



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

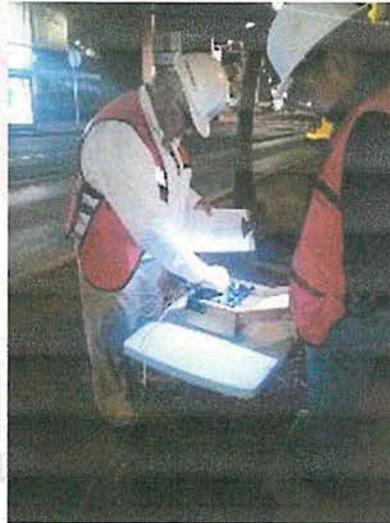
CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

“ESTACIÓN NUEVA DE METROBUS FÉLIX CUEVAS”



AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV. FÉLIX CUEVAS, COLONIA DEL VALLE SUR, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 03200.

-AGOSTO 2019-



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.
CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX
TEL: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ 73
TEL: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancen.edyl@gmail.com

CIUDAD DE MÉXICO, A 31 DE AGOSTO DE 2019.

PARADOXIA S.A DE C.V.

AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV. FÉLIX CUEVAS,
COLONIA DEL VALLE SUR,
ALCALDÍA BENITO JUÁREZ,
CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 03200.

AT'N: MTRO. ARQ. ARTURO GUSTAVO RUIZ PÁNUCO.

LE ENTREGAMOS EL ESTUDIO GEOTÉCNICO CUYA EXPLORACIÓN SE BASÓ EN EL MÉTODO GEOFÍSICO Y UN POZO A CIELO ABIERTO, ESTA EXPLORACIÓN SE REALIZÓ EN AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV. FÉLIX CUEVAS, COLONIA DEL VALLE SUR, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C.P.03200, PARA EL PROYECTO DENOMINADO "ESTACIÓN NUEVA DE METROBUS FÉLIX CUEVAS".

ESTA EXPLORACIÓN CONSISTIÓ EN LA EJECUCIÓN DE SEIS SONDEOS GEOFÍSICOS-GEOELÉCTRICOS A 10.00 METROS DE PROFUNDIDAD Y UN POZO A CIELO ABIERTO A 2.15 METROS DE PROFUNDIDAD.

SIN MÁS POR EL MOMENTO, LE REITERAMOS NUESTRA DISPOSICIÓN PARA ATENDER CUALQUIER ACLARACIÓN AL PRESENTE.

ATENTAMENTE

ING. RAUL MALDONADO H.
DIRECTOR GENERAL



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. TRABAJOS REALIZADOS
3. ENSAYES DE LABORATORIO
4. ESTRATIGRAFÍA DEL LUGAR
5. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
7. REFERENCIAS TÉCNICAS



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

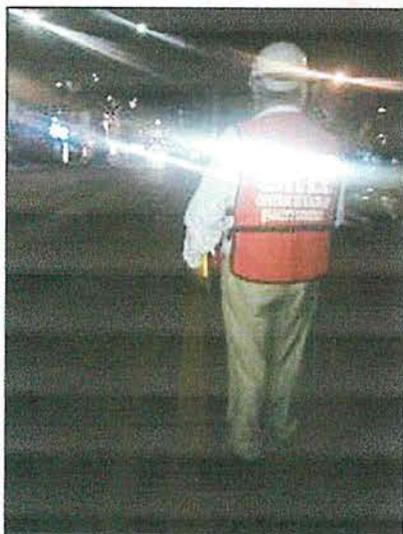
SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

1.- INTRODUCCIÓN

SE SOLICITÓ A **ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.** REALIZAR UN ESTUDIO MEDIANTE LA EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE ENCUENTRA EL SITIO DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA DENOMINADA **“ESTACIÓN NUEVA DE METROBUS FÉLIX CUEVAS”**.

SE LOCALIZA EN AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV. FÉLIX CUEVAS, COLONIA DEL VALLE SUR, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 03200.

COMO PARTE DEL ESTUDIO Y PARA CONOCER A FONDO LA ESTRATIGRAFÍA DEL SUBSUELO EN EL PREDIO YA MENCIONADO, SE REALIZÓ LA EXPLORACIÓN A BASE DE SEIS SONDEOS GEOFÍSICOS-GEOELÉCTRICOS A 10.00 METROS DE PROFUNDIDAD Y UN POZO A CIELO ABIERTO A UNA PROFUNDIDAD DE 2.15 METROS PARA PODER DEFINIR EL TIPO DE SUELO EXISTENTE.



SE MUESTRA LA ZONA DONDE SE LLEVÓ A CABO LA EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO POR EL MÉTODO GEOFÍSICO-GEOELÉCTRICO.



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

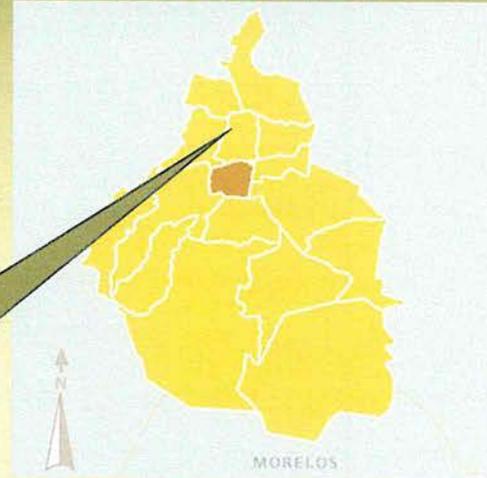
CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

LOCALIZACIÓN DEL PREDIO



REPÚBLICA MEXICANA.



ALCALDÍA
BENITO JUÁREZ



COLONIA
DEL VALLE SUR



AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV.
FÉLIX CUEVAS



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

CALIDAD DE VANGUARDIA

BENITO JUÁREZ

TOPONIMÍA

EL NOMBRE DE LA ALCALDÍA, ES EN MEMORIA AL LIC. BENITO JUÁREZ GARCIA.

RESEÑA HISTÓRICA

HACER UNA RETROSPECTIVA HISTÓRICA EN TORNO A LOS ORÍGENES Y LA EVOLUCIÓN DE LA ALCALDÍA BENITO JUÁREZ RESULTA ESENCIAL. ESTE MARCO DE REFERENCIA NOS PERMITIRÁ ENTENDER HOY LOS ENORMES CAMBIOS QUE SE HAN SUSCITADO, ASÍ COMO CONOCER, EN CIERTA MEDIDA, CÓMO SE FUE CONFORMANDO EL ESPACIO URBANO DE ESTA DEMARCACIÓN Y CUÁLES HAN SIDO LOS AGENTES QUE INTERVINIERON EN SU PROCESO DE DESARROLLO.

LOS ORÍGENES

LA HISTORIA DE LA ACTUAL ALCALDÍA SE REMONTA A LA ÉPOCA PREHISPÁNICA. LOS NOMBRES DE VARIOS RÍOS, CALLES, AVENIDAS Y COLONIAS SON PRUEBA DE LA EXISTENCIA DE LOS ANTEPASADOS INDÍGENAS EN LA ZONA.

LA REVOLUCIÓN

A PARTIR DE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX SE DIO UNA POLÍTICA COLONIZADORA QUE APOYABA LA SUBDIVISIÓN DE LA TIERRA EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y SUS ALREDEDORES. DURANTE EL PORFIRIATO ESTE FENÓMENO, EN ESPECIAL EN EL ÁMBITO ECONÓMICO, REPERCUTIÓ EN NUESTRA ZONA DEBIDO AL FRACCIONAMIENTO DE HACIENDAS, RANCHOS, EJIDOS, ETCÉTERA.

SIGLO XX

NUESTRA ALCALDÍA FUE VINCULADA CADA VEZ MÁS A LA CIUDAD DE MÉXICO. COMO YA MENCIONAMOS, EN LOS PRIMEROS AÑOS DEL SIGLO XX SURGIERON EN EL TERRITORIO QUE NOS CORRESPONDE UNA OLA DE FRACCIONAMIENTOS CON CARACTERÍSTICAS A VECES ANÁRQUICAS. SE DISPONÍA DE CALLES Y AVENIDAS SIN TENER LA APROBACIÓN OFICIAL NI EL RECONOCIMIENTO DE LOTES YA DEMARCADOS. EL GOBIERNO, AL TOMAR CARTAS EN EL ASUNTO, CONTROLÓ A LOS INTERESADOS PARA APROBAR O NEGAR SUS SOLICITUDES. HAY QUE AÑADIR QUE LOS GASTOS DE URBANIZACIÓN CORRESPONDIERON AL MUNICIPIO. POR OTRO LADO, SE DEJÓ FRACCIONAR, CON LA MIRA DE CREAR COLONIAS



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancion.edyl@gmail.com

CAMPESTRES —ES EL CASO DE LA COLONIA DEL VALLE—, Y SE LLEGÓ AL EXTREMO DE INDEMNIZAR AL FRACCIONADOR.

ENTRE LAS PRINCIPALES COLONIAS QUE SE CREARON EN NUESTRA ACTUAL ALCALDÍA ESTABAN LA DEL VALLE, LA CALIFORNIA, LA BERLÍN, LA CARRERA LARDIZÁBAL, LA LAGUNA Y EL ZACATE (ESTA ÚLTIMA AFECTABA AL BARRIO DE ACTIPAN).

LOCALIZACIÓN

LA ALCALDÍA BENITO JUÁREZ SE UBICA EN EL CENTRO GEOGRÁFICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. SUS LÍMITES SON: AL NORTE LA ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO Y CUAUHTÉMOC; AL SUR COYOACÁN; AL ESTE IZTAPALAPA E IZTACALCO, Y AL OESTE ÁLVARO OBREGÓN. TIENE UNA LATITUD DE 19°22' 15" Y UNA LONGITUD DE 99°02' 27".

EXTENSIÓN

LA ALCALDÍA BENITO JUÁREZ SE UBICA EN EL CENTRO GEOGRÁFICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. SUS LÍMITES SON: AL NORTE LA ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO Y CUAUHTÉMOC; AL SUR COYOACÁN; AL ESTE IZTAPALAPA E IZTACALCO, Y AL OESTE ÁLVARO OBREGÓN. TIENE UNA LATITUD DE 19°22' 15" Y UNA LONGITUD DE 99°02' 27".

OROGRAFÍA

LA SUPERFICIE DEL TERRENO ES PLANA Y NO EXISTEN TERRENOS ACCIDENTADOS. AL TERRITORIO LO ATRAVIESA LA FALLA GEOLÓGICA "CONTRERAS" DESDE EL SUR PONIENTE HASTA EL SUR ORIENTE POR LAS COLONIAS: GENERAL ANAYA, CARMEN, PORTALES NORTE Y SUR, ALBERT Y ZACAHUITZCO, LO QUE DEFINE A LA ZONA COMO DE ALTO RIESGO POR SU SISMICIDAD.

CLIMA

EL CLIMA QUE PREVALECE ES: TEMPLADO HÚMEDO CON UNA TEMPERATURA ANUAL PROMEDIO: 17°C.



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

2.- TRABAJOS REALIZADOS

EN LA EXPLORACIÓN SE EJECUTARON SEIS SONDEOS GEOFÍSICOS-GEOELÉCTRICOS A UNA PROFUNDIDAD DE 10.00 METROS Y UN POZO A CIELO ABIERTO A UNA PROFUNDIDAD DE 2.15 METROS PARA ESTAR EN CONDICIONES DE DEFINIR LAS CARACTERÍSTICAS ESTRATIGRÁFICAS Y POSTERIORMENTE INTERPRETAR ESTA INFORMACIÓN.

A CONTINUACIÓN, SE MUESTRA LA ZONA DEL PREDIO ESTUDIADO.





ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylisa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

MÉTODO GEOFÍSICO – GEOELÉCTRICO.

EL MÉTODO GEOFÍSICO, CONSISTE EN LA APLICACIÓN A EL SUBSUELO DE UNA CORRIENTE ELÉCTRICA DIRECTA O CONTINÚA MEDIANTE UN JUEGO DE ELECTRODOS HINCADOS EN EL TERRENO.

POR SU ARREGLO ASIMÉTRICO ESTA CREA UN CAMPO ELÉCTRICO QUE RESULTAN SER UNA DE LAS TÉCNICAS MÁS EFICIENTES PARA LA DETECCIÓN INDIRECTA DE AGRIETAMIENTOS, CAVERNAS, ZONAS DE DEBILIDAD O CUALQUIER TIPO DE DISCONTINUIDAD QUE SE PRESENTE EN EL SUBSUELO, CON LO CUAL SE IDENTIFICARÁN A DETALLE LAS ZONAS ANÓMALAS QUE PUDIERAN CORRESPONDER, DE ACUERDO CON EL MARCO GEOLÓGICO DETERMINADO PREVIAMENTE, A POSIBLES OQUEDADES O DISCONTINUIDADES. MEDIANTE OTRO JUEGO DE ELECTRODOS SE MIDE EL CAMPO ELÉCTRICO CREADO SE REALIZARÁN TENTATIVAMENTE CON UNA SEPARACIÓN DE 1 M, SE CALCULA A TRAVÉS DE LA EXPRESIÓN:

$$\text{RESISTIVIDAD } P = \frac{4\pi AR}{1 + \frac{2A}{\sqrt{A^2 + 4B^2}} - \frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}}}$$

DONDE:

- P RESISTIVIDAD APARENTE DEL SUELO EN OHMS
- A SEPARACIÓN ENTRE ELECTRODOS ADYACENTES EN METROS
- B PROFUNDIDAD ENTRE ELECTRODOS EN METROS
- R RESISTIVIDAD MEDIA EN OHMS

SE CALCULA LA RESISTIVIDAD APARENTE A 10.00 METROS PARA POSTERIORMENTE INTERPRETAR Y CALCULAR LOS DIFERENTES ESTRATOS PARA CONOCER LA RESISTIVIDAD Y SUS ESPESORES.

LA RESISTIVIDAD DEL SUELO ES INFLUENCIADA PRINCIPALMENTE POR EL TIPO DE TIERRA (ARCILLA, PIZARRA, ETC.), CONTENIDO DE AGUA, LA CANTIDAD DE ELECTROLITOS (LOS MINERALES Y SALES DISUELTAS) Y FINALMENTE, LA TEMPERATURA. AL DISEÑAR UN SISTEMA DE ATERRAMIENTO PARA UN OBJETIVO DE FUNCIONAMIENTO ESPECÍFICO, ES NECESARIO MEDIR EXACTAMENTE LA



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

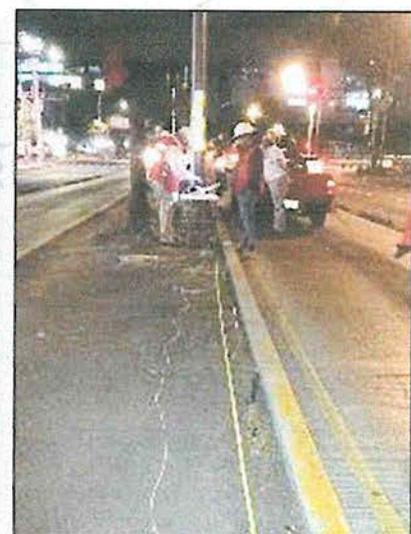
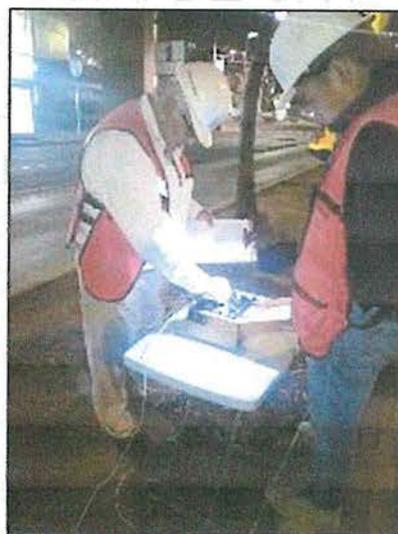
CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

RESISTIVIDAD DEL SUELO DEL SITIO DONDE EL SISTEMA DE ATERRAMIENTO SERÁ INSTALADA. EL DISEÑO DE SISTEMA DE ATERRAMIENTO ES UN PROCESO DE INGENIERÍA QUE REMUEVE LA CONJETURA Y EL "ARTE" DE PONER A TIERRA. PERMITE QUE EL ATERRAMIENTO SEA HECHO DE "MANERA CORRECTA LA PRIMERA VEZ". EL RESULTADO ES UN AHORRO EN COSTOS EVITANDO LOS CAMBIOS DE ORDEN Y LAS "MEJORAS" DE LA TIERRA.

RESEÑA FOTOGRÁFICA DE LA EXPLORACIÓN DEL SUELO POR MEDIO DEL MÉTODO GEOFÍSICO - GEOELÉCTRICO.





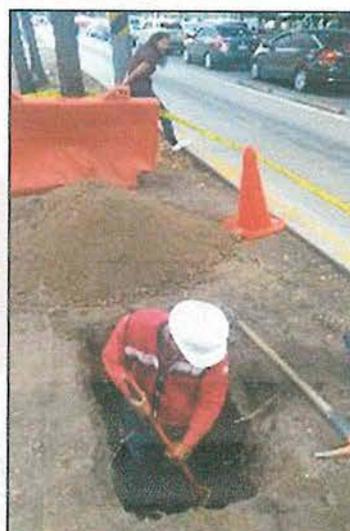
EN LAS FOTOGRAFÍAS ANTERIORES SE MUESTRA LA EXPLORACIÓN DE SUELOS A TRAVÉS DEL MÉTODO GEOFÍSICO-GEOELÉCTRICO, SE OBSERVAN LAS TENDIDAS GEOELÉCTRICAS A TRAVÉS DE LOS ELECTRODOS DISTRIBUIDOS EN EL PREDIO EN ESTUDIO.

OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE SUELO.

SE REALIZO UN POZO A CIELO ABIERTO A UNA PROFUNDIDAD DE 2.15 METROS, A TRAVÉS DE MEDIOS MANUALES, SE SACO UNA MUESTRA DURANTE LA EXCAVACIÓN, PROTEGIÉNDOLA DE LA INTEMPERIE E IDENTIFICÁNDOLA PARA SER TRASLADADA AL LABORATORIO Y SER SOMETIDA A LOS ENSAYES CORRESPONDIENTES DE MECÁNICA DE SUELOS. PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO Y PARA SU CLASIFICACIÓN Y LA CAPACIDAD DEL SUBSUELO.

RESEÑA FOTOGRÁFICA DE LA EXPLORACIÓN DEL SUELO POR MEDIO DEL MÉTODO POZO A CIELO ABIERTO.





EN LAS FOTOGRAFÍAS ANTERIORES SE MUESTRA EL PROCESO DE EXPLORACIÓN DEL SUELO A TRAVÉS DEL POZO A CIELO ABIERTO, ASÍ COMO LA TOMA DE LA MUESTRA ALTERADA.



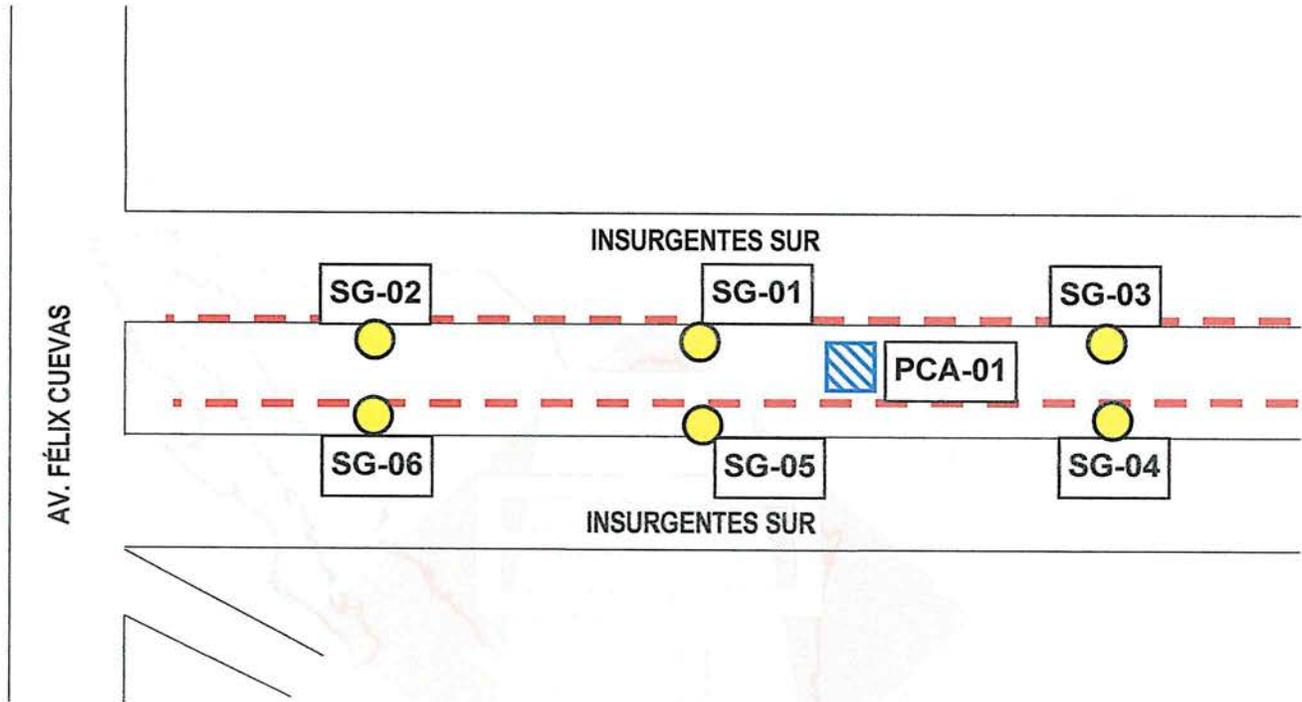
ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS EN EL PREDIO



SIMBOLOGÍA:

SONDEO GEOFÍSICO

POZO A CIELO ABIERTO

SG 

PCA 



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

3.- ENSAYES DE LABORATORIO

PARA EL ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN SE TOMARON LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ESPECÍMENES RECOLECTADOS DURANTE LA EXPLORACIÓN REALIZADA; A LOS QUE SE LES PRACTICARON LOS ENSAYES PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS DE LOS SUELOS, EN FORMA SELECTA SE PROCEDIÓ A REALIZAR LAS SIGUIENTES DETERMINACIONES:

- CONTENIDO DE AGUA
- CLASIFICACIÓN VISUAL Y TACTO
- LÍMITE LÍQUIDO
- LÍMITE PLÁSTICO
- ÍNDICE DE PLASTICIDAD
- CLASIFICACIÓN SUCS.
- COMPRESIÓN AXIAL
- DENSIDAD DE SÓLIDOS
- MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMA
- MASA VOLUMÉTRICA SECA SUELTA

4.- ESTRATIGRAFÍA DEL SITIO

FUE POSIBLE ELABORAR UN PERFIL ESTRATIGRÁFICO ORDENANDO LOS DATOS DE CAMPO, DE LOS SONDEOS GEOFÍSICOS-GEOELÉCTRICOS, ASÍ COMO LOS DEL SONDEO MIXTO DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO, LA ESTRATIGRAFÍA DEL LUGAR SE DESCRIBE A CONTINUACIÓN:

- ❖ **INICIALMENTE DE 0.00 A 2.15 METROS SE LOCALIZA UN MATERIAL ARCILLA CON POCAS GRAVAS COLOR CAFÉ OSCURO DE BAJA COMPRESIBILIDAD, ESTE ESTRATO SE PRESENTA HASTA LA PROFUNDIDAD DE 3.00 METROS, SE OBTUVO UN CONTENIDO NATURAL DE AGUA DE 15.06%, MASA VOLUMÉTRICA SECA SUELTA ES DE 0.901 t/m³, MASA VOLUMÉTRICA SECA DEL MATERIAL EN ESTADO NATURAL ES DE 1.261 t/m³, SU MASA VOLUMÉTRICA DEL MATERIAL HÚMEDO EN ESTADO NATURAL ES DE 1.489 t/m³, LÍMITE LÍQUIDO 24.59%, ÍNDICE PLÁSTICO 11.80%, ÁNGULO DE**



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
 COL. CAPULTITLAN, CDMX.
 TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
 E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
 edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
 REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
 TEL.: 01(998) 8-86-51-83
 E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

FRICCIÓN INTERNA DE 10^0 CON UNA COHESIÓN DEL MATERIAL DE 2.01 t/m^2 .
 SE OBTUVO UNA RESISTIVIDAD ES DE 105 OHM'S METROS

- ❖ **DE 3.00 A 5.00 METROS** SE ENCUENTRA UN MATERIAL ARCILLOLIMOSO, SE OBTUVO UNA RESISTIVIDAD ES DE 150 OHM'S METROS
- ❖ **DE 5.00 A 7.00 METROS** SE ENCUENTRA UN MATERIAL LIMOARCILLOSO, SE OBTUVO UNA RESISTIVIDAD ES DE 190 OHM'S METROS.
- ❖ **DE 7.00 A 10.00 METROS** SE ENCUENTRA UN MATERIAL LIMOSO, SE OBTUVO UNA RESISTIVIDAD ES DE 215 OHM'S METROS.
- ❖ **NO SE DETECTARON ANOMALÍAS QUE NOS INDIQUEN LA PRESENCIA DE CAVIDADES EN LOS PUNTOS Y HASTA LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.**
- ❖ **NO SE LOCALIZÓ EL NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.**

PCA N°	MUESTRA N°	PROFUNDIDAD EN METROS	CARACTERÍSTICAS
PCA-01	M - 1	0.00 A 2.15	ARCILLA CON LIMO CON POCA GRAVA COLOR CÁFE OSCURO. W = 15.06% L.L. = 24.59% I.P. = 11.80% ÁNGULO DE FRICCIÓN = 10^0 COHESIÓN = 2.01 t/m^2 $\gamma_{ss} = 0.901 \text{ ton/m}^3$ $\gamma_{SECO} = 1.261 \text{ ton/m}^3$ $\gamma_{HUM} = 1.489 \text{ ton/m}^3$ SS = 2.38 SUCS = CL

5.- ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

RELACIONANDO LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ACUERDO A LA EXPLORACIÓN GEOTECNICA REALIZADA SE HA DETERMINADO QUE EL TIPO DE CIMENTACIÓN PARA ESTE TIPO DE PROYECTO SEA A TRAVÉS DE **LOSA DE CIMENTACIÓN**, DESPLANTADA A 1.20 METRO DE PROFUNDIDAD PARA LA EDIFICACIÓN, UNA VEZ QUE SE RETIRE EL RELLENO EXISTENTE Y LA MATERIA VEGETAL.

DEBERÁ DE CONSTRUIRSE UNA PLATAFORMA A BASE DE :



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5587-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

DE GRAVA CONTROLADA DE 0.20 METROS.



5.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

SE REVISÓ EL TIPO DE CIMENTACIÓN DEL PROYECTO CONSIDERANDO EL TIPO DE SUELO QUE EXISTE EN EL LUGAR, ASÍ COMO SU FORMACIÓN GEOLÓGICA SE ANALIZÓ PARA UNA LOSA DE CIMENTACIÓN.

LA CAPACIDAD DE CARGA SE CALCULÓ CON EL CRITERIO DE KARL TERZAGHI, DESPLANTADA A UNA PROFUNDIDAD DE 1.20 METROS PARA LOSA DE CIMENTACIÓN, DE ACUERDO A LA EXPRESIÓN GENERAL:

$$q_a = CN'c + \gamma D_f N'q + 0.5\gamma BN'w(1/F.S.)$$

DONDE:

q_a = CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

C = COHESIÓN DE LA POSIBLE SUPERFICIE DE FALLA = EN t/m^2

$N'c$, $N'q$, $N'w$ = FACTORES DE CARGA ADIMENSIONALES QUE DEPENDE DEL ÁNGULO DE FRICCIÓN.

γ = MASA VOLUMÉTRICA DEL MATERIAL

D_f = PROFUNDIDAD DE DESPLANTE=1.20 m.

B = ANCHO DE CIMENTACIÓN

$F.S.$ = FACTOR DE SEGURIDAD = 3



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

CALIDAD DE VANGUARDIA

SUSTITUYENDO VALORES Y APLICANDO UN FACTOR DE SEGURIDAD DE 3, Y APLICANDO EL PROGRAMA DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES ELABORADO Y EDITADO POR EDYL, S.A. DE C.V., SE DETERMINÓ LO SIGUIENTE:

$$q_a = 7.49 \text{ t/m}^2$$

5.2.- ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

TOMANDO EN CUENTA EL MÓDULO DE ELASTICIDAD DETERMINADO EN LA PRUEBA A COMPRESIÓN SIMPLE SE ESTABLECIÓ QUE LOS ASENTAMIENTOS SERÁN DE TIPO ELÁSTICO Y TENDRÁN UNA MAGNITUD COMO SE ENUNCIA EN LA SIGUIENTE TABLA:

$$\sigma = \frac{P}{Z^2} \cdot PO$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	ASENTAMIENTO ESPERADO EN CM
LOSA DE CIMENTACIÓN	2.93

- EL RESULTADO OBTENIDO ESTA DENTRO DE LA NORMATIVIDAD ACTUAL DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA LA CIUDAD DE MÉXICO Y SUS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS.
- SE ESTIMA QUE LOS ASENTAMIENTOS SE PRESENTARAN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

5.3.- MÓDULO DE REACCIÓN.

- EL MÓDULO DE REACCIÓN DEL TERRENO NATURAL ES.:

$$K = [1 + (h/38)^2 * (K_b/K)^{2/3}]^{1/2}$$

- EN DONDE:
- K_c = MÓDULO DE REACCIÓN.
- K_b = MÓDULO DE LA BASE.
- h = ESPESOR DE LA CAPA.

LOS RESULTADOS SE MENCIONAN EN LA TABLA I



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
 COL. CAPULTITLAN, CDMX.
 TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
 E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
 edyl.laboratorio@gmail.com

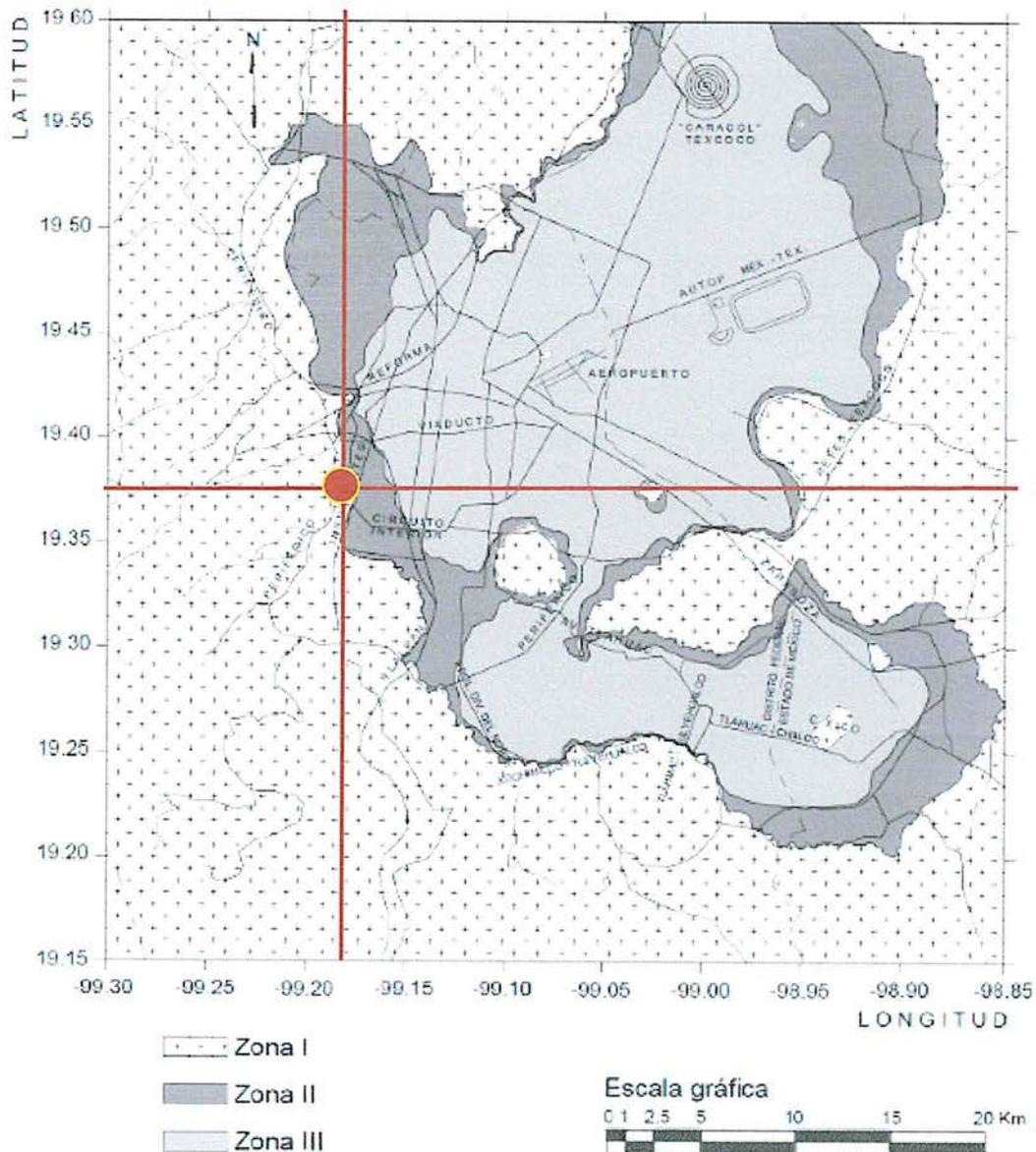
SUC. CANCUN, Q. ROO
 REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
 TEL.: 01(998) 8-86-51-83
 E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

TABLA I

ESTRUCTURA	CIMENTACIÓN	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE EN METROS	CAPACIDAD DE CARGA EN T/M ²	MÓDULO DE REACCIÓN T/M ³	ASENTAMIENTOS EN CM
ESTACIÓN NUEVA DE METROBUS FÉLIX CUEVAS	LOSA DE CIMENTACIÓN	1.20	7.49	2.85	2.93

5.4.- SISMO

ZONIFICACIÓN GEOTECNICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO PARA FINES DE DISEÑO POR SISMO.





ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
 COL. CAPULTITLAN, CDMX.
 TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
 E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
 edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
 REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
 TEL.: 01(998) 8-86-51-83
 E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

DE ACUERDO AL MAPA ANTERIOR OBTENIDO DE LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL VIGENTES, EL SITIO SE LOCALIZA EN LA ZONA II, O ZONA DE TRANSICIÓN CONSTITUIDA PREDOMINANTEMENTE POR ESTRATOS ARENOSO Y LIMO ARENOSO INTERCALADOS CON CAPAS DE ARCILLA LACUSTRE Y DE ACUERDO CON EL PROGRAMA SASID SE CONSIDERA UN COEFICIENTE SÍSMICO $C = 0.326$ (PARA ESTRUCTURAS DEL GRUPO A1).

5.4.1.- ESPECTRO DE DISEÑO

COORDENADAS	
LATITUD	LONGITUD
19.373072	-99.179124

FACTORES SÍSMICOS			
IMPORTANCIA	IRREGULARIDAD	COMPORTAMIENTO SÍSMICO	HIPERESTATICIDAD
A1	1.0	2.0	1.0

PARÁMETROS SÍSMICOS					
Ts [s]	a0	c	Ta [s]	Tb [s]	k
0.578	0.125	0.326	0.350	1.440	1.500

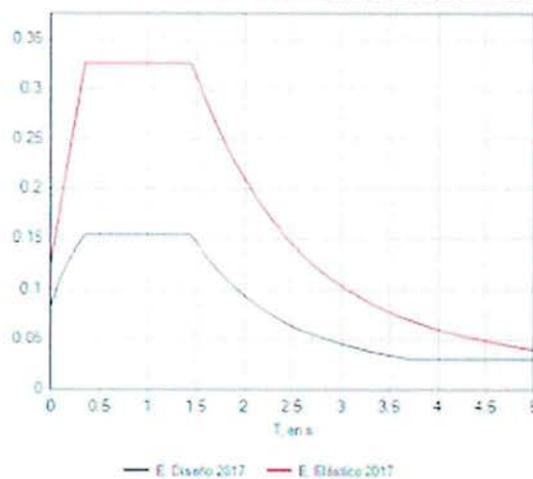


FIGURA 1. ESPECTRO DE DISEÑO.

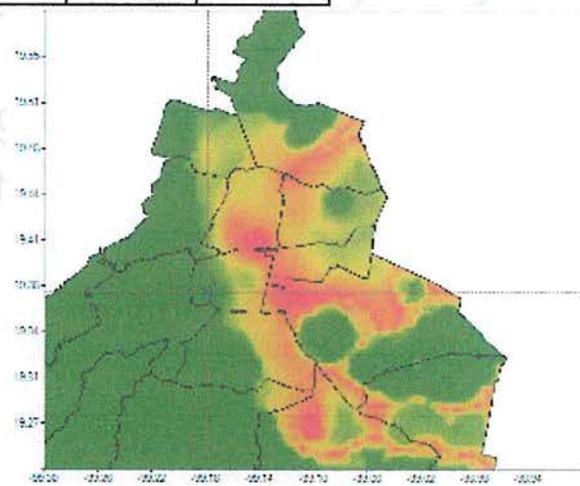


FIGURA 2. MAPA DE LOCALIZACIÓN.



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- EL PRESENTE ESTUDIO ES APLICABLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO “ESTACIÓN NUEVA DE METROBUS FÉLIX CUEVAS”.
- EL PREDIO EXPLORADO ESTA SITUADO DE ACUERDO A LA ZONIFICACIÓN GEOTECNICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN LA **LA ZONA II**, O ZONA DE TRANSICIÓN CONSTITUIDA PREDOMINANTEMENTE POR ESTRATOS ARENOSO Y LIMO ARENOSO INTERCALADOS CON CAPAS DE ARCILLA LACUSTRE
- SE REALIZÓ LA EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO A TRAVÉS DE SEIS SONDEOS GEOFÍSICOS–GEOELÉCTRICOS A 10.00 METROS DE PROFUNDIDAD Y UN POZO A CIELO ABIERTO A 2.15 METROS DE PROFUNDIDAD.
- NO SE LOCALIZÓ EL NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.
- SE RECOMIENDA ELMINAR LA CAPA DEL TERRENO EXISTENTE HASTA LLEGAR AL TERRENO NATURAL.
- SE CALCULÓ UNA CAPACIDAD DE CARGA PARA LA ESTRUCTURA UTILIZANDO EL CRITERIO DE KARL TERZAGHI PARA SUELOS COHESIVOS Y TOMANDO EN CUENTA UN FACTOR DE SEGURIDAD DE 3. LOS RESULTADOS OBTENIDOS TANTO CAPACIDAD DE CARGA, ASENTAMIENTOS Y MÓDULO DE REACCIÓN SE LOCALIZAN EN LA TABLA I DE ESTE INFORME.
- SE RECOMIENDA COLOCAR UNA CAPA ROMPEDORA DE CAPILARIDAD DE ESPESOR DE 0.40 METROS, SOBRE EL TERRENO NATURAL Y ANTES DE LA PRIMERA CAPA DE TEPETATE, ASI TAMBIEN DEBERA DE COMPACTARSE AL 95 % DE SU MASA VOLUMETRICA SECA MAXIMA.



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

CALIDAD DE VANGUARDIA

- DE ACUERDO A LA EXPLORACIÓN REALIZADA SE DETERMINA QUE EL PREDIO SE LOCALIZA EN UNA ZONA LIBRE DE FALLA GEOLÓGICA O ANOMALÍAS TIPO CAVIDADES.
- EN CASO DE VERSE MODIFICADO EL PROYECTO DEBERÁ DE CONSULTARSE A ESTA EMPRESA PARA LOS CALCULOS CORRESPONDIENTES O LA RATIFICACIÓN DE ESTE.

7.- REFERENCIAS TÉCNICAS.

- | | |
|---|---------------------------------|
| • MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES | CARLOS CRESPO V. |
| • ESTRUCTURACIÓN DE VIAS TERRESTRES | F. OLIVERA BUSTAMANTE |
| • MECÁNICA DE SUELOS TOMO I | JUÁREZ BADILLO Y RICO RODRÍGUEZ |
| • MECÁNICA DE SUELOS TOMO II | JUÁREZ BADILLO Y RICO RODRÍGUEZ |
| • GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL | M. RUIZ Y S. GONZALEZ |

SIN OTRO PARTICULAR NOS PONEMOS A SUS ORDENES PARA CUALQUIER ACLARACIÓN AL RESPECTO.

ATENTAMENTE

ING. RAÚL MALDONADO H.
DIRECTOR GENERAL



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

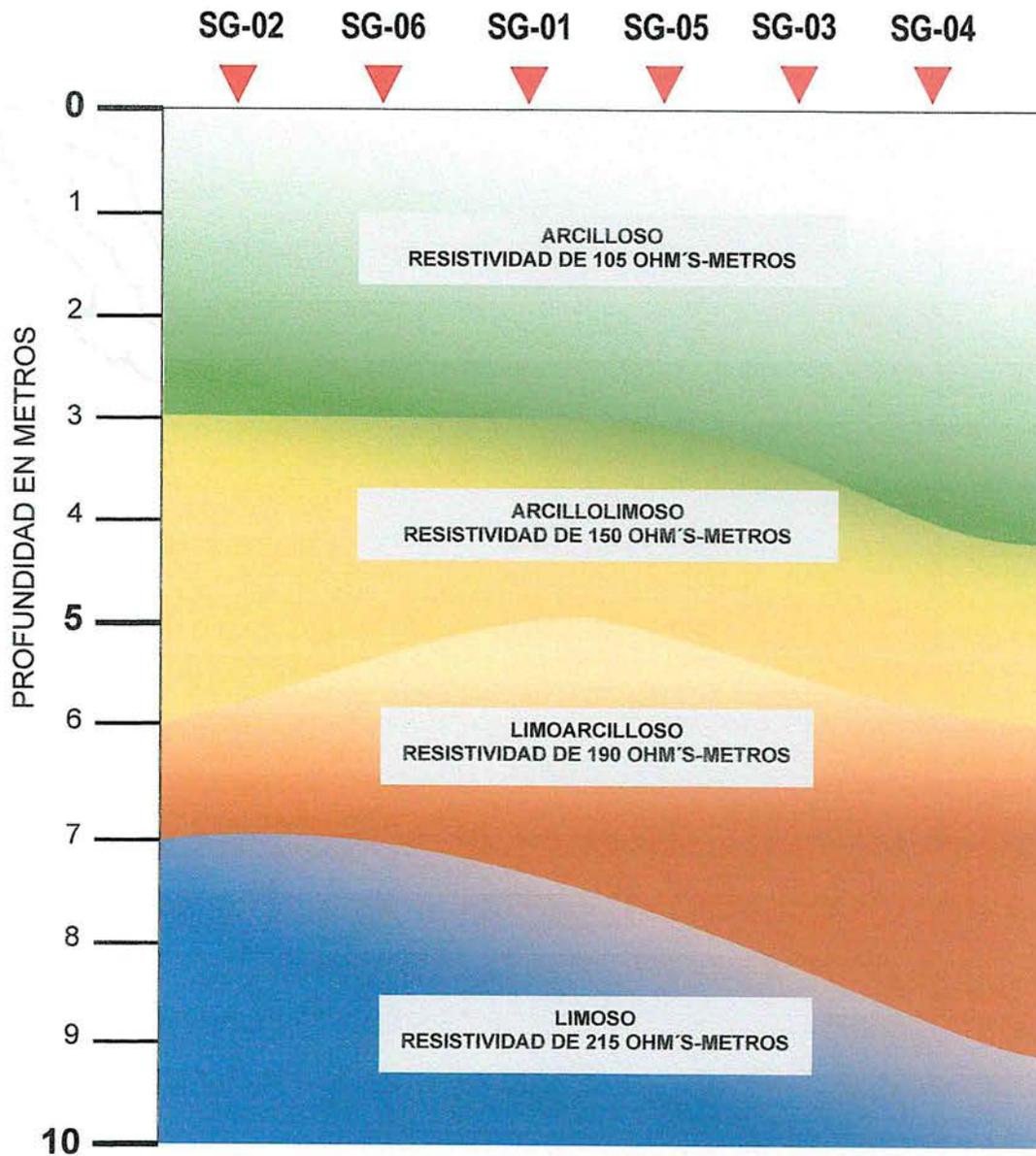
CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULTITLAN, CDMX.
TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
TEL.: 01(998) 8-86-51-83
E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

SONDEO GEOFÍSICO-GEOELÉCTRICO



CEDULA N^o 525279

TITULO REGISTRADO A FOJAS 140
DEL LIBRO CUATROCIENTOS
UNO

DE REGISTRO DE TITULOS PROFESIONALES Y
GRADOS ACADÉMICOS



DIRECCION GENERAL
DE PROFESIONES
Dpto. de Registro

FIRMA DEL INTERESADO

T. G. N. — 3752-75

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES

EN VIRTUD DE QUE MELQUIADES

RAUL MALDONADO HERRERA

CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 5^o CONSTITUCIONAL EN MATERIA DE PROFESIONES Y SU REGLAMENTO. SE LE EXPIDE LA PRESENTE

CEDULA

CON EFECTOS DE PATENTE
PARA EJERCER LA PROFESION DE
INGENIERO CIVIL

MEXICO, D.F., A 3 DE NOV. DE 1978
EL SUBDIRECTOR GENERAL

DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES
LIC. XAVIER DIEZ DE URDANIVIA

ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
 COL. CAPULITLAN, CDMX
 TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
 E-MAIL: edylisa@prodigy.net.mx
 edyl laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN Q. ROO
 REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
 TEL.: 01(998) 8-86-51-83
 E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

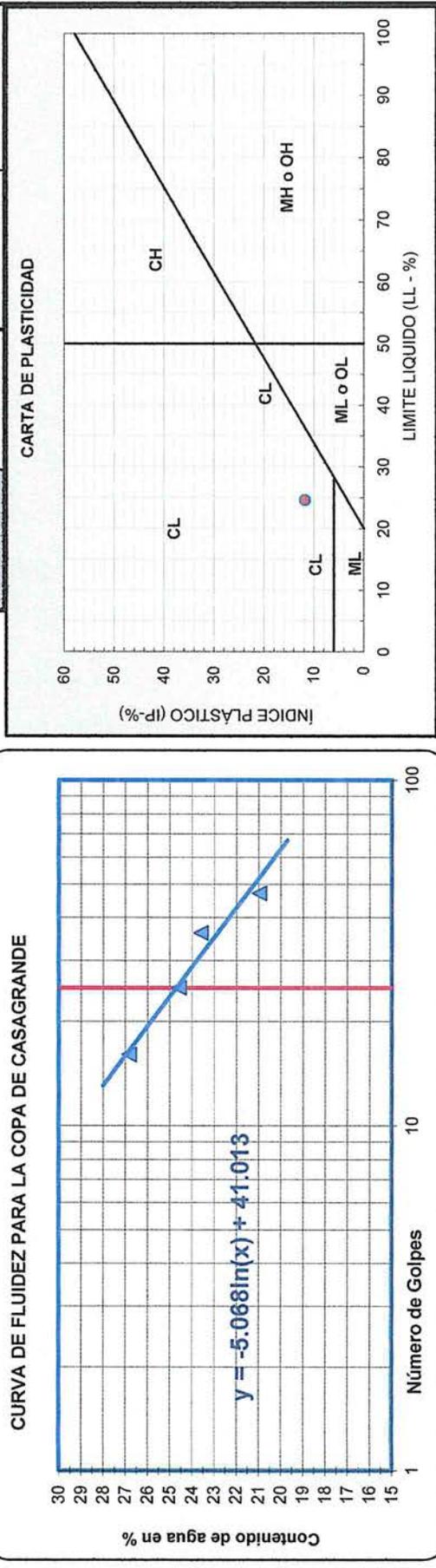
DESDE 1983

CALIDAD DE VANGUARDIA

LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: ESTACION NUEVA DE METROBUS FELIX CUEVAS
UBICACIÓN: AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV. FÉLIX CUEVAS, COL. DEL VALLE SUR, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 3200.
CLIENTE: PARADOXIA S.A. DE C.V.
FECHA: 13 DE SEPTIEMBRE DE 2019
PROFUNDIDAD: 0.00 -2.15 METROS
NO. DE ENSAYE: 168/09/19
NO. DE REPORTE: 01/19
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
MUESTRA: PCA-01 M-1 MATERIAL CRIBADO POR MALLA No. 40

PRUEBA No.	CAPS. No.	No. GOLPES	MASA CAPS. +		MASA DEL		MASA DE		CONTENIDO DE		CONTRACCIÓN	
			SUELO HUM. g.	SUELO SECO g.	AGUA g.	TARA g.	SUELO SECO g.	AGUA (W) %	L inicial (cm)	LINEAL (%)	L final (cm)	HUMEDAD NATURAL (W %)
1	24	16	31.21	26.42	4.79	8.57	17.85	26.83	32	3.50	10	15.06
2	31	25	32.84	28.00	4.84	8.32	19.68	24.59	70			
3	50	36	29.76	25.82	3.94	9.13	16.69	23.61				
4	16	47	34.54	30.10	4.44	8.93	21.17	20.97				
LÍMITE PLÁSTICO												
1	102		12.22	11.80	0.42	8.53	3.27	12.84				
2	1		11.48	11.20	0.28	9.00	2.20	12.73				
PROMEDIO												
12.79												



NORMA DE REFERENCIA: LIBRO S.C.T. M-MMP-01-07/07. NMX-C-416-ONNCC-2003.
SUCS=SISTEMA ÚNICO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS
 LI=LÍMITE LÍQUIDO Lp=LÍMITE PLÁSTICO Ip=ÍNDICE PLÁSTICO Fw=ÍNDICE DE ESCURRIMIENTO O FLUIDEZ
 Tw=ÍNDICE DE TENACIDAD Cc=CONSISTENCIA RELATIVA Ic=ÍNDICE DE CONTRACCIÓN B=RELACION AGUA - PLASTICIDAD

TÉC. JOSÉ JUAN CAMPERO CASTILLO
 ELABORO (nombre y firma)

REVISO RUBEN GUZMAN CAMPOS
 REVISO (nombre y firma)

ING. RAUL MALDONADO HERRERA
 APROBO (nombre y firma)

SUCS **CL** **Lp = 24.59** **Ll = 11.80** **Ip = 11.80**



ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
 COL. CAPULTITLAN, CDMX.
 TEL.: 5567-2919 / 5368-7490
 E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
 edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
 REG. 95 LOTE 19 MANZ. 73
 TEL.: 01(998) 8-86-51-83
 E-MAIL: cancun.edyl@gmail.com

DETERMINACIÓN DE MASA VOLUMÉTRICA SECA SUELTA

OBRA: ESTACIÓN NUEVA DE METROBUS FÉLIX CUEVAS **FECHA:** 12-sep-19

UBICACIÓN: AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV. FÉLIX CUEVAS, COL. DEL VALLE SUR, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 03200 **No. ENSAYE:** 168/09/19

CONSTRUCTOR: PARADOXIA S.A. DE C.V. **No. REPORTE:** 01/19

MUESTRA DE: POZO A CIELO ABIERTO 01

PCA-01 MUESTRA - 01 PROF. 0.30 A 1.50 M.					
ENSAYE No.	1	2	3		
MASA MATERIAL + RECIPIENTE (W _{rm}) Kg	0.15351	0.16491	0.16674	CONTENIDO AGUA MATERIAL (W) %	-----
MASA DEL RECIPIENTE (W _r) Kg	0.0356	0.0356	0.0356	VOLUMEN DEL RECIPIENTE (V) m ³	0.000140
MASA DEL MATERIAL (W _m) Kg	0.11791	0.1293	0.13114	MASA VOLUMETRICA SECA SUELTA (Y _{ds}) Kg/m ³	901
PROMEDIO	0.12612				

-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----

-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----

-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----

NORMA DE REFERENCIA: NMX-C-416-ONNCE-2003 LIBRO S.C.T. M-MMP-1-08/03

 TÉC. JOSÉ JUAN CAMPERO C. ELABORÓ (nombre y firma)	 TEC. RUBÉN GUZMÁN CAMPOS REVISÓ (nombre y firma)	 ING. RAÚL MALDONADO HERRERA APROBÓ (nombre y firma)
---	---	--

ESTUDIOS, DISEÑOS Y LABORATORIO, S.A. DE C.V.
CONTROL Y VERIFICACIÓN DE CALIDAD

CALLE NORTE 1-C No. 5117
COL. CAPULLITLAN, CD. MX
TEL. 01(669) 9-99-51-53
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

SUC. CANCUN, Q. ROO
REG. 96 LOTE 19 MANZ. 73
TEL. 01(669) 9-99-51-53
E-MAIL: edylsa@prodigy.net.mx
edyl.laboratorio@gmail.com

CIUDAD DE VANGUARDIA

DETERMINACIÓN DE LA MASA VOLUMÉTRICA POR EL MÉTODO DE PARAFINA

OBRA: EESTACIÓN NUEVA DE METROBUS FÉLIX CUEVAS
LOCALIZACIÓN: AV. INSURGENTES SUR ESQ. AV. FÉLIX CUEVAS, COL. DEL VALLE SUR, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 3200. ENSAYE N°: 168/09/019
SONDEO No.: PCA-01 M-1 Y SM-01 M-1
FECHA: jueves, 19 de septiembre de 2019

MUESTRA No.	PROFUNDIDAD		PROFUNDIDAD D PROMEDIO	RECIPIENTE No	MASA HUMEDA + RECIPIENTE (W1) g	MASA SECA + RECIPIENTE (W2) g	MASA RECIPIENTE (Vr) g	MASA DEL AGUA (Ww) g	MASA SECA (Ws) g	CONTENIDO DE AGUA (W) %	CLASIFICACION VISUAL Y AL TACTO
	DE	A									
PCA-01											
IM1	0.00	2.15	2.15	19	72.58	65.74	9.00	6.84	56.74	12.05	ARCILLA CON LIMO COLOR CAFÉ OSCURO CON GRAVILLAS
SM-01											
NO ESPECIFICA				77	40.53	35.74	9.21	4.79	26.53	18.06	(MATERIAL SUELTO COMPACTADO CON LA MANO)
											MUESTRA EN ESTADO NATURAL TOMADA DEL SM

MASA VOLUMÉTRICA POR EL METODO DE PARAFINA

	MUESTRA NUMERO	
	IM1	NO ESPECIFICA
A	72.46	35.35
B	67.38	31.84
C	0.97	0.97
D = (A-B)/C	5.24	3.62
E	34.00	10.35
F	1.00	1.00
G = (A-E)/F	38.46	25.00
H = G-D	33.22	21.38
I = (B/H)X100	2028	1489
J	12.05	18.06
K = (I/(100+J))X100	1810	1261

TEC. JOSE JUAN CAMPERO CASTILLO
ELABORO

TEC. RUBEN GUZMAN CAMPOS
REVISOR

ING. RAÚL MARDONADO HERRERA.
APROBO