

## **Estudio de Mecánica de Suelos**



“AV. MÉXICO NORTE TEPIC, NAYARIT”

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

05 de septiembre del 2025

“Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit.”

## INFORMACIÓN GENERAL

**Proyecto:**

**“CONSTRUCCION DE TIENDA KIOSKO”**

**Localización:**

**“Calle Naranjos, Av. México Nte. 5007, El Paraíso, 63038 Tepic, Nay.”.**

**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 CARACTERÍSTICAS 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:

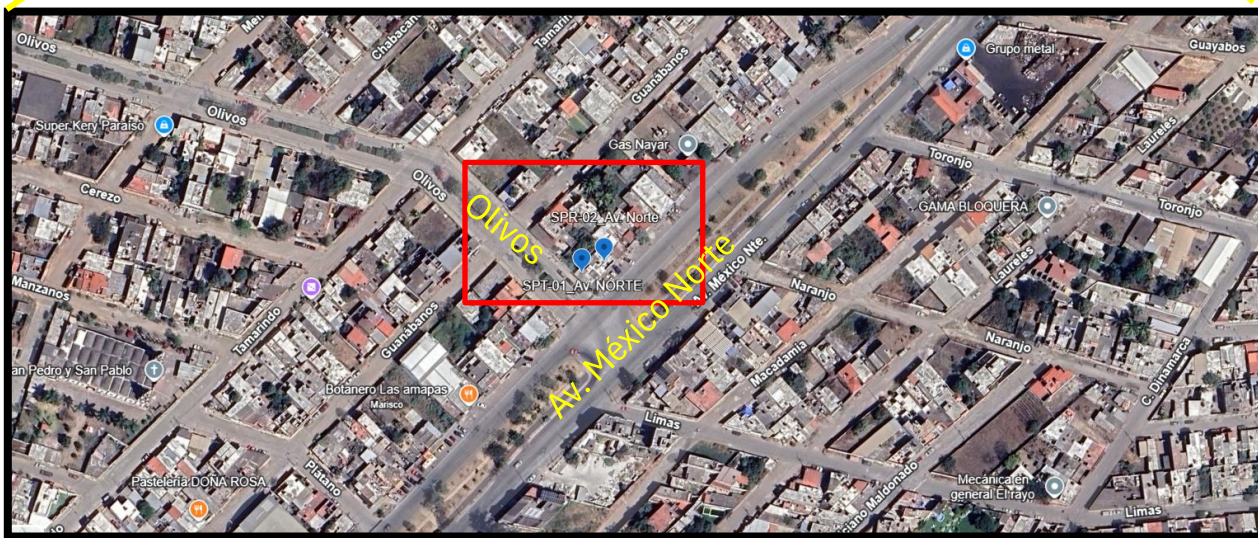
- Obtener información sobre las condiciones estratigráficas del sitio.
- Determinar las propiedades mecánicas de los suelos
- Establecer la profundidad de las aguas freáticas.
- Determinar conclusiones y recomendaciones para la construcción del proyecto





### 1.4.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. –

"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Tepic Nayarit.



Ubicación de sondeos

"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."



## 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.

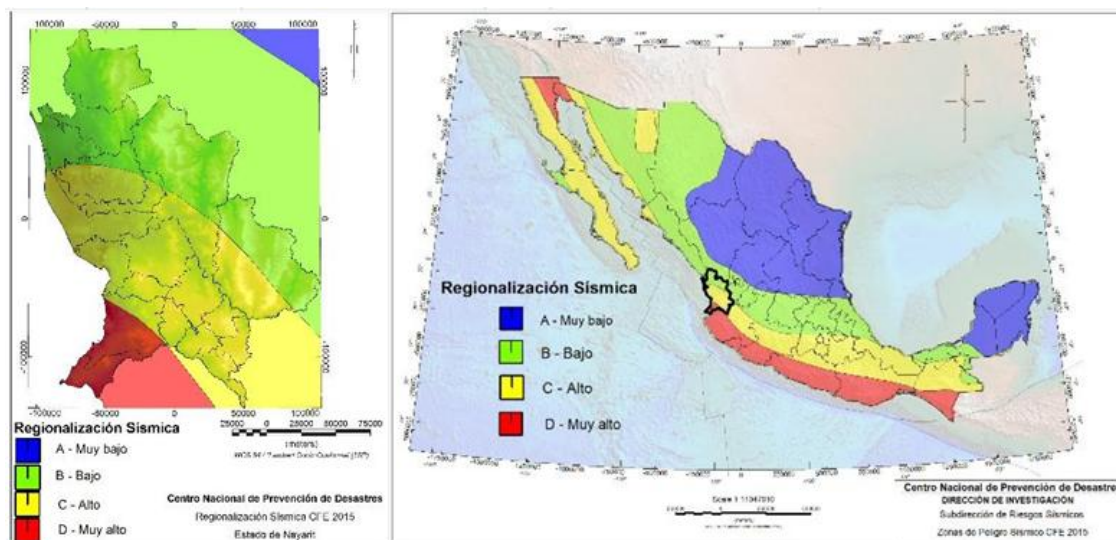
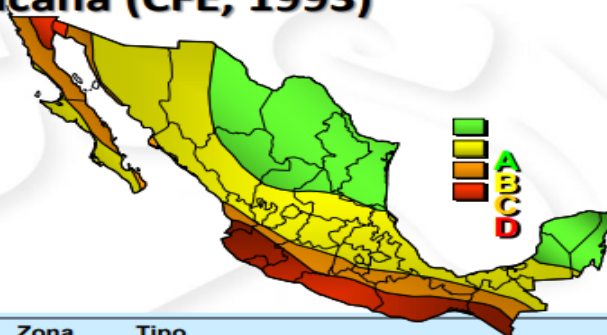
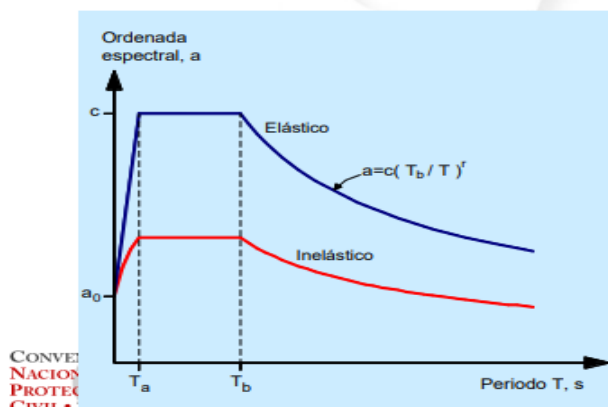


Figura 21. Mapa de regionalización sísmica del estado de Nayarit.

“Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit.”



## 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

CONVENIO  
NACIONAL  
PROTECCIÓN  
CIVIL

Tipo de Terreno (De acuerdo a su Rigidez)	Coficiente Sísmico C
--	-------------------------

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

0.64

**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.

“Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit.”



### **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.

Los martillos que se usan con el método de malacate y sogas 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.

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 ( $q_a$ ) Ton. /m<sup>2</sup>

f.- Cálculo del Angulo de Fricción Interna ( $\phi$ )

g.- Determinación del % de Compacidad Relativa ( $C_r$ )

**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.

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 ½ 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	Más de la mitad de la fracción gruesa se retiene en la malla N°4	GRAVA LIMPIA	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	
			(Poco o nada de partículas finas)	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	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	
			(Cantidad apreciable de partículas finas)	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	Más de la mitad de la fracción gruesa pasa la malla N°4	ARENA LIMPIA	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	
			(Poco o nada de partículas finas)	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	Arena limosa; mezcla de arena, grava y limo.	Más de 12% en masa pasa la malla N°200 y las pruebas de límites consistencia clasifican a la fracción fina como ML o MH (véanse abajo los grupo ML y MH)	SM	
			(Cantidad apreciable de partículas finas)	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
					Menor de 50%	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
					Menor de 50%	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>i</sub>		

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

#### **3.1.- ESTRATIGRAFÍA. -**

##### **(SPT-01). –**

En el primer estrato, de la cota **-0.00 a -0.60 m** se encontró Arena arcillosa color café, Clasificación S.U.C.S. **"SC"**, Compacidad relativa **"MUY SUELTO"**

En el segundo estrato, de la cota **-0.60 a -2.40 m** se encontró Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. **"SC"**, Compacidad relativa **"MUY SUELTO"**

En el último estrato, de la cota de **-2.40 a -4.80 m** se encontró Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. **"SC"**, Compacidad relativa **"MUY SUELTO – SUELTO Y MEDIO"**.

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

En el primer estrato, de la cota **-0.00 a -0.60 m** se encontró Arena arcillosa color café, Clasificación S.U.C.S. **"SC"**, Compacidad relativa **"MUY SUELTO"**.

En el segundo estrato, de la cota **-0.60 a -2.40 m** se encontró Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. **"SC"**, Compacidad relativa **"MUY SUELTO"**.

En el último estrato, de la cota de **-2.40 a -4.80 m** se encontró Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. **"SC"**, Compacidad relativa **"MUY SUELTO – SUELTO Y MEDIO"**.

#### **3.2.- NIVEL FREÁTICO**

Durante el periodo de la exploración de campo, el nivel de aguas freáticas (N.A.F.) **SE LOCALIZO A UNA PROFUNDIDAD DE -1.20 m.**

### 3.3 INFORMES DE LOS SONDEOS SPT

➤ **SPT-01**

PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)									
Proyecto:		"Construcción de un Kiosko "Av. México Norte esquina Olivos,Tepic Nayarit."					Sondeo SPT No.		<b>01</b>
Profundidad (m)	-4.80	Coordenadas		21°32'14"N 104°52'15"W		Nivel Freático (m):		N-D	
Profundidad del sondeo (m)	Numero golpe "N"	Estratigrafía	Contenido de agua (%)	Descripción de material.(Clasificación S.U.C.S)	Capacidad de carga Ton/m² (Qa)	Granulometría (% que pasa por la malla num. 200)	Angulo de fricción Interna (φ)	Compacidad Relativa (%)	Densidad (Ton/m³)
0.00			0	Arena arcillosa color café, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	5.00	26.80	28.0	15.0	1.350
-0.60	4		16.9	Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	3.80	27.80	28.0	12.0	1.340
-1.20	3		19.2	Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	7.50	31.90	28.0	21.0	1.358
-1.80	6		21.8	Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	10.00	32.50	29.0	27.0	1.365
-2.40	9		22.5	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	6.30	42.60	28.0	18.0	1.354
-3.00	5		23.9	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	10.00	48.20	29.0	27.0	1.365
-3.60	9		24.2	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	10.00	39.50	29.0	27.0	1.365
-4.20	9		26.8	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MEDIO"	13.80	45.80	30.0	40.0	1.376
-4.80	12		28.9						
		FIN DE SONDEO		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.)					

**"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."**



### ➤ SPT-02

PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)									
Proyecto:		"Construcción de un Kiosko "Av. México Norte esquina Olivos, Tepic Nayarit."					Sondeo SPT No.		02
Profundidad (m)	-4.80	Coordenadas		21°32'13"N 104°52'13"W			Nivel Freático (m):		N-D
Profundidad del sondeo (m)	Numero golpe "N"	Estratigrafía	Contenido de agua (%)	Descripción de material.(Clasificación S.U.C.S)	Capacidad de carga Ton/m² (Qa)	Granulometría (% que pasa por la malla num. 200)	Angulo de fricción Interna (φ)	Compacidad Relativa (%)	Densidad (Ton/m3)
0.00			0	Arena arcillosa color café, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	3.80	28.50	28.0	12.0	1.340
-0.60	3		16.5	Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	3.80	29.10	28.0	12.0	1.340
-1.20	3		18.5	Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	6.30	30.50	28.0	18.0	1.354
-1.80	5		21.1	Arena arcillosa color gris, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	8.80	33.80	29.0	24.0	1.361
-2.40	8		22.0	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MUY SUELTO"	6.30	45.80	28.0	18.0	1.354
-3.00	5		23.1	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	8.80	47.20	29.0	24.0	1.361
-3.60	8		24.0	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "SUELTO"	11.30	40.20	30.0	30.0	1.369
-4.20	10		25.9	Arena arcillosa color gris oscuro, Clasificación S.U.C.S. "SC", Compacidad relativa "MEDIO"	12.50	41.80	30.0	35.0	1.373
-4.80	11		27.6						
		FIN DE SONDEO	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.)						

"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."

#### 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 las dimensiones de esta. 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-01** a una profundidad de **-1.20 m** en el cual se obtuvo un **ángulo de fricción interna de 28°**, un porcentaje de **compacidad relativa de 12.0 %** y un valor de **Q adm. = 3.80 ton/m²**. A los cuales se les deberá considerar los demás Factores de seguridad de acuerdo con tipo de construcción, y demás condiciones del proyecto.

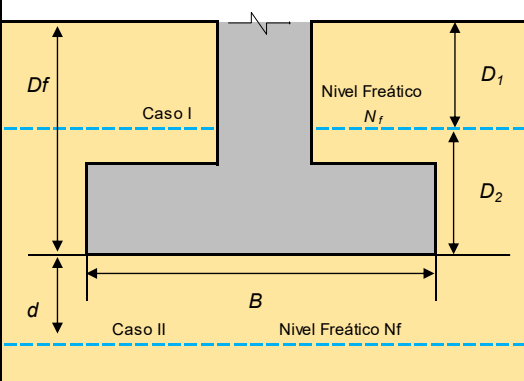
El cálculo de la capacidad portante del suelo para la construcción de elementos auxiliares como **CASETAS, OFICINAS, EDIFICIOS, CASA-HABITACION**, etc., se realizó de acuerdo con la teoría de **Terzaghi y Vesic (1973)** para suelos con características friccionantes, cimentación poco profunda, zapatas 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"																	
Ubicación:		"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."																	
Profundidad:		-4.8																	
Estado:		Nayarit				Municipio:				Tepic									
Elaborado por IKARO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD						Fecha: 05/09/2025													
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> :				0.13				Nq:		14.72		Ny:		16.72		Nc:		25.80	
Ángulo de fricción (°):				28.00				$q_{ult} = 1.3c'N_c + qN_q + 0.40\gamma BN_\gamma$ 											
Peso unitario del suelo ( $\gamma$ ), g/cm <sup>3</sup> :				1.340															
Profundidad del nivel freático (Nf), m:				0.00										NO					
Peso unitario del suelo saturado ( $\gamma_{sat}$ ), g/cm <sup>3</sup> :				1.340															
Relación de Poisson ( $\mu$ ):				0.40															
Módulo de elasticidad ( $E_s$ ), kg/cm <sup>2</sup> :				81.6															
DATOS DE LA CIMENTACIÓN				Carga sobre la cimentación Ton:				0											
Ancho B, m		Largo L, m		Profundidad Df, m		Factor de seguridad FS													
0.5		0.5				3													
1.0		1.0		0.9 1.4 1.8		3													
1.2		1.2				3													
1.4		1.4				3													
CORRECCIÓN POR NIVEL FREÁTICO																			
B, m	Df, m: 0.9				Df, m: 1.4				Df, m: 1.8										
	Caso Nf	$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_{wv}$ kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	q (kg/cm <sup>2</sup> )	Caso Nf	$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_{wv}$ kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	q (kg/cm <sup>2</sup> )	Caso Nf	$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_{wv}$ kg/cm <sup>3</sup>	$\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{d}{B}(\gamma - \gamma')$	q (kg/cm <sup>2</sup> )							
0.5	Caso III	N/A	N/A	0.121	Caso III	N/A	N/A	0.181	Caso III	N/A	N/A	0.24							
1.0	Caso III	N/A	N/A	0.121	Caso III	N/A	N/A	0.181	Caso III	N/A	N/A	0.24							
1.2	Caso III	N/A	N/A	0.121	Caso III	N/A	N/A	0.181	Caso III	N/A	N/A	0.24							
1.4	Caso III	N/A	N/A	0.121	Caso III	N/A	N/A	0.181	Caso III	N/A	N/A	0.24							
B, m	Capacidad de carga última $q_{ult}$ (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))														
	Profundidad Df, m						Profundidad Df, m												
	0.9	1.4	1.8	0.9	1.4	1.8	$I_p$	0.9	1.4	1.8									
0.5	6.46	7.29	8.12	2.154	2.430	2.706	0.82	0.909	OK	1.026	OK	1.142	OK						
1.0	6.91	7.74	8.57	2.304	2.579	2.855	0.82	1.945	OK	2.177	OK	2.410	OK						
1.2	7.09	7.92	8.74	2.363	2.639	2.915	0.82	2.394	OK	2.673	No Cumple	2.953	No Cumple						
1.4	7.27	8.10	8.92	2.423	2.699	2.975	0.82	2.864	No Cumple	3.190	No Cumple	3.515	No Cumple						

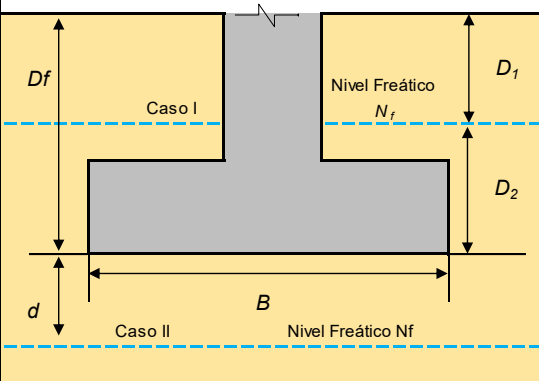
"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."



# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### CONCIDERANDO ZAPATA CORRIDA

CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS CIMENTACIÓN SUPERFICIAL (TEORIA TERZAGHI)																			
Proyecto:		"Construcción de un Kiosko"																	
Ubicación:		"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."																	
Profundidad:		-4.8																	
Estado:		Nayarit				Municipio:				Tepic									
Elaborado por		IKARO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD						Fecha:		05/09/2025									
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> :				0.13				Nq:		14.72		Ny:		16.72		Nc:		25.80	
Ángulo de fricción (°):				28.00				$q_{ult} = c'N_c + qN_q + 0,50\gamma BN_\gamma$ 											
Peso unitario del suelo ( $\gamma$ ), g/cm <sup>3</sup> :				1.340															
Profundidad del nivel freático (Nf), m:				0.00															
Peso unitario del suelo saturado ( $\gamma_{sat}$ ), g/cm <sup>3</sup> :				1.340															
Relación de Poisson ( $\mu$ ):				0.40															
Módulo de elasticidad ( $E_s$ ), kg/cm <sup>2</sup> :				81.6															
DATOS DE LA CIMENTACIÓN		Carga sobre la cimentación Ton:		0															
Ancho B, m		Largo L, m		Profundidad Df, m		Factor de seguridad FS													
0.5		1.0				3													
1.0		1.5				3													
1.2		2.0				3													
1.4		3.0				3													
CORRECCIÓN POR NIVEL FREÁTICO																			
B, m	Df, m: 0.5				Df, m: 1.0				Df, m: 1.2										
	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> )							
0.5	Caso III	N/A	N/A	0.067	Caso III	N/A	N/A	0.134	Caso III	N/A	N/A	0.16							
1.0	Caso III	N/A	N/A	0.067	Caso III	N/A	N/A	0.134	Caso III	N/A	N/A	0.16							
1.2	Caso III	N/A	N/A	0.067	Caso III	N/A	N/A	0.134	Caso III	N/A	N/A	0.16							
1.4	Caso III	N/A	N/A	0.067	Caso III	N/A	N/A	0.134	Caso III	N/A	N/A	0.16							
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))														
							$S_i = \frac{qB(1 - \mu^2)}{E_s} I_p$ $S_i$ (max): 2.54 cm												
	Profundidad Df, m						Profundidad Df, m												
	0.5	1.0	1.2	0.5	1.0	1.2	$I_p$	0.5	1.0	1.2									
0.5	4.83	5.75	6.12	1.611	1.918	2.040	1.20	0.995	OK	1.184	OK	1.260	OK						
1.0	5.39	6.31	6.68	1.798	2.104	2.227	1.06	1.962	OK	2.296	OK	2.430	OK						
1.2	5.62	6.54	6.90	1.873	2.179	2.301	1.09	2.523	OK	2.936	Cumple	3.102	Cumple						
1.4	5.84	6.76	7.13	1.947	2.254	2.376	1.23	3.458	Cumple	4.003	Cumple	4.220	Cumple						

"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."

## 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**

05/09/2025

**"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."**

## 6.-ANEXOS

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

"Construcción de un Kiosko " Insurgentes 144, Insurgentes, 63630 Rosamorada, Nayarit.



SONDEO	LATITUD	LONGITUD
SPT-01	21°32'14"N	104°52'15"W
SPT-02	21°32'13"N	104°52'13"W

"Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit."



# LABORATORIO

## SERVICIO-SUPERVISION-DESARROLLO

### 6.2.- INFORME FOTOGRÁFICO



Imagen. Elaboración de SPT-01



Imagen. Muestreo en SPT-01

**“Construcción de un Kiosko ” Av. México Norte, Nayarit.”**





Imagen. Elaboración de SPT 02



Imagen. Muestreo en SPT-02

**“Construcción de un Kiosko " Av. México Norte, Nayarit.”**