



DELEGACIÓN REGIONAL
OCCIDENTE



CUTLAJO
Centro Universitario de Tlajomulco



INFORME DE CONFERENCIA

CIMENTACIONES RESILIENTES: EL IMPACTO DE LA CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

PONENTE: Mtro. Ing. Iván R. Castañeda Campos.

CAPITULO ESTUDIANTIL
SMIG CUTLAJO

MESA DIRECTIVA 2026-2027

Tlajomulco de Zúñiga, a 20 de Marzo de 2026.

En el **Centro Universitario de Tlajomulco de la Universidad de Guadalajara (CUTlajo)**, se realizó la conferencia magistral de carácter técnico que lleva por nombre: ***Cimentaciones Resilientes: El Impacto de la Caracterización Geotécnica en la Seguridad Estructural***. La que contó con la participación del **Mtro. Ing. Iván R. Castañeda Campos** como ponente.

La organización del evento fue obra del Capítulo Estudiantil con Sede en CUTlajo de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica Delegación Occidente.

Dio inicio a las 10:00 horas en el Lab. De Electroneumática e Hidráulica.

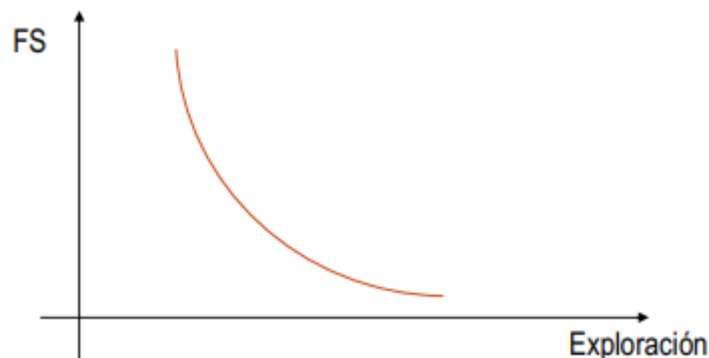
Durante la conferencia, el Ing. Iván R. Castañeda Campos, destaca la importancia crítica de conocer el subsuelo para garantizar la estabilidad de las edificaciones.

A diferencia de materiales manufacturados como el **acero** o el **concreto**, que cuentan con certificados de calidad; en el caso de los **suelos**, el certificado se debe descubrir mediante la exploración. El suelo de cimentación es inherentemente heterogéneo, lo que genera incertidumbre sobre su comportamiento y su interacción con las estructuras. En este contexto, una **cimentación resiliente** se define como un sistema capaz de **resistir, adaptarse y recuperarse** de eventos naturales extremos absorbiendo incertidumbres del terreno sin falla catastrófica.

La cimentación es un "traductor" de las cargas del edificio al suelo.



La premisa fundamental es que a menor exploración, existe mayor incertidumbre, lo que obliga a usar factores de seguridad más altos, resultando en diseños más costosos y menos eficientes. La planificación de las campañas de exploración (número y profundidad de sondeos) debe seguir las normativas locales y garantizar que se cubra la zona de influencia de los esfuerzos de la estructura.



La profundidad de la exploración debe garantizar la influencia de los esfuerzos transmitidos por la cimentación y cualquier posibilidad de mecanismo de falla distinta a la de corte general o local de la cimentación.

NTC-DC. GDL-1997

Tabla 1

Número mínimo de sondeos en función del área de desplante de la construcción

Área de construcción	No. de sondeos
< 100 m ²	1
100 a 250 m ²	2
250 a 1,000 m ²	3
> 1,000 m ²	≥ 4

Tabla 2

Profundidad mínima de exploración en función del número de niveles de la edificación

No. de niveles	Prof. mínima de exploración (m)
1	4
2	5
3	7
4	9
6	12
8	14
10	16

Se analizaron diversas técnicas de exploración:

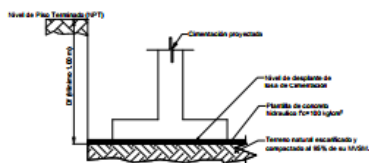
- **Sondeos mediante pozo a cielo abierto (PCA):** Es un método directo y económico, ideal para realizar una inspección visual detallada de la estratigrafía y tomar muestras tanto alteradas como inalteradas. Su alcance suele ser de baja profundidad, generalmente hasta 3.00 metros.
- **Sondeos de penetración estándar (SPT):** Técnica rápida y estandarizada a nivel internacional para medir la resistencia del suelo. Permite obtener muestras alteradas para su identificación, aunque tiene baja fiabilidad en ciertos suelos como arcillas blandas o gravas.
- **Ensayo de piezocono (CPTu):** Proporciona un perfilado rápido y continuo del subsuelo, ideal para suelos blandos al medir resistencia, fricción y la presión de poros. Es altamente repetible y excelente para la caracterización precisa de suelos sin dependencia del operador, aunque su principal desventaja es que no obtiene muestras físicas para pruebas de laboratorio.

El proceso de diseño implica transformar la información de los sondeos en un modelo geotécnico idealizado. Dependiendo de la profundidad a la que se encuentre suelo competente, se seleccionan cimentaciones superficiales, intermedias o profundas. El diseño final debe revisar rigurosamente los estados límite de servicio (deformación) y de falla (resistencia).

Selección del tipo de cimentación

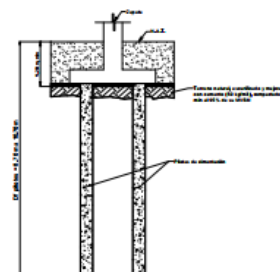
Cimentaciones superficiales:

Suelos competentes a poca profundidad



Cimentaciones intermedias o profundas:

Suelos competentes a grandes profundidades



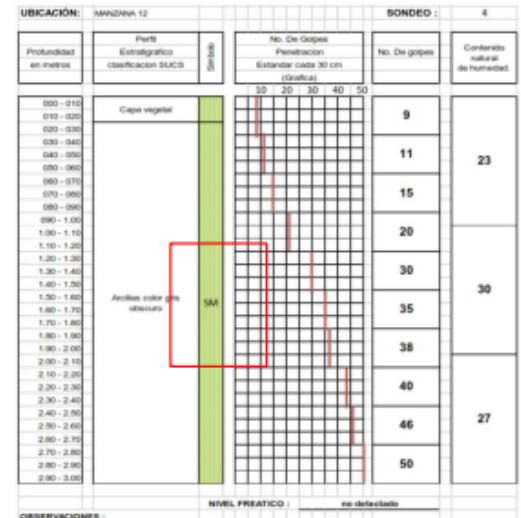
La conferencia expone las consecuencias de fallas en la exploración, como asentamientos no previstos o grietas estructurales:

- **Caso A (Chapala, Jalisco):** Un estudio limitado con técnica inadecuada (cono dinámico ligero de penetración directa DCP y Pozo a Cielo Abierto mediante posteadora manual) llevó a una caracterización errónea del suelo. Se tuvo que realizar un nuevo estudio con una densidad de exploración adecuada a la extensión del proyecto (98,000 m²).

■ **Caracterización Geotécnica errónea:**

La caracterización del suelo en los sondeos realizados clasifica el suelo como una arcilla ligera (CL) en las pruebas de laboratorio y como una arena limosa en los perfiles estratigráficos

Obra:	DESARROLLO PUNTO CIELO	Profundidad:	M-3 1.00-1.10
Ubicación:	DESARROLLO PUNTO CIELO	Clasificación S.U.C.S.:	CL
Cliente:			
Fecha:	2023-12-19		
Sondeo:	53		
Limite liquido:	39.65 %		
Limite plástico:	30.47 %		
Índice plástico:	9.18 %		
Contracción lineal:	0 %		
Obra:	DESARROLLO PUNTO CIELO	Profundidad:	M-4 1.50-2.00
Ubicación:	DESARROLLO PUNTO CIELO	Clasificación S.U.C.S.:	CL
Cliente:			
Fecha:	2023-12-19		
Sondeo:	53		
Limite liquido:	32.46 %		
Limite plástico:	28.14 %		
Índice plástico:	4.32 %		
Contracción lineal:	3.95 %		



- **Caso B (Puerto Vallarta, Jalisco):** Aunque se realizaron sondeos profundos, el informe original omitió parámetros estructurales clave como asentamientos y módulos de reacción, requiriendo una revaloración del diseño geotécnico.

■ **Muy baja capacidad de carga.**

Se recomienda como solución de cimentación pilas de 1.50 m de diámetro desplantadas a 25 m de profundidad.

- Parámetros geotécnicos para el diseño estructural insuficientes.

Sólo se da la capacidad de carga, no se informan asentamientos, módulos de reacción vertical y horizontal para el diseño estructural.

DATOS DEL SUELO POR CALCULAR													
CALCULAR LA CAPACIDAD DE CARGA POR K. TERZAGHI, PARA LA ZAPATA Y SUELO QUE SE INDICAN:													
Profundidad de desplante D=	25.20 m	B/L=	0.06										
diámetro de la Zapata B=	1.50 m	D/B=	16.80										
Longitud de la Zapata L=	25.00 m	N.A.F. Df=	m										
γ=	1.340 ton/m ³												
γ promedio=	1.340 ton/m ³		13.14 KN/m ³										
φ=	8 °		0.1047 radianes										
c=	118 k/Pa		1.20 Kg/cm ²										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TABLA DE VALORES RESULTANTES:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nq=</td> <td>1.500</td> </tr> <tr> <td>Nc=</td> <td>6.800</td> </tr> <tr> <td>Ny=</td> <td>0.100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">qc= cNc+γDNq+0.5γBNr</td> </tr> </tbody> </table>				TABLA DE VALORES RESULTANTES:		Nq=	1.500	Nc=	6.800	Ny=	0.100	qc= cNc+γDNq+0.5γBNr	
TABLA DE VALORES RESULTANTES:													
Nq=	1.500												
Nc=	6.800												
Ny=	0.100												
qc= cNc+γDNq+0.5γBNr													
Nota: un factor de seguridad usual es de 3.00 para suelos plasticos y de 2.00 para suelos cohesivos													
qadm=	29.5 Ton/m ²												
con F.S. (2)= INCLUYENDO FACTOR DE SEGURIDAD													

Como ejemplo de éxito en ingeniería de gran escala, se mencionó la cimentación del Burj Khalifa, que utiliza una cimentación de pilotes y balsa (raft foundation), combinando la capacidad de soporte de pilotes profundos con una losa de hormigón masiva.

Son 192 pilotes de 1,5 metros de diámetro, enterrados a una profundidad de más de 50 metros para lograr la estabilidad necesaria, creando una gran fricción con el suelo.

La conferencia concluye que la exploración no es un Gasto, es una inversión en Seguridad. La caracterización geotécnica exhaustiva es la única herramienta capaz de transformar la incertidumbre del terreno en parámetros de diseño confiables.

El Suelo como Material Vivo y Heterogéneo. El suelo no posee propiedades uniformes ni certificadas. El diseño de una cimentación resiliente exige que el ingeniero no solo domine las fórmulas, sino que desarrolle un criterio geológico agudo.

El Diseño de Cimentaciones es un Ejercicio de Responsabilidad Ética. El ingeniero civil tiene el deber ético de exigir y realizar una investigación de campo adecuada. Ignorar las señales que el terreno nos da o ceder ante presiones presupuestarias para reducir sondeos es una negligencia que debilita el eslabón más importante de cualquier edificación: su base. Sin datos de campo, el cálculo es solo una suposición.

- **Anexo fotográfico.**





**DELEGACIÓN REGIONAL
OCCIDENTE**



CUTLAJO
Centro Universitario de Tlajomulco

