



INFORME GEOTÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

UBICACION : CASERIO PALOMINOS

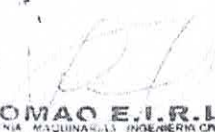
DISTRITO : TAMBOGRANDE

PROVINCIA : PIURA

DPTO. : PIURA

SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

OCTUBRE 2024


GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
LESSIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



ÍNDICE

- 1.0 ASPECTOS GENERALES.
 - 1.1.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
 - 1.2.- CONDICIONES CLIMÁTICAS
- 2.0 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD
 - 2.1.- GEOLOGÍA
 - 2.1.1.- ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS
 - 2.1.2.- RASGOS GEOLÓGICOS
 - 2.2.- GEODINAMICA EXTERNA
 - 2.3.- SISMICIDAD
 - 2.3.1.- ASPECTOS SISMICOS
- 3.0 ETAPAS DEL ESTUDIO
 - 3.1.- FASE DE CAMPO
 - 3.2.- FASE DE LABORATORIO
 - 3.3.- FASE DE GABINETE
 - 3.4.- TRABAJOS DE CAMPO
 - 3.5.- TRABAJOS DE LABORATORIO
 - 3.5.1.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-D-422).
 - 3.5.2.- CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM-D-2216)
 - 3.5.3.- LÍMITES DE CONSISTENCIA
 - 3.5.4.- DENSIDAD RELATIVA (ASTM-D-2049)
- 4.0.- ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.
 - 4.1.- CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA DEL TERRENO.
 - 4.2.- CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (Qd)
 - 4.3.- CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
- 5.0 ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS PARA LA FABRICACIÓN DE CONCRETO
- 6.0 ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE SUELOS
- 7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- 8.0 ENSAYOS DE LABORATORIO
- 9.0 TESTIMONIO FOTOGRÁFICO

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL

LESSIE CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257343



1. ASPECTOS GENERALES

El presente Estudio de Mecánica de Suelos realizado con fines de cimentación para el Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877, El estudio ha sido realizado por medio de trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio, necesarios para la definición de las propiedades Geotécnicas del Suelo, que permitan determinar las características y tipo de cimentación a diseñar Etc.

1.1. NORMATIVIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

El presente estudio está en concordancia con la Norma E-50 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Construcciones.

Se trata de Edificaciones de 01 a 02 niveles estructurado en base a pórticos y cobertura de aligerados de concreto armado.

1.2.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

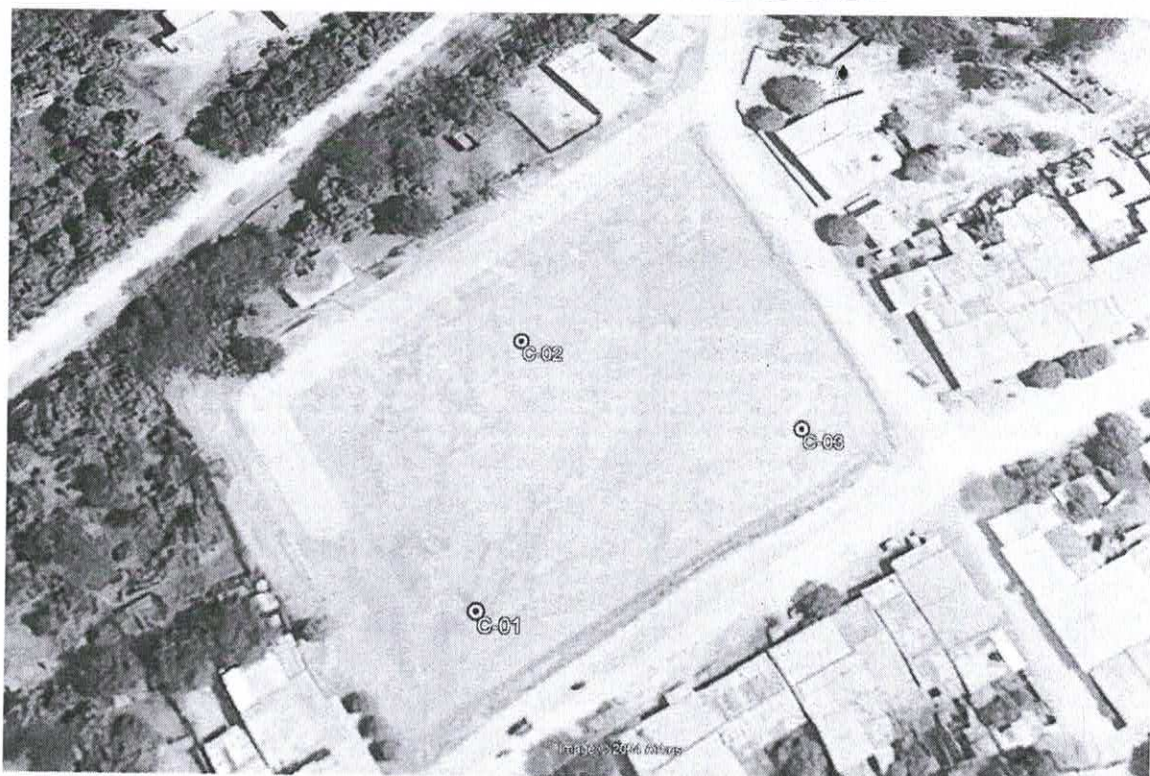
El área de estudio se ubica dentro de las actuales instalaciones del local deportivo del Caserío Palominos, del Distrito de Tambogrande; actualmente no se cuenta con infraestructura construida.

SONDAJE N°	COORDENADAS UTM WGS-84	
	ESTE	NORTE
01	582797.00	9454727.00
02	582800.00	9454767.00
03	582839.00	9454754.00

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA MAQUINARIAS INGENIERIA CIVIL
LESLIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



TOMA SATELITAL DEL AREA DE ESTUDIO



1.3.- CONDICIONES CLIMÁTICAS.

El clima en la zona de proyecto se caracteriza por ser seco y semicálido cuyas temperaturas oscilan entre 24 °C y 34 °C. Durante el verano la temperatura alcanza los máximos valores, variando la humedad relativa entre 70 – 80 %. En los meses de Diciembre y Marzo se producen precipitaciones pluviales, cuyas manifestaciones extraordinarias se dan durante la ocurrencia del fenómeno "El Niño" fuerte a extraordinario.

La actividad agrícola produce actualmente plátanos y mangos existiendo arroz y otros cultivos menores. Dentro de la vegetación arbórea predominan especies gigantes y medianas de algarrobos; así como sauces y otras especies herbáceas y arbustivas menores.

GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL

LESLIE CAROL MADERO PINGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257943



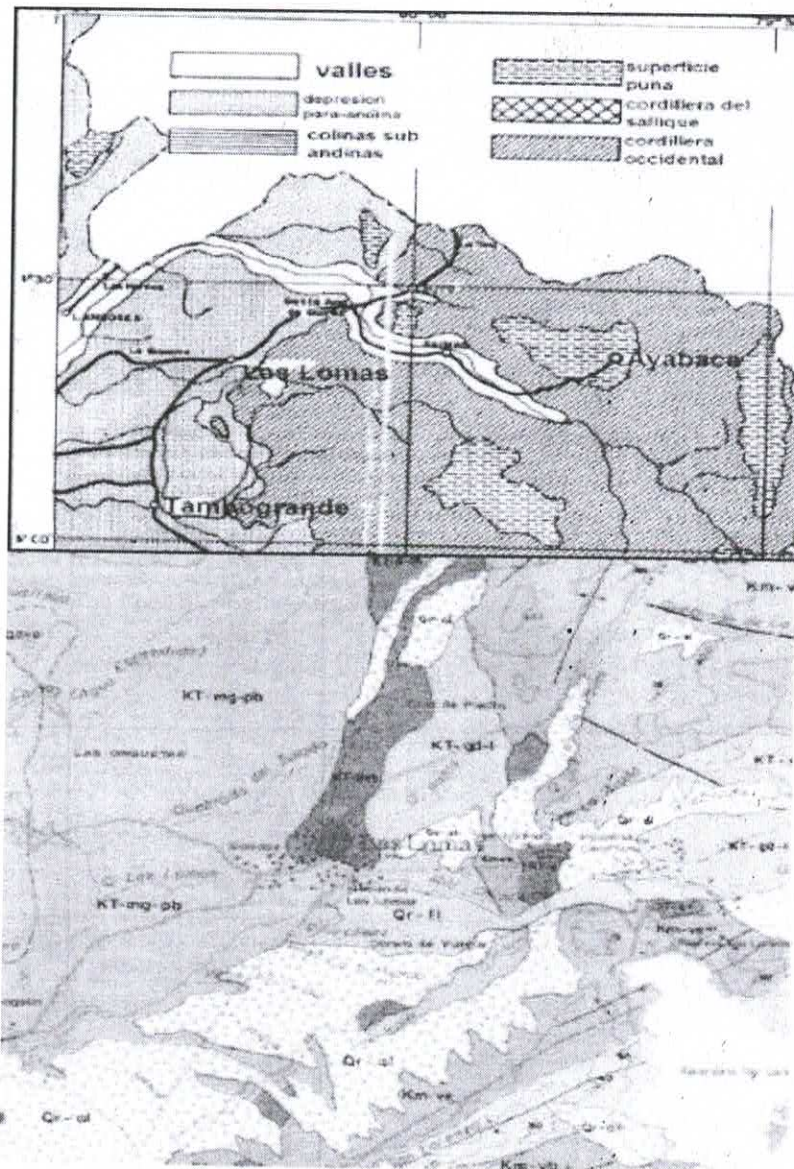
2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

2.1.1 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

El área de proyecto se caracteriza por pertenecer al gran valle fluvial del río Piura en su margen izquierda, cuya formación está controlada por la llanura ondulada y aterrazada, que periódicamente es erosionada por las aguas del mismo río. De modo particular y excepcionalmente durante el fenómeno "El Niño", se producen estas inundaciones, y la acción hidráulica del río produce socavación y erosión del cauce, que afecta esta zona. En general, el relieve es de llanura y sólo es disectado por los canales de regadío y obras de drenaje agrícola, que inciden en el diseño de cualquier estructural vial en esta área.

2.1.2 RASGOS GEOLÓGICOS

La región estudiada incluye un vasto territorio del Noroeste del Perú, cuyos elementos geográficos principales lo conforman: a) una zona de llanura desértica, hacia el oeste, formada por un relleno sedimentario cuaternario, con cotas comprendidas entre los 100 y 200m.s.n.m. y b) una zona montañosa correspondiente a las cordilleras Occidental y de Salique, las mismas que se encuentran separadas por la depresión de Huancabamba, con cotas que se encuentran entre los 200 y los 3,800 m.s.n.m. Dichos rasgos fisiográficos se encuentran disectados por cursos fluviales, de los cuales la mayor parte corresponde al sistema hidrográfico del Pacífico y el resto al sistema hidrográfico del Marañón. Los rasgos morfológicos que presenta el área estudiada son el resultado de una larga evolución producida principalmente por el tectonismo; el plutonismo y la erosión, factores que modelaron dicha región hasta alcanzar el actual paisaje morfo estructural. A continuación se describen las principales unidades geomorfológicas, teniendo en cuenta su evolución de la más joven a la más antigua.



2.2 GEODINAMICA EXTERNA.

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas altas y zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias.



relacionadas con el "Fenómeno de El Niño", así como las acumulaciones de depósitos transportados por los ríos y por el viento.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, infiltraciones y otros en menor escala.

Los fenómenos de geodinámica externa afectaron en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal de ellos la inundación, caso del "Fenómeno de El Niño" que es de carácter cíclico y de periodo de recurrencia de 11 a 12 años de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño debe considerarse un drenaje adecuado.

2.3.- SISMICIDAD.

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica. En el Anexo N° 1 se indican las provincias que corresponden a cada zona. El Reglamento Nacional de Edificaciones, divide al país en cuatro zonas:

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
LESSLIE CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N°1.

Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

2.3.1.- ASPECTOS SISMICOS

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

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	$Z(g) = 0.45$
Suelo Tipo	S - 3
Amplificación del suelo	$S = 1.10$
Periodo predominante de vibración	$T_p = 1.0 \text{ seg}$
Uso	$U = 1.50$



El área en estudio, corresponde a la **zona 4**, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

3. ETAPAS DEL ESTUDIO

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas

3.1.- FASE DE CAMPO

Se efectuaron trabajos de exploración con el fin de conocer el tipo y características resistentes del sub-suelo.

3.2.- FASE DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas de los suelos.

3.3.- FASE DE GABINETE

A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe técnico final que incluye:

Análisis del perfil estratigráfico, cálculo de la capacidad portante, así como profundidad de desplante de las estructuras, y conclusiones y recomendaciones constructivas. Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en Campo y Laboratorio, ábacos y un plano de ubicación de sondajes; así como un panel fotográfico que corroboran la estratigrafía encontrada.

3.4.- TRABAJOS DE CAMPO

Las investigaciones de Campo estuvieron íntimamente ligadas al suelo encontrado.

La exploración se realizó mediante la excavación de 03 sondajes, a cielo abierto, ubicadas estratégicamente, las cuales cubren razonablemente el área a investigar.

Las profundidades máximas alcanzadas fueron de 3.00 metros, computados a partir del terreno natural, lo que nos permitió visualizar la estratigrafía y determinar el tipo de ensayos de laboratorio a ejecutar de cada uno de los estratos de suelos encontrados, de las muestras disturbadas representativas.

El nivel freático no fue detectado hasta la profundidad explorada de 3.00 metros.

GEOMAQ E.I.R.L.
GESTION - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
LESSIE CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



3.5.- TRABAJOS DE LABORATORIO

Se efectuaron los siguientes ensayos estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

3.5.1.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-D-422)

Consistiendo este ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas.

Sondaje N°	ESTRATO	% que pasa en tamiz N° 200	% GRAVA	TIPO DE SUELO	NOMBRE DE GRUPO
01	0.10 á 2.00	66.80	0.10	CL	ARCILLA
	2.00 á 2.70	28.30	15.20	SM-SC	ARENA CON LIMO Y ARCILLA
02	0.50 á 1.60	67.48	0.41	CL	ARCILLA
	1.60 á 2.30	27.36	17.70	SC	ARENA CON ARCILLA
03	0.10 á 1.40	66.40	0.71	CL	ARCILLAA
	1.40 á 2.00	17.60	0.00	SC	ARENA CON ARCILLA

3.5.2.- CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM-D-2216)

Es un ensayo rutinario de Laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco.



SONDAJE N°	ESTRATO	%HUMEDAD	Observaciones
01	0.10 á 2.00	10.91	Los suelos se encontraban húmedos
	2.00 á 2.70	9.16	
02	0.50 á 1.60	13.58	
	1.60 á 2.30	9.50	
03	0.10 á 1.40	10.10	
	1.40 á 2.00	11.20	

3.5.3.- LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido : ASTM-D-423

Límite Plástico : ASTM-D-424

Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo Cohesivo.

Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 40.

La obtención de los límites líquido y plástico de una muestra de suelo permite determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad. Todos los suelos eran no plásticos.

SONDAJE N°	ESTRATO	LÍMITES DE CONSISTENCIA			Observaciones
		L.L	L.P.	I.P.	
01	0.10 á 2.00	25	15	10	Los suelos detectados presentan características plásticas
	2.00 á 2.70	22	15	7	
02	0.50 á 1.60	41	17	24	
	1.60 á 2.30	28	19	10	
03	0.10 á 1.40	33	16	17	
	1.40 á 2.00	36	24	12	

GEOMAQ E.I.R.L.

GEOTECNIA MAQUINARIAS INGENIERIA CIVIL

 LESSLIE CAROLL MADERO PINGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257343



3.5.4.- DENSIDAD RELATIVA (ASTM-D-2049)

Determinar el estado de densidad de un suelo no cohesivo con respecto a sus densidades máximas y mínimas. La densidad máxima se obtuvo mediante el método de Proctor (AASHTO T99-70) y la mínima por relación Peso-Volumen natural seco.

SONDAJE N°	MUESTRA	MÁXIMA DENSIDAD	HUMEDAD OPTIMA %	Observaciones
01° 03	ARCILLA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD	1.915Gr/c m ³	7.80%	Para alcanzar la máxima densidad el suelo natural deberá ser humedecido y compactado.

4.0.- ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.

Los parámetros de resistencia del material involucrado en la determinación de la capacidad admisible, es decir, el ángulo de fricción interna (ϕ) y la Cohesión (c), han sido determinados por el ensayo de corte directo.

4.1.- CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA DEL TERRENO.

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación.

Es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada.

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para zapatas continuas de base rugosa en el caso de un medio friccionante o medianamente denso; también se hace extensivo para el caso zapatas cuadradas.

Es necesario mencionar que de acuerdo a las Excavaciones de los sondajes se identificaron suelos del tipo arenas con arcillas mezcladas con grava.

En suelos friccionantes y medianamente densos los cálculos de la capacidad portante se determina mediante:

GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
LESLIE CAROLL MADERO PINGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257343

26



FORMULA DE CAPACIDAD PORTANTE PARA SUELOS ARENOSAS

<p>SUELOS ARENOSOS</p> <p>Para zapatas continuas:</p> $Q_c = \dot{u} * D_f * N'q + 0.5 * \dot{u} * \beta * N'g$ <p>Para zapatas cuadradas:</p> $Q_c = \dot{u} * D_f * N'q + 0.4 * \dot{u} * \beta * N'g$	<p>DONDE:</p> <p>Q_c = Capacidad portante del terreno</p> <p>\dot{u} = Peso volumétrico gr/c m²</p> <p>D_f = Profundidad de Cimentación</p> <p>β = Ancho de la zapata.</p> <p>$N'q$ y $N'g$ = Factores de capacidad de carga.</p>
---	---

4.2 CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (Qd)

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura. También se le conoce como Presión de Trabajo (Cuadro de Capacidad Admisible).

$$Q_d = \frac{Q_c}{F_s}$$

Donde:

Q_d = Capacidad admisible (kg/cm²)

Q_c = Capacidad de carga.

F_s = Factor de seguridad (3.0).

El factor de seguridad de 3.0 se emplea en estudio de Mecánica de suelos para cimentaciones superficiales normales.


CUADRO DE CAPACIDAD PORTANTE

ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N'c	N'q	N'g	Qc Kg/cm ²	qad Kg/cm ²	Asentamiento probable (cm)
ZAPATAS AISLADAS	1.50	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.85	0.95	0.33
	1.70	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.14	1.05	0.37
	2.00	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.57	1.19	0.42
	2.20	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.86	1.29	0.45
	1.50	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.96	0.99	0.41
	1.70	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.25	1.08	0.45
	2.00	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.68	1.23	0.51
	2.20	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.96	1.32	0.56
	1.50	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.12	1.04	0.55
	1.70	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.41	1.14	0.60
	2.00	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.84	1.28	0.67
	2.20	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	4.12	1.37	0.72
CIMIENTOS CORRIDOS	1.50	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.72	0.91	0.22
	1.70	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.01	1.00	0.24
	2.00	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.44	1.15	0.28
	1.50	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.85	0.95	0.31
	1.70	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.14	1.05	0.34
	2.00	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.57	1.19	0.39
	1.50	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.99	1.00	0.40
	1.70	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.27	1.09	0.44
	2.00	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.70	1.23	0.50

4.3 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

Para el análisis de la cimentación tenemos los llamados asentamientos totales y los asentamientos diferenciales, de los cuales el segundo son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (2.54cm), que es el asentamiento máximo tolerable para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la Teoría de la Elasticidad (Lambe y Whitman) considerando los dos tipos de cimentación superficiales recomendadas. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
LESSIE CAROLL MADERO PINO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257933



El asentamiento elástico inicial será:

$$S = \frac{P \cdot l_f \cdot B}{E_s} (1 - \mu^2)$$

Es

Para:

S = Asentamiento (cm)

P = Presión de trabajo (Kg/cm²)

μ = Relación de Poisson

l_f = Factor de influencia de la forma y la rigidez de la cimentación

E_s = Módulo de Elasticidad (Kg/cm²)

Tabla 1.- PARA DETERMINAR EL MODULO DE ELASTICIDAD EN ARENAS (Es)

Nº Golpes	EN ARENAS		(Ø) Angulo de Fricción Interna	(Es) (Kg/cm ²)
	Descripción	Compacidad Relativa		
0 - 4	Muy floja	0 - 15%	28°	100
5 - 10	Floja	16 - 35%	28° - 30°	100 - 250
11 - 30	Media	36 - 65%	30° - 36°	250 - 500
31 - 50	Densa	66 - 85%	36° - 41°	500 - 1000
> 50	Muy densa	86 - 100%	> 41°	> 1000

Tabla 2.- PARA DETERMINAR EL VALOR DE INFLUENCIA (l_f)

FORMA DE LA ZAPATA.	TIPO DE CIMENTACIÓN			
	FLEXIBLE			RIGIDA
	CENTRO	ESQ	MEDIO	---
RECT. L/B = 2	1.53	0.77	1.3	1.2
L/B = 5	2.1	1.05	1.83	1.7
L/B = 10	2.54	1.27	2.25	2.1
CUADRADA	1.12	0.56	0.95	0.82
CIRCULAR	1.00	0.64	0.85	0.88


 Tabla 3.- RELACION O MODULO DE POSICION (μ)

MATERIAL	(μ)
Arcilla húmeda	0.10 a 0.30
Arcilla arenosa	0.20 a 0.35
Arcilla saturada	0.45 a 0.50
Limo	0.30 a 0.35
Limo saturado	0.45 a 0.50
Arena suelta	0.20 a 0.35
Arena densa	0.30 a 0.40
Arena fina	0.25
Arena gruesa	0.15
Rocas	0.15 a 0.25
Loes	0.10 a 0.30
Concreto	0.15 a 0.25
Acero	0.28 a 0.31

Remplazando valores:

- ✦ Como se puede observar el asentamiento en el área de estudio es **MENOR** al asentamiento diferencial permisible (2.54cm); por lo que concluimos que **NO** presentará problemas por asentamiento

MÉTODO ELÁSTICO PARA EL CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALOR	Df (metros)	Tipo Cimentación	Presión de Trabajo (kg/cm ²)	Asentamiento probable (cm)
B:	Ancho de la Cimentación (cm)	100	1.70	Zapatas aisladas	1.05	0.37
U:	Relación de Poisson (kg/cm ²)	0.25	2.00		1.19	0.42
If:	Factor de Forma (cm/cm)	1.12	2.20		1.29	0.45
Es:	Módulo de Elasticidad (kg/cm ²)	300				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALOR	Df (metros)	Tipo Cimentación	Presión de Trabajo (kg/cm ²)	Asentamiento probable (cm)
B:	Ancho de la Cimentación (cm)	60	1.00	Cimentación corrida	0.91	0.22
U:	Relación de Poisson (kg/cm ²)	0.25	2.00		1.00	0.24
If:	Factor de Forma (cm/cm)	1.30	2.20		1.15	0.28
Es:	Módulo de Elasticidad (kg/cm ²)	300				



5.0 ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS PARA LA FABRICACIÓN DE CONCRETO

En la fabricación de concreto para los diversos elementos estructurales del presente proyecto, se deberá tener en cuenta lo indicado en la Norma E.060 CONCRETO ARMADO del Reglamento Nacional de Edificaciones.

A continuación se describe los componentes del concreto y la procedencia de los mismos.

- o **Cemento Portland:** Se deberá utilizar en obra el mismo tipo y marca que aquel utilizado para la selección de las proporciones de la mezcla de concreto (Diseño de Mezclas), no se utilizará bolsas de cemento que se encuentren averiadas, o cuyo contenido hubiera sido evidentemente alterado por la humedad. Considerando los ensayos químicos (Contenido de Sulfatos solubles) del suelo y de los agregados (arena y grava) en la fabricación del concreto para el presente proyecto se utilizará **Cemento Portland tipo MS.**

Agua: El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable.

- **Agregado Grueso:** Se define como agregado grueso, grava, aquel que proviene de la desagregación natural de materiales pétreos, encontrándosele corrientemente depositados en forma natural en canteras y lechos de ríos.

El agregado grueso deberá estar conformado por partículas limpias de perfil preferentemente angular o semiangular, duras, compactas, resistentes y de textura preferentemente rugosa. Las partículas deberán ser químicamente estables y deberán estar libres de escamas, polvo, limo, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas. La granulometría del agregado grueso se determinará de acuerdo a lo estipulado en la NTP 400.012, deberá cumplir con los límites de la siguiente tabla.


TABLA 1: Análisis granulométrico del agregado grueso.

Huso	Tamaño Máximo Nominal	Porcentaje que pasa los Tamices Normalizados													
		42	3 1/4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 50
1	3 1/2" a 1 1/2"	100	90 a 100	---	25 a 60	---	0 a 15	---	0 a 15	---	---	---	---	---	---
2	2 1/2" a 1 1/2"	---	---	100	90 a 100	35 a 100	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---	---	---
3	2" a 1"	---	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---	---
357	2" a N° 4	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	---	0 a 5	---	---	---
4	1 1/2" a 3/4"	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	---	0 a 5	---	---	---	---
467	1 1/2" a N° 4	---	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---	---	---
5	1" a 1/2"	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---	---	---
56	1" a 3/8"	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	---	---	---
57	1" a N° 4	---	---	---	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5	---	---
6	3/4" a 3/8"	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	---	---	---
67	3/4" a N° 4	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---
7	1/2" a N° 4	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	---	---
8	3/8" a N° 8	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	---
89	3/8" a N° 16	---	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	25 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	N° 4 a N° 16	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

NOTAS:

- a. Se permitirán el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concreto de calidad requerida.

Se deberá tener en cuenta que la grava que se utilizará en la fabricación de concreto el material más fino que pasa el tamiz N° 200, para concreto sujeto a abrasión y otros tipos de concreto será como máximo 1%.

GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
LESSIE CAROLL MADERO PINGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 287943



Considerando las diferentes canteras que se encuentran en la zona, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto **grava de la Quebrada San Francisco**; ya que esta satisface todo lo exigido lo antes mencionado.

- **Agregado Fino:** Se define como agregado fino aquel proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 3/8". Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular, duro, compacto y resistente.

El agregado fino deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas escamosas blandas, esquistos, pizarras, álcalis, materia orgánica, sales, u otras sustancias dañinas.

La granulometría del agregado fino se determinará de acuerdo a lo estipulado en la NTP 400.012, deberá cumplir con los límites de la siguiente tabla.

TABLA 2: Análisis granulométrico del agregado fino

Tamiz	% que pasa
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 a 100
2,36 mm (N° 8)	80 a 100
1,18 mm (N° 16)	50 a 85
600 µm (N° 30)	25 a 60
300 µm (N° 50)	5 a 30
150 µm (N° 100)	0 a 10

NOTAS:

- Se permitirán el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concreto de calidad requerida.

GEOMAQ E.I.R.L.
TECNOLOGÍA MAQUINARIAS INGENIERÍA CIVIL
LESSIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



c. El concreto con agregado fino cercano a los mínimos porcentajes de las mallas N° 50 y N° 100, pueden tener dificultades con la trabajabilidad, bombeo o excesiva exudación, lo que puede regularse con adiciones finas (filleres) o aditivos incorporadores de aire.

d. El módulo de fineza recomendada estará entre 2.3 y 3.1

Se deberá tener en cuenta que la arena que se utilizará en la fabricación de concreto, el material más fino que pasa el tamiz N° 200 para concreto sujeto a abrasión será como máximo 3% y para otros concretos 5%

Considerando las diferentes canteras que se encuentran en la zona, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto arena de la **grava de la Quebrada San Francisco**; ya que esta satisface todo lo exigido lo ante mencionado.

En el siguiente cuadro se detalla las características físicas químicas de los agregados que se utilizaran en la fabricación de concreto para el presente proyecto

Agregado	Fino	Grueso
Cantera	Quebrada San Francisco	Quebrada San Francisco
Contenido de Cloruros (%)	0.014	0.013
Contenido de Sulfatos Solubles (%)	0.04	0.05
Contenido de Sales Solubles (%)	0.061	0.066
Materia Orgánica (%)	0.70	0.62
% de finos que pasa el tamiz N° 200	2.6	0.5
Módulo de Fineza	2.5	6.9
Peso Específico de la Masa (g/cm³)	2.510	2.58
Absorción (%)	1.0	0.46

GEOMAC E.I.R.L.
GESTIÓN - MAQUINARIAS - INGENIERÍA CIVIL

LESSLIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



6.0 ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE SUELOS

Licuación de Suelos.- El cambio de suelo firme a un fluido denso con la ocurrencia de un sismo se denomina licuación. El suelo pierde su resistencia cortante. LAS ESTRUCTURAS SE HUNDEN EN EL SUELO Y OCURREN GRANDES FLUJOS DE TIERRA. Este fenómeno ocurre en arenas saturadas. Las principales manifestaciones de dicho fenómeno son:

- El suelo pierde su capacidad portante con el hundimiento y se generan flujos de suelo y lodo.
- Los taludes y terraplenes pierden su resistencia y se generan flujos de suelo y lodo.
- Los pilotes y cajones de cimentación flotan y pierden su resistencia lateral.
- Aparecen conos o volcanes de arena.

Para que ocurra licuación, la resistencia del suelo debe ser nula o muy pequeña. Como la resistencia de los suelos friccionantes depende del esfuerzo efectivo, éste debe ser disminuido por el incremento del exceso de presión de poros, debido a la ocurrencia de un sismo.

Reglas prácticas para determinar la posibilidad de licuación en un suelo granular (KISHIDA 1969 - 1970)

1. Que el suelo sea una arena fina con el diámetro promedio D50 comprendido entre 0.07 mm. y 0.4 mm.
2. Que el suelo sea uniforme con un coeficiente de uniformidad < 2
3. Que el suelo sea suelto con una densidad relativa menor de 75%
4. Que el esfuerzo efectivo vertical sea menor de 2.0 kg/cm², es decir una profundidad inferior a 20 m., por debajo de la superficie.
5. Que el valor de la penetración estándar sea menor que el doble de la profundidad en metros.
6. Que exista un nivel freático alto y que exista en la zona la posibilidad de ocurrencia de un terremoto severo. El nivel de agua aumenta la presión de poros.
7. El suelo debe encontrarse sumergido.

Licuación en suelos finos cohesivos (Reglamento Nacional de Edificaciones)

Si se encuentran suelos finos cohesivos que cumplan simultáneamente con las siguientes condiciones:

1. Porcentajes de partículas mas finas que 0.005mm menor a 50%

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAGUIANAPURAS - INGENIERIA CIVIL
CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



2. Contenido de humedad (w) mayor 0.9LL.

Estos suelos pueden ser potencialmente licuables, sin embargo no licuan si se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- a) Si el contenido de arcilla (partículas más finas que 0.005mm) es mayor que 20% considerar que el suelo no es licuable, a menos que sea extremadamente sensitiva.
- b) Si el contenido de humedad de cualquier suelo arcilloso (arcilla, arena arcillosa, limo arcilloso, arcilla arenosa etc.) es menor que 0.9WL, considerar que el suelo no es licuable

De lo expuesto, **NO EXISTE** la posibilidad de licuación ante la eventualidad de un sismo severo, debido a que no se detectó la presencia de nivel freático.

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a. El presente Estudio de Mecánica de Suelos, para el proyecto "**CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA**", CÓDIGO ÚNICO N°2571877
- b. En el área de estudio se ha realizado la excavación de 03 sondaje a cielo abierto a profundidad promedio de 3.00 metros, 02 para cimentación y 01 sondaje para el test de percolación.
- c. Según lo indicado por el Ingeniero responsable del proyecto consiste en la construcción de módulos de material noble de 01 nivele, estructurados por medio de zapatas y vigas de cimentación y cimentación corrida.
- d. **No se presentó presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada de 2.70 metros.**
- e. El perfil del suelo del área en estudio se presenta en el siguiente cuadro:

GEOMAQ E.I.R.L.
TÉCNICA - MAQUINARIAS - INGENIERÍA CIVIL
LESSEIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257933



- f. Los elementos serán diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural de la obra civil y el área de cimentación), será inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o Presión de Trabajo.
- g. Los elementos serán diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural de la obra civil y el área de cimentación), será inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o Presión de Trabajo.
- h. Se podrá cimentar de acuerdo a los resultados de capacidad portante que se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO DE CAPACIDAD PORTANTE

ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N'c	N'q	N'g	Qc Kg/cm ²	qad Kg/cm ²	Asentamiento probable (cm)
ZAPATAS AISLADAS	1.50	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.85	0.95	0.33
	1.70	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.14	1.05	0.37
	2.00	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.57	1.19	0.42
	2.20	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.86	1.29	0.45
	1.50	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.96	0.99	0.41
	1.70	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.25	1.08	0.45
	2.00	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.68	1.23	0.51
	2.20	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.96	1.32	0.56
	1.50	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.12	1.04	0.55
	1.70	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.41	1.14	0.60
	2.00	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.84	1.28	0.67
	2.20	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	4.12	1.37	0.72
CIMIENTOS CORRIDOS	1.50	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.72	0.91	0.22
	1.70	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.01	1.00	0.24
	2.00	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.44	1.15	0.28
	1.50	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.85	0.95	0.31
	1.70	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.14	1.05	0.34
	2.00	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.57	1.19	0.39
	1.50	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.99	1.00	0.40
	1.70	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.27	1.09	0.44
	2.00	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.70	1.23	0.50

 GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA MAQUINARIAS INGENIERIA CIVIL

 LESLIE CAROLL MADERO PINGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 287943



- i. Con respecto a las cimentaciones proyectados y por las características de los suelos es conveniente excavar hasta 1.50 metros, posteriormente se colocara un mejoramiento de suelo de 0.30 metros de material tipo hormigón debidamente apisonado con canguro vibro apisonador en dos capas de 0.15 metros. Con el fin de usarlo como capa aislante, inmediatamente después se colocara un solado de concreto (hormigón: cemento 1:6), con el fin de uniformizar el fondo de cimentación).
- j. Ante la posibilidad que existan rellenos de gran espesor se recomienda colocar y compactar material granular de sub. base de pavimento (IP máximo 6%); en capas de 0.25 metros debidamente compactados con rodillo vibratorio de 3ª 5 toneladas, así mismo se verificara el grado de compactación usando el ensayo del cono de arena; que no deberá ser menor al 98% de la densidad máxima del proctor modificado.
- k. Se podrá cimentar por medio de zapatas aisladas y/o cimentación corrida, debidamente armadas y conectadas.
- l. Se deberá contar con un drenaje pluvial apropiado (canaletas, cunetas u otros) debidamente diseñados, de tal forma mantener la humedad, a la cual se realizaron los ensayos de este estudio y no variar las condiciones mecánicas del suelo de fundación.
- m. Para la construcción de pisos (corredores, patios, veredas); es conveniente que el material superficial se eliminará hasta un espesor de 0.10m.
 - o Luego se compactara el material al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo Proctor Standard.
 - o Inmediatamente después de colocar una capa de material granular para base $e=0.20$ metros.
 - o Las capas material granular para base se verificara el grado de compactación al 100% del Ensayo Proctor Standard.
 - o Las losas deportivas, patios se compactara con rodillo vibratorio de 2-3 toneladas y veredas, pisos, corredores se compactara con rodillo vibratorio de 500Kg.



- o Para este fin el material de base deberá cumplir con los siguientes requerimientos técnicos:

Requerimientos Granulométricos

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 - 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (Nº 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,0 mm (Nº 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4,25 µm (Nº 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 µm (Nº 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC

Requerimientos de Calidad

Ensayo	Norma	Requerimiento	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Abrasión Los Angeles	NTP 400.019:2002	50 % máximo	
CBR de laboratorio	NTP 339.145:1999	30-40 % mínimo*	
Límite Líquido	NTP 339.129:1998	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1998	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Salas Solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

- n. Teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.50 Artículo 30. ATAQUE QUÍMICO POR SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS, se indica lo siguiente:
- o. Ataques por Sulfatos: En la Norma E.60 Concreto Armado presenta la siguiente tabla:



CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a Sulfatos	Sulfatos Solubles en agua (SO ₄), presente en el suelo, % en peso	Sulfatos (SO ₄), en agua p.p.m	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación Máxima agua/cemento en peso	Concreto con agregado de peso normal y ligero Relación Máxima a compresión, f'c MPa
Despreciable	$0,00 \leq SO_4 < 0,10$	$0,00 \leq SO_4 < 150$	----	-----	----
Moderado	$0,10 \leq SO_4 < 0,20$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, P(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severo	$0,20 \leq SO_4 \leq 2,00$	$1500 \leq SO_4 \leq 10000$	V	0,45	31
Muy Severo	$SO_4 > 2,00$	$SO_4 > 10000$	V más puzolanas	0,45	31

Teniendo en cuenta los resultados químicos realizados a los suelos encontrados en el área en estudio, se puede concluir que el ataque del suelo al concreto, por presencia de Sulfatos, es **Moderado**.

2.- Ataque por Cloruros: Se indica que los fenómenos corrosivos del ión cloruro a las cimentaciones se restringe al ataque al acero de refuerzo del concreto armado. Cuando el contenido de ión cloruro sea mayor 0.2% debe recomendar las medidas de protección necesarias; en los análisis químicos tenemos un valor máximo de 0.058%; por lo que se concluye que no existe peligro hacia el acero.



ENSAYOS DE LABORATORIO



TESTIMONIO FOTOGRÁFICO



ANEXOS



RUC: 20604965820



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS
-ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS
Y EDIFICACIONES



ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD

PROYECTO

:

"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N° 2571877

SOLICITA

:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

MUESTRA

:

CALICATAS

MUESTRA	PROF.	CLORUROS %	SULFATOS %	CLORUROS ppm	SULFATOS ppm
C - 1	0.00 - 1.50	0.0850	0.0940	850.00	940.00
C - 2	0.00 - 2.30	0.0750	0.0920	750.00	920.00
C - 3	0.00 - 2.10	0.0730	0.0910	730.00	910.00

GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
CESAR CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257343



DETERMINACION DE LAS CAPACIDADES PORTANTES Y ADMISIBLES

PROYECTO	:	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877
SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
MUESTRA	:	ARENA CON ARCILLA MEZCLADA CON GRAVA

ESTRUCTURA	Df m	B m	γ gr/cm ³	c Kg/cm ²	ϕ	N'c	N'q	N' γ	Qc Kg/cm ²	qad Kg/cm ²	Asentamiento probable (cm)
ZAPATAS AISLADAS	1.50	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.85	0.95	0.33
	1.70	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.14	1.05	0.37
	2.00	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.57	1.19	0.42
	2.20	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.86	1.29	0.45
	1.50	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.96	0.99	0.41
	1.70	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.25	1.08	0.45
	2.00	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.68	1.23	0.51
	2.20	1.20	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.96	1.32	0.56
	1.50	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.12	1.04	0.55
	1.70	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.41	1.14	0.60
	2.00	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.84	1.28	0.67
	2.20	1.50	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	4.12	1.37	0.72
CIMENTOS CORRIDOS	1.50	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.72	0.91	0.22
	1.70	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.01	1.00	0.24
	2.00	0.60	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.44	1.15	0.28
	1.50	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.85	0.95	0.31
	1.70	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.14	1.05	0.34
	2.00	0.80	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.57	1.19	0.39
	1.50	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	2.99	1.00	0.40
	1.70	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.27	1.09	0.44
	2.00	1.00	1.86	0.010	22.62	16.9	7.7	7.1	3.70	1.23	0.50

DONDE:

γ	:	PESO VOLUMETRICO	qad	:	PRESION DE TRABAJO	Qc/F
ϕ	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	B	:	ANCHO DE ZAPATA	
Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	
			C	:	COHESION	
N'q, N'y y N'c	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL				
F	:	FACTOR DE SEGURIDAD (3)				

$$\phi = \arctan \left(\frac{2}{3} \tan \phi \right)$$

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877														
SOLICITA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE														
MUESTRA	ARENA CON ARCILLA MEZCLADA CON GRAVA														

HUMEDAD NATURAL							PESO VOLUMETRICO (con anillo)						
OBSERVACIONES	TARA	C.+M.H.	C.+M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+M	PESO M.	VOL. ANILLO	γ	
	30.00	285.00	274.00	11.00	244.00	4.51	I	6350.0	10200.0	3850.0	2104.90	1.829	
	38.00	305.00	291.00	14.00	253.00	5.53	I	6350.0	10250.0	3900.0	2104.90	1.853	
	34.00	255.00	240.00	15.00	206.00	7.28	I	6350.0	10320.0	3970.0	2104.90	1.886	

Observaciones

Fecha Constitución

Fecha Corte

Pmedio Humedad Natural 5.77 %

Pmedio Peso Volumetrico 1.86 gr/cm³

Peso Volumetrico Sumergido 0.65 gr/cm³

N° ANILLO	I	I	I
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.17	0.50	0.79
Tangente (tgf)	0.62		
Angulo de talud (f)	32 Grados		
Cohesion (C)	0.01 gr/cm²		

DIAGRAMA DE CORTE

Carga Vertical (P)	Carga Horizontal (H)
0.50	0.17
1.00	0.50
1.50	0.79

GEOMAC E.I.R.L.
SECTORIA INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL
LESSIE CAROLL MADERO RINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257533

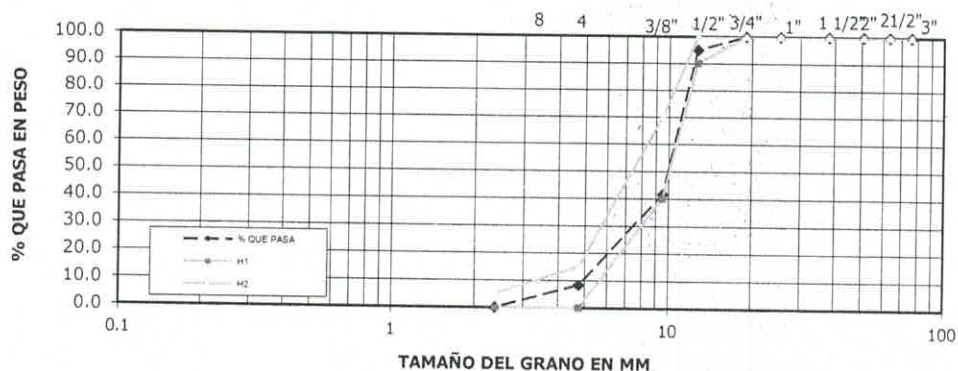
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

PROYECTO "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

MUESTRA : CHANCADA C. QUEBRADA SAN FRANCISCO

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS



Tamices ASTM	TAMAÑO m.m	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO "56"	HUSO "56"	DESCRIPCIÓN
3"	76.2	0.0	100.0	100	100	TAMAÑO MÁXIMO : 3/4 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL : 1/2 <div>GEOMAC E.I.R.L. INGENIERIA CONSULTORA DE INGENIERIA CIVIL N° 257053 LESSIE CAROL MADERO PINGO INGENIERO CIVIL CIP N° 257053</div>
2 1/2"	63.5	0.0	100.0	100	100	
2"	50.8	0.0	100.0	100	100	
1 1/2"	38.1	0.0	100.0	100	100	
1"	25.4	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.05	0.0	100.0	100	100	
1/2"	12.7	5.0	95.0	90	100	
3/8"	9.52	58.6	41.4	40	70	
Nº 4	4.76	91.7	8.3	0	15	
Nº 8	2.38	100.0	0.0	0	5	
FONDO						

RESUMEN DE ENSAYOS

SONDAJE N°		02	
UBICACIÓN		E=582800.00 N=9454767.00	
Profundidad (m)		0.00 á 0.50	1.60 á 2.30
Descripción Visual		Suelo orgánico, color marrón oscuro, presencia de raíces y tallos, húmedo.	ESTRATO 03
Profundidad (m)		0.50 á 1.60	
Granulometría	% Retenido en tamiz N° 04	0.41	17.70
	% que pasa en tamiz N° 200	67.48	27.37
Límites de Atterberg	% L.L.	41	28
	% I.P.	24	10
GRADO DE POTENCIAL DE EXPANSIVO		ALTO	BAJO
Clasificación de suelos SUCS	Símbolo de Grupo	CL	SC
	Nombre de Grupo	Arcilla color marrón de media a alta plasticidad, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.	Arena con arcillas, mezclada con grava canto rodado, suelo denso, ligeramente húmedo.
Contenido de Humedad (%)		13.6	9.5
Ubicación del Nivel Freático (m)		No se detecto pero el suelo se encontró húmedo y blando.	

GEOMAC E.I.R.L.
INGENIERIA DE OBRAS DE CONSTRUCCION

LESCIE CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257543

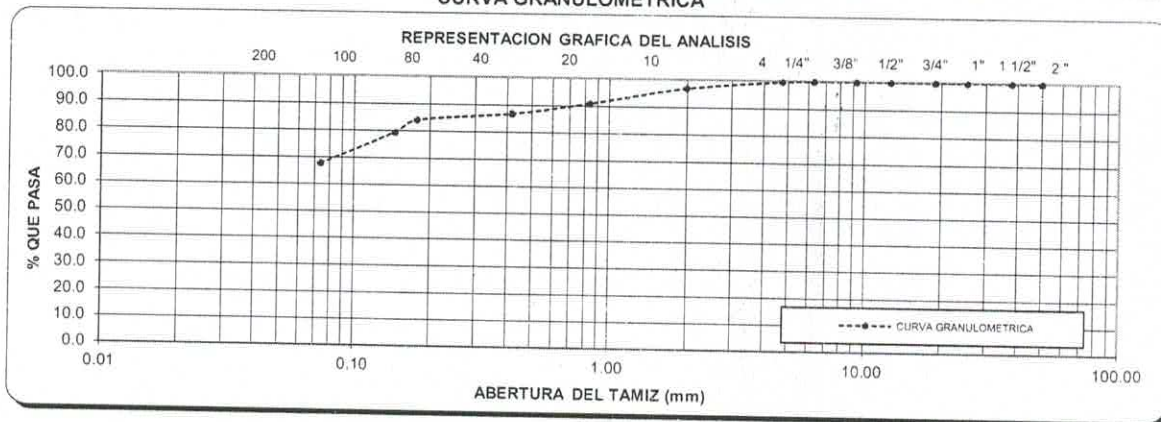
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877		
SOLICITA:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE		
MUESTRA:	SONDAJE 02 ESTRATO 02 PROF. DE 0.50 A 1.60MTS	UBICACIÓN:	E=582800.00 N=9454767.00

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 0.4
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	% ARENA = 32.1
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	% FINOS = 67.5
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	Peso Inicial 434.6
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L. 41
Nº 4	4.76	1.77	0.4	0.4	99.6	L.P. 17
Nº 10	2.00	12.15	2.8	3.2	96.8	I.P. 24
Nº 20	0.840	26.10	6.0	9.2	90.8	CLASIFICACION:
Nº 40	0.420	17.79	4.1	13.3	86.7	SUCS CL
Nº 80	0.177	12.47	2.9	16.2	83.8	AASHTO A-6 (1.3)
Nº 100	0.145	20.02	4.6	20.8	79.2	DESCRIPCION DE MUESTRA
Nº 200	0.074	51.04	11.7	32.5	67.5	Arcilla color marrón de media a
TOTAL		141.3				alta plasticidad, suelo
PERDIDA	<200	293.3	67.5	100.0	0.0	medianamente compacto,
PESO INICIAL		434.63				ligeramente humedo.
HUMEDAD NATURAL						
					PESO HUMEDO 493.65	
					PESO SECO 434.6	
					% HUMEDAD 13.58	

CURVA GRANULOMETRICA



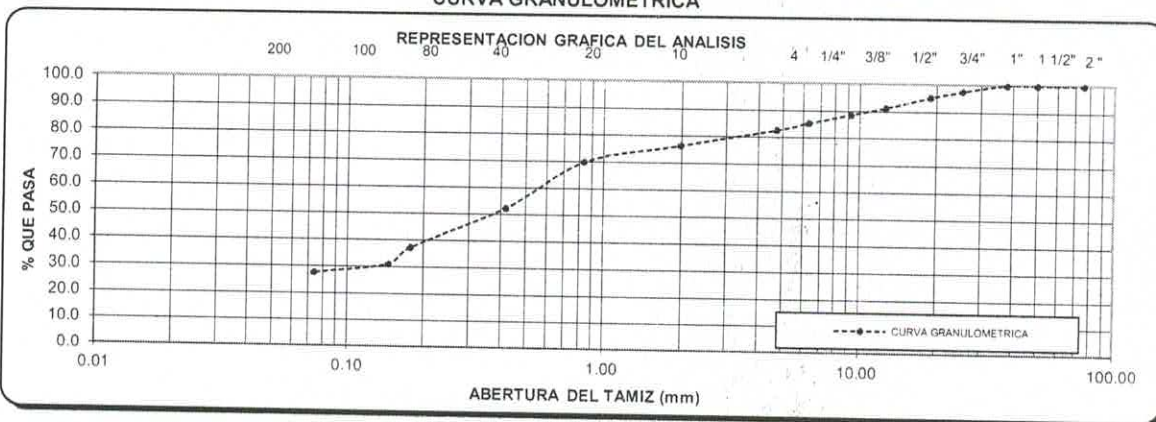
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877		
SOLICITA :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE		UBICACIÓN:
MUESTRA :	SONDAJE 02 ESTRATO 03 PROF. DE 1.60 A 2.30 MTS		E=582800.00 N=9454767.00

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 17.7
2"	50.00		0.0	0.0	100.0	% ARENA = 54.9
1 1/2"	38.10		0.0	0.0	100.0	% FINOS = 27.4
1"	25.40	236.38	2.5	2.5	97.5	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00	230.00	2.4	4.9	95.1	
1/2"	12.70	380.20	4.0	8.9	91.1	Peso Inicial 9,500.0
3/8"	9.30	250.00	2.6	11.5	88.5	L.L. 28
1/4"	6.35	320.00	3.4	14.9	85.1	L.P. 19
Nº 4	4.76	265.00	2.8	17.7	82.3	I.P. 10
Nº 10	2.00	589.30	6.2	23.9	76.1	CLASIFICACION:
Nº 20	0.840	620.00	6.5	30.4	69.6	SUCS SC
Nº 40	0.420	1670.00	17.6	48.0	52.0	AASHTO A-2-4 (0)
Nº 80	0.177	1425.00	15.0	63.0	37.0	DESCRIPCION DE MUESTRA
Nº 100	0.145	580.00	6.1	69.1	30.9	Arena con arcillas, mezclada con
Nº 200	0.074	334.00	3.5	72.6	27.4	grava canto rodado, suelo denso,
TOTAL		6899.9				ligeramente humedo.
PERDIDA	<200	2600.1	27.4	100.0	0.0	
PESO INICIAL		9500.00				
HUMEDAD NATURAL						
					PESO HUMEDO 510	
					PESO SECO 465.6	
					% HUMEDAD 9.54	

CURVA GRANULOMETRICA



LIMITE DE ATTERBERG

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

MUESTRA: SONDAJE 02 ESTRATO 02 PROF. DE 0.50 A 1.60MTS

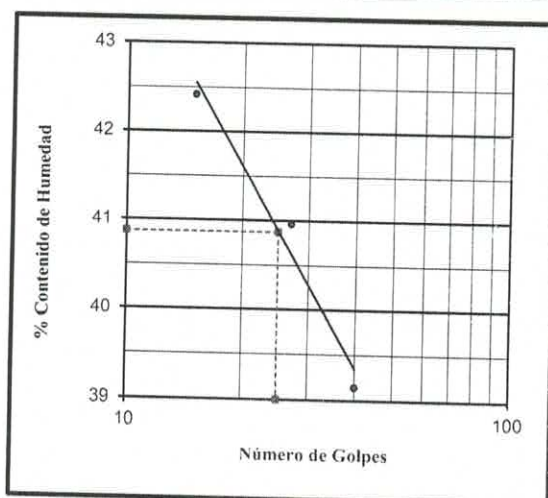
UBICACIÓN: E=582800.00 N=9454767.00

LIMITE LIQUIDO

N° MUESTRA		NORMA TECNICA ASTM D423-66		
1	Tara N°	1	2	3
1	Tara N°	01	11	02
2	Peso de la Tara grs.	31.34	27.64	23.75
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	64.11	64.12	64.63
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	54.35	53.52	53.13
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	9.76	10.60	11.50
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	23.01	25.88	29.38
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	42.42	40.96	39.14
8	N°. De Golpes	15	27	40

LIMITE PLASTICO

N° MUESTRA		NORMA TECNICA ASTM D 424-59				
1	Tara N°	1	2	3	4	5
1	Tara N°	14	15			
2	Peso de la Tara grs.	25.71	27.36			
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	29.82	32.04			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	29.30	31.30			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.52	0.74			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.59	3.94			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	14.48	18.78			
Promedio de Limite Plástico :		16.63				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 41
L.P. : 17
I.P. : 24

GEOMAC E.I.R.L.
SECTORA MAQUINARIA Y MOBILIARIO CIVIL
LESSIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 287943

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877
SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
MUESTRA: SONDAJE 02 ESTRATO 03 PROF. DE 1.60 A 2.30 MTS
UBICACIÓN: E=582800.00 N=9454767.00

LIMITE LIQUIDO

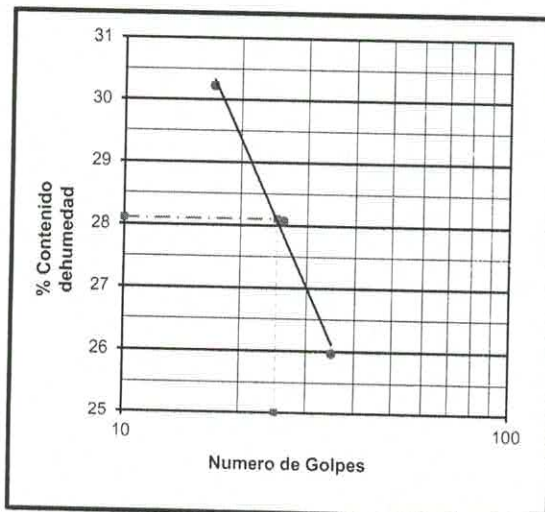
NORMA TECNICA ASTM D423-66

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	01	02	03		
2	Peso de la Tara grs.	38.91	39.97	39.81		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	54.19	56.03	56.57		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	51.04	52.51	52.68		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.15	3.52	3.89		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	12.13	12.54	12.87		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.97	28.07	30.23		
8	N°. De Golpes	35	26	17		

LIMITE PLASTICO

NORMA TECNICA ASTM D 424-59

N°	MUESTRA	1	2			
1	Tara N°	04	05			
2	Peso de la Tara grs.	39.27	38.02			
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	45.70	45.50			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	44.70	44.32			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.00	1.18			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	5.43	6.30			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	18.42	18.73			
Promedio de Limite Plástico :		18.57				



OBSERVACIONES.

DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 28
 L.P. : 19
 I.P. : 10

GEOMAC E.I.R.L.
DETECTIVA MAQUINARIAS INGENIERIA CIVIL
LESLIE CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257343






PROYECTO : "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
EXPLORACION: S-02

UBICACIÓN:
E=582800.00 N=9454767.00

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SÍMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
0.10	0.10	M-1		Suelo orgánico, color marrón oscuro, presencia de raíces y tallos, húmedo.	Durante el tiempo de excavación no se detectó presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada de 2.30 metros.
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60	1.00	M-2		LIMITE LIQUIDO= 41	
0.70				LIMITE PLASTICO= 17	
0.80				INDICE DE PLASTICIDAD= 24	
0.90				% PIEDRA = 0.4	
1.00				% ARENA = 32.1	
1.10				% FINOS = 67.5	
1.20				Arcilla color marrón de media a alta plasticidad, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.	
1.30					
1.40					
1.50				1.50	
1.60				1.60	
1.70	2.00	M-3		LIMITE LIQUIDO= 28	
1.80				LIMITE PLASTICO= 19	
1.90				INDICE DE PLASTICIDAD= 10	
2.00				% PIEDRA = 17.7	
2.10				% ARENA = 54.9	
2.20				% FINOS = 27.4	
2.30				Arena con arcillas, mezclada con grava canto rodado, suelo denso, ligeramente húmedo.	

GEOMAC E.I.R.L.

OFICINA REGIONAL TUMBUCAY

ING. CAROL MADERO PANGÓ

ING. HIRSH CIVIL

CH N° 257351

GEOMAQ E.I.R.L.
INGENIERIA MAGNANIMOS - INGENIERIA CIVIL
INGENIERO CARLOS MADERO PARGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 2571877



POTENCIAL DE HINCHAMIENTO

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO UNICO N°2571877

SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

S: Potencial de Hinchamiento

IP: Índice Plástico

K = 3.6×10^{-4} (Constante)

$$S = 60 * K * IP^{2.44}$$

Tabla 3: Grado de expansión - Suelo, Plasticidad y Límite

Valor de IP	Grado de potencial expansivo según IP	Índice de plasticidad	Grado de potencial expansivo según IP
0-15	Bajo	0-15	Bajo
15-20	Medio	10-35	Medio
20-25	Alto	20-55	Alto
25	Muy alto	>55	Muy alto

Fuente: (Whitlock, 2001)

SONDAJE N°	ESTRATO N°	TIPO DE SUELO	INDICE PLASTICO	K= CONSTANTE	VALOR DE "S"	GRADO DE POTENCIAL DE EXPANSIVO
02	01	CL	24	0.000036	5.16	ALTO
	02	SC	10	0.000036	0.53	BAJO

RESUMEN DE ENSAYOS

SONDAJE N°		03	
UBICACIÓN		E=582839.00 N=9454754.00	
Profundidad (m)		0.00 á 0.30	1.40 á 2.00
Descripción Visual		Suelo orgánico, color marrón oscuro, presencia de raíces y tallos, húmedo.	ESTRATO 03
Profundidad (m)		0.30 á 1.40	
Granulometría	% Retenido en tamiz N° 04	0.71	17.60
	% que pasa en tamiz N° 200	66.40	30.50
Límites de Atterberg	% L.L.	33	36
	% I.P.	17	12
GRADO DE POTENCIAL DE EXPANSIVO		MEDIO	BAJO
Clasificación de suelos SUCS	Símbolo de Grupo	CL ₁	SC
	Nombre de Grupo	Arcilla color marrón de media a alta plasticidad, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.	Árena con arcillas, mezclada con grava canto rodado, suelo denso, ligeramente húmedo.
Contenido de Humedad (%)		10.1	11.2
Ubicación del Nivel Freático (m)		No se detecto pero el suelo se encontró húmedo y blando.	

GEOMAC E.I.R.L.
TECNOLOGÍA MAQUINARIA Y CONSTRUCCIÓN CIVIL
LESLIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877		
SOLICITA:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE		
MUESTRA:	SONDAJE 03 ESTRATO 02 PROF. DE 0.30 A 1.40MTS	UBICACIÓN:	E=582839.00 N=9454754.00

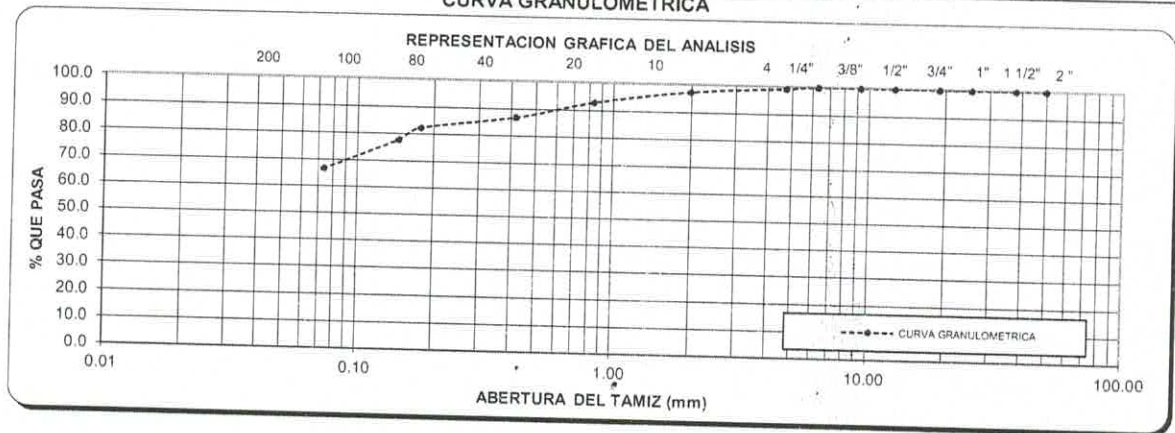
TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 0.7
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	% ARENA = 32.9
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	% FINOS = 66.4
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.76	3.26	0.7	0.7	99.3	
Nº 10	2.00	9.55	2.1	2.8	97.2	
Nº 20	0.840	20.33	4.5	7.3	92.7	
Nº 40	0.420	27.78	6.1	13.3	86.7	
Nº 80	0.177	20.70	4.5	17.9	82.1	
Nº 100	0.145	20.71	4.5	22.4	77.6	
Nº 200	0.074	51.17	11.2	33.6	66.4	
TOTAL		153.5				
PERDIDA	<200	303.3	66.4	100.0	0.0	
PESO INICIAL		456.84				

GEOMAC E.I.R.L. <small>INGENIERIA, MAQUINARIA Y TIPOGRAFIA</small>	
LESSIE CAROL MADERO PINO <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 287943</small>	

HUMEDAD NATURAL	
PESO HUMEDO	502.81
PESO SECO	456.8
% HUMEDAD	10.06

DESCRIPCION DE MUESTRA	
Arcilla color marrón de media a alta plasticidad, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.	

CURVA GRANULOMETRICA



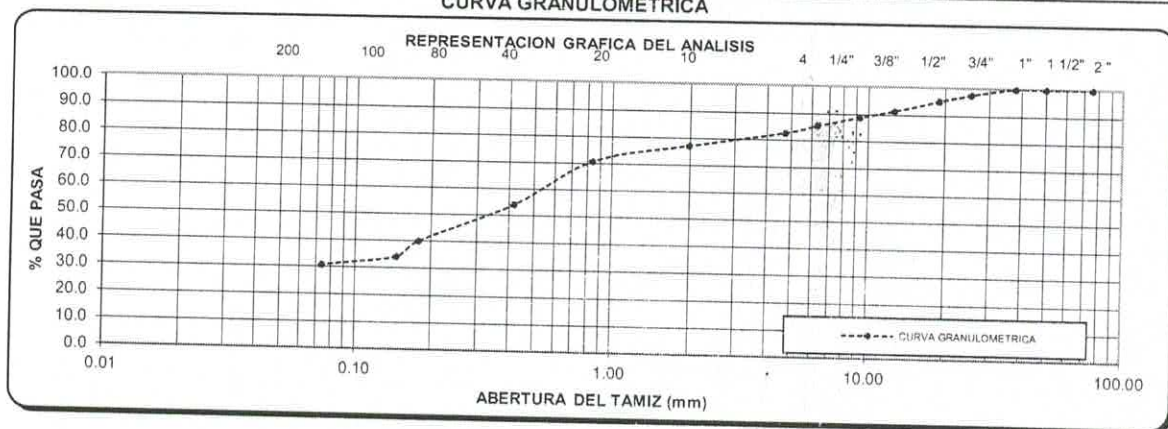
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877		
SOLICITA :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE		
MUESTRA :	SONDAJE 02 ESTRATO 03 PROF. DE 1.40 A 2.00 MTS	UBICACIÓN:	E=582839.00 N=9454754.00

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	<div style="text-align: center;"> GEOMAC E.I.R.L. <small>INGENIERIA REGIONAL</small> LESSELY CAROL MADERO PINO <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>CIP N° 257943</small> </div>
2"	50.00		0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.10		0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	245.30	2.5	2.5	97.5	
3/4"	19.00	238.00	2.4	4.8	95.2	
1/2"	12.70	385.00	3.9	8.7	91.3	<div style="text-align: right;"> Peso Inicial 10,000.0 L.L. 36 L.P. 24 I.P. 12 CLASIFICACION: SUCS SC AASHTO A-2-6 (0) DESCRIPCION DE MUESTRA Arena con arcillas, mezclada con grava canto rodado, suelo denso, ligeramente humedo. </div>
3/8"	9.30	260.00	2.6	11.3	88.7	
1/4"	6.35	342.00	3.4	14.7	85.3	
Nº 4	4.76	290.00	2.9	17.6	82.4	
Nº 10	2.00	540.80	5.4	23.0	77.0	
Nº 20	0.840	645.30	6.5	29.5	70.5	<div style="text-align: right;"> HUMEDAD NATURAL PESO HUMEDO 525.3 PESO SECO 472.3 % HUMEDAD 11.22 </div>
Nº 40	0.420	1680.00	16.8	46.3	53.7	
Nº 80	0.177	1410.00	14.1	60.4	39.6	
Nº 100	0.145	570.00	5.7	66.1	33.9	
Nº 200	0.074	344.00	3.4	69.5	30.5	
TOTAL		6950.4				
PERDIDA	<200	3049.6	30.5	100.0	0.0	
PESO INICIAL		10000.00				

CURVA GRANULOMETRICA



LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

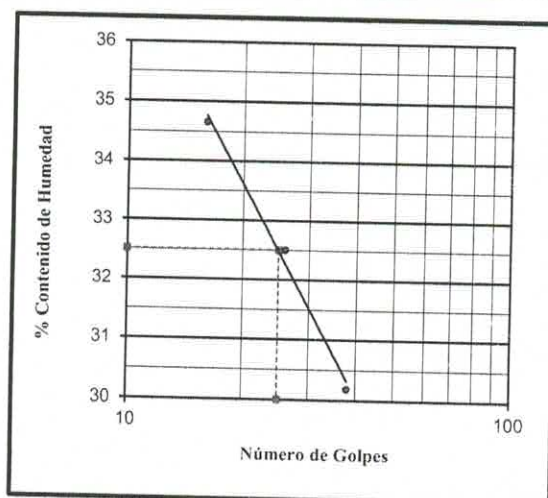
SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
MUESTRA: SONDAJE 03 ESTRATO 02 PROF. DE 0.30 A 1.40MTS
UBICACIÓN: E=582839.00 N=9454754.00

LIMITE LIQUIDO

N° MUESTRA		NORMA TECNICA ASTM D423-66		
1	Tara N°	1	2	3
2	Peso de la Tara grs.	01	11	02
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	27.93	28.02	27.17
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	69.23	69.28	69.14
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	58.60	59.16	59.41
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	10.63	10.12	9.73
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	30.67	31.14	32.24
8	N°. De Golpes	34.66	32.50	30.18
		16	26	38

LIMITE PLASTICO

N° MUESTRA		NORMA TECNICA ASTM D 424-59				
1	Tara N°	1	2	3	4	5
2	Peso de la Tara grs.	14	15			
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	26.37	24.98			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	29.94	30.46			
5	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	29.45	29.73			
6	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.49	0.73			
7	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.08	4.75			
8	Humedad (5) / (6) x 100 %.	15.91	15.37			
Promedio de Límite Plástico :		15.64				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 33
L.P. : 16
I.P. : 17

GEOMAC E.I.R.L.
INGENIERIA MACINARIAL Y GEOTECNIA
LESCIE CARULL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257343

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

MUESTRA: SONDAJE 02 ESTRATO 03 PROF. DE 1.40 A 2.00 MTS

UBICACIÓN: E=582839.00 N=9454754.00

LIMITE LIQUIDO

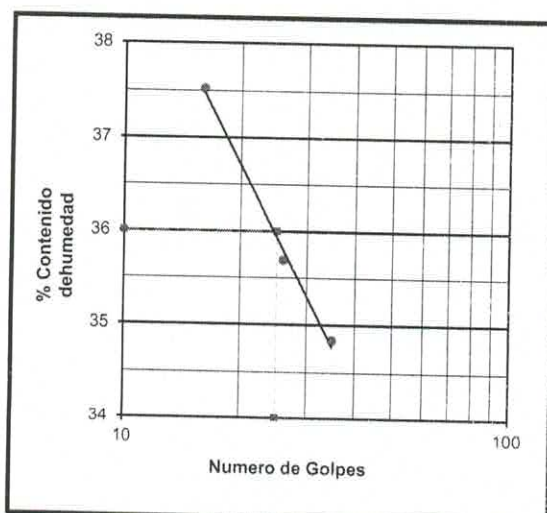
NORMA TECNICA ASTM D423-66

N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	H1	H2	H3	
2	Peso de la Tara grs.	25.02	29.46	26.62	
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	40.85	44.25	41.94	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	36.76	40.36	37.76	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.09	3.89	4.18	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	11.74	10.90	11.14	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	34.84	35.69	37.52	
8	N°. De Golpes	35	26	16	

LIMITE PLASTICO

NORMA TECNICA ASTM D 424-59

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	H4	H5			
2	Peso de la Tara grs.	28.18	27.74			
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	38.36	38.69			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	36.40	36.58			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.96	2.11			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.22	8.84			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	23.84	23.87			
Promedio de Limite Plástico :		23.86				



OBSERVACIONES.-

DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 36
L.P. : 24
I.P. : 12

GEOMAC E.I.R.L.
INGENIERIA DE MAQUINARIA Y CIVIL
INGENIERO CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



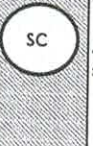


PROYECTO : "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
EXPLORACION: S-03

UBICACIÓN:
E=582839.00 N=9454754.00

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.10	0.10	M-1		Suelo orgánico, color marrón oscuro, presencia de raíces y tallos, húmedo.	Durante el tiempo de excavación no se detectó presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada de 2.00 metros.
0.20					
0.30	0.30				
0.40	0.50	M-2		LIMITE LIQUIDO= 33 LIMITE PLASTICO= 16 INDICE DE PLASTICIDAD 17 % PIEDRA = 0.7 % ARENA = 32.9 % FINOS = 66.4 Arcilla color marrón de media a alta plasticidad, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.	
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50	1.50	M-3		LIMITE LIQUIDO= 36 LIMITE PLASTICO= 24 INDICE DE PLASTICIDAD 12 % PIEDRA = 17.6 % ARENA = 51.9 % FINOS = 30.5 Arena con arcillas, mezclada con grava canto rodado, suelo denso, ligeramente húmedo.	
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

GEOMAQ E.I.R.L.
SISTEMAS - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
CARLOS CANO MADERO PIURA
INGENIERO CIVIL
RUC N° 205235



POTENCIAL DE HINCHAMIENTO

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

S: Potencial de Hinchamiento

IP: Índice Plástico

$K = 3.6 \times 10^{-4}$ (Constante)

$$S = 60 * K * IP^{2.44}$$

Tabla 2: Grado de expansión - Soil, Woodward y Longren

Valor de S	Grado de potencial expansivo según S	Índice de plasticidad	Grado de potencial expansivo según IP
0-1.5	Bajo	0-15	Bajo
1.5-5	Medio	15-35	Medio
5-25	Alto	35-55	Alto
>25	Muy alto	>55	Muy alto

Fuente: Woodward 1951

SONDAJE N° 01	ESTRATO N°	TIPO DE SUELO	ÍNDICE PLÁSTICO	K= CONSTANTE	VALOR DE "S"	GRADO DE POTENCIAL DE EXPANSIVO
03	01	CL	17	0.000036	2.13	MEDIO
	02	SC	12	0.000036	0.96	BAJO

GEOMAQ E.I.R.L.
SISTEMA MAGNÉTICO INGENIERÍA CIVIL
CARLOS CAROL MADERO PANGOS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 287345

RESUMEN DE ENSAYOS

SONDAJE N°		01	
UBICACIÓN		E=582797.00 N=9454727.00	
Profundidad (m)		0.00 á 0.10	2.00 á 2.70
Descripción Visual		Suelo orgánico, color marrón oscuro, presencia de raíces y tallos, húmedo.	ESTRATO 03
Profundidad (m)		0.10 á 2.00	
Granulometría	% Retenido en tamiz N° 04	0.10	15.23
	% que pasa en tamiz N° 200	66.79	28.33
Límites de Atterberg	% L.L.	25	22
	% I.P.	10	7
GRADO DE POTENCIAL DE EXPANSIVO		BAJO	BAJO
Clasificación de suelos SUCS	Símbolo de Grupo	CL	SM-SC
	Nombre de Grupo	Arcilla color marrón, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.	Arena con limo y arcillas, mezclada con grava canto rodado, suelo denso, ligeramente húmedo.
Contenido de Humedad (%)		10.9	9.2
Ubicación del Nivel Freático (m)		No se detecto pero el suelo se encontró húmedo y blando.	

GEOMAC E.I.R.L.
INGENIERIA MAQUINARIAS INGENIERIA CIVIL

LESSIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257343

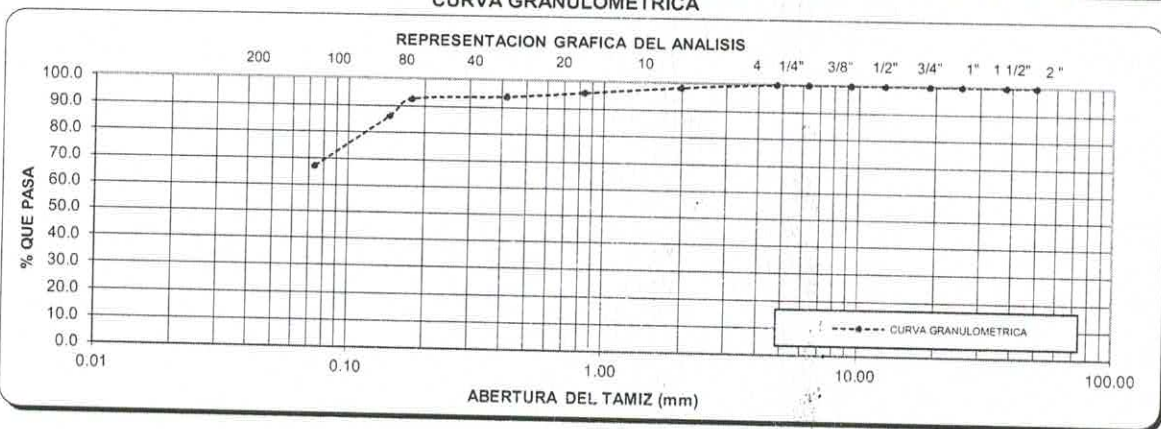
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877		
SOLICITA:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE		
MUESTRA:	SONDAJE 01 ESTRATO 02 PROF. DE 0.10 A 2.00MTS	UBICACIÓN:	E=582797.00 N=9454727.00

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 0.1
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	% ARENA = 33.1
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	% FINOS = 66.8
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	Peso Inicial 446.0
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L. 25
Nº 4	4.76	0.44	0.1	0.1	99.9	L.P. 15
Nº 10	2.00	7.39	1.7	1.8	98.2	I.P. 10
Nº 20	0.840	11.42	2.6	4.3	95.7	CLASIFICACION:
Nº 40	0.420	8.27	1.9	6.2	93.8	SUCS Cl.
Nº 80	0.177	6.18	1.4	7.6	92.4	AASHTO A-4 (7)
Nº 100	0.145	28.53	6.4	14.0	86.0	DESCRIPCION DE MUESTRA
Nº 200	0.074	85.89	19.3	33.2	66.8	Arcilla color marrón, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.
TOTAL		148.1				
PERDIDA	<200	297.9	66.8	100.0	0.0	
PESO INICIAL		446.02				
					HUMEDAD NATURAL	
					PESO HUMEDO 494.67	
					PESO SECO 446.0	
					% HUMEDAD 10.91	

CURVA GRANULOMETRICA



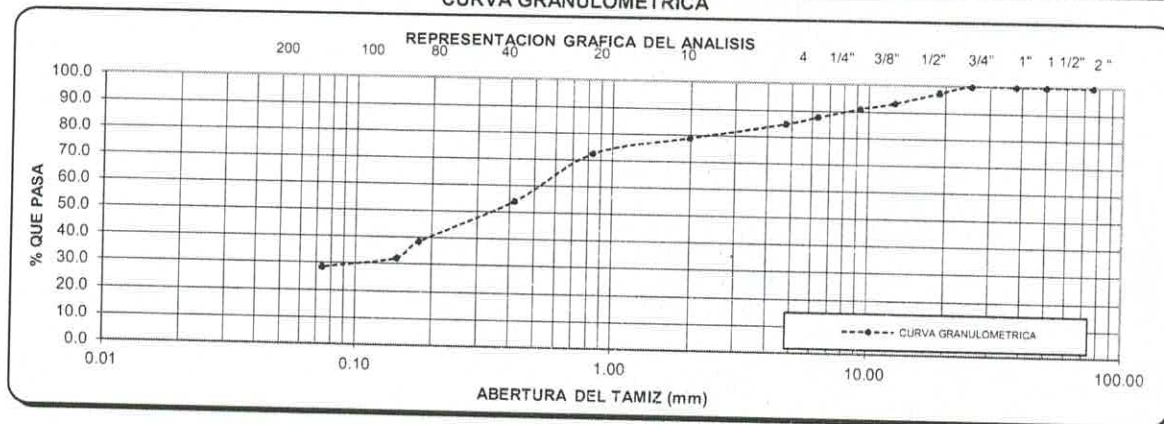
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877		
SOLICITA :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE		
MUESTRA :	SONDAJE 01 ESTRATO 03 PROF. DE 2.00 A 2.70 MTS	UBICACIÓN:	E=582797.00 N=9454727.00

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 15.2
2"	50.00		0.0	0.0	100.0	% ARENA = 56.4
1 1/2"	38.10		0.0	0.0	100.0	% FINOS = 28.3
1"	25.40		0.0	0.0	100.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00	240.00	2.6	2.6	97.4	
1/2"	12.70	378.00	4.1	6.8	93.2	Peso Inicial 9,112.0
3/8"	9.30	210.00	2.3	9.1	90.9	L.L. 22
1/4"	6.35	310.00	3.4	12.5	87.5	L.P. 15
Nº 4	4.76	250.00	2.7	15.2	84.8	I.P. 7
Nº 10	2.00	562.00	6.2	21.4	78.6	CLASIFICACION:
Nº 20	0.840	580.00	6.4	27.8	72.2	SUCS SM-SC
Nº 40	0.420	1680.00	18.4	46.2	53.8	AASHTO A-2.4 (0)
Nº 80	0.177	1420.00	15.6	61.8	38.2	DESCRIPCION DE MUESTRA
Nº 100	0.145	570.00	6.3	68.0	32.0	Arena con limo y arcillas,
Nº 200	0.074	330.50	3.6	71.7	28.3	mezclada con grava canto rodado,
TOTAL		6530.5				suelo denso, ligeramente
PERDIDA	<200	2581.5	28.3	100.0	0.0	humedo
PESO INICIAL		9112.00				
					HUMEDAD NATURAL	
					PESO HUMEDO 502.36	
					PESO SECO 460.2	
					% HUMEDAD 9.16	

CURVA GRANULOMETRICA



LIMITE DE ATTERBERG

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

MUESTRA: SONDAJE 01 ESTRATO 02 PROF. DE 0.10 A 2.00MTS

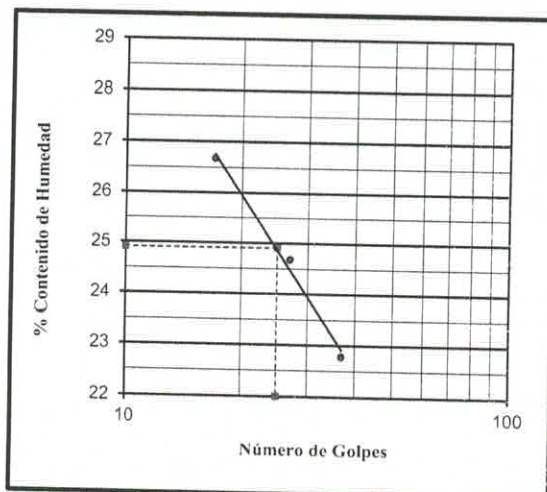
UBICACIÓN: E=582797.00 N=9454727.00

LIMITE LIQUIDO

N° MUESTRA		NORMA TECNICA ASTM D423-86		
1	2	3	4	5
1 Tara N°	01	11	02	
2 Peso de la Tara grs.	27.53	28.41	28.46	
3 Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	67.71	67.33	67.21	
4 Peso Suelo Seco + Tara grs.	59.25	60.11	59.54	
5 Peso del Agua (3) - (4) grs.	8.46	7.22	7.67	
6 Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	31.72	31.70	31.08	
7 Humedad (5) / (6) x 100 %.	26.67	22.78	24.68	
8 N°. De Golpes	17	37	27	

LIMITE PLASTICO

N° MUESTRA		NORMA TECNICA ASTM D 424-59				
1	2	3	4	5	6	7
1 Tara N°	14	15				
2 Peso de la Tara grs.	26.17	27.92				
3 Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	31.49	31.25				
4 Peso Suelo Seco + Tara grs.	30.77	30.82				
5 Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.72	0.43				
6 Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.60	2.90				
7 Humedad (5) / (6) x 100 %.	15.65	14.83				
Promedio de Limite Plástico :		15.24				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. 25
L.P. 15
I.P. 10

GEOMAC E.I.R.L.
SECCION REGIONAL INGENIERIA CIVIL
LESSIE CAROLL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 287953

LIMITE DE ATTERBERG

PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877
SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
MUESTRA: SONDAJE 01 ESTRATO 03 PROF. DE 2.00 A 2.70 MTS
UBICACIÓN: E=582797.00 N=9454727.00

LIMITE LIQUIDO

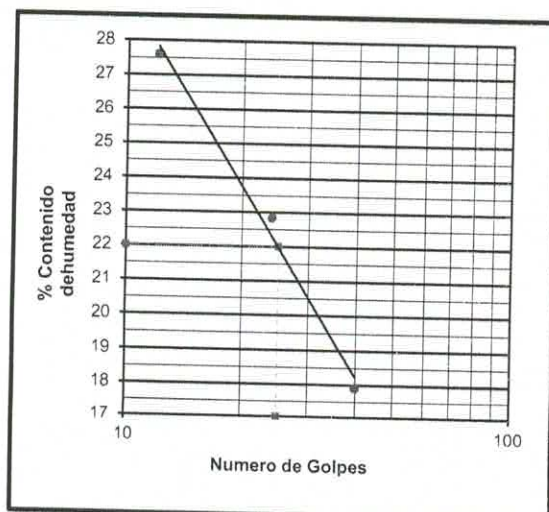
NORMA TECNICA ASTM D423-66

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	01	11	02		
2	Peso de la Tara grs.	10.55	10.76	10.76		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	79.00	71.00	70.00		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	64.20	59.80	61.00		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	14.80	11.20	9.00		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	53.65	49.04	50.24		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	27.59	22.84	17.91		
8	N°. De Golpes	12	24	40		

LIMITE PLASTICO

NORMA TECNICA ASTM D 424-59

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	14	15			
2	Peso de la Tara grs.	4.25	4.31			
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	8.85	7.42			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	8.25	7.00			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.60	0.42			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.00	2.69			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	15.00	15.61			
Promedio de Limite Plástico :		15.31				



OBSERVACIONES.

DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 22
 L.P. : 15
 I.P. : 7

GEOMAC E.I.R.L.
INGENIERIA AGUILLAS INGENIERIA CIVIL
ING. CAROL MADERO PINGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 257943



PROYECTO : "CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
 EXPLORACION : S-01

UBICACIÓN:
 E=582797.00 N=9454727.00

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SÍMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
0.10	0.10	M-1		Suelo orgánico, color marrón oscuro, presencia de raíces y tallos, húmedo.	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50	0.50			LIMITE LIQUIDO= 25 LIMITE PLASTICO= 15 INDICE DE PLASTICIDAD 10 % PIEDRA = 0.1 % ARENA = 33.1 % FINOS = 66.8	
0.60					
0.70					
0.80			CL		
0.90				Arcilla color marrón, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo.	
1.00	1.00	M-2			Durante el tiempo de excavación no se detectó presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada de 2.70 metros.
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50	1.50				
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00	2.00				
2.10					
2.20				LIMITE LIQUIDO= 22 LIMITE PLASTICO= 15 INDICE DE PLASTICIDAD 7 % PIEDRA = 15.2 % ARENA = 56.4 % FINOS = 28.3	
2.30					
2.40		M-3	SM-SC		
2.50	2.50			Arena con limo y arcillas, mezclada con grava canto rodado, suelo denso, ligeramente húmedo.	
2.60					
2.70	2.70				

GEOMAQ E.I.R.L.
 INGENIERIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 CEBECAR CAROL MADERO PINGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 257043



POTENCIAL DE HINCHAMIENTO

PROYECTO: IEACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°257

SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

S: Potencial de Hinchamiento

IP: Índice Plástico

$K = 3.6 \times 10^{-4}$ (Constante)

$$S = 60 * K * IP^{2.44}$$

Tabla 1. Grado de expansión: (Semi, Normal y Laxo)

Valor de S	Grado de potencial expansivo según S	Índice de plasticidad	Grado de potencial expansivo según IP
0-15	Bajo	0-15	Bajo
15-5	Medio	15-35	Medio
5-25	Alto	25-55	Alto
25	Muy alto	55	Muy alto

Fuente: Whittle, 1981

CALICATA N° 01	ESTRATO N°	TIPO DE SUELO	INDICE PLASTICO	K=CONSTANTE	VALOR DE "S"	GRADO DE POTENCIAL DE EXPANSIVO
01	01	CL	10	0.000036	0.55	BAJO
	02	SM-SC	7	0.000036	0.22	BAJO

GEOMAO E.I.R.L.
CALLE CARLOS MADERO N° 400
DISTRITO CIVIL
PIURA - PERU



CONTENIDO ÓPTIMO DE HUMEDAD

PROYECTO

"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL
DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO
Nº2571877

SOLICITA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

MUESTRA

ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

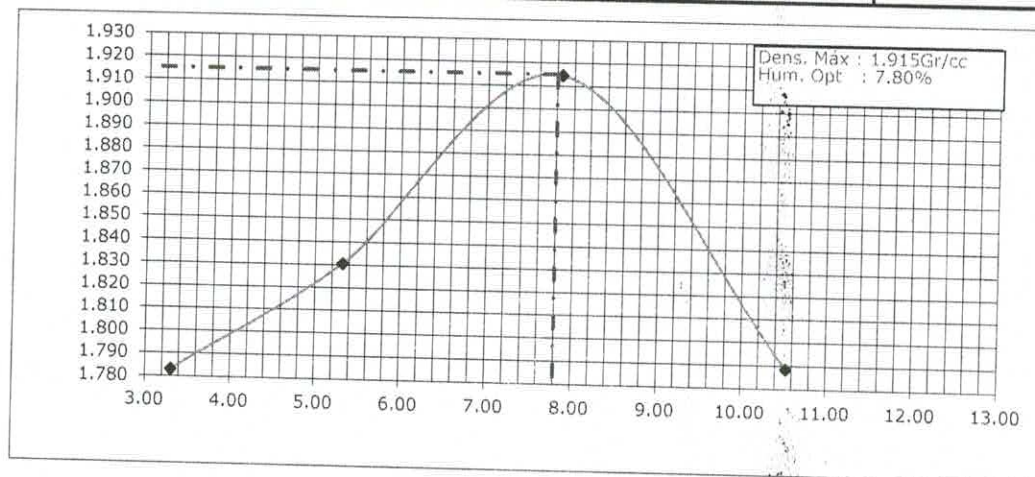
PROCTOR

MODIFICADO ASTM D-1557-91 METODO "A"

GEOMAQ E.I.R.L.
ESTUDIO CAMOC, MAQUINARIAS
Y EDIFICACIONES

DESCRIPCIÓN	I	II	III	IV
Peso molde + Suelo Húmedo	3380	3463	3595	3510
Peso de Molde	1604	1604	1604	1604
Peso suelo Húmedo	1776	1859	1991	1906
Volumen del Molde	964.2	964.2	964.2	964.2
Densidad Humedad (Gr/cc)	1.842	1.928	2.065	1.977
Porcentaje de Humedad				
DENSIDAD SECA (Gr/cc)	1.783	1.831	1.914	1.788

H U M E D A D				
Peso Rep. + Suelo Húmedo	280.5	306.7	190.6	245.0
Peso Rep. + Suelo Seco	271.5	291.2	176.7	221.7
Agua	9.0	15.5	13.9	23.3
Peso de Capsula	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de Suelo Seco	271.5	291.23	176.72	221.66
PORCENTAJE DE HUMEDAD	3.30	5.32	7.86	10.53



TEST DE PERCOLACION

NORMA TECNICA IS.020

PROYECTO:

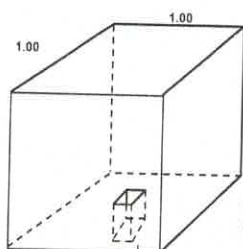
"CREACIÓN DEL SERVICIO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO PALOMINOS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA", CÓDIGO ÚNICO N°2571877

SOLICITA:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

MUESTRA:

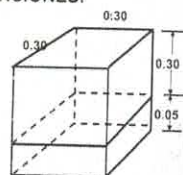
ARENA CON ARCILLA MEZCLADA CON GRAVA



1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 x 1.00 x:

1.80 a 2.00 Si es Pozo de Percolación
0.60 a 1.20 Si es zanja de Percolación
El fondo de la excavación debe quedar a la profundidad a la que se construirán las zanjas de drenaje.

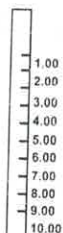
2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:



4. Enrasar durante 04 (cuatro horas) de agua la excavación pequeña
5. Preparar una regla graduada cada 1 cms:
6. Preparar el siguiente cuadro:

CALCULO DE CAMPO

Muestras	H (cm)	T. Acumulado	T. Parcial
1	1.00	2'	2'
2	2.00	8'	6'
3	3.00	14'	6'
4	4.00	20'	6'
5	5.00	28'	8'
6	6.00	36'	8'
7	7.00	45'	9'
8	8.00	55'	10'
9	9.00	65'	10'
10	10.00	76'	11'
11	11.00	88'	12'
12	12.00	98'	10'



3. En los últimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

PROF. (m)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA
0.00		Suelo orgánico, color marrón oscuro, presencia de raíces y tallos, húmedo
0.20	A	
	G	
	I	
	E	
	L	
1.00	O	
	A	
	B	
	I	
	E	
	R	
	T	
2.00	O	

Resultado de TEST DE PERCOLACIÓN

(Suma T. Parcial / # de Muestras)

8.17

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm
Rápidos	0 a 4 min.
Medios	4 a 8 min.
Lentos	8 a 12 min.
No aptos	> 12 min.

GEO MAC E.I.R.L.
CALLE 18 DE ABRIL 1000
13547 CAROL MADERO PINO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 259943