



## **"CONSTRUCCION DE TIENDA KIOSKO"**

" CALLE JOAQUIN AMARO, PUERTO VALLARTA, JALISCO."

### **Estudio de Mecánica de Suelos**

30 de agosto del 2024

## **INFORMACIÓN GENERAL**

**Proyecto:**  
“CONSTRUCCION DE TIENDA KIOSKO”

**Localización:**  
" JOAQUIN AMARO, PUERTO VALLARTA, JALISCO."

**Proyecto Ejecutado por:**

“PROYECTOS KIOSKO”

**Solicitado por:**  
“Proyectos Kiosko”

**Objetivo:**

Determinar las condiciones físicas y mecánicas del subsuelo de la zona en estudio, cuya finalidad es la construcción de una “**TIENDA KIOSKO**”.

Método de Prueba:	Sondeo Profundo de Penetración Estándar <b>SPT (NMX-C-431-ONNCCE-2002)</b> ; “Toma de Muestra Alterada e Inalterada”)
Equipo Empleado:	Motor malacate de 8 HP y Herramienta menor.

## **CONTENIDO**

### **1. GENERALIDADES**

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 1.3 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN
- 1.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

### **2. INVESTIGACIÓN DEL SUB SUELO**

- 2.1 CONDICIONES DEL ENTORNO
- 2.1.1 GEOLOGÍA REGIONAL
- 2.2 CARACERÍSTICAS DEL PROYECTO
- 2.3 EXPLORACIÓN DE CAMPO
  - 2.3.1.- SONDEOS DE POZO A CIELO ABIERTO (PCA)
  - 2.3.2.- SONDEOS DE PENETRACION NORMAL ESTANDAR (SPT)
- 2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

### **3. GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

- 3.1 ESTRATIGRAFÍA
- 3.2 NIVEL FREÁTICO
- 3.3 INFORMES DE LOS SONDEOS SPT

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5. LIMITACIONES**

### **6. ANEXOS**

- 6.1 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS
- 6.2 INFORME FOTOGRÁFICO

### 1.-GENERALIDADES

#### 1.1.- INTRODUCCIÓN

La Geotecnia es la rama de la Ingeniería que se ocupa del estudio de la interacción entre las construcciones y el terreno. Se encarga del estudio de las propiedades mecánicas, hidráulicas e ingenieriles de los materiales provenientes de la Tierra (suelo y rocas por debajo de la superficie), con el objetivo de diseñar las cimentaciones para estructuras tales como edificios, puentes, centrales hidroeléctricas, estabilizar taludes, construir túneles y carreteras, etc. Por tanto, es una disciplina de la Ingeniería Civil en conjunto con la Ingeniería Geológica guardando una relación directa con el terreno.

Es de gran importancia conocer con precisión las propiedades mecánicas que conforman al suelo donde se desea edificar como también de las condiciones físicas presentes en el ambiente. Para así poder prevenir las consecuencias como resultado de los fenómenos que se presenten en un futuro.

El presente informe de suelos reúne la información necesaria sobre el terreno donde se desea llevar a cabo el proyecto y debe ser correctamente interpretado para conocer el alcance y limitaciones del mismo con el objetivo de proyectar estructuras seguras y al mismo tiempo evitar un incremento innecesario del coste de la ejecución de las cimentaciones.

En el diseño de una cimentación adecuada, además de las características estructurales y de las tensiones generadas por el propio edificio, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Naturaleza y estratigrafía del terreno.
- Características geo-mecánicas y geotécnicas.
- Situación del nivel freático.
- Factores externos (sismicidad, estabilidad global del entorno geológico)

El estudio de mecánica de suelos nos sirve para determinar el conjunto de características que nos permitirán obtener una concepción razonable del comportamiento mecánico del suelo en estudio.

Se pretende realizar la construcción de una tienda Kiosko, sin embargo, dado que se desconocen las condiciones físicas y mecánicas del subsuelo de la zona, se nos solicitó el presente estudio de Mecánica de Suelos para conocer y determinar dichas condiciones.

Para lo cual se efectuó dos (2) sondeos de Penetración Normal Estándar (SPT) (Ver apartado 1.4).

Con los sondeos y las pruebas de laboratorio al material recuperado, se obtendrá la información necesaria de la capacidad portante del suelo en el cual se pretende construir una tienda kiosko y de esa manera, elegir la profundidad de desplante óptima de la construcción.

### 1.2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo principal de la investigación es determinar las características físicas y mecánicas del subsuelo, para realizar recomendaciones necesarias y verificar la capacidad de carga admisible del suelo del terreno existente, con el fin de realizar el diseño y Construcción de la cimentación y desplante de Terracerías para la "CONSTRUCCION DE UNA TIENDA KIOSKO"

### 1.3.- ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Dentro de los alcances del estudio se incluyen las siguientes actividades:

- Obtener información sobre las condiciones estratigráficas del sitio.
- Determinar las propiedades mecánicas de los suelos
- Establecer la profundidad de las aguas freáticas.
- Determinar conclusiones y recomendaciones para la construcción del proyecto



# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### 1.4.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. – "CALLE JOAQUIN AMARO, PUERTO VALLARTA, JALISCO.



Ubicación de sondeos

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### 2. INVESTIGACIONES DEL SUBSUELO

#### 2.1.- CONDICIONES DEL ENTORNO

##### 2.1.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Según la carta de Uso de Suelo de la Dirección General de Geografía, editada por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) para esta zona en particular. Están cubiertos en su mayoría por suelos como arenas limosas, con gravilla que se han depositado de manera natural por medio de la acción de los agentes de transporte (Viento, agua, etc.).

**Sismicidad:** De acuerdo con la carta de regionalización sísmica elaborada por la CFE, el sitio se encuentra en la zona B, C, D de la República Mexicana, dado que la mayor parte del estado se encuentra en zona C, se tomará este último como el dato sísmico correspondiéndole al terreno. De acuerdo con su rigidez como tipo II (suelos de baja rigidez tales como arenas no cementadas o limos de mediana a alta compacidad). Se deberá considerar lo que dictamina el reglamento de construcción para construcciones del Grupo "C".

"Construcciones comunes destinadas a vivienda, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el GRUPO A cuando la dependencia municipal lo juzgue necesario.

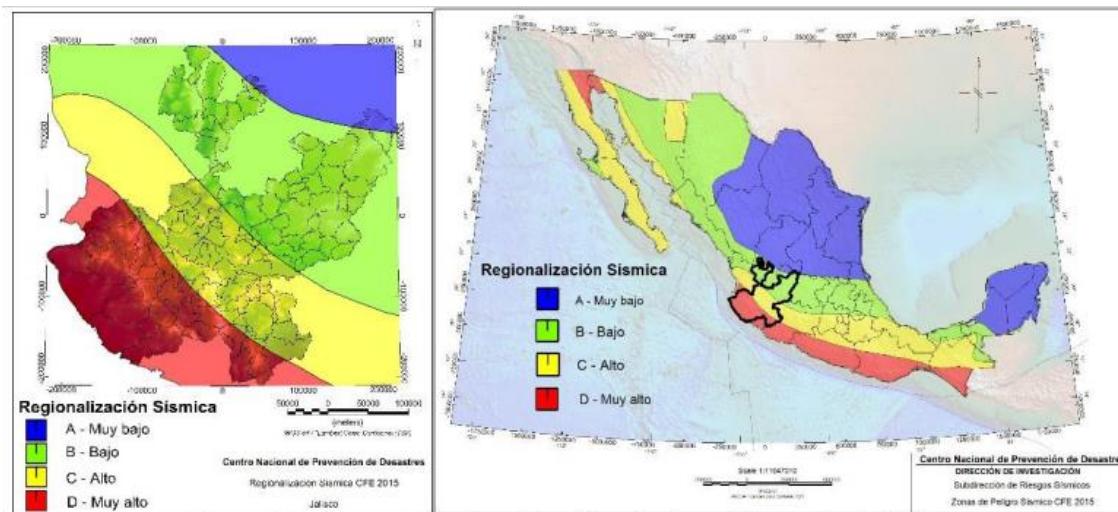


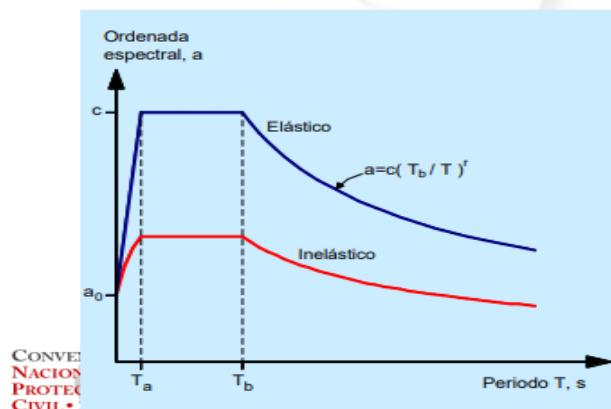
Figura 18. Mapa de regionalización sísmica del estado de Jalisco.

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### Regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 1993)

#### Espectros de diseño (estructuras del Grupo B)



Zona sísmica	Tipo de suelo	$a_0$	$c$	$T_a$	$T_b$	$r$
A	I	0.02	0.08	0.2	0.6	1/2
	II	0.04	0.16	0.3	1.5	2/3
	III	0.05	0.20	0.6	2.9	1
B	I	0.04	0.14	0.2	0.6	1/2
	II	0.08	0.30	0.3	1.5	2/3
	III	0.10	0.36	0.6	2.9	1
C	I	0.36	0.36	0	0.6	1/2
	II	0.64	0.64	0	1.4	2/3
	III	0.64	0.64	0	1.9	1
D	I	0.50	0.50	0	0.6	1/2
	II	0.86	0.86	0	1.2	2/3
	III	0.86	0.86	0	1.7	1

Tipo de Terreno (De acuerdo a su Rrigidez)	Coeficiente Sísmico
Suelos de baja rigidez, tales como arenas no cementadas o Limos de mediana a alta compacidad, arcillas de mediana compresibilidad, depósitos pluviales.	D

Suelos de baja rigidez, tales como arenas no cementadas o Limos de mediana a alta compacidad, arcillas de mediana compresibilidad, depósitos pluviales.

**Vientos:** En base a las isotacas (curvas de igual intensidad de viento), se infieren velocidades de 180 km/hr, para un período de retorno de 50 años, para alturas sobre el terreno de 10 m.

#### 2.2.- CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por el solicitante, el proyecto consiste en la Construcción de una TIENDA KIOSKO.

## 2.3.- EXPLORACIÓN EN CAMPO

### 2.3.1.-SONDEOS DE PENETRACION NORMAL ESTANDAR

La investigación del subsuelo se realizó a través de dos (2) sondeos de Penetración Normal Estándar (SPT-01) y (SPT-02) cuya ubicación se aprecian en el croquis del capítulo "6.1".

La prueba de Penetración Estándar (SPT) se refiere al procedimiento que se apega a la norma **NMX-C-431-ONNCCE-2002**, en la cual se recuperan muestras alteradas de suelo. Este método proporciona una muestra de suelo para propósito de identificación y para ensayos de laboratorio apropiados al suelo obtenido de un Muestreador que puede producir perturbación por una gran deformación cortante en la muestra.

Este método es utilizado extensamente en una gran variedad de proyectos geotécnicos de exploración. Existen disponibles muchas correlaciones locales y correlaciones extensamente publicadas que relacionan el valor de **N** con el comportamiento ingenieril de estructuras de tierra y cimentaciones.

#### **Descripción del equipo**

Equipo de Perforación que emplea el método de perforación por rotación en cavidad abierta o por avance de entubado. Para evitar la perturbación en el suelo inferior no se permiten brocas con descarga de fondo. Solo se permiten brocas con descarga lateral.

Muestreador de media caña, el muestreador deberá ser construido con las dimensiones indicadas.

La zapata deberá ser de acero endurecido y deberá ser reemplazada o reparada cuando esté abollada o deformada. El uso de revestimientos para producir un diámetro constante interior de 1 3/8 pulg (35 mm) se permite, pero deberá anotarse si éstos se emplean en el registro de perforación. El empleo de canastillas de retención de muestras se permite, debiéndose indicar su empleo en el registro de perforación.

**Martillo y Yunque.** - El martillo deberá pesar 140 2 lb ( $63.5 \pm 1$  Kg) y deberá ser una masa metálica sólida y rígida. El martillo deberá golpear el yunque y realizar un contacto acero-acero cuando se deja caer. Una guía que permita una caída libre deberá utilizarse.

## LABORATORIO

### SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

Los martillos que se usan con el método de malacate y soga deberán tener una capacidad de sobreelevación libre de por lo menos 4 pulg (100 mm). Por razones de seguridad se recomienda el empleo de un equipo con yunque interno.

Equipo Accesorio. Deberán proporcionarse etiquetas, contenedores, hojas de datos y equipos para medir el nivel de agua, de acuerdo con los requisitos del proyecto y otras normas (**NMX-C-431-ONNCCE-2002**).

El sondaje deberá ser avanzado por incrementos, para permitir muestreado continuo o intermitente. Los intervalos y las localizaciones de ensayo especificados serán a una cierta profundidad con recuperación de muestras a cada metro. Se registra el número de golpes requerido para alcanzar cada 6" (0.15 m) de penetración o fracción. Las primeras 6" se consideran las de acomodamiento.

La suma del número de golpes del segundo y tercer incremento de 6" de penetración se denomina "resistencia a la penetración estándar" o "valor de N".

Se lleva el muestreador a la superficie y se abre. Registramos el porcentaje de recuperación o la longitud de la muestra recuperada. Se describen las muestras de suelo recuperadas, tal como su composición, color, estratificación y condición, luego se coloca una o más partes representativas de la muestra en recipientes sellados e impermeables, sin dañar o distorsionar cualquier estratificación aparente. Cada recipiente para prevenir la evaporación de la humedad del suelo debe estar completamente cerrado. Se colocan etiquetas a los recipientes indicando la obra, número de sondaje, profundidad de la muestra y el número de golpes por cada incremento de 6.0 pulg (0.15 m en el muestreador). Las muestras obtenidas se transportaron debidamente al laboratorio para la determinación de características físicas. Del muestreo alterado se tomaron los parámetros para definir el perfil estratigráfico del sub. -suelo y cuya información se expresa en el capítulo 3 de este informe.

#### 2.4.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas de los sondeos (SPT-01) y (SPT-02) fueron recabadas con ayuda del saca-muestras del tipo de mediacaña, para ser debidamente transportadas al laboratorio.

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

De inmediato se tomó una porción del suelo para determinar la humedad natural, mediante secado en horno eléctrico, el resto de la muestra se preparó para finalmente obtener la siguiente información:

- a.- Determinación de la humedad natural del suelo. (%W)
  - b.- Determinación del tipo de suelo de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, “S.U.C.S.”.
  - c.- Determinación del % que pasa por la malla Núm. 200
  - d.- Determinación del peso volumétrico del suelo (Ton. /m<sup>3</sup>)
  - e.- Determinación de la capacidad de carga Admisible (qa) Ton. /m<sup>2</sup>
  - f.- Cálculo del Angulo de Fricción Interna ( $\phi$ )
  - g.- Determinación del % de Compacidad Relativa (Cr)
- Determinación del tipo de suelo de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, “S.U.C.S.”

El problema de la identificación de los suelos es de importancia fundamental en la ingeniería; identificar un suelo, es en rigor, encasillarlo dentro de un sistema previo de clasificación, siendo aceptado universalmente el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), obviamente, el suelo se ubicará en el grupo que le corresponda según sus características.

La identificación permite conocer en forma cualitativa, las propiedades mecánicas e hidráulicas del suelo, atribuyéndose las del grupo en que se sitúe; cabe aclarar que en la identificación la experiencia juega un papel muy importante en la utilidad que se pueda sacar de la clasificación. Para la identificación de los gruesos y finos en el campo se siguen criterios, que rigen en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, de granulometría y plasticidad de acuerdo a lo siguiente: **Identificación de suelos gruesos en el campo.**

En el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, para diferenciar los suelos gruesos de los finos se toma como referencia la malla No.200 (0.074 mm), tal que lo retenido se consideran suelos gruesos y los que pasan suelos finos. Los materiales constituidos por partículas gruesas se identifican en el campo sobre una base prácticamente visual. Para tal efecto se extiende una muestra seca del suelo sobre una superficie plana y se juzgará en forma aproximada sobre su tamaño.

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

El S.U.C.S., para clasificar los suelos en cuanto a su tamaño, considera el criterio de porcentajes, de tal manera que si más del 50 % del suelo es visible a simple vista a una distancia de 20 cm., las partículas individuales se consideran un suelo fino, caso contrario será suelo grueso. Dentro de los suelos gruesos se consideran las gravas y las arenas, se aplica el mismo criterio anterior, para ello se toma como referencia el tamaño de  $\frac{1}{2}$  cm. como equivalente a la malla N°4 que separa las gravas de las arenas, siendo las primeras lo retenido.

Tipo	Sub-Tipos		Identificación		Símbolo de Grupo
Suelos (partículas menores de 7,5 cm)	SUELOS GRUESOS  Más de la mitad del material se retiene en la malla N°200 (0,075 mm)	GRAVA LIMPIA  (Poco o nada de partículas finas)	Grava bien graduada; mezcla de grava y arena con poco o nada de finos. Debe tener un coeficiente de uniformidad ( $C_u$ ) mayor de 4 y un coeficiente de curvatura ( $C_c$ ) entre 1 y 3 <sup>[1]</sup>	Menos del 5% en masa pasa la malla N°200	GW
			Grava mal graduada; mezcla de grava y arena con poco o nada de finos. No satisface los requisitos de graduación para GW.	Menos del 5% en masa pasa la malla N°200	GP
		GRAVA CON FINOS  (Cantidad apreciable de partículas finas)	Grava limosa; mezcla de grava, arena y limo.	Más de 12% en masa pasa la malla N°200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como ML o MH (véanse abajo los grupo ML y MH)	GM
			Grava arcillosa; mezclas de grava, arena y arcilla	Más de 12% en masa pasa la malla N°200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como CL o CH (véanse abajo los grupo CL y CH)	GC
		ARENA LIMPIA  (Poco o nada de partículas finas)	Arena bien graduada; mezcla de arena y grava con poco o nada de finos. Debe tener un coeficiente de uniformidad ( $C_u$ ) mayor de 6 y un coeficiente de curvatura ( $C_c$ ) entre 1 y 3 <sup>[1]</sup>	Menos del 5% en masa pasa la malla N°200	SW
			Arena mal graduada; mezcla de arena y grava con poco o nada de finos. No satisface los requisitos de graduación para SW.	Menos del 5% en masa pasa la malla N°200	SP
		ARENA CON FINOS  (Cantidad apreciable de partículas finas)	Arena limosa; mezcla de arena, grava y limo.	Más de 12% en masa pasa la malla N°200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como ML o MH (véanse abajo los grupo ML y MH)	SM
			Arena arcillosa; mezclas de arena, grava y arcilla	Más de 12% en masa pasa la malla N°200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como CL o CH (véanse abajo los grupo CL y CH)	SC
	SUELOS FINOS  Más de la mitad del material pasa la malla N°200 (0,075 mm)	LIMO Y ARCILLA Límite líquido	Menor de 50%  Limo de baja compresibilidad; mezcla de limo de baja plasticidad, arena y grava; polvo de roca. Se localiza dentro de la zona I de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.		ML
			Arcilla de baja compresibilidad; mezcla de arcilla de baja plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona II de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.		CL
			Limo orgánico de baja compresibilidad; mezcla de limo orgánico de baja plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona I de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.		OL
		Mayor de 50%	Limo de alta compresibilidad; mezcla de limo de alta plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona III de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.		MH
			Arcilla de alta compresibilidad; mezcla de arcilla de alta plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona IV de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.		CH
			Limo orgánico de alta compresibilidad; mezcla de limo orgánico de alta compresibilidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona III de la Carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.		OH
ALTAMENTE ORGÁNICOS		Turba, fácilmente identificables por su color, olor, sensación esponjosa y frecuentemente por su textura fibrosa.			P <sub>1</sub>

### **3.-GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO (SPT). -**

#### **3.1.- ESTRATIGRAFÍA. - (SPT-01). -**

En el primer estrato, de la cota **-0.00 a -1.20 m** se encontró Arena arcillosa con gravas color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC, Compacidad relativa "MUY SUELTO - SUELTO"

En el segundo estrato, de la cota **-1.20 a -3.60 m** se encontró Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "SUELTO - MEDIO"

En el tercer estrato, de la cota **-3.60 a -4.20** se encontró Arena arcillosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO".

En el último estrato, de la cota **-4.20 a -4.80 m** se encontró Arena limosa color café - morado, Clasificación S.U.C.S. "SM", Compacidad relativa "MEDIO"

#### **(SPT-02). -**

En el primer estrato, de la cota **-0.00 a -1.20 m** se encontró Arena arcillosa con gravas color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC, Compacidad relativa "MUY SUELTO"

En el segundo estrato, de la cota **-1.20 a -3.60 m** se encontró Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "MUY SUELTO - MEDIO"

En el tercer estrato, de la cota **-3.60 a -4.20** se encontró Arena arcillosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO".

En el último estrato, de la cota **-4.20 a -4.80 m** se encontró Arena limosa color café - morado, Clasificación S.U.C.S. "SM", Compacidad relativa "MEDIO"

### **3.2.- NIVEL FREÁTICO**

Durante el periodo de la exploración de campo, el nivel de aguas freáticas (N.A.F.) **SE LOCALIZÓ A UNA PROFUNDIDAD DE -4.00 m.**

Es relevante mencionar que esta condición de saturación se debe considerar para determinar el desplante de la cimentación o en caso de que el ingeniero calculista decida otras opciones de cimentación o procesos constructivos se deberá tomar en cuenta el drenaje por debajo de la cimentación, la impermeabilización de la estructura, el bombeo del agua existente, etc.

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### 3.3 INFORMES DE LOS SONDEOS SPT

#### ➤ SPT-01

PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)									
Proyecto:	'Construcción de un Kiosko' calle Joaquin Amaro (Puerto Vallarta)						Sondeo SPT No.	01	
Profundidad (m)	-4.80	Coordenadas		20° 41' 50" N 105°14' 48" W		Nivel Freático (m):	-4.00		
Profundidad del sondeo (m)	Numero golpe "N"	Estratigrafía	Contenido de agua (%)	Descripción de material.(Clasificación S.U.C.S)	Capacidad de carga Ton/m <sup>2</sup> (Qa)	Granulometría (% que pasa por la malla num. 200)	Angulo de fricción Interna (ϕ)	Compacidad Relativa (%)	Densidad (Ton/m <sup>3</sup> )
0.00			10	Arena arcillosa con gravas color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	3.80	31.50	28.0	12.0	1.340
-0.60	3		0						
-1.20	11		14.3	Arena arcillosa color café oscuro (contaminado con escombro), Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	12.50	29.80	30.0	35.0	1.373
-1.80	8		19.7	Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "SUELTO"	8.80	59.90	29.0	24.0	1.361
-2.40	13		17.8	Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "MEDIO"	15.00	52.10	30.0	42.0	1.380
-3.00	13		20.8	Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "MEDIO"	15.00	56.50	30.0	42.0	1.380
-3.60	19		24.8	Arcilla arenosa con gravillas color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "MEDIO"	22.50	51.80	32.0	48.0	1.403
<b>N.A.F. NIVEL DE AGUAS FRETAICAS</b>									
-4.20	10		32.3	Arena arcillosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	11.30	33.60	30.0	30.0	1.369
-4.80	16		20.3						
		FIN DE SONDEO	33.2	Arena limosa color café - morado, Clasificación S.U.C.S. "SM", Compacidad relativa "MEDIO"	18.80	42.80	31.0	44.0	1.391

Nota: Los valores de angulo de fricción interna y compacidad relativa fueron obtenidos en base a tablas y correlaciones existentes.(Consultar "Mecánica de suelos y cimentaciones" de Carlos Crespo Villalaz.)

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### ➤ SPT-02

#### PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Proyecto:	"Construcción de un Kiosko" calle Joaquin Amaro (Puerto Vallarta)						Sondeo SPT No.	02	
Profundidad (m)	-4.80	Coordenadas	20° 41' 50" N 105°14' 48" W			Nivel Freático (m):	-4.00		
Profundidad del sondeo (m)	Numero golpe "N"	Estratigrafía	Contenido de agua (%)	Descripción de material.(Clasificación S.U.C.S)	Capacidad de carga Ton/m <sup>2</sup> (Qa)	Granulometría (% que pasa por la malla num. 200)	Angulo de fricción Interna (φ)	Compacidad Relativa (%)	Densidad (Ton/m <sup>3</sup> )
0.00			10 0	Arena arcillosa con gravas color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	2.50	27.50	28.0	8.0	1.330
-0.60	2		14.7	Arena arcillosa color café oscuro (contaminado con escombro), Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	6.30	35.50	28.0	18.0	1.354
-1.20	5		23.2	Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	5.00	51.40	28.0	15.0	1.350
-1.80	4		25	Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "SUELTO"	11.30	59.60	30.0	30.0	1.369
-2.40	10		21.6	Arcilla arenosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "MEDIO"	16.30	50.90	30.0	42.0	1.384
-3.00	14		22.2	Arcilla arenosa con gravillas color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "CL", Compacidad relativa "MEDIO"	18.80	54.20	31.0	44.0	1.391
<b>N.A.F. NIVEL DE AGUAS FRETAICAS</b>									
-3.60	16		32.4	Arena arcillosa color café oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	11.30	26.50	30.0	30.0	1.369
-4.20	10		22.5	Arena limosa color café - morado, Clasificación S.U.C.S. "SM", Compacidad relativa "MEDIO"	16.30	31.70	30.0	42.0	1.384
-4.80	14		34.0	Nota: Los valores de angulo de fricción interna y compacidad relativa fueron obtenidos en base a tablas y correlaciones existentes.(Consultar "Mecánica de suelos y cimentaciones" de Carlos Crespo Villalaz.)					
		FIN DE SONDEO							

### 4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio de mecánica de suelos se realizó, entre otros objetivos el de analizar y clasificar los materiales que se encuentran en la zona, donde se realizará la construcción de una tienda “kiosko”, así como definir la capacidad portante de los estratos que componen los suelos del área, donde se pretende desplantar dicha estructura.

Se desconocen las cargas actuantes de la construcción, y demás información complementaria para el cálculo de la cimentación por lo que no es posible determinar con precisión dimensiones de la misma. Aun así, acorde a los valores obtenidos y los datos proporcionados por el cliente, el Ingeniero calculista podrá diseñar el tipo y las dimensiones de la cimentación más adecuada.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las pruebas de Penetración Estándar realizadas, la capacidad de carga a considerar en base al número de golpes obtenido y a las correlaciones que existen se puede tomar como base para diseño de la cimentación el siguiente:

Para la estimación de capacidad de carga Admisible (Q. Adm.) en el área de construcción de la cimentación, se consideró un solo número de golpes (**N corregida**), debido a la resistencia que presentaron los estratos en el estudio realizado (**Número de Golpes N=04**, determinado en el SPT-02 a una profundidad de -1.20 en el cual se obtuvo un **ángulo de fricción interna de 28°**, un porcentaje de **compacidad relativa de 15.0 %** y un valor de Q adm. = 5.0 ton/m<sup>2</sup>.

Las propuestas para el desplante de las cimentaciones se consideran después de haber cortado y mejorado el suelo que esta entre las cotas de -0.00 a -1.80 m que es el espesor del suelo con menor calidad del área.

A los cuales se les deberá considerar los demás Factores de seguridad de acuerdo con tipo de construcción, y demás condiciones del proyecto.

La propuesta de las cimentaciones no cumple con el asentamiento según el autor de Skempton y Guiroud 195, por lo que se recomienda realizar un mejoramiento del suelo para desplantar la cimentación.

#### **EL NIVEL FREATICO NO SE LOCALIZÓ EN LOS SONDEOS.**

El cálculo de la capacidad portante del suelo para la construcción de elementos auxiliares como **CASETAS, OFICINAS, EDIFICIOS, CASA-HABITACION**, etc., se realizó de acuerdo con la teoría de **Terzaghi y Vesic (1973)** para suelos con características friccionantes, cimentación poco profunda, zapatas cuadradas y corridas, considerando corte general.

Usando el análisis de equilibrio, Terzaghi y Vesic expresó la capacidad de carga ultima en la forma, tanto para cimentaciones corridas, cimentaciones aisladas y cimentaciones circulares:

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### CONSIDERANDO ZAPATA CUADRADA

#### CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS CIMENTACIÓN SUPERFICIAL (TEORIA TERZAGHI)

Proyecto: "Construcción de un Kiosko" calle Joaquin Amaro (Puerto Vallarta)												
Ubicación : Calle Joaquin Amaro												
Profundidad : 4.8												
Estado: Jalisco						Municipio: Puerto Vallarta						
Elaborado por IKARO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD						Fecha : 31/08/2024						
CUADRADA			CIMENTACIÓN RÍGIDA			ANALIZAR CON FALLA GENERAL POR CORTE						
DATOS DEL SUELO DE CIMENTACIÓN						Factores de capacidad de carga (Vesic 1973)						
Cohesión $c'$ kg/cm <sup>2</sup> :			0.10			Nq : 14.72 Ny : 16.72 Nc : 25.80						
Ángulo de fricción ( $\phi$ ) :			28.00									
Peso unitario del suelo ( $\gamma$ ), g/cm <sup>3</sup> :			0.928			$q_{ult} = 1.3c'N_c + qN_q + 0.40\gamma B N_y$						
Profundidad del nivel freático ( $N_f$ ), m :			4.00 SI									
Peso unitario del suelo saturado ( $\gamma_{sat}$ ), g/cm <sup>3</sup> :			1.294									
Relación de Poisson ( $\mu$ ) :			0.40									
Módulo de elasticidad ( $E_s$ ), kg/cm <sup>2</sup> :			40.80									
DATOS DE LA CIMENTACIÓN		Carga sobre la cimentación Ton:			0							
Ancho $B$ , m	Largo $L$ , m	Profundidad $D_f$ , m		Factor de seguridad $FS$								
1.2	1.2	1.2	1.5	2.0	3							
1.5	1.5				3							
1.7	1.7				3							
2.0	2.0				3							
CORRECCIÓN POR NIVEL FREÁTICO												
$B$ , m	Df, m: 1.2				Df, m: 1.5				Df, m: 2.0			
	Caso Nf	$\gamma': \gamma_{sat} - \gamma_w$ , kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	$q$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Caso Nf	$\gamma': \gamma_{sat} - \gamma_w$ , kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	$q$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Caso Nf	$\gamma': \gamma_{sat} - \gamma_w$ , kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	$q$ (kg/cm <sup>2</sup> )
1.2	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso III	N/A	N/A	0.19
1.5	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso III	N/A	N/A	0.19
1.7	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso III	N/A	N/A	0.19
2.0	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso II	0.000294	0.00	0.19
$B$ , m	Capacidad de carga ultima $q_{ult}$ (kg/cm <sup>2</sup> )			Capacidad admisible de carga $q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )			Cálculo de asentamiento $S_i$ , (cm) Skempton (1951, Giroud (1968))			$S_i = \frac{qB(1 - \mu^2)}{E_s} I_p$		
	1.2	1.5	2.0	1.2	1.5	2.0	$I_p$	1.2	1.5			
1.2	5.63	6.01	6.65	1.876	2.003	2.215	0.82	3.800	No Cumple	4.058	No Cumple	4.487
1.5	5.81	6.19	6.83	1.938	2.065	2.277	0.82	4.907	No Cumple	5.229	No Cumple	5.767
1.7	5.94	6.32	6.96	1.979	2.106	2.319	0.82	5.680	Cumple	6.045	Cumple	6.654
2.0	6.12	6.51	7.14	2.041	2.168	2.381	0.82	6.892	Cumple	7.321	Cumple	8.038

# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### CONSIDERANDO ZAPATA CORRIDA

#### CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS CIMENTACIÓN SUPERFICIAL (TEORÍA TERZAGHI)

Proyecto:

"Construcción de un Kiosko" calle Joaquin Amaro (Puerto Vallarta)

Ubicación :

Calle Joaquin Amaro

Profundidad : 4.8

Estado: Jalisco

Municipio: Puerto Vallarta

Elaborado por IKARO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Fecha : 31/08/2024

CORRIDA

CIMENTACIÓN RÍGIDA

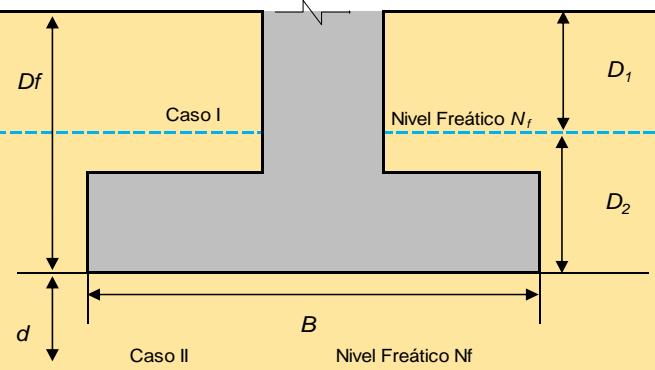
ANALIZAR CON FALLA GENERAL POR CORTE

#### DATOS DEL SUELO DE CIMENTACIÓN

#### Factores de capacidad de carga (Vesic 1973)

Cohesión $c'$ kg/cm <sup>2</sup> :	0.10	Nq : 14.72	Ny : 16.72	Nc : 25.80
Angulo de fricción ( $\phi$ ) :	28.00			
Peso unitario del suelo ( $\gamma$ ), g/cm <sup>3</sup> :	0.928			
Profundidad del nivel freático ( $N_f$ ), m :	4.00 SI			
Peso unitario del suelo saturado ( $\gamma_{sat}$ ), g/cm <sup>3</sup> :	1.294			
Relación de Poisson ( $\mu$ ):	0.40			
Módulo de elasticidad ( $E_s$ ), kg/cm <sup>2</sup> :	40.80			
<b>DATOS DE LA CIMENTACIÓN</b>	Carga sobre la cimentación Ton:	0		
Ancho $B$ , m	Largo $L$ , m	Profundidad $D_f$ , m	Factor de seguridad $FS$	
1.2	1.2	1.2    1.5    2.0	3	
1.5	1.5		3	
1.7	1.7		3	
2.0	2.0		3	

$$q_{ult} = c'N_c + qNq + 0.5\gamma B N_y$$



#### CORRECCIÓN POR NIVEL FREÁTICO

$B$ , m	Df, m: 1.2				Df, m: 1.5				Df, m: 2.0			
	Caso Nf	$\gamma': \gamma_{sat} - \gamma_w$ , kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	$q$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Caso Nf	$\gamma': \gamma_{sat} - \gamma_w$ , kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	$q$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Caso Nf	$\gamma': \gamma_{sat} - \gamma_w$ , kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	$q$ (kg/cm <sup>2</sup> )
1.2	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso III	N/A	N/A	0.19
1.5	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso III	N/A	N/A	0.19
1.7	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso III	N/A	N/A	0.19
2.0	Caso III	N/A	N/A	0.111	Caso III	N/A	N/A	0.139	Caso II	0.000294	0.00	0.19

$B$ , m	Capacidad de carga ultima $q_{ult}$ (kg/cm <sup>2</sup> )			Capacidad admisible de carga $q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )			Cálculo de asentamiento $S_i$ , (cm) Skempton (1951, Giroud (1968))			$S_i = \frac{qB(1 - \mu^2)}{E_s} I_p$	
	Profundidad Df, m										
	1.2	1.5	2.0	1.2	1.5	2.0	$I_p$	1.2	1.5	2.0	
1.2	5.04	5.42	6.06	1.680	1.807	2.019	0.82	3.403	No Cumple	3.661	No Cumple
1.5	5.27	5.65	6.29	1.757	1.885	2.097	0.82	4.450	No Cumple	4.772	No Cumple
1.7	5.43	5.81	6.45	1.809	1.936	2.148	0.82	5.192	No Cumple	5.557	No Cumple
2.0	5.66	6.04	6.68	1.886	2.014	2.226	0.82	6.370	No Cumple	6.800	No Cumple

## **5. LIMITACIONES**

Las recomendaciones y conclusiones aquí presentadas se han desarrollado desde un análisis geotécnico, el ingeniero calculista deberá revisar el diseño de la cimentación más adecuado de acuerdo a las cargas que las estructuras aplicarán al suelo. La información resultante de este estudio no predice el futuro comportamiento de las edificaciones.

Resulta de importancia señalar que, si el estrato resistente para el desplante de la cimentación llegara a diferir del material que se detectó en los sondeos, se nos informe inmediatamente para efectuar las revisiones correspondientes.

Cualquier cambio de proyecto o situación no prevista en el presente estudio (Proyecto: Construcción de tienda “kiosko”), Deberá notificarse al presente laboratorio (IKARO) para definir su influencia en lo aquí concluido.

Atte.: Ing. Edgar Domingo Rocha Rostro

---

**Elaboró estudio geotécnico**

# LABORATORIO

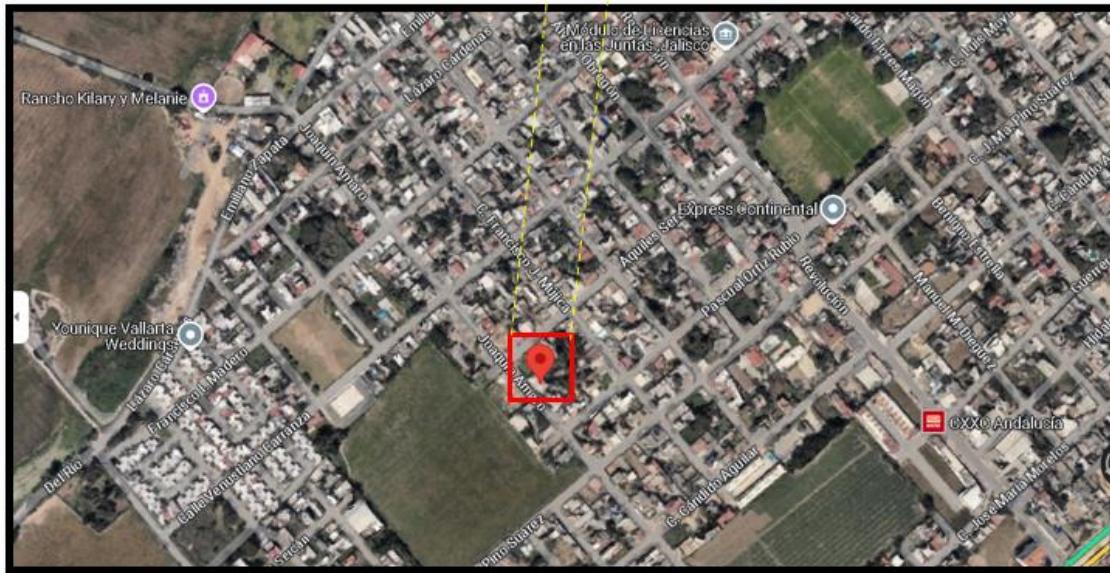
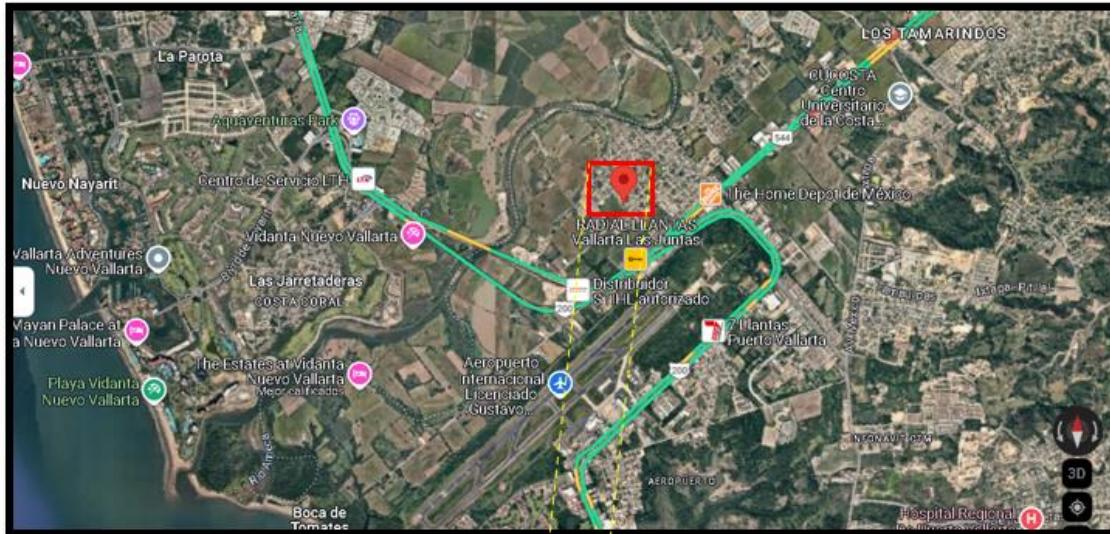
## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

Calle Joaquín Amaro, Puerto Vallarta, Jalisco agosto de 2024

### 6.-ANEXOS

#### 6.1.- CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE SONDEOS SPT

"CALLE JOAQUIN AMARO, PUERTO VALLARTA, JALISCO.



SONDEO	LATITUD	LONGITUD
SPT-01	20° 41' 50" N	105°14' 48" W
SPT-02	105°14' 48" W	105°14' 48" W

## 6.2.- INFORME FOTOGRÁFICO



Imagen. Elaboración de SPT-01



Imagen. Muestreo en SPT-01

**LABORATORIO**  
**SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO**



Imagen. Elaboración de SPT-02



Imagen. Muestreo en SPT-02