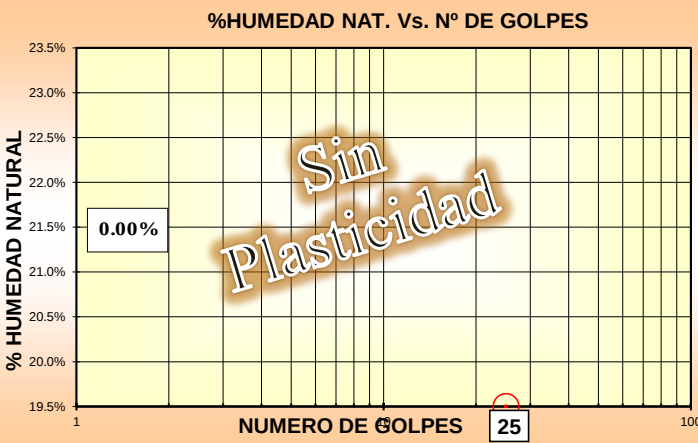


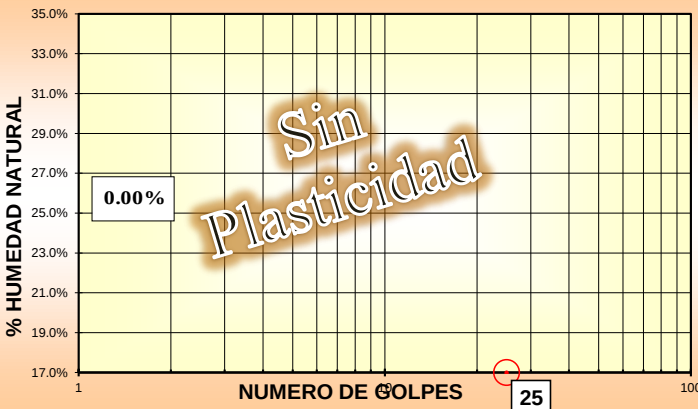
Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon y Asfaltos
Laboratorio de Ensayos de Materiales
Construccion de Pilotes Vaciados In-Situ y Pozos de agua
Proyectos , Calculos y Direccion de obra.
Diseños y Planos Arquitectonicos

Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla
Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511, E_mail: info@sitecalsrl.com; Web: www.sitecalsrl.com.bo
SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA

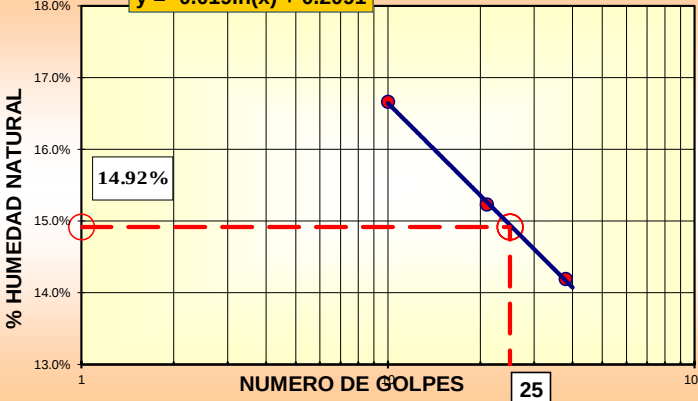
		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev : 00 Fecha : 11/08/2025 Reporte N° EGS- 223-2025 Página: 01 de 11 Carpeta N° 02				
CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqt UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025		MATERIAL / Material: Arenas limosas sin plasticidad PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: 20 K = 0484226.98 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043543.31								
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m): 0.10 a 0.80		FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		127		58	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		23.93		23.49	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		152.32		169.99	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		143.42			N°40	0.425	13.99	10.26	89.74
	PESO DEL AGUA (gr)		8.90			N°100	0.150	61.22	44.90	55.10
	PESO SUELO SECO (gr)		119.49		146.50	N°200	0.075	70.41	51.64	48.36
	% HUMEDAD NATURAL		7.45%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		136.34							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 			RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00%
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00%
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(3)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-4 (3)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS				
	% HUMEDAD NATURAL					SM				
						Arenas limosas sin plasticidad				
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalsrl.com.bo; Web: www.sitecalsrl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

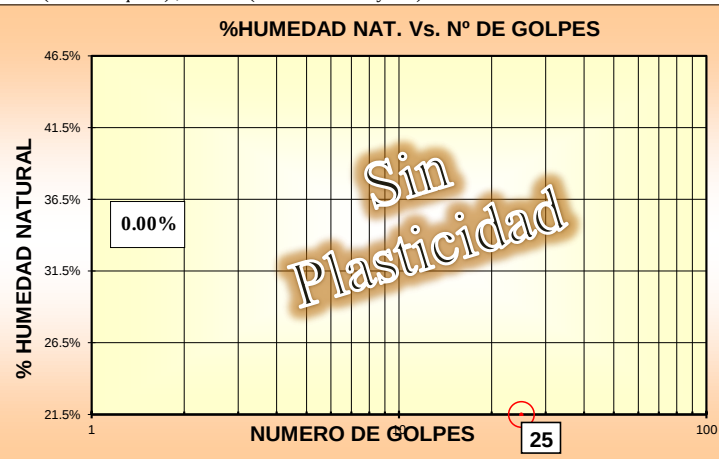
		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:02 de 11 Carpeta N°02						
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq. UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:miércoles, 06 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arenas limosas sin plasticidad PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484226.98 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043543.31										
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	02	PROFUNDIDAD (m):		0.80	a	1.60	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		58		521	SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		25.04		25.08	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		195.05		222.36	N°10	2.000	0.18	0.10	99.90		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		176.42			N°40	0.425	33.86	19.28	80.72		
	PESO DEL AGUA (gr)		18.63			N°100	0.150	123.02	70.03	29.97		
	PESO SUELO SECO (gr)		151.38		197.28	N°200	0.075	138.62	78.91	21.09		
	% HUMEDAD NATURAL		12.31%									
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		175.66									
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES										LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA										LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)										INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)										INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)										A-2-4 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
	% HUMEDAD NATURAL					SM						
						Arenas limosas sin plasticidad						
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
							Página:	03 de 11		
						Carpeta N°	02			
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 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 = 0484226.98		
FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:		miércoles, 06 de agosto de 2025				ELEVACIÓN / Elevation:		Coordenada Y UTM = 08043543.31		
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	03	PROFUNDIDAD (m):	1.60 a 2.10	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		10		547	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		24.07		30.48	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		225.96		259.02	N°10	2.000	0.43	0.22	99.78
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		197.19			N°40	0.425	41.50	21.18	78.82
	PESO DEL AGUA (gr)		28.77			N°100	0.150	147.35	75.19	24.81
	PESO SUELO SECO (gr)		173.12		228.54	N°200	0.075	164.13	83.75	16.25
	% HUMEDAD NATURAL		16.62%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		195.97							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-2-4 (0)	
PESO SUELO SECO (gr)				CLASIF. SUCS						
% HUMEDAD NATURAL				SM						
LIMITE PLASTICO	N° TARA			LIMITE PLASTICO	Arenas limosas sin plasticidad					
	PESO TARA (gr)			0.00 %						
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
PESO SUELO SECO (gr)										
% HUMEDAD NATURAL										
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecal.com.bo; Web: www.sitecal.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

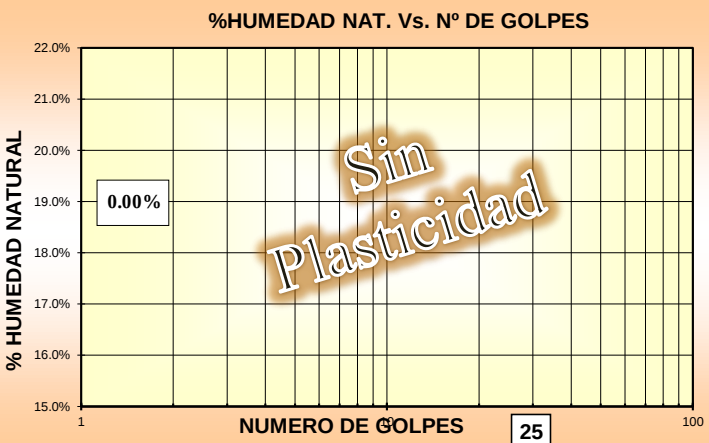
		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:04 de 11 Carpeta N°02						
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq. UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:miércoles, 06 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arenas limosas sin plasticidad PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484226.98 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043543.31										
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	04	PROFUNDIDAD (m):		2.10	a	4.00	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°		1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		15	537		SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		22.73	22.89		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		156.50	214.19		N°10	2.000	0.48	0.30	99.70		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		135.66			N°40	0.425	33.74	20.89	79.11		
	PESO DEL AGUA (gr)		20.84			N°100	0.150	120.44	74.58	25.42		
	PESO SUELO SECO (gr)		112.93	191.30		N°200	0.075	134.29	83.15	16.85		
	% HUMEDAD NATURAL		18.45%									
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		161.50										
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES  % HUMEDAD NATURAL NUMERO DE GOLPES 25					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES										LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA										LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)										INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)										INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)										A-2-4 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
	% HUMEDAD NATURAL					SM						
						Arenas limosas sin plasticidad						
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												

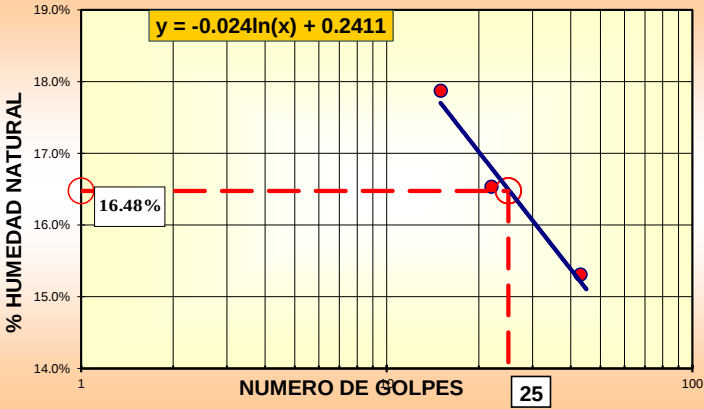


		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:06 de 11 Carpeta N°02						
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq. UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:miércoles, 06 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Limos, arenas muy finas, arenas finas PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484226.98 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043543.31										
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	06	PROFUNDIDAD (m):		5.90	a	6.30	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°		1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		572	1T		SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		16.61	21.76		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		232.41	91.45		N°10	2.000	0.15	0.27	99.73		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		190.26			N°40	0.425	2.54	4.53	95.47		
	PESO DEL AGUA (gr)		42.15			N°100	0.150	15.74	28.07	71.93		
	PESO SUELO SECO (gr)		173.65	69.69		N°200	0.075	26.04	46.44	53.56		
	% HUMEDAD NATURAL		24.27%									
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		56.08									
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES $y = -0.019\ln(x) + 0.2091$ 					RESULTADOS FINALES LIMITE LIQUIDO14.92% LIMITE PLASTICO0.00% INDICE PLASTICON.P. INDICE DE GRUPO (I.G.)(4) CLASIF. AASHTOA-4 (4) CLASIF. SUCSML Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos	
	GOLPES		10	21	38							
	N° TARA		78E	44M	87Y							
	PESO TARA (gr)		11.81	11.93	11.14							
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		40.17	43.10	39.87							
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		36.12	38.98	36.30							
	PESO DEL AGUA (gr)		4.05	4.12	3.57							
	PESO SUELO SECO (gr)		24.31	27.05	25.16							
LIMITE PLASTICO	% HUMEDAD NATURAL		16.66%	15.23%	14.19%							
	N° TARA											
	PESO TARA (gr)											
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)											
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)											
	PESO DEL AGUA (gr)											
PESO SUELO SECO (gr)												
% HUMEDAD NATURAL												

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS					Rev : 00	
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.					Fecha : 11/08/2025	
Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.					Reporte N° EGS- 223-2025		
					Página: 07 de 11		
					Carpeta N° 02		
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 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: 20 K = 0484226.98		
FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:		miércoles, 06 de agosto de 2025			ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043543.31		
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	07	PROFUNDIDAD (m): 6.30 a 7.50	
FECHA DE MUESTREO: 02/08/2025							
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO							
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)		
	ENSAYO N°		1		2		
	N° TARA		346		550		
	PESO TARA (gr)		23.56		29.25		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		239.14		229.60		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		204.60				
	PESO DEL AGUA (gr)		34.54				
	PESO SUELO SECO (gr)		181.04		200.35		
	% HUMEDAD NATURAL		19.08%				
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		168.25				
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA							
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)							
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	RESULTADOS FINALES	
	GOLPES						LIMITE LIQUIDO 0.00 %
	N° TARA						LIMITE PLASTICO 0.00 %
	PESO TARA (gr)						INDICE PLASTICO N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)						INDICE DE GRUPO (I.G.) (0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)						CLASIF. AASHTO A-3 (0)
	PESO DEL AGUA (gr)						CLASIF. SUCS SP-SM
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					Arena mal graduada con pocos finos	
	% HUMEDAD NATURAL						
	N° TARA				LIMITE PLASTICO		
	PESO TARA (gr)				0.00 %		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)						
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)						
	PESO DEL AGUA (gr)						
PESO SUELO SECO (gr)							
% HUMEDAD NATURAL							
							
OBSERVACIONES:							
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.							
JEFE DE LABORATORIO							
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecal.com.bo; Web: www.sitecal.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia							



	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025			
						Página:	09 de 11			
						Carpeta N°	02			
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 Arq.				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 = 0484226.98				
FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:		miércoles, 06 de agosto de 2025				ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. Coordenada Y UTM = 08043543.31				
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	09	PROFUNDIDAD (m):	9.50 a 11.50	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		221		552	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		23.22		27.98	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		228.20		264.54	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		196.26			N°40	0.425	46.80	23.44	76.56
	PESO DEL AGUA (gr)		31.94			N°100	0.150	176.37	88.32	11.68
	PESO SUELO SECO (gr)		173.04		236.56	N°200	0.075	188.28	94.28	5.72
	% HUMEDAD NATURAL		18.46%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		199.70							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3				RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-3 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS				
	% HUMEDAD NATURAL					SP-SM				
						Arena mal graduada con pocos finos				
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E-Mail: info@sitecalrsl.com.bo; Web: www.sitecalrsl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev : 00 Fecha : 11/08/2025 Reporte N° EGS- 223-2025 Página: 10 de 11 Carpeta N° 02																			
CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: miércoles, 06 de agosto de 2025		MATERIAL / Material: Limos, arenas muy finas, arenas finas PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: 20 K = 0484226.98 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043543.31																							
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	10	PROFUNDIDAD (m):	11.50	a	11.50	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025														
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO																									
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)																			
	ENSAYO N°		1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO															
	N° TARA		160	201		SERIE	mm																		
	PESO TARA (gr)		17.87	23.28		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00															
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		173.79	122.33		N°10	2.000	0.00	0.00	100.00															
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		144.03			N°40	0.425	0.52	0.65	99.35															
	PESO DEL AGUA (gr)		29.76			N°100	0.150	12.40	15.47	84.53															
	PESO SUELO SECO (gr)		126.16	99.05		N°200	0.075	29.89	37.30	62.70															
	% HUMEDAD NATURAL		23.59%																						
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		80.14																						
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA																									
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)																									
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 				RESULTADOS FINALES <table><tr><td>LIMITE LIQUIDO</td><td>16.48%</td></tr><tr><td>LIMITE PLASTICO</td><td>0.00%</td></tr><tr><td>INDICE PLASTICO</td><td>N.P.</td></tr><tr><td>INDICE DE GRUPO (I.G.)</td><td>(6)</td></tr><tr><td>CLASIF. AASHTO</td><td>A-4 (6)</td></tr><tr><td>CLASIF. SUCS</td><td>ML</td></tr><tr><td colspan="2">Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos</td></tr></table>		LIMITE LIQUIDO	16.48%	LIMITE PLASTICO	0.00%	INDICE PLASTICO	N.P.	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(6)	CLASIF. AASHTO	A-4 (6)	CLASIF. SUCS	ML	Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos	
	LIMITE LIQUIDO	16.48%																							
	LIMITE PLASTICO	0.00%																							
	INDICE PLASTICO	N.P.																							
	INDICE DE GRUPO (I.G.)	(6)																							
	CLASIF. AASHTO	A-4 (6)																							
	CLASIF. SUCS	ML																							
	Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos																								
GOLPES		15	22	43																					
N° TARA		322	284	455																					
PESO TARA (gr)		12.56	10.76	12.99																					
PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		36.37	32.47	35.21																					
PESO SUELO SECO+TARA (gr)		32.76	29.39	32.26																					
PESO DEL AGUA (gr)		3.61	3.08	2.95																					
PESO SUELO SECO (gr)		20.20	18.63	19.27																					
% HUMEDAD NATURAL		17.87%	16.53%	15.31%																					
LIMITE PLASTICO	N° TARA				LIMITE PLASTICO																				
	PESO TARA (gr)				0.00%																				
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)																								
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)																								
	PESO DEL AGUA (gr)																								
	PESO SUELO SECO (gr)																								
% HUMEDAD NATURAL																									

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

JEFE DE LABORATORIO

Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511

E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia

SITECAL S.R.L. INGENIERIA Y ARQUITECTURA		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.					Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:11 de 11 Carpeta N°02					
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:miércoles, 06 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arcillas de baja plasticidad, arcillas PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484226.98 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043543.31										
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	11	PROFUNDIDAD (m):	11.50	a	13.00	FECHA DE MUESTREO:	02/08/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)							
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		20		576	SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		24.04		23.95	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		166.26		168.03	N°10	2.000	0.90	0.76	99.24		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		140.72			N°40	0.425	2.91	2.46	97.54		
	PESO DEL AGUA (gr)		25.54			N°100	0.150	18.88	15.97	84.03		
	PESO SUELO SECO (gr)		116.68		144.08	N°200	0.075	32.61	27.59	72.41		
	% HUMEDAD NATURAL		21.89%									
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		118.21									
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	y = -0.037ln(x) + 0.4165 % HUMEDAD NAT. VS. N° DE GOLPES 34.0% 32.0% 30.0% 28.0% 26.0% 24.0% 22.0% 1 25 100					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES		10	26	37						LIMITE LIQUIDO	29.74%
	N° TARA		E2	523	J8						LIMITE PLASTICO	17.68%
	PESO TARA (gr)		12.54	11.48	11.79						INDICE PLASTICO	12.1%
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		28.71	30.49	28.42						INDICE DE GRUPO (I.G.)	(8)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		24.68	26.15	24.74						CLASIF. AASHTO	A-6 (8)
	PESO DEL AGUA (gr)		4.03	4.34	3.68						CLASIF. SUCS	CL
	PESO SUELO SECO (gr)		12.14	14.67	12.95						Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.	
% HUMEDAD NATURAL		33.20%	29.58%	28.42%								
LIMITE PLASTICO	N° TARA		155	35	LIMITE PLASTICO	17.68%						
	PESO TARA (gr)		14.31	11.42								
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		36.00	41.03								
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		32.72	36.61								
	PESO DEL AGUA (gr)		3.28	4.42								
	PESO SUELO SECO (gr)		18.41	25.19								
	% HUMEDAD NATURAL		17.82%	17.55%								
OBSERVACIONES:												
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.												
JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511												
E_Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												



CONTENIDO

INDEX N°

EGS- 223-2025

Fecha: 11/08/2025

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

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

CARPETA N°

03

S.P.T. N° 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

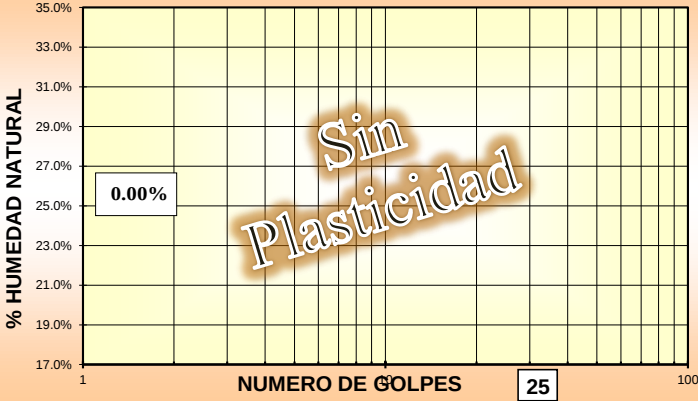
SOIL TESTING: METHODS FOR AASHTO CLASSIFICATION - UNIFIED ATTERBERG LIMITS SUCS AND RETURNS WITH RECORD RESULTS WITH THEIR RESPECTIVE

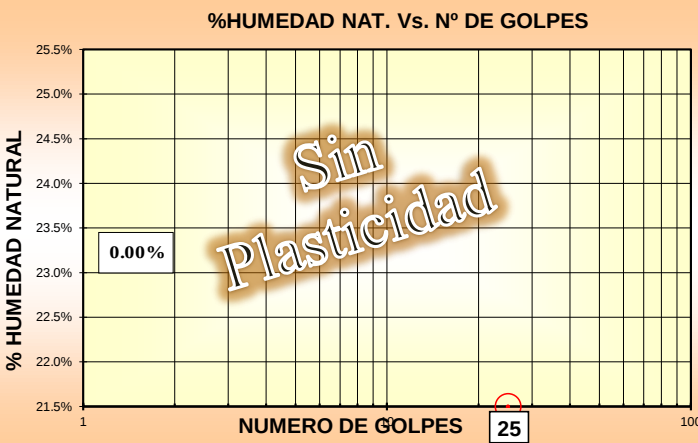
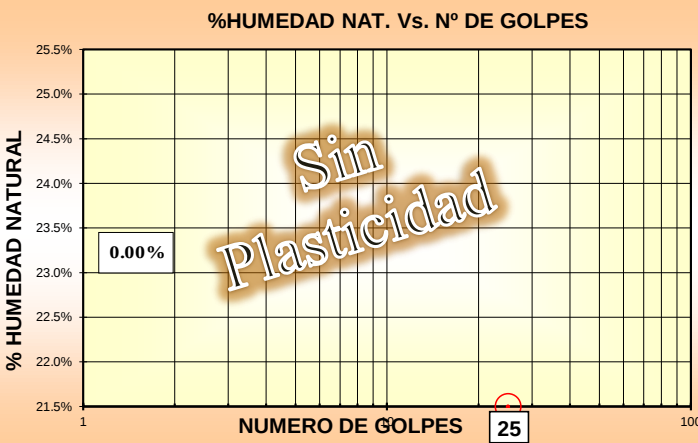
STANDARD PENETRATION TEST S.P.T.

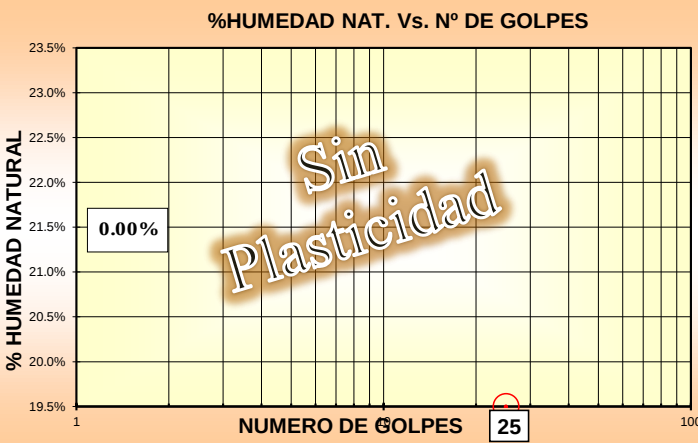


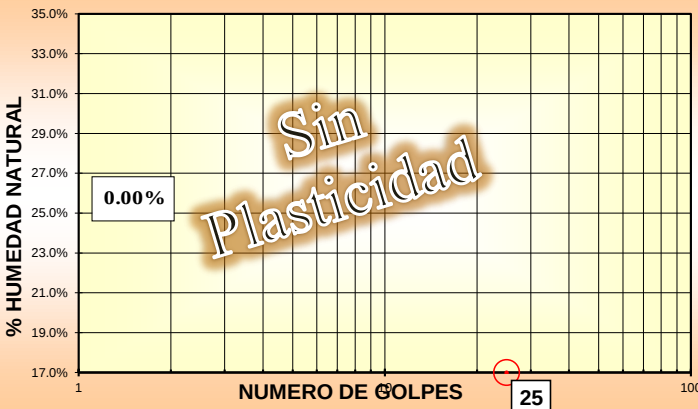
Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon y Asfaltos
Laboratorio de Ensayos de Materiales
Construccion de Pilotes Vaciados In-Situ y Pozos de agua
Proyectos , Calculos y Direccion de obra.
Diseños y Planos Arquitectonicos

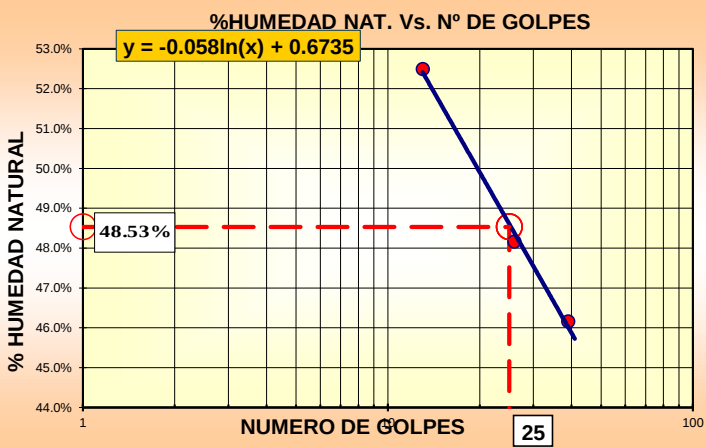
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla
Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511, E_mail: info@sitecalsrl.com; Web: www.sitecalsrl.com.bo
SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev : 00 Fecha : 11/08/2025 Reporte N° EGS- 223-2025 Página: 01 de 16 Carpeta N° 03				
CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material: Arenas limosas sin plasticidad PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: 20 K = 0484245.07 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043528.39								
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m): 0.60 a 1.40		FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		27		15	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		24.96		24.17	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		176.12		146.21	N°10	2.000	0.08	0.07	99.93
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		162.02			N°40	0.425	20.68	18.69	81.31
	PESO DEL AGUA (gr)		14.10			N°100	0.150	75.07	67.84	32.16
	PESO SUELO SECO (gr)		137.06		122.04	N°200	0.075	86.42	78.10	21.90
	% HUMEDAD NATURAL		10.29%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		110.66							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 			RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00%
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00%
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-2-4 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS				
	% HUMEDAD NATURAL					SM				
						Arenas limosas sin plasticidad				
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalsrl.com.bo; Web: www.sitecalsrl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
							Página:	02 de 16		
						Carpeta N°	03			
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 Arq.				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:		viernes, 08 de agosto de 2025				ELEVACIÓN / Elevation:		Coordenada Y	UTM = 08043528.39	
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										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		128		516	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		24.67		29.27	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		175.48		188.30	N°10	2.000	0.75	0.53	99.47
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		159.44			N°40	0.425	28.10	19.77	80.23
	PESO DEL AGUA (gr)		16.04			N°100	0.150	98.28	69.15	30.85
	PESO SUELO SECO (gr)		134.77		159.03	N°200	0.075	110.92	78.05	21.95
	% HUMEDAD NATURAL		11.90%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		142.12							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3					
	GOLPES									
	N° TARA									
	PESO TARA (gr)									
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)									
	% HUMEDAD NATURAL									
	N° TARA									
	PESO TARA (gr)									
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
PESO SUELO SECO (gr)										
% 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-2-4 (0)					
					CLASIF. SUCS					
					SM					
					Arenas limosas sin plasticidad					
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511										
E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
							Página:	03 de 16		
						Carpeta N°	03			
CLIENTE / Client:		Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz				MATERIAL / Material:		Arenas uniformes o con graduación		
PROYECTO / Project:		Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq.				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:		viernes, 08 de agosto de 2025				ELEVACIÓN / Elevation:		Coordenada Y	UTM = 08043528.39	
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	03	PROFUNDIDAD (m):	2.10	a	3.50	
		FECHA DE MUESTREO:								04/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°	1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
	N° TARA	30	545		SERIE	mm				
	PESO TARA (gr)	24.46	22.63		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	199.93	214.78		N°10	2.000	0.00	0.00	100.00	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	173.90			N°40	0.425	41.58	25.41	74.59	
	PESO DEL AGUA (gr)	26.03			N°100	0.150	145.42	88.86	11.14	
	PESO SUELO SECO (gr)	149.44	192.15		N°200	0.075	156.08	95.38	4.62	
	% HUMEDAD NATURAL	17.42%								
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		163.65							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-3 ⁽⁰⁾	
PESO SUELO SECO (gr)				CLASIF. SUCS						
% HUMEDAD NATURAL				SP						
LIMITE PLASTICO	N° TARA			LIMITE PLASTICO	Arenas uniformes o con graduación discontinua, arenas					
	PESO TARA (gr)			0.00 %						
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
	PESO SUELO SECO (gr)									
% HUMEDAD NATURAL										
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecal.com.bo; Web: www.sitecal.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:04 de 16 Carpeta N°03						
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arena mal graduada con pocos finos PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484245.07 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043528.39										
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	04	PROFUNDIDAD (m):		3.50	a	4.20	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°		1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		223	505		SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		24.66	28.03		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		188.66	213.06		N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		162.58			N°40	0.425	28.61	18.39	81.61		
	PESO DEL AGUA (gr)		26.08			N°100	0.150	118.76	76.32	23.68		
	PESO SUELO SECO (gr)		137.92	185.03		N°200	0.075	141.22	90.76	9.24		
	% HUMEDAD NATURAL		18.91%									
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		155.61									
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES  % HUMEDAD NATURAL NUMERO DE GOLPES 25					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES										LIMITE LIQUIDO	0.00%
	N° TARA										LIMITE PLASTICO	0.00%
	PESO TARA (gr)										INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)										INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)										A-3 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
	% HUMEDAD NATURAL					SP-SM						
						Arena mal graduada con pocos finos						
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												

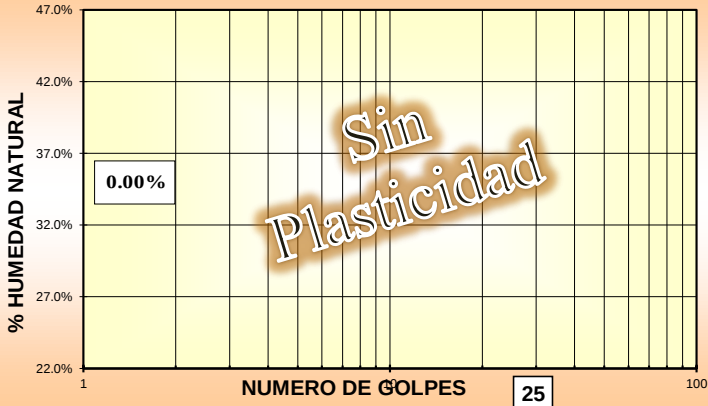
	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS					Rev : 00																											
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.					Fecha : 11/08/2025																											
Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.					Reporte N° EGS- 223-2025																												
					Página: 05 de 16																												
					Carpeta N° 03																												
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 Arq.			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:		viernes, 08 de agosto de 2025			ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. Coordenada Y UTM = 08043528.39																												
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	05	PROFUNDIDAD (m):	4.20 a 5.00	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025																								
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO																																	
33.03	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)																												
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO																							
	N° TARA		12		508	SERIE	mm																										
	PESO TARA (gr)		20.89		22.56	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00																							
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		187.08		130.96	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00																							
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		150.01			N°40	0.425	0.08	0.09	99.91																							
	PESO DEL AGUA (gr)		37.07			N°100	0.150	0.31	0.37	99.63																							
	PESO SUELO SECO (gr)		129.12		108.40	N°200	0.075	0.64	0.76	99.24																							
	% HUMEDAD NATURAL		28.71%																														
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		84.22																														
234.36																																	
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)																																	
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3																												
	GOLPES		13	26	39																												
	N° TARA		F77	547	X20																												
	PESO TARA (gr)		12.96	12.57	13.02																												
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		40.79	27.86	39.05																												
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		31.21	22.89	30.83																												
	PESO DEL AGUA (gr)		9.58	4.97	8.22																												
	PESO SUELO SECO (gr)		18.25	10.32	17.81																												
LIMITE PLASTICO	N° TARA		528	63	LIMITE PLASTICO	<table><tr><td colspan="2">RESULTADOS FINALES</td></tr><tr><td>LIMITE LIQUIDO</td><td>48.53%</td></tr><tr><td>LIMITE PLASTICO</td><td>26.25%</td></tr><tr><td>INDICE PLASTICO</td><td>22.3%</td></tr><tr><td colspan="2">INDICE DE GRUPO (I.G.)</td><td colspan="2">(15)</td></tr><tr><td colspan="2">CLASIF. AASHTO</td><td colspan="2">A-7-5 (15)</td></tr><tr><td colspan="2">CLASIF. SUCS</td><td colspan="2">CL</td></tr><tr><td colspan="2">Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.</td><td colspan="2"></td></tr></table>				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		Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.			
	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																														
Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.																																	
PESO TARA (gr)		12.45	11.20																														
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		50.90	32.22																														
PESO SUELO SECO+TARA (gr)		42.87	27.87																														
PESO DEL AGUA (gr)		8.03	4.35																														
PESO SUELO SECO (gr)		30.42	16.67																														
% HUMEDAD NATURAL		26.40%	26.09%																														

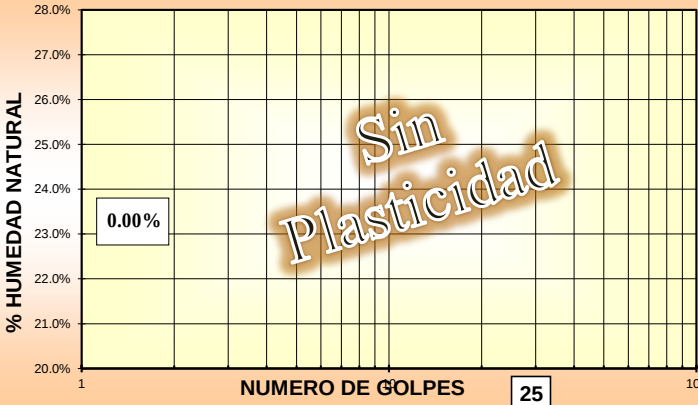
OBSERVACIONES:

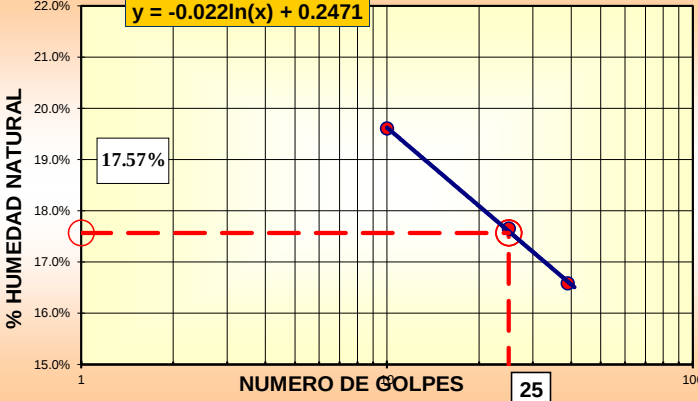
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

JEFE DE LABORATORIO

Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511
E_Mail: info@sitecal.com.bo; Web: www.sitecal.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev : 00 Fecha : 11/08/2025 Reporte N° EGS- 223-2025 Página: 06 de 16 Carpeta N° 03						
CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqu UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material: Arena mal graduada con pocos finos PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: 20 K = 0484245.07 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043528.39										
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	06	PROFUNDIDAD (m):		5.00	a	6.00	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°		1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		9	558		SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		25.50	28.61		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		201.24	245.30		N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		173.02			N°40	0.425	30.36	16.69	83.31		
	PESO DEL AGUA (gr)		28.22			N°100	0.150	141.98	78.06	21.94		
	PESO SUELO SECO (gr)		147.52	216.69		N°200	0.075	165.01	90.72	9.28		
	% HUMEDAD NATURAL		19.13%									
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		181.89									
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES										LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA										LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)										INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)										INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)										A-3 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
	% HUMEDAD NATURAL					SP-SM						
						Arena mal graduada con pocos finos						
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev : 00 Fecha : 11/08/2025 Reporte N° EGS- 223-2025 Página: 08 de 16 Carpeta N° 03					
CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqu UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material: Arena mal graduada con pocos finos PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: 20 K = 0484245.07 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043528.39									
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	08	PROFUNDIDAD (m): 7.20 a 7.80		FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025		
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO											
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
	N° TARA		29		505	SERIE	mm				
	PESO TARA (gr)		23.45		21.37	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		189.38		187.73	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		162.81			N°40	0.425	26.21	18.76	81.24	
	PESO DEL AGUA (gr)		26.57			N°100	0.150	117.85	84.35	15.65	
	PESO SUELO SECO (gr)		139.36		166.36	N°200	0.075	131.05	93.79	6.21	
	% HUMEDAD NATURAL		19.07%								
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		139.72								
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA											
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)											
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	% HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES				RESULTADOS FINALES	
	GOLPES									LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA									LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)									INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)									INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)									A-3 (0)	
PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
LIMITE PLASTICO	N° TARA									SP-SM	
	PESO TARA (gr)									Arena mal graduada con pocos finos	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)										
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										
	PESO DEL AGUA (gr)										
PESO SUELO SECO (gr)											
% HUMEDAD NATURAL											
OBSERVACIONES:											
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										JEFE DE LABORATORIO	
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511											
E-Mail: info@sitecal.com.bo; Web: www.sitecal.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia											

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:09 de 16 Carpeta N°03																								
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arqu UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Limos, arenas muy finas, arenas finas PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484245.07 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043528.39																												
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	09	PROFUNDIDAD (m):		7.80	a	8.20	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025																		
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO																														
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)																									
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO																				
	N° TARA		27		564	SERIE	mm																							
	PESO TARA (gr)		24.23		29.40	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00																				
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		252.65		215.94	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00																				
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		205.82			N°40	0.425	7.97	5.37	94.63																				
	PESO DEL AGUA (gr)		46.83			N°100	0.150	40.65	27.41	72.59																				
	PESO SUELO SECO (gr)		181.59		186.54	N°200	0.075	60.11	40.53	59.47																				
	% HUMEDAD NATURAL		25.79%																											
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		148.30																											
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA																														
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)																														
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES $y = -0.022\ln(x) + 0.2471$  17.57% 1 25 100																								
	GOLPES		10	25	39																									
	N° TARA		TT-20	511	P-55																									
	PESO TARA (gr)		13.06	12.47	11.93																									
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		39.23	41.93	35.48																									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		34.94	37.51	32.13																									
	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%																										
LIMITE PLASTICO	N° TARA				LIMITE PLASTICO	RESULTADOS FINALES <table><tr><td>LIMITE LIQUIDO</td><td>17.57%</td></tr><tr><td>LIMITE PLASTICO</td><td>0.00%</td></tr><tr><td>INDICE PLASTICO</td><td>N.P.</td></tr><tr><td>INDICE DE GRUPO (I.G.)</td><td>(5)</td></tr><tr><td colspan="2">CLASIF. AASHTO</td></tr><tr><td colspan="2">A-4 (5)</td></tr><tr><td colspan="2">CLASIF. SUCS</td></tr><tr><td colspan="2">ML</td></tr><tr><td colspan="2">Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos</td></tr></table>							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		Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos	
	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																														
Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos																														
PESO TARA (gr)																														
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)																														
PESO SUELO SECO+TARA (gr)																														
PESO DEL AGUA (gr)																														
PESO SUELO SECO (gr)																														
% HUMEDAD NATURAL																														

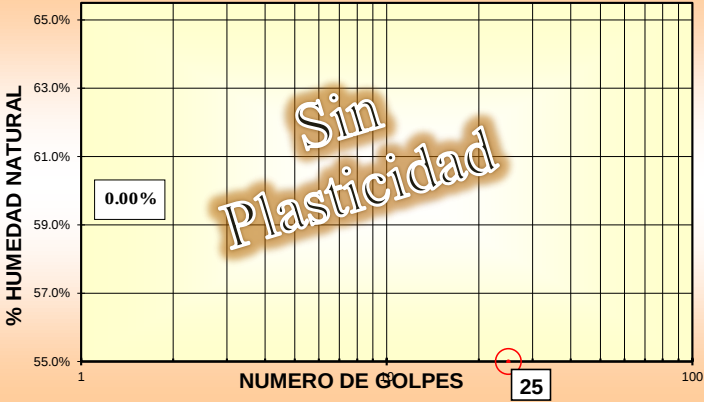
OBSERVACIONES:

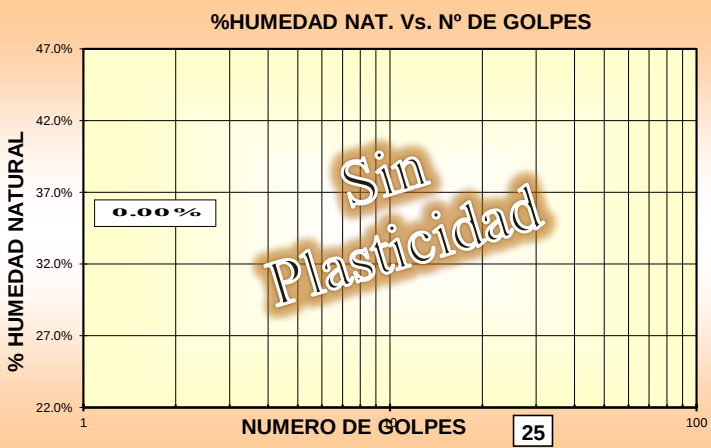
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.

JEFE DE LABORATORIO

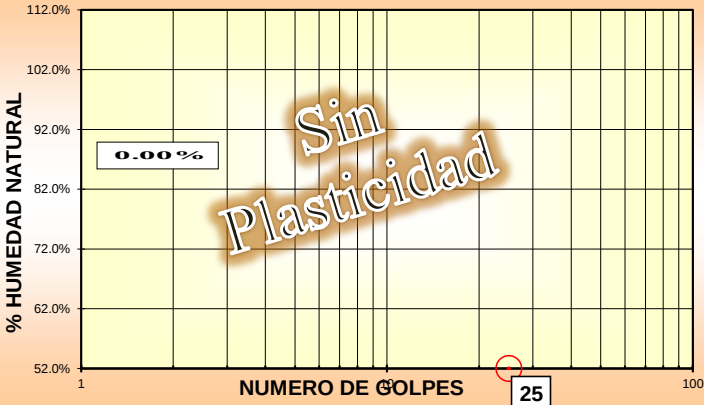
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511

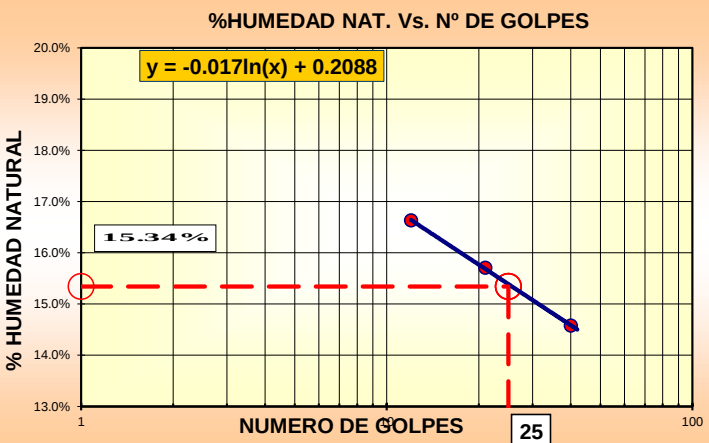
E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia

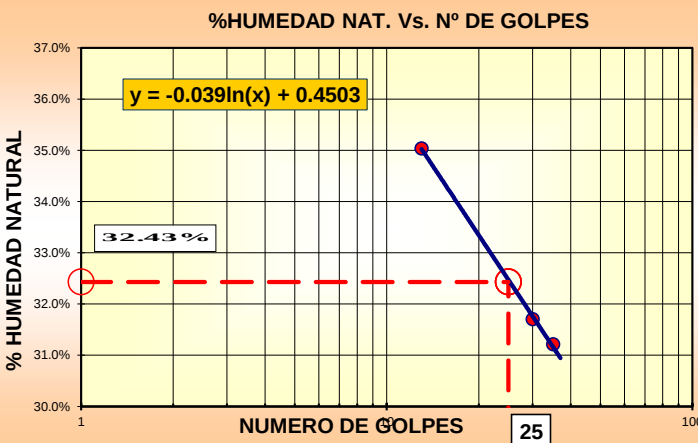
		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev : 00 Fecha : 11/08/2025 Reporte N° EGS- 223-2025 Página: 10 de 16 Carpeta N° 03						
CLIENTE / Client: Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project: Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq. UBICACIÓN / Location: Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material: Arena mal graduada con pocos finos PROGRESIVA / Progressive: No Aplica COORDENADAS / Coordinated: 20 K = 0484245.07 ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. UTM = 08043528.39				Coordenada X Coordenada Y						
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	10	PROFUNDIDAD (m):		8.20	a	9.50	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO												
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°		1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO		
	N° TARA		46	503		SERIE	mm					
	PESO TARA (gr)		22.19	17.95		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		185.68	173.14		N°10	2.000	0.00	0.00	100.00		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		160.56			N°40	0.425	23.23	17.69	82.31		
	PESO DEL AGUA (gr)		25.12			N°100	0.150	109.35	83.25	16.75		
	PESO SUELO SECO (gr)		138.37	155.19		N°200	0.075	123.85	94.29	5.71		
	% HUMEDAD NATURAL		18.15%									
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		131.35									
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA												
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)												
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES  0.00% Sin Plasticidad 25					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES										LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA										LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)										INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)										INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)										CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)										A-3 ⁽⁰⁾	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS						
	% HUMEDAD NATURAL					SP-SM						
						Arena mal graduada con pocos finos						
OBSERVACIONES: INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L. JEFE DE LABORATORIO												
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia												

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
							Página:	11 de 16		
						Carpeta N°	03			
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 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 = 0484245.07		
FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:		viernes, 08 de agosto de 2025				ELEVACIÓN / Elevation:		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										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°	1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
	N° TARA	1	536		SERIE	mm				
	PESO TARA (gr)	23.76	27.05		N°4	4.75	0.00	0.00	100.00	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	224.30	236.12		N°10	2.000	0.00	0.00	100.00	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	193.40			N°40	0.425	52.04	29.43	70.57	
	PESO DEL AGUA (gr)	30.90			N°100	0.150	149.56	84.57	15.43	
	PESO SUELO SECO (gr)	169.64	209.07		N°200	0.075	164.87	93.22	6.78	
	% HUMEDAD NATURAL	18.22%								
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	176.86								
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3					RESULTADOS FINALES	
	GOLPES								LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA								LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)								INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)								INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)								CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)								A-3 (0)	
PESO SUELO SECO (gr)				CLASIF. SUCS						
% HUMEDAD NATURAL				SP-SM						
LIMITE PLASTICO	N° TARA			LIMITE PLASTICO	Arena mal graduada con pocos finos					
	PESO TARA (gr)			0.00 %						
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
PESO SUELO SECO (gr)										
% HUMEDAD NATURAL										
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecal.com.bo; Web: www.sitecal.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										



		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S. Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Rev :00 Fecha :11/08/2025 Reporte N°EGS- 223-2025 Página:14 de 16 Carpeta N°03					
CLIENTE / Client:Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz PROYECTO / Project:Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq. UBICACIÓN / Location:Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:viernes, 08 de agosto de 2025		MATERIAL / Material:Arena mal graduada con pocos finos PROGRESIVA / Progressive:No Aplica COORDENADAS / Coordinated:Coordenada X20 K = 0484245.07 ELEVACIÓN / Elevation:0.000 m.Coordenada YUTM = 08043528.39									
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	14	PROFUNDIDAD (m):	11.40	a	12.00	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO											
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)						
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO	
	N° TARA		109		102	SERIE	mm				
	PESO TARA (gr)		23.78		21.46	N°4	4.75	0.51	0.30	99.70	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		226.41		224.19	N°10	2.000	1.22	0.72	99.28	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		194.09			N°40	0.425	48.58	28.51	71.49	
	PESO DEL AGUA (gr)		32.32			N°100	0.150	140.03	82.18	17.82	
	PESO SUELO SECO (gr)		170.31		202.73	N°200	0.075	156.53	91.86	8.14	
	% HUMEDAD NATURAL		18.98%								
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		170.39								
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA											
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)											
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES 				RESULTADOS FINALES	
	GOLPES									LIMITE LIQUIDO	0.00 %
	N° TARA									LIMITE PLASTICO	0.00 %
	PESO TARA (gr)									INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)									INDICE DE GRUPO (I.G.)	(0)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									CLASIF. AASHTO	
	PESO DEL AGUA (gr)									A-3 (0)	
LIMITE PLASTICO	PESO SUELO SECO (gr)					CLASIF. SUCS					
	% HUMEDAD NATURAL					SP-SM					
						Arena mal graduada con pocos finos					
OBSERVACIONES:											
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.											
JEFE DE LABORATORIO											
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E-Mail: info@sitecalsr.com.bo; Web: www.sitecalsr.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia											

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS					Rev : 00				
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.					Fecha : 11/08/2025				
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.					Reporte N° EGS- 223-2025				
					Página: 15 de 16					
					Carpeta N° 03					
CLIENTE / Client:		Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz			MATERIAL / Material: Limos, arenas muy finas, arenas finas					
PROYECTO / Project:		Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq.			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:		viernes, 08 de agosto de 2025			ELEVACIÓN / Elevation: 0.000 m. Coordenada Y UTM = 08043528.39					
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	03	MUESTRA N°	15	PROFUNDIDAD (m):	12.00 a 12.30	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		97		550	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		23.12		29.21	N°4	4.75	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		156.82		222.42	N°10	2.000	0.00	0.00	100.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		130.03			N°40	0.425	4.75	3.07	96.93
	PESO DEL AGUA (gr)		26.79			N°100	0.150	37.07	23.99	76.01
	PESO SUELO SECO (gr)		106.91		193.21	N°200	0.075	61.43	39.76	60.24
	% HUMEDAD NATURAL		25.06%							
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.			154.50							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3				RESULTADOS FINALES	
	GOLPES		12	21	40				LIMITE LIQUIDO	15.34%
	N° TARA		H-33	11	Y-88				LIMITE PLASTICO	0.00%
	PESO TARA (gr)		13.05	11.35	12.14				INDICE PLASTICO	N.P.
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		29.11	36.47	28.49				INDICE DE GRUPO (I.G.)	(5)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		26.82	33.06	26.41				CLASIF. AASHTO	A-4 (5)
	PESO DEL AGUA (gr)		2.29	3.41	2.08				CLASIF. SUCS	ML
	PESO SUELO SECO (gr)		13.77	21.71	14.27				Limos, arenas muy finas, arenas finas limosas o arcillosas. Limos	
% HUMEDAD NATURAL		16.63%	15.71%	14.58%						
LIMITE PLASTICO	N° TARA				LIMITE PLASTICO					
	PESO TARA (gr)				0.00%					
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)									
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)									
	PESO DEL AGUA (gr)									
	PESO SUELO SECO (gr)									
% HUMEDAD NATURAL										
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalrsl.com.bo; Web: www.sitecalrsl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS						Rev :	00		
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						Fecha :	11/08/2025		
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.						Reporte N°	EGS- 223-2025		
						Página:	16 de 16			
						Carpeta N°	03			
<u>CLIENTE / Client:</u>		Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz				<u>MATERIAL / Material:</u> Arcillas de baja plasticidad, arcillas				
<u>PROYECTO / Project:</u>		Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arq.				<u>PROGRESIVA / Progressive:</u> No Aplica				
<u>UBICACIÓN / Location</u>		Av. Milton Parra, Km. 9, carretera al Norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra				<u>COORDENADAS / Coordinated:</u> Coordenada X 20 K = 0484245.07				
<u>FECHA DE ENSAYO/ Date Testing:</u>		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°	16	PROFUNDIDAD (m):	12.30 a 13.00	FECHA DE MUESTREO:	04/08/2025	
% DE HUMEDAD NATURAL Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA		61		549	SERIE	mm			
	PESO TARA (gr)		23.94		29.56	N°4	4.75	0.69	0.63	99.37
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		194.90		170.99	N°10	2.000	3.48	3.15	96.85
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		157.37			N°40	0.425	8.09	7.33	92.67
	PESO DEL AGUA (gr)		37.53			N°100	0.150	19.10	17.30	82.70
	PESO SUELO SECO (gr)		133.43		141.43	N°200	0.075	29.07	26.34	73.66
	% HUMEDAD NATURAL		28.13%							
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		110.38							
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3				RESULTADOS FINALES	
	GOLPES		13	30	35				LIMITE LIQUIDO	32.43%
	N° TARA		205	511	22U				LIMITE PLASTICO	18.81%
	PESO TARA (gr)		13.72	12.47	13.40				INDICE PLASTICO	13.6%
	PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)		39.66	32.95	43.71				INDICE DE GRUPO (I.G.)	(9)
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		32.93	28.02	36.50				CLASIF. AASHTO	A-6 (9)
	PESO DEL AGUA (gr)		6.73	4.93	7.21				CLASIF. SUCS	CL
	PESO SUELO SECO (gr)		19.21	15.55	23.10				Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.	
% HUMEDAD NATURAL		35.03%	31.70%	31.21%						
LIMITE PLASTICO	N° TARA		517	527	LIMITE PLASTICO					
	PESO TARA (gr)		12.52	12.40	18.81%					
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)		36.02	38.61						
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)		32.31	34.45						
	PESO DEL AGUA (gr)		3.71	4.16						
	PESO SUELO SECO (gr)		19.79	22.05						
% HUMEDAD NATURAL		18.75%	18.87%							
OBSERVACIONES:										
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.										
JEFE DE LABORATORIO										
Carretera a Cotoca, Entre 5° y 6° Anillo, Barrio San Lorenzo, Calle N° 5, Zona Pampa de la Isla -Telf. Of.(591-3) 3901082-76690730-77630635-76691511 E_Mail: info@sitecalrsl.com.bo; Web: www.sitecalrsl.com.bo- Santa Cruz de la Sierra-Bolivia										

				RESUMEN DE ENSAYOS DE PENETRACION ESTANDAR - SPT														REV: 00			
				SUMMARY OF TEST														REPORTE: EGS- 223-2025			
																		FECHA 11/08/2025			
CLIENTE/Client:				Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz				PROYECTO/Project Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura													
TRABAJO/Job :				ESTUDIO DE SUELOS				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													
S.P.T. N°	MUESTRAS N°	PROGRESIVA	COORDENADAS		ELEVACIÓN	PROFUNDIDAD	HUMEDAD	GRANULOMETRIA				LIMITES DE ATTHERBERG			CLASIFICACION	CLASIFICACION	CAPACIDAD DE		OBSERVACIONES		
		Progressive	South	West	Elevation	Depth in Meter	Natural Nat. Moisture	4	10	40	200	L L	L P	I P	Classification A.A.S.H.T.O.	S.U.S.C.	Prof. (m.)	Valor (kg/cm2)		Comments	
01	01	No Aplica	20 K = 0484202.99	UTM = 08043530.78	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			
	02					0.80 - 1.40	15.37%	100.00	99.85	77.63	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					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					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					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			
	07					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					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					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					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		
																		13.0 m	2.30		
02	01	No Aplica	20 K = 0484226.98	UTM = 08043543.31	0.000	0.10 - 0.80	7.45%	100.00	100.00	89.74	48.36	0.00%	0.00%	N.P.	A-4 (3)	SM	1.0 m	0.38			
	02					0.80 - 1.60	12.31%	100.00	99.90	80.72	21.09	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	2.0 m	0.71			
	03					1.60 - 2.10	16.62%	100.00	99.78	78.82	16.25	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	3.0 m	1.42			
	04					2.10 - 4.00	18.45%	100.00	99.70	79.11	16.85	0.00%	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	SM	4.0 m	1.45			
	05					4.00 - 5.90	25.99%	100.00	99.73	96.17	82.43	30.72%	16.00%	14.72%	A-6 (10)	CL	5.0 m	1.60			
	06					5.90 - 6.30	24.27%	100.00	99.73	95.47	53.56	14.92%	0.00%	N.P.	A-4 (4)	ML	6.0 m	1.33			
	07					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					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					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					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					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		
03	01	No Aplica	20 K = 0484245.07	UTM = 08043528.39	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	80.23	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					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					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			
	06					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			
	07					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					7.20 - 7.80	19.07%	100.00	100.00	81.24	6.21	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	8.0 m	1.84			
	09					7.80 - 8.20	25.79%	100.00	100.00	94.63	59.47	17.57%	0.00%	N.P.	A-4 (5)	ML	9.0 m	1.90			
	10					8.20 - 9.50	18.15%	100.00	100.00	82.31	5.71	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	10.0 m	1.75			
	11					9.50 - 10.30	18.22%	100.00	100.00	70.57	6.78	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	11.0 m	1.83			
	12					10.30 - 10.70	25.47%	100.00	100.00	95.13	67.57	16.60%	0.00%	N.P.	A-4 (7)	ML	12.0 m	1.81			
	13					10.70 - 11.40	18.59%	100.00	100.00	80.94	6.18	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	SP-SM	13.0 m	2.32			
						11.40 - 12.00	18.98%	99.70	99.28	71.49	8.14	0.00%	0.00%	N.P.	A-3 (0)	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			
						12.30 - 13.00	28.13%	99.37	96.85	92.67	73.66	32.43%	18.81%	13.62%	A-6 (9)	CL	0.0 m	0.00			

		RESUMEN DE ENSAYOS DE PENETRACION ESTANDAR - SPT										REV: 00							
		SUMMARY OF TEST										REPORTE: EGS- 223-2025							
												FECHA 11/08/2025							
CLIENTE/Client:		Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Santa Cruz										PROYECTO/Project		Ampliación del Bloque de Simulación de Medicina y Laboratorios de Ingeniería y Arquitectura					
TRABAJO/Job :		ESTUDIO DE SUELOS										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					
S.P.T. N°	MUESTRAS N°	PROGRESIVA	COORDENADAS		ELEVACIÓN	PROFUNDIDAD	HUMEDAD	GRANULOMETRIA				LIMITES DE ATTHERBERG			CLASIFICACION	CLASIFICACION	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE		OBSERVACIONES
		Progressive	South	West	Elevation	Depth in Meter	Nat. Moisture	4	10	40	200	L L	L P	I P	Clasification A.A.S.H.T.O.	Clasification	S.U.S.C.	Prof. (m.)	
35																			
INGENIERIA Y SERVICIOS SITECAL S.R.L.																			
JEFE DE LABORATORIO																			



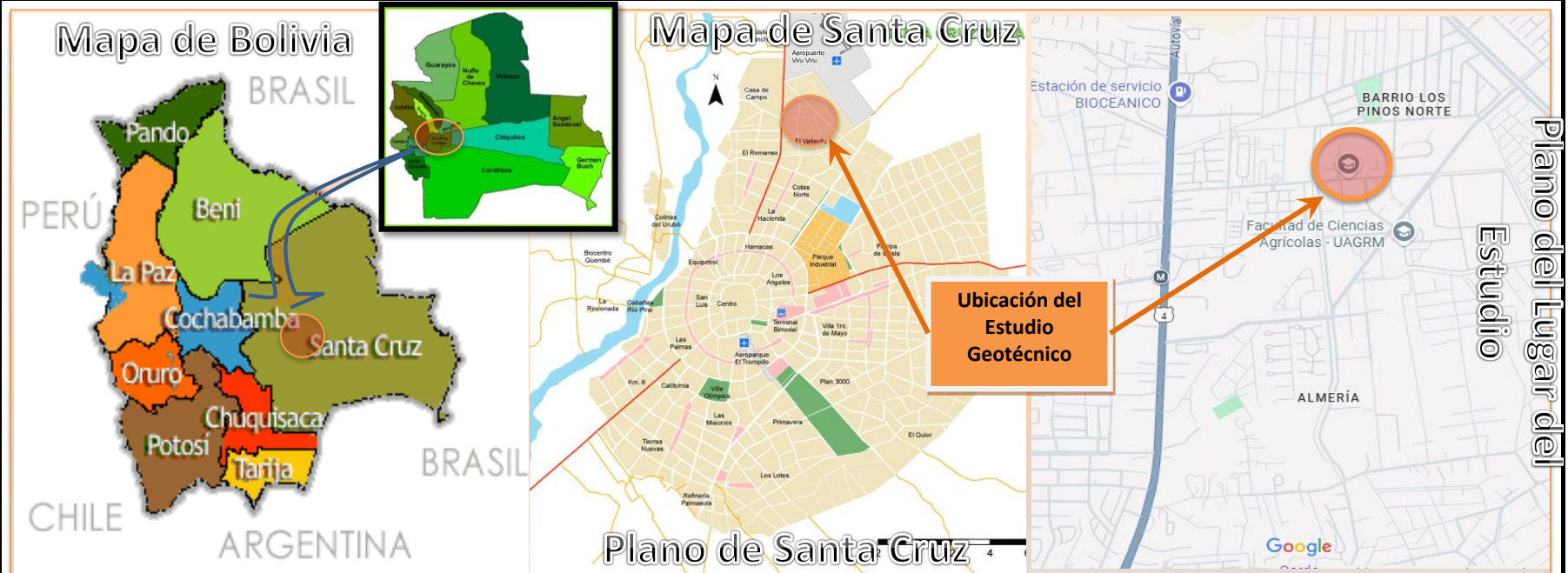
CROQUIS DE UBICACIÓN

SKETCH OF LOCATION

Rev :	00
Fecha :	11/08/2025
Reporte N°	EGS- 223-2025
Página:	01 de 01
Anexo N°	03

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



Plano del Lugar del Estudio





Croquis del Estudio

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 01



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 ILUSTRAS 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 ILUSTRAS 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 TERZAGHI, 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

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 ILUSTRAS 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 ILUSTRAS 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 TERZAGHI, GRACIAS A ESTOS ACOPLES SE LLEGA A LA PROFUNDIDAD DESEADA



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

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 03



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 ILUSTRAS 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 ILUSTRAS 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 EXTRAEE LAS MUESTRAS DE LA CUCHARA DE TERZAGHI, PARA LUEGO REMITIRLA AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PARA SU RESPECTIVO ANALISIS

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

ANEXO N° 1

ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR – S.P.T.

REGISTRO DE CAMPO



CLIENTE: UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA -
UCB SANTA CRUZ

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

Toda la información contenida en la presente documentación es confidencial y de propiedad de SITECAL, siendo prohibida su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.

S / E

DOCUMENTO N°:

EG-S.P.T.- EGS-223-2025

REEMPLAZA A:

REVISIÓN

0

Pág.: 0 de 2

ANEXO N° 2

ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR – S.P.T.

REGISTRO DE LABORATORIO

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

ANEXO N° 3

ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR – S.P.T.

CROQUIS DE UBICACION

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

ANEXO N° 4

ESTUDIO DE PENETRACION ESTANDAR – S.P.T.

REGISTRO FOTOGRAFICO

		CLIENTE: UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA - UCB SANTA CRUZ		
		PROYECTO: AMPLIACIÓN DEL BLOQUE DE SIMULACIÓN DE MEDICINA Y LABORATORIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		
Toda la información contenida en la presente documentación es confidencial y de propiedad de SITECAL, siendo prohibida su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.	S / E	DOCUMENTO N°:		REVISIÓN
		EG-S.P.T.- EGS-223-2025		
		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**