

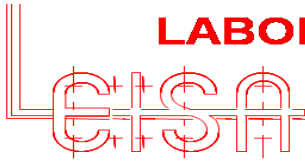


ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO
“PARQUE ANA TEX ANAHUAC”

AGOSTO 2023

RESUMEN: SE DESCRIBEN LAS ACTIVIDADES DE CAMPO Y LABORATORIO, AL IGUAL QUE LOS ANÁLISIS TÉCNICOS REALIZADOS PARA ESTABLECER LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL SITIO EN ESTUDIO Y EMITIR LAS RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

Ciudad Juárez, Chih., 12 de agosto de 2023.

NODO TALLER
ARQ. ALMA CABALLERO
P R E S E N T E

Me permito anexar el **Estudio Geotécnico** solicitado por usted en el cual se presentan las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo del sitio del proyecto Parque Ana Tex Anahuac, localizado en calle Rivera Anahuac y Rivera de la Salle, perteneciente al municipio de Cd. Juárez, Chih.

En este estudio se describen las actividades tanto de campo como de laboratorio llevadas a cabo para determinar las características físicas y mecánicas del terreno.

Como parte de la exploración y muestreo se realizaron 3 sondeos de 4.0 metros de profundidad, mediante perforación del suelo y recuperación de muestras con pruebas de penetración estándar de acuerdo a la norma ASTM D-1586-18.

Con los datos así obtenidos y en conjunto con los proporcionados por el solicitante acerca del proyecto se realizaron los cálculos necesarios conforme a las teorías geotécnicas aplicables para presentar los parámetros característicos del suelo.

Cabe mencionar que los análisis y recomendaciones emitidos en este informe están basados en los datos obtenidos en campo y en laboratorio. Sin embargo, debido a la naturaleza propia de los suelos, este reporte no refleja la exacta variación de las condiciones del subsuelo ya que la naturaleza y extensión de los diferentes estratos a través del subsuelo puede no ser evidente sino hasta que comience la construcción, por lo que será necesario replantear las condiciones iniciales cuando se note algún cambio en las características del subsuelo descritas en este informe para proceder con el análisis de la factibilidad de permanecer con las mismas recomendaciones o de realizar las adecuaciones que resulten necesarias para la ejecución segura de los trabajos.

Sin otro particular, quedo de usted.

REVISÓ

M.C. Erick O. López M.
GERENTE TÉCNICO

AUTORIZÓ

Ing. Francisco U. Ramírez
DIRECTOR GENERAL

Índice de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	1
2.1.	Ubicación	1
3.	OBJETIVOS Y ALCANCES	2
4.	ASPECTOS GEOGRÁFICOS	2
4.1.	Clima	2
4.2.	Geología	3
4.3.	Marco geológico local	3
4.4.	Topografía básica	4
4.5.	Topografía local	4
4.6.	Sismicidad	4
5.	EXPLORACIÓN Y MUESTREO	6
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
6.1.	LIMPIEZA, NIVELACIÓN Y DESPLANTE DE PISOS	10
6.2.	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS (LOSAS)	11
6.3.	TIPO DE CIMENTACIÓN	11
6.3.1.	Zapatas aisladas	12
6.3.2.	Zapatas corridas	13
6.4.	SOBREANCHO DE MEJORAMIETO DEBAJO DE ZAPATAS	14
6.5.	TALUDES / EXCAVACIONES	15
6.6.	BANQUETAS	16
6.7.	GUARNICIONES DE CONCRETO	16
7.	CONSIDERACIONES IMPORTANTES	16
8.	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL BASE	17
9.	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE SUBBASE	17
10.	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE SUBRASANTE	18
11.	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PARA TERRAPLÉN	18
12.	LIMITACIONES	18
13.	INSPECCIÓN	19

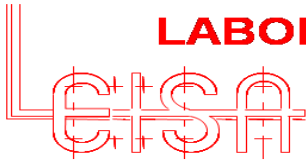
14.	REFERENCIAS	20
15.	ANEXOS	22

Índice de tablas

Tabla 1. Velocidad de ondas de corte a partir del número de golpes.	5
Tabla 2. Valores de los periodos característicos y exponentes que controlan las ramas descendentes de los espectros de diseño para zona B tipo III.....	5
Tabla 3. Capacidad de carga de zapatas aisladas.....	12
Tabla 4. Capacidad de carga de zapatas corridas.....	13

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del predio explorado desde un panorama local. <i>Fuente: Google Earth.</i>	1
Figura 2. Clima en Ciudad Juárez. <i>Fuente: INEGI.</i>	2
Figura 3. Geología de la zona. <i>Fuente: SGM.</i>	3
Figura 4. Tipo de suelos en zona de Parque Ana Tex Anahuac. <i>Fuente: INEGI.</i>	4
Figura 5. Regionalización sísmica de la República Mexicana. <i>Fuente: Manual CFE, 2015.</i>	5
Figura 6. Perfil estratigráfico del SPT-1 y SPT-2.	8
Figura 7. Perfil estratigráfico del SPT-3.....	9



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUÁREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUÁREZ CHH.

www.leisajuarez.net

1. INTRODUCCIÓN

En este estudio se reportan los perfiles estratigráficos obtenidos de la exploración y muestreo mediante sondeos de penetración estándar (SPT), correspondientes al proyecto Parque Ana Tex Anahuac. Así mismo, se presenta el análisis realizado de los resultados obtenidos mediante la realización de ensayos de laboratorio de las muestras obtenidas en campo, y trabajo de gabinete.

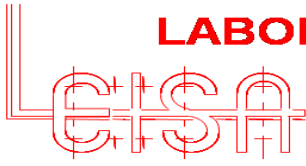
2. ANTECEDENTES

2.1. Ubicación

El sitio de estudio se localiza en calle Rivera Anahuac y Rivera de la Salle, perteneciente al municipio de Cd. Juárez, en el estado de Chihuahua. Esta localización dada en coordenadas geográficas es $31^{\circ}37'37.05''\text{N}$, $106^{\circ}19'38.79''\text{O}$. En la Figura 1 se muestra la localización del sitio en un panorama local.



Figura 1. Ubicación del predio explorado desde un panorama local. *Fuente: Google Earth.*



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUÁREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUÁREZ CHH.

www.leisajuarez.net

3. OBJETIVOS Y ALCANCES

Determinar la estratigrafía de los pozos realizados, para la obtención de los parámetros mecánicos que permitan la obtención de la capacidad de carga del suelo ubicado en el predio en estudio, así como dar las recomendaciones adecuadas para cimentación.

4. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

4.1. Clima

La zona en estudio se encuentra en un área con un clima definido como tipo ucraniano, semidesértico; tal y como se muestra en la Figura 2. La temperatura máxima es de 45°C y una mínima de -23°C. Por otra parte, la precipitación media anual es de 200-300 mm. Las lluvias de temporal se dan en los meses de junio a septiembre, aunque no son muy abundantes (INEGI, 2010).

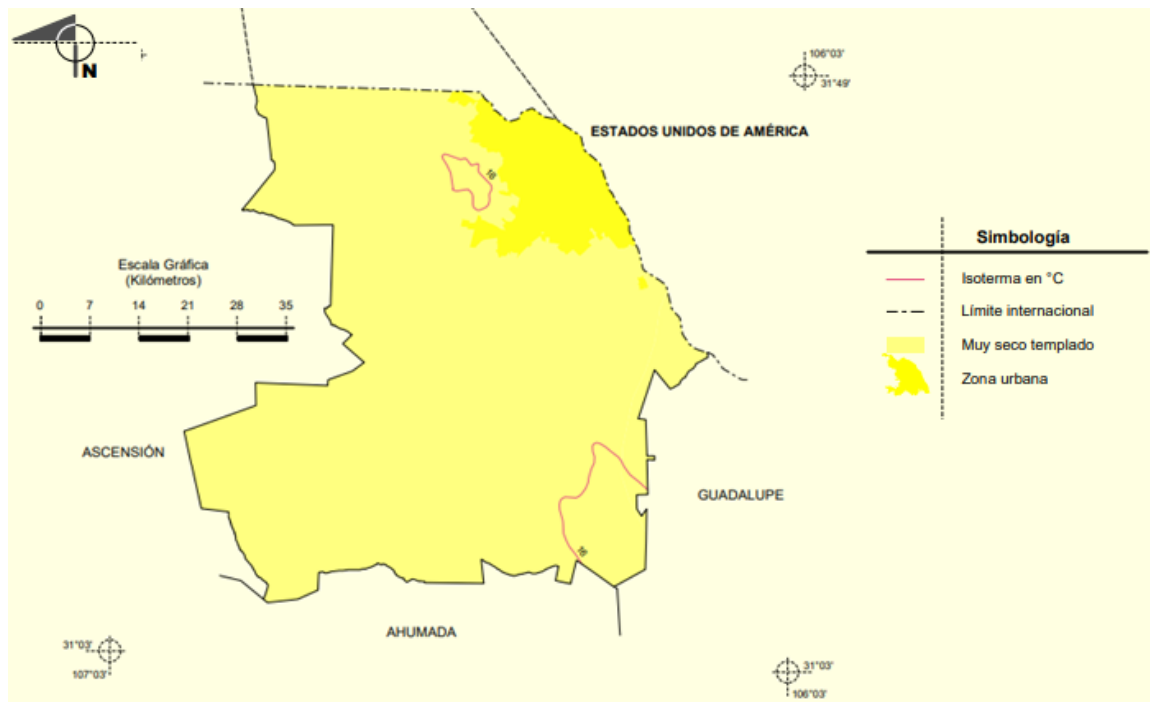


Figura 2. Clima en Ciudad Juárez. Fuente: INEGI.

4.2. Geología

En la Figura 3 se observa que la zona en estudio se encuentra en suelo del tipo limo-arena (Qholm-ar). Si bien el suelo arenoso se caracteriza por tener una textura más gruesa, ser ásperos y poco adhesivos, por otro lado, el suelo arcilloso resulta jabonoso al humedecerse y es bastante impermeable. Aunadamente, se aprecia la ausencia de fallas o fracturas geológicas.

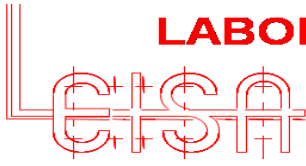
En la zona donde se localiza el proyecto no se aprecian estructuras geológicas como fallas, fracturas, dolinas, etc., que puedan de alguna forma afectar al sitio en estudio y representar algún riesgo elevado para el equilibrio de las estructuras de desplante de las cimentaciones que conforman el proyecto.



Figura 3. Geología de la zona. Fuente: SGM.

4.3. Marco geológico local

El suelo predominante la zona de estudio es el Calcisol (Figura 4). Estos suelos están caracterizados por la presencia de carbonatos, la infiltración de agua durante los períodos húmedos es muy escasa, y la fuerte evaporación durante los secos propicia la acumulación de sales o carbonatos en la superficie. Este tipo de suelo se encuentra sobre la superficie del sitio.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUÁREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

La zona del predio en la carta geológica se aprecia la ausencia de fallas o fracturas geológicas.

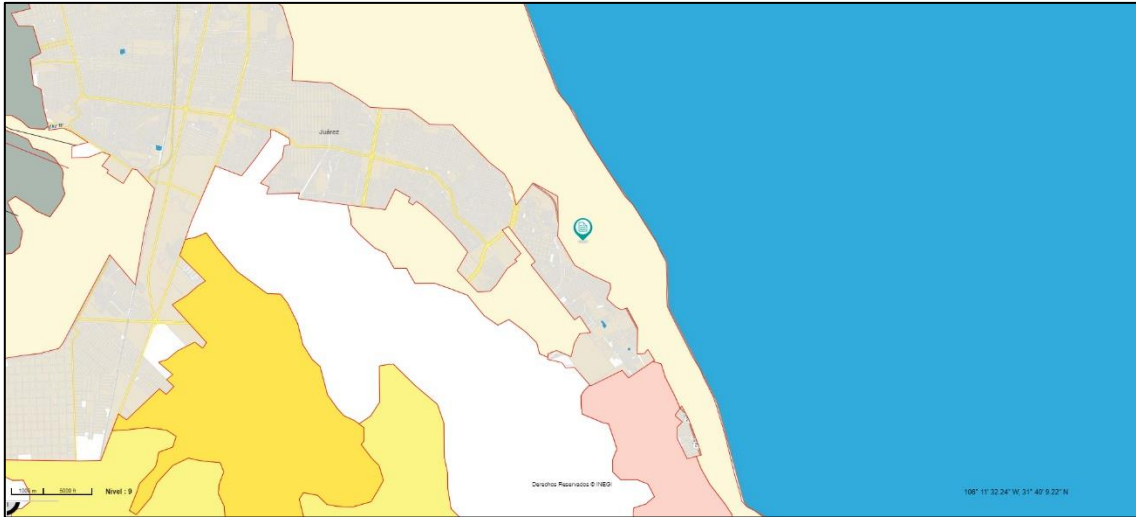


Figura 4. Tipo de suelos en zona de Parque Ana Tex Anahuac. *Fuente: INEGI.*

4.4. Topografía básica

El terreno es mayormente plano, las principales elevaciones son: Sierra Juárez y Sierra El Presidio con 1, 820 msnm; Sierra Samalayuca con 1, 760msnm; Cerro El Mesudo con 1, 490 msnm y Cerro La Morita con 1, 340 msnm. (INEGI, 2010).

4.5. Topografía local

El terreno es irregular en esta zona.

4.6. Sismicidad

Dado que dentro de los alcances del estudio geotécnico del proyecto no se encuentra la determinación de los parámetros sísmicos de los materiales mediante pruebas de campo (exploración geofísica), se toma como referencia lo señalado en el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2015) apoyados del programa PRODISIS v4.1.

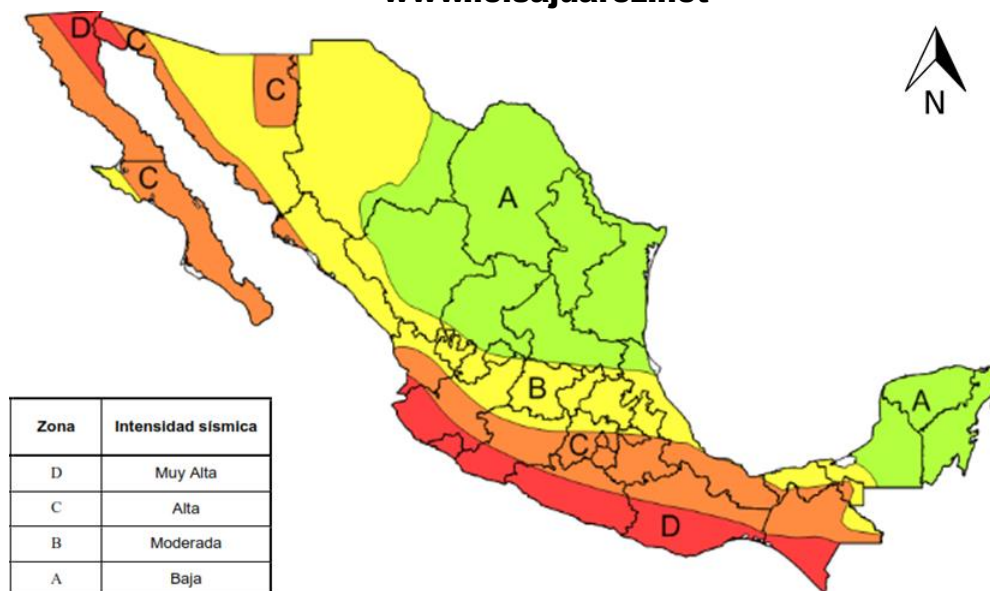


Figura 5. Regionalización sísmica de la República Mexicana. *Fuente: Manual CFE, 2015.*

Debido a que la Cd. Juárez se ubica en la zona tipo B (Figura 5), y se desconocen las velocidades de propagación de los estratos, se relacionaron el número de golpes del sondeo con las velocidades establecidas en la tabla 1, y se clasificó como un suelo tipo III. Respetando lo señalado en el manual de CFE, 2015. Se recomiendan los siguientes parámetros para espectro de diseño sísmico de esta zona, para un espectro de diseño transparente regional en estructuras A2 y B1: $F_{sit}=2.96$, $F_{res}=4.16$, $a_0=168.18$ y $c=699.46$ cm/s².

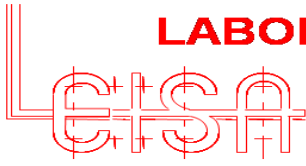
Tabla 1. Velocidad de ondas de corte a partir del número de golpes.

Tipo de suelo	Número de golpes (SPT)	v_s (m/s)	γ_s (t/m ³)
Roca	–	> 720	2.0
Suelo firme y denso	> 50	360	1.8
Suelo medio	15 – 50	180	1.5
Suelo blando	< 15	90	1.3

Tabla 2. Valores de los periodos característicos y exponentes que controlan las ramas descendentes de los espectros de diseño para zona B tipo III.

Zona	Tipo de terreno	Ta(s)	T(b)	T(c)	K	r
B	III	0.3	2.0	2.0	0.5	1

NOTA: Los valores sísmicos señalados en el presente documento, pueden ser modificados bajo criterio del estructurista responsable de proyecto.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

5. EXPLORACIÓN Y MUESTREO

La exploración del sitio, así como el muestreo de suelo se llevó a cabo por personal técnico de Laboratorio de Estudios Integrales de Cd. Juárez, S.C.

En el sitio, los trabajos de exploración consistieron en 3 sondeos de 4.0 metros de profundidad mediante perforación del suelo y con recuperación de muestras con pruebas de penetración estándar (SPT). Tal como lo describe la normativa ASTM D-1586-18.

Las muestras recuperadas de cada sondeo se colocaron en bolsas herméticas para evitar la pérdida de humedad y contaminación de las mismas. Estas fueron clasificadas de manera visual y etiquetas al momento de la recuperación.

Para la determinación de las características mecánicas del suelo, se emplearon lo siguientes ensayos, descritos en la normativa correspondiente de ASTM, así como correlaciones mediante el número de golpes resultante del ensayo de penetración estándar:

- Análisis granulométrico por tamizado, ASTM C-136.
- Determinación del porcentaje de humedad natural del suelo, ASTM D-2216.
- Determinación del peso volumétrico seco suelto, ASTM C-29/C29M.
- Determinación de los límites de consistencia, norma ASTM D-4318.
- Clasificación de suelos SUCS, ASTM D-2487.

En los anexos 2 y 3 de este informe se puede observar los registros de los resultados de laboratorio, así como los resultados de campo: clasificación SUCS, humedad natural, peso seco máximo, límites de consistencia.

De lo anterior, se obtuvieron los siguientes perfiles estratigráficos, respectivos de cada sondeo SPT.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

En el SPT-1, mostrado en la figura 6, se observa un primer estrato de arena arcillosa (SC), color café, poco húmeda, consistencia poco compacta, con una humedad de 3.50% y un espesor de 0.40m. Entre 0.40m y 1.20m se presentó una arcilla de baja compresibilidad (CL), color café oscuro, poco húmeda, consistencia rígida y una humedad de 11.40%. De los 1.20m a los 3.50m se presentó una arena limosa (SM), color café claro, poco húmeda, consistencia poco compacta, con un rango de humedad entre 4.30% y 5.80%. Finalmente, de los 3.50m a los 4.00m continuo una arena arcillosa (SC), color café claro, poco húmeda, consistencia poco compacta y una humedad de 11.10%.

En el SPT-2, mostrado en la figura 6, se observa un primer estrato de un espesor de 1.20m de una arcilla de baja compresibilidad (CL), color café oscuro, poco húmeda, consistencia rígida, con arena en los primeros 0.60m de espesor, y un rango de humedad entre 9.30% y 12.90%. Entre 1.20m y 2.50m se presentó un limo arcilloso con arena (CL-ML), color café, poco húmedo, consistencia rígida y una humedad de 6.30%. Finalmente, hasta los 4.00m se continuó una arena mal graduada (SP), color café claro, poco húmeda, consistencia medianamente densa y un rango de humedad entre 1.20% y 2.20%.

En el SPT-3, mostrado en la figura 7, se observa un primer estrato de arcilla de baja compresibilidad con arena (CL), color café claro, poco húmeda, consistencia suelta, con una humedad de 4.90% y un espesor de 0.60m. Entre 0.60m y 1.20m se presentó una arena limosa (SM), color café claro, poco húmeda, consistencia medianamente densa y una humedad de 1.80%. Continuó hasta los 2.50m una arena mal graduada con limo (SP-SM), color café claro, poco húmeda, consistencia medianamente densa y una humedad de 1.40%. De los 2.50m a los 3.50m se encontró una arena mal graduada (SP), color café claro, poco húmeda, consistencia poco compacta y una humedad de 2.40%. Finalmente, de los 3.50m a los 4.00m se presentó una arena mal graduada con limo (SP-SM), color café claro, poco húmeda, consistencia medianamente densa y una humedad de 0.90%.



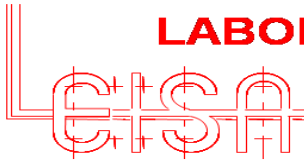
LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

SPT-1			SPT-2		
CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO	PROF. m	ESTRATIGRAFÍA	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO	PROF. m	ESTRATIGRAFÍA
Arena arcillosa (SC), color café, poco húmeda, consistencia poco compacta. $\omega = 3.50\%$	0.00 0.40 0.60		Arcilla de baja compresibilidad con arena (CL), color café oscuro, poco húmeda, consistencia rígida. $\omega = 9.30\%$	0.00 0.60	
Arcilla de baja compresibilidad (CL), color café oscuro, poco húmeda, consistencia rígida. $\omega = 11.40\%$	0.60 1.20		Arcilla de baja compresibilidad (CL), color café oscuro, poco húmeda, consistencia rígida. $\omega = 12.90\%$	0.60 1.20	
Arena limosa (SM), color café claro, poco húmeda, consistencia poco compacta. $\omega = 4.30\%$	1.20 1.80		Limo arcilloso con arena (CL-ML), color café, poco húmeda, consistencia rígida. $\omega = 6.30\%$	1.20 1.80	
Arena limosa (SM), color café claro, poco húmeda, consistencia poco compacta. $\omega = 5.80\%$	2.50 3.00		Arena mal graduada (SP), color café claro, poco húmeda, consistencia medianamente densa. $\omega = 1.20\%$	2.50 3.00	
Arena arcillosa (SC), color café claro, poco húmeda, consistencia poco compacta. $\omega = 11.10\%$	3.50 4.00		Arena mal graduada (SP), color café claro, poco húmeda, consistencia medianamente densa. $\omega = 2.20\%$	3.50 4.00	
FIN DEL SONDEO			FIN DEL SONDEO		

Figura 6. Perfil estratigráfico del SPT-1 y SPT-2.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

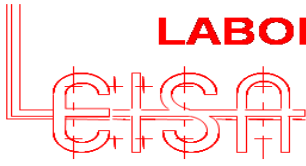
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

SPT-3		
CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO	PROF. m	ESTRATIGRAFIA
Arcilla de baja compresibilidad con arena (CL), color café claro, poco humeda, consistencia suelta. $\omega = 4.90\%$	0.00 0.60	
Arena limosa (SM), color café claro, poco humeda, consistencia medianamente densa. $\omega = 1.80\%$	0.60 1.20	
Arena mal graduada con limo (SP-SM), color café claro, poco humeda, consistencia medianamente densa. $\omega = 1.40\%$	1.20 1.80	
Arena mal graduada (SP), color café claro, poco humeda, consistencia poco compacta. $\omega = 2.40\%$	2.50 3.00	
Arena mal graduada con limo (SP-SM), color café claro, poco humeda, consistencia medianamente densa. $\omega = 0.90\%$	3.50 4.00	
FIN DEL SONDEO		

Figura 7. Perfil estratigráfico del SPT-3.

En ninguno de los sondeos se encontró nivel de aguas freáticas a las profundidades exploradas.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El terreno es mayormente plano en esta zona. Se encuentra al nivel de la vialidad existente. En el predio se encuentran existentes algunas construcciones (juegos infantiles), así como presencia de vegetación (árboles y arbustos).

De acuerdo con los sondeos realizados, en las inmediaciones del SPT-1 y SPT-2 se encuentra un espesor de arcilla aproximadamente de 1.20m de profundidad.

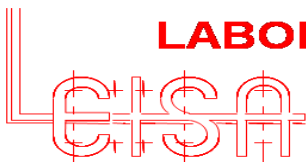
6.1.LIMPIEZA, NIVELACIÓN Y DESPLANTE DE PISOS

Independientemente del proyecto que se planea construir, será necesario retirar cualquier rastro de material antropogénico, puesto que este no es apto para desplantar algún tipo de estructura. Realizando mediante un despalme el retiro del material antropogénico, con el que se logre retirar la vegetación existente. En las zonas de árboles existentes, se deberán retirar estos de acuerdo al proyecto y asegurar el desenraice, así como evitar la contaminación del terreno con la materia orgánica en lo posible.

La superficie descubierta se escarificará en un espesor máximo de 0.20m y se compactará con humedad óptima al 90% del peso volumétrico seco máximo del material (PVSM) determinado de acuerdo con la norma ASTM D-1557-12.

En caso de encontrarse arcilla inestable, es decir que esté blanda y húmeda, podrá estabilizarse mediante la colocación a bandeado de fragmentos de roca (pedraplén) comprendidos entre 1" y 4", estos fragmentos de roca se deberán incrustar en el estrato inferior hasta que éste deje de tener movimiento.

A continuación, en caso de requerirse, se construirá un terraplén con material de banco calidad sub rasante de espesor necesario para llegar al nivel de desplante de la plataforma. La compactación de los terraplenes deberá hacerse en capas con un espesor no mayor de 20 cm, al 95% del peso volumétrico seco máximo del material (PVSM) determinado de acuerdo con la norma ASTM D-1557-12. El material deberá tener un contenido de agua óptimo y debe ser homogenizado previo a su tendido.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

6.2.CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS (LOSAS)

Considerando el soporte de losas no estructurales se recomienda construir una plataforma de 0.30m de espesor de material calidad subbase. Esta plataforma deberá construirse en capas de 0.20m de espesor máximo, compactadas al 95% del peso volumétrico seco máximo (PVSM) del material, determinado por la prueba ASTM D-1557-12.

Se recomienda que las dimensiones de la plataforma tengan un sobre ancho mínimo de 0.50m, por lado, ya que por procedimiento constructivo se debe lograr que la plataforma quede confinada, por lo que se debe asegurar que toda la plataforma tenga el grado de compactación indicado ya que si se dejaran dimensiones muy cortas en la plataforma el equipo con el que se va a compactar no podría acercarse al extremo de ésta con lo cual no se lograría una compactación adecuada en las orillas. Por esta razón la plataforma deberá exceder sus dimensiones en 0.50m.

Una vez que se haya compactado la capa superior de la plataforma es deseable la aplicación de un riego de impregnación con una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento lento ECI-60 a razón de 1.3 a 1.6 l/m², debiendo usarse en proporciones bajas en bases muy cerradas o el porcentaje que pasa la malla No.200 mayor del 8% y 1.6 en bases abiertas de textura gruesa con porcentaje de finos menor del 8%; lo anterior para evitar la intemperización del material previa a la colocación del concreto para la losa no estructural, en caso que por los procesos la colocación sea inmediata a la construcción de la plataforma, puede omitirse este riego. La superficie debe estar con humedad adecuada (no muy húmeda) y afinada para la colocación del concreto.

Finalmente, las losas de piso o cimentación podrán desplantarse sobre estas plataformas.

6.3.TIPO DE CIMENTACIÓN

De acuerdo con las características del material se considera adecuado que la cimentación puede resolverse por medio de zapatas corridas y/o aisladas. Las cimentaciones deberán desplantarse a una profundidad mínima de 1.20m,



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

desplántandose en el estrato arenoso. Se dan las siguientes recomendaciones para el desplante de la cimentación.

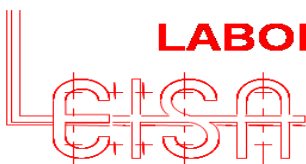
6.3.1. Zapatas aisladas

- Se realizará una excavación de **0.20m adicional a la profundidad de desplante. (Revisar apartado de taludes/excavaciones).**
- Enseguida, la superficie descubierta se escarificará en 0.20m de espesor y se compactará al 90% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557-12.
- Después, se colocará un relleno de material calidad subbase en capas de 0.20m de espesor compactada al 95% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557-12, hasta obtener un espesor total de 0.20m. **(Revisar apartado de sobreancho de mejoramiento debajo de zapatas).**
- Finalmente, se colocará la plantilla de concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y sobre ésta se construirá la zapata aislada conforma a las especificaciones del proyecto.

Una vez terminadas las zapatas, las cepas se rellenarán con material calidad subrasante colocado en capas de 0.20m de espesor máximo compactadas al 95% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557-12.

Tabla 3. Capacidad de carga de zapatas aisladas.

Ancho (m)	Profundidad de desplante (m)	Capacidad de carga admisible (Ton/m ²)	Asentamientos (mm)	Módulo de balasto (kg/cm ³)
0.60	1.20	9.27	4.35	2.13
1.00	1.20	9.91	7.46	1.33
1.50	1.20	10.70	11.81	0.91
2.00	1.20	11.50	16.70	0.69
0.60	1.50	11.35	5.33	2.13
1.00	1.50	11.99	9.03	1.33
1.50	1.50	12.78	14.11	0.91
2.00	1.50	13.58	19.72	0.69
0.60	1.80	13.43	6.30	2.13
1.00	1.80	14.07	10.60	1.33
1.50	1.80	14.86	16.40	0.91
2.00	1.80	15.66	22.73	0.69



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

Ancho (m)	Profundidad de desplante (m)	Capacidad de carga admisible (Ton/m ²)	Asentamientos (mm)	Módulo de balasto (kg/cm ³)
0.60	2.00	14.81	6.95	2.13
1.00	2.00	15.45	11.64	1.33
1.50	2.00	16.25	17.93	0.91
2.00	2.00	17.04	24.75	0.69

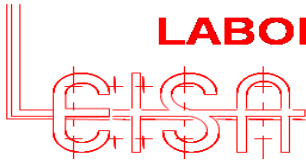
6.3.2. Zapatas corridas

- Se realizará una excavación de 0.20m adicional a la profundidad de desplante. (Revisar apartado de taludes/excavaciones).
- Enseguida, la superficie descubierta se escarificará en 0.20m de espesor y se compactará al 90% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557-12.
- Después, se colocará un relleno de material calidad subbase en capas de 0.20m de espesor compactada al 95% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557-12, hasta obtener un espesor total de 0.20m. (Revisar apartado de sobreancho de mejoramiento debajo de zapatas).
- Finalmente, se colocará la plantilla de concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y sobre ésta se construirá la zapata corrida conforme a las especificaciones del proyecto.

Una vez terminadas las zapatas, las cepas se rellenarán con material calidad subrasante colocado en capas de 0.20m de espesor máximo compactadas al 95% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557-12.

Tabla 4. Capacidad de carga de zapatas corridas.

Ancho (m)	Profundidad de desplante (m)	Capacidad de carga admisible (Ton/m ²)	Asentamientos (mm)	Módulo de balasto (kg/cm ³)
0.80	1.20	9.59	5.87	1.63
1.00	1.20	9.91	7.46	1.33
1.50	1.20	10.70	11.81	0.91
2.00	1.20	11.50	16.70	0.69
0.80	1.50	11.67	7.14	1.63
1.00	1.50	11.99	9.03	1.33
1.50	1.50	12.78	14.11	0.91
2.00	1.50	13.58	19.72	0.69



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

Cabe mencionar que la capacidad de carga se da como un esfuerzo, si se multiplicara por el área de la cimentación se obtendría la capacidad de una carga puntual al centro de la cimentación (que se traduciría como un esfuerzo en la base de la cimentación igual al referido como capacidad de carga).

La bajada de cargas debe ser desplantada al centro de las zapatas produciendo una carga únicamente axial. De no ser así, se deberá considerar en el diseño estructural la excentricidad.

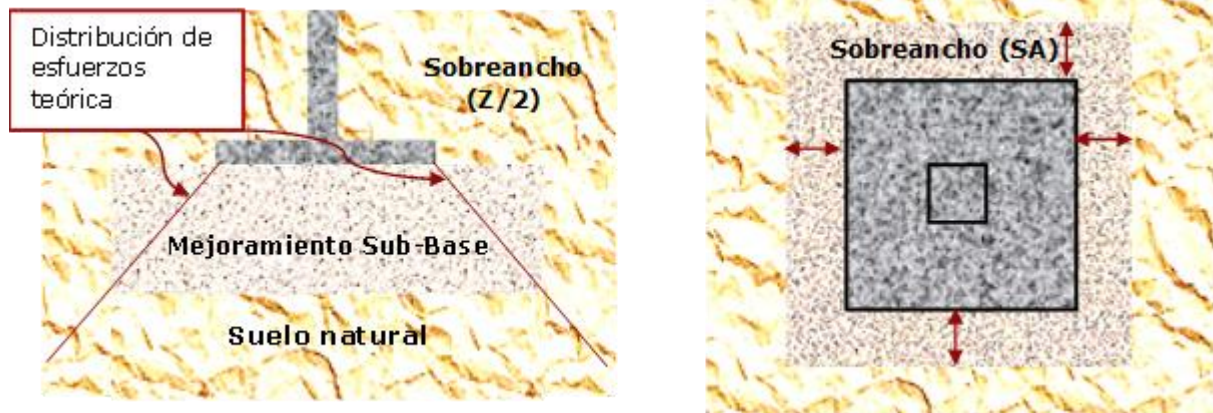
Se recomienda seleccionar las dimensiones que resuelvan las necesidades estructurales, dentro de las dimensiones proporcionadas en las tablas anteriores, siempre y cuando y estás no excedan las cargas admisibles totales. De no estar establecidas en el presente documento, notificar con las nuevas características.

Es importante evitar el flujo de agua hacia los estratos que subyacen a las cimentaciones ya que esto modifica las condiciones del suelo, así como su capacidad de carga.

6.4.SOBREANCHO DE MEJORAMIENTO DEBAJO DE ZAPATAS

Tomando como Z , el espesor de material debajo de la cimentación que funciona como mejoramiento, se debe considerar un sobreancho de 0.5 veces el espesor ($Z/2$) y no menor a 0.20m.

Es importante que se contemple la profundidad de desplante o anclaje de la zapata en todas sus direcciones, considerando el mejoramiento propuesto debajo de su desplante, ya que funciona como una transición entre un suelo mejorado (calidad subbase) y suelo natural.



6.5.TALUDES / EXCAVACIONES

De acuerdo a la estratigrafía encontrada, podemos definir que el suelo al nivel de las excavaciones propuestas para la cimentación, es material puramente cohesivo en los primeros 1.20m, seguido un material puramente friccionante, por lo que, para excavaciones seguras, será necesario realizar dichas excavaciones mediante talud.

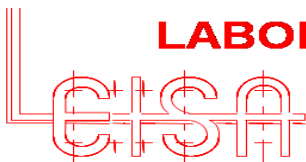
La recomendación para excavaciones esta expresada en la NORMA Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, donde refiere:

Suelos cohesivos (**tipo A**, según OSHA) como lo encontrado en el sitio de los trabajos; se recomienda un **corte en un talud de 0.5:1, es decir $\approx 60^\circ$** .

Suelos no cohesivos (**tipo C**, según OSHA) como lo encontrado en el sitio de los trabajos; se recomienda un **corte en un talud de 1.5:1, es decir $\approx 34^\circ$** .

El talud recomendado no aplica para condiciones con sobre carga, es decir, se debe retirar el material producto de excavación antes del ingreso de personal. Se debe evitar el tránsito cercano (al menos 2 veces la altura de excavación) de maquinaria o vehículos, cuando exista personal en la excavación.

Cuando el personal detecte infiltración o humedecimientos repentinos, es necesario se retire al momento de la excavación para que personal calificado verifique la seguridad de la misma.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

6.6.BANQUETAS

En lo que se refiere a la zona de las banquetas, esta condición es similar a la losa no estructural, por lo que deberá retirarse todo rastro de material antropogénico.

Enseguida la superficie descubierta se escarificará en un espesor máximo de 0.20m y se compactará con humedad óptima al 90% del peso volumétrico seco máximo del material (PVSM) determinado por la prueba ASTM-D-1557-12.

A continuación, en caso de ser necesario, se construirá un terraplén con material de banco calidad subrasante de espesor necesario para llegar al nivel de desplante de la subbase para apoyo de las banquetas. La compactación de los terraplenes deberá hacerse en capas con un espesor no mayor de 20 cm, al 95% del peso volumétrico seco máximo del material (PVSM) determinado por la prueba ASTM-D-1557-12. El material deberá tener un contenido de agua óptimo y debe ser homogenizado previo a su tendido.

Posteriormente, se colocarán 0.20m de material calidad subbase. La compactación de la subbase deberá hacerse en una capa, al 95% del peso volumétrico seco máximo del material (PVSM) determinado por la prueba ASTM-D-1557-12. El material deberá tener un contenido de agua óptimo y debe ser homogenizado previo a su tendido. Finalmente, se colará la losa de concreto.

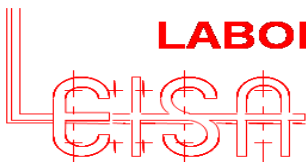
6.7.GUARNICIONES DE CONCRETO

Se recomienda que las guarniciones sean fabricadas con un concreto con $f'c$ no menor de 200 kg/cm² a la edad de 28 días y que el tamaño máximo del agregado pétreo grueso con que se elabore el concreto sea de 25.4 mm (1").

Los procesos constructivos, así como los materiales que intervienen en el concreto deberán satisfacer los requerimientos que para este fin se establecen en las normas de la SCT o en las especificaciones particulares.

7. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

Es importante evitar la infiltración de agua hacia el subsuelo bajo las cimentaciones y pavimentos (por fugas en las redes hidro-sanitarias, migración



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

desde las áreas ajardinadas, etc.) ya que este fenómeno modifica las condiciones del suelo bajo las cuales se ha calculado la capacidad de carga admisible y el asentamiento presentados en este informe.

Es conveniente vigilar el traslape de los aceros de los diferentes elementos estructurales, en especial en las esquinas y uniones con el fin de que el refuerzo tenga continuidad, auxiliándose de colocación de escuadras para ligar los aceros que lleguen a la esquina o a la unión. Estas recomendaciones son importantes para dar mayor rigidez a la edificación y evitar así fisuramientos por asentamientos diferenciales o por cambios de temperatura.

Para evitar el problema de ensalitramiento se recomienda impermeabilizar las zapatas y los rodapiés mediante la aplicación de alguna membrana o utilizando adictivos impermeabilizantes en el concreto.

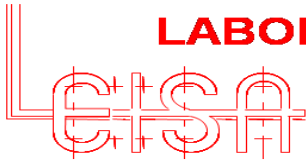
8. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL BASE

El material de base que se empleará para la mezcla deberá cumplir con lo siguiente: Material de banco, es importante que el contenido de finos en esta capa no exceda de 10%, que el límite líquido de su fracción fina no sobrepase de 25% ni su índice plástico de 6% y un CBR del 100% como mínimo determinado por la prueba por la prueba ASTM-D-1883-17 y que, en general, se verifique que el material cumpla con las normas para base de pavimento flexible.

Se deberán cuidar las conexiones de agua y drenaje para evitar fugas, ya que el tipo de materiales encontrados es susceptible a la saturación, lo cual pudiera provocar asentamientos mayores a los permitidos.

9. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE SUBBASE

El material de subbase deberá cumplir con las siguientes características: deberá ser previamente clasificado y graduado, libre de materia orgánica y sustancias deletéreas, no deberá contener partículas mayores de 2" y su composición granulométrica deberá ser similar a la del material de subbase de pavimento flexible (material de banco) de tal manera que el porcentaje que pasa la malla No. 4 no sea mayor de 65% y el porcentaje que pasa la malla No. 200 no sea superior al 15%. El



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

límite líquido de la fracción fina no deberá exceder de 30% y el índice de plasticidad no será superior al 8% y un CBR de 60% como mínimo determinado por la prueba ASTM-D-1883-17.

10. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE SUBRASANTE

Deberá ser previamente clasificado y graduado, libre de materia orgánica y sustancias deletéreas, no deberá contener partículas mayores de 3". El límite líquido de la fracción fina no deberá exceder de 40% y el índice de plasticidad no será superior al 12% y un CBR de 20% como mínimo determinado por la prueba ASTM-D-1883-17.

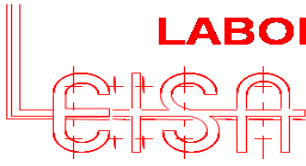
11. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PARA TERRAPLÉN

Deberá ser previamente clasificado y graduado, libre de materia orgánica y sustancias deletéreas, no deberá contener partículas mayores de 3" y deberá ser similar a una subrasante. El límite líquido de la fracción fina no deberá exceder de 40% y el índice de plasticidad no será superior al 12% y un CBR del 10% como mínimo, determinado mediante el procedimiento ASTM D1883-16.

12. LIMITACIONES

La investigación, conclusiones y recomendaciones de este informe se realizaron bajo los criterios que fueron enunciados y las características de edificación descritas. Cualquier cambio en las condiciones originales deberá ser replanteado a este laboratorio para analizarse de nuevo.

Este reporte no refleja la exacta variación de las condiciones del subsuelo en el sitio; la naturaleza y extensión de los diferentes estratos a través del subsuelo puede no ser evidente sino hasta que comience la construcción, por lo que es necesario replantearse cuando se note algún cambio en las características del subsuelo descritas en este informe.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

13. INSPECCIÓN

Se recomienda se vigile las operaciones de compactación de terraplén o rellenos por capa, por conducto de la supervisión y se determinen los pesos volumétricos secos del lugar por el laboratorio, recomendándose las siguientes reglas para esto:

1. Una determinación de peso volumétrico del lugar por cada 300 m².
2. Una determinación de peso volumétrico seco máximo y humedad optima por cada variación del material.
3. Una determinación del estudio completo de calidad del material por cada 500 m³.

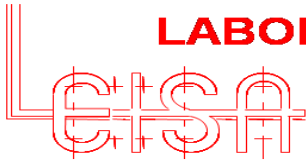
Sin otro particular, quedo de usted.

REVISÓ

M.C. Erick O. López M.
GERENTE TÉCNICO

AUTORIZÓ

Ing. Francisco U. Ramírez
DIRECTOR GENERAL



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

14. REFERENCIAS

ASTM C-29/29M Standard Test Method for Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate. American Standard Test Methods.

ASTM C-136 Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. American Standard Test Methods.

ASTM D-1557 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³)). American Standard Test Methods.

ASTM D-2216 Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (moisture) Content of soil and Rock by Mass. American Standard Test Methods.

ASTM D-2487 Standard Practice for Classification of soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). American Standard Test Methods.

ASTM D-4318 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. American Standard Test Methods.

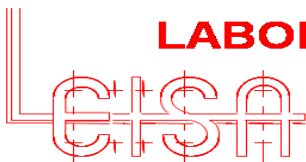
CRESPO VILLALAZ, CARLOS (2004) Mecánica de suelos y cimentaciones, 5ª ed. Edit. Limusa.

DAS, BRAJA M. (2001) Principios de ingeniería de cimentaciones, 4ª ed., Edit. Thomson.

DAS, BRAJA M. (2015) Fundamentos de ingeniería geotécnica, 4ª ed., Edit. Cengage Learning.

GOBIERNO MUNICIPAL (2016). Municipio de Juárez. Recuperado de <http://www.juarez.gob.mx/bienvenido/>

GONZÁLEZ, A. J., Y ÁLVARO, J. (1999) Estimativos de parámetros efectivos de resistencia con el SPT. X jornadas Geotécnicas de la Ingeniería Colombiana.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

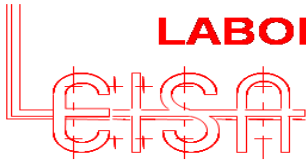
www.leisajuarez.net

INAFED (2016) Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México – Juárez, Chih. Recuperado en <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM08chihuahua/index.html>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, INEGI (2010) Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos, Juárez, Chih. Ed. 2009 Recuperado en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825292959>.

SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL (2016) Regiones sísmicas en México. Recuperado en http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp.

SISTEMA GEOLÓGICO MEXICANO (SGM), Carta geológico-minera, Cd. Juárez, H13-1-El Porvenir-H13-2, Chihuahua.



LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

**CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.**

www.leisajuarez.net

15. ANEXOS

En este apartado se detalla el croquis de localización y ubicación de los sondeos, los resultados de laboratorio, el registro de los sondeos y el registro fotográfico.

ANEXO 1

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

PROYECTO:	Parque Ana Tex Anahuac	FECHA:	
		INICIO	FIN
		22 de julio de 2023	22 de julio de 2023

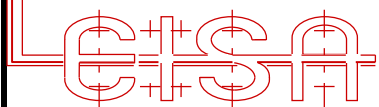
22 de julio de 2023



CD. JUÁREZ, CHIH.

LOCALIZACIÓN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD. JUAREZ ,S.C.



CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA # 7045 COL. AMPLIACION AEROPUERTO C.P. 32690

TELS. 6195555 Y 6195013

CD. JUAREZ CHIH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO:

Parque Ana Tex Anahuac

FECHA:

INICIO

22 de julio de 2023

FIN

22 de julio de 2023



UBICACIÓN DE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO

FUENTE DE IMAGEN: Google Earth

REALIZÓ:

Abigail Duarte Reyes

REVISÓ:

Ary Selene de la Vega Robledo

APROBÓ:

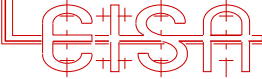
M. C. Erick Omar López Montes



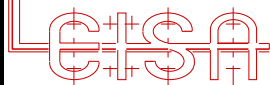
CD. JUÁREZ, CHIH.

ANEXO 2

RESULTADOS DE LABORATORIO

<div><div></div><div><div>LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD. JUAREZ ,S.C.</div><div>CONTROL DE CALIDAD</div><div>CALLE CHIHUAHUA # 7045 COL. AMPLIACION AEROPUERTO C.P. 32690</div><div>TELS. 6195555 Y 6195013 CD. JUAREZ CHIH.</div></div></div>							
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS							
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA							
CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS							
PROYECTO:	Parque Ana Tex Anahuac					FECHA:	
						INICIO:	22 de julio de 2023
						FIN:	22 de julio de 2023
LOCALIZACIÓN:	31°37'35.76"N, 106°19'41.37"O						
SONDEO		SPT-1					
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	-	-
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00 - 0.60	0.60 - 1.20	1.20 - 1.80	2.50 - 3.00	3.50 - 4.00	-	-
LONGITUD RECUPERADA (cm)	40.00	30.00	40.00	60.00	25.00	-	-
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	12.70	4.75	4.75	4.75	4.75	-	-
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	87	100	100	100	100	-	-
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	68	99	100	99	99	-	-
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	40	87	31	36	46	-	-
LÍMITE LÍQUIDO %	27	37	NP	NP	24	-	-
LÍMITE PLÁSTICO %	18	19	NP	NP	21	-	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	9	18	NP	NP	3	-	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1556	1176	1254	1214	1174	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	3.5	11.4	4.3	5.8	11.1	-	-
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-
C.B.R. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SC	CL	SM	SM	SC	-	-
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	2-3-3-4	7-6-7-8	5-5-4-6	3-4-5	5-4-6	-	-
OBSERVACIONES:							
SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS							
REALIZÓ: Abigail Duarte Reyes		REVISÓ: Ary Selene de la Vega Robledo			APROBÓ: M. C. Erick Omar López Montes		

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD. JUAREZ ,S.C.



CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA # 7045 COL. AMPLIACION AEROPUERTO C.P. 32690
TELS. 6195555 Y 6195013 CD. JUAREZ CHIH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	Parque Ana Tex Anahuac	FECHA:	
		INICIO:	22 de julio de 2023
		FIN:	22 de julio de 2023

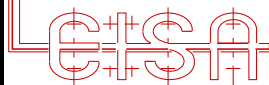
LOCALIZACIÓN:	31°37'37.05"N, 106°19'38.79"O
---------------	-------------------------------

SONDEO	SPT-2						
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	-	-
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00 - 0.60	0.60 - 1.20	1.20 - 1.80	2.50 - 3.00	3.50 - 4.00	-	-
LONGITUD RECUPERADA (cm)	35.00	25.00	45.00	45.00	40.00	-	-
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	4.00	4.75	4.75	9.51	9.51	-	-
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	99	97	-	-
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	98	100	98	92	94	-	-
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	82	96	82	3	3	-	-
LÍMITE LÍQUIDO %	46	44	23	NP	NP	-	-
LÍMITE PLÁSTICO %	20	21	19	NP	NP	-	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	25	23	4	NP	NP	-	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1253	1128	1222	1493	1437	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	9.3	12.9	6.3	1.2	2.2	-	-
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-
C.B.R. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	CL	CL-ML	SP	SP	-	-
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	3-7-8-9	10-8-7-6	7-6-5-5	7-6-8	6-6-6	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

REALIZÓ: Abigail Duarte Reyes	REVISÓ: Ary Selene de la Vega Robledo	APROBÓ: M. C. Erick Omar López Montes
----------------------------------	--	--

<div><div></div><div><div>LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD. JUAREZ ,S.C.</div><div>CONTROL DE CALIDAD</div><div>CALLE CHIHUAHUA # 7045 COL. AMPLIACION AEROPUERTO C.P. 32690</div><div>TELS. 6195555 Y 6195013 CD. JUAREZ CHIH.</div></div></div>							
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS							
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA							
CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS							
PROYECTO:		Parque Ana Tex Anahuac				FECHA:	
						INICIO:	22 de julio de 2023
						FIN:	22 de julio de 2023
LOCALIZACIÓN:	31°37'39.15"N, 106°19'37.07"O						
SONDEO		SPT-3					
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	-	-
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00 - 0.60	0.60 - 1.20	1.20 - 1.80	2.50 - 3.00	3.50 - 4.00	-	-
LONGITUD RECUPERADA (cm)	35.00	40.00	25.00	45.00	45.00	-	-
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	4.76	4.75	4.75	4.75	4.75	-	-
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	-	-
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	98	100	99	97	92	-	-
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	78	39	9	3	5	-	-
LÍMITE LÍQUIDO %	37	NP	NP	NP	NP	-	-
LÍMITE PLÁSTICO %	20	NP	NP	NP	NP	-	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	16	NP	NP	NP	NP	-	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1254	1359	1356	1382	3363	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	4.9	1.8	1.4	2.4	0.9	-	-
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-
C.B.R. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SM	SP-SM	SP	SP-SM	-	-
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	2-1-3-7	13-10-8-9	7-6-5-8	5-3-5	4-6-8	-	-
OBSERVACIONES:							
SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS							
REALIZÓ: Abigail Duarte Reyes		REVISÓ: Ary Selene de la Vega Robledo			APROBÓ: M. C. Erick Omar López Montes		

ANEXO 2

REGISTRO DE LOS SONDEOS

ANEXO 3

REGISTRO FOTOGRÁFICO

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD. JUAREZ ,S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA # 7045 COL. AMPLIACION AEROPUERTO C.P. 32690

TELS. 6195555 Y 6195013

CD. JUAREZ CHIH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS**FECHA:****PROYECTO:**

Parque Ana Tex Anahuac

INICIO:

22 de julio de 2023

FIN:

22 de julio de 2023

REPORTE FOTOGRÁFICO

SONDEO SPT-1



PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR EN SPT-1



PERFORACION EN SONDEO SPT-1



MUESTRAS RECUPERADAS EN SONDEO SPT-1

REALIZÓ:
Abigail Duarte ReyesREVISÓ:
Ary Selene de la Vega RobledoAPROBÓ:
M. C. Erick Omar López Montes

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD. JUAREZ ,S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA # 7045 COL. AMPLIACION AEROPUERTO C.P. 32690

TELS. 6195555 Y 6195013

CD. JUAREZ CHIH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS**FECHA:****PROYECTO:**

Parque Ana Tex Anahuac

INICIO:

22 de julio de 2023

FIN:

22 de julio de 2023

REPORTE FOTOGRÁFICO

SONDEO SPT-2



PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR EN SPT-2



PERFORACION EN SONDEO SPT-2



MUESTRAS RECUPERADAS EN SONDEO SPT-2

REALIZÓ:

Abigail Duarte Reyes

REVISÓ:

Ary Selene de la Vega Robledo

APROBÓ:

M. C. Erick Omar López Montes

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD. JUAREZ ,S.C.

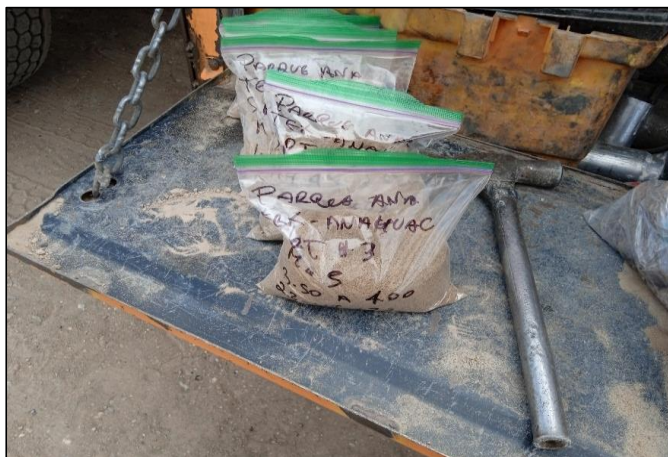
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA # 7045 COL. AMPLIACION AEROPUERTO C.P. 32690
TELS. 6195555 Y 6195013 CD. JUAREZ CHIH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA****CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS****PROYECTO:****Parque Ana Tex Anahuac****FECHA:****INICIO:**

22 de julio de 2023

FIN:

22 de julio de 2023

REPORTE FOTOGRÁFICO**SONDEO SPT-3****PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR EN SPT-3****PERFORACION EN SONDEO SPT-3****MUESTRAS RECUPERADAS EN SONDEO SPT-3**

REALIZÓ:
Abigail Duarte Reyes

REVISÓ:
Ary Selene de la Vega Robledo

APROBÓ:
M. C. Erick Omar López Montes