

# EEMSSA

ESTUDIOS ESPECIALIZADOS DE MECANICA DE SUELOS, S.A. DE C.V.  
Lázaro Cárdenas No. 436 Col. Emiliano Zapata, Tel. 83.47.54.44 Fax. 83.47.54.51 Monterrey, N.L. C.P. 64390  
e-mail: eemssa@prodigy.net.mx



## ESTUDIO GEOFISICO

### IT-239-2017

MEDIANTE TOMOGRAFIA DE RESISTIVIDAD GEOELECTRICA OBTENIDA POR EL  
METODO GEOFISICO ELECTRICO CON ARREGLO DIPOLO-DIPOLO  
EN SITE CARRETERA NACIONAL AL SUR DE MONTERREY, N.L.

PARA LA EMPRESA: INVERSIONES HEB. S.A. de C.V.

NOVIEMBRE DE 2017.

[Redacted signature area]

1

[Redacted name area]

2

ELIMINADO: Cinco palabras. 1. Firma de la persona física, 2. Nombre de persona física. 3. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León

[Redacted area]

3

Inversiones HEB, S.A. de C.V. a través del Arquitecto [REDACTED] realizó la contratación de EEMS, S.A. de C.V., para la ejecución del Estudio Geofísico del proyecto "Site Carretera Nacional", y sus estructuras complementarias. El sitio del estudio, que se llevará a cabo en un predio actualmente sin desarrollar con maniobras de retiro de material producto de excavaciones previas, se ubica sobre la Carretera Nacional, entre las Calles Camino a Rancho La Bola y Río de Los Sabinos, al Sur del Municipio de Monterrey, Nuevo León. 4

Dicho predio en estudio, presenta una superficie de 23,000 m<sup>2</sup>, y actualmente se encuentra sin desarrollar y con desniveles muy marcados entre los límites de propiedad de dicho predio, los cuales deberán de ser considerados para la ejecución del proyecto Site Carretera Nacional.

Como parte de los estudios técnicos solicitados para llevar a cabo el proyecto, la autoridad municipal correspondiente determinó que es necesario presentar un estudio geofísico del sitio del proyecto, para determinar cualquier riesgo de este tipo para el proyecto por desarrollar.

Las actividades de campo asociadas con la investigación geofísica del sitio, así como el trabajo de gabinete y la elaboración del informe geofísico fueron realizados por el Ing. [REDACTED] consultor especialista y asesor en ingeniería geofísica de EEMS, S.A. de C.V. Durante la ejecución de las distintas etapas del trabajo, desde la búsqueda de información bibliográfica, la visita de campo y el desarrollo de las actividades relacionadas en el sitio, así como el trabajo de gabinete que incluyó el análisis de la información y la evaluación de los resultados obtenidos, cuyas consecuencias pudieran representar un riesgo de este tipo para el sitio del proyecto, se han podido definir las conclusiones siguientes: 5

1. Considerando de que el subsuelo detectado en la superficie en estudio está compuesto por arcilla y roca no carbonatada, no son susceptibles a la disolución química y no presentan riesgo de formar cavernas, lo cual se descarta en base a los resultados de las 4 tomografías eléctricas realizadas.
2. Con respecto al riesgo por fracturamiento, no se identificó la existencia estructuras geológicas susceptibles a fracturarse.

ELIMINADO: Nueve palabras. 4. Nombre de la persona física, 5. Nombre de persona física. 6. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

3. Lo anterior, aunado a la ausencia de pendientes pronunciadas del terreno y de grandes masas rocosas con una posición inestable en los alrededores del sitio del proyecto, que pudieran caer por efecto de algún fenómeno de este tipo, hacen muy improbable la ocurrencia de derrumbes por rodamiento o deslizamiento de rocas a consecuencia de un sismo o de los cortes a realizar en el proyecto.
4. Solo en la parte de límite de propiedad con la Carretera Nacional de deberá ubicar toda la infraestructura existente, antes de iniciar con las actividades de cortes o excavaciones para proteger dicha infraestructura y evitar cualquier riesgo de ruptura o daño a la misma.

Por todo lo anterior, se concluye que el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto de construcción del supermercado "Site Carretera Nacional", es un sitio seguro y no representa un riesgo desde el punto de vista geofísico, para su desarrollo.

Igualmente, tras revisar en detalle la información consultada a lo largo de esta investigación, se recomienda que en el diseño se consideren los valores de los coeficientes sísmicos proporcionados en el informe de la mecánica de suelos y sean verificados por el calculista del proyecto, recomendando el desplante y diseño de las cimentaciones sin rebasar las capacidades de carga admisibles, proporcionadas.

Así mismo, se recomienda atender puntualmente las recomendaciones emitidas en el estudio de mecánica de suelos que se desarrolló para el proyecto "Site Carretera Nacional", y garantizar la eliminación de riesgos por asentamientos de las cimentaciones.

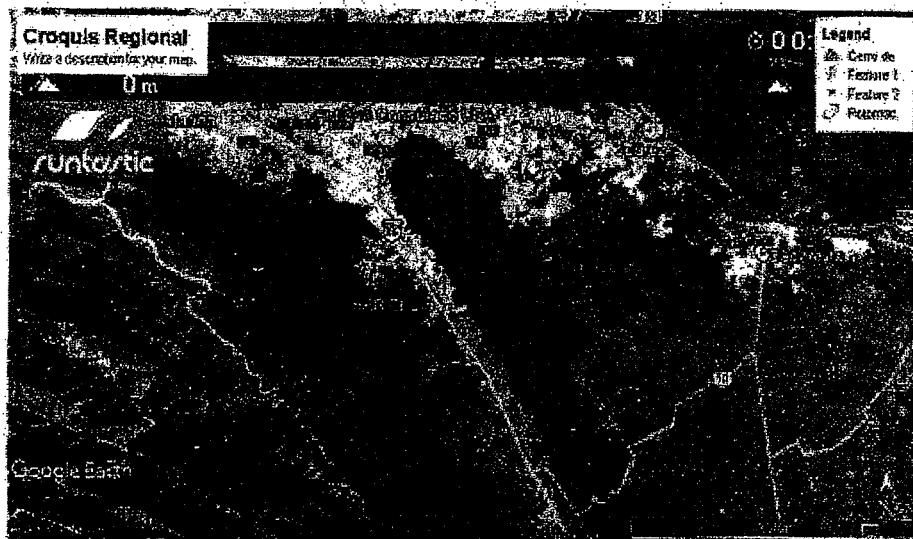
ELIMINADO: Una palabra. 7. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

### Objetivo.

El objetivo del presente estudio es el de definir la estratigrafía del área en donde se encuentra el predio en estudio, donde se proyecta la construcción del futuro Supermercado Site Carretera Nacional, mediante el estudio geofísico con tomografías (pseudosección) de resistividades geoelectricas, que permiten identificar los diferentes tipos de roca o suelo que subyacen en el sitio del proyecto.

Así como la resistividad eléctrica aparente del subsuelo, a diferentes profundidades para el diseño de las tierras físicas para la protección de los equipos a instalar del futuro Supermercado.



CROQUIS REGIONAL

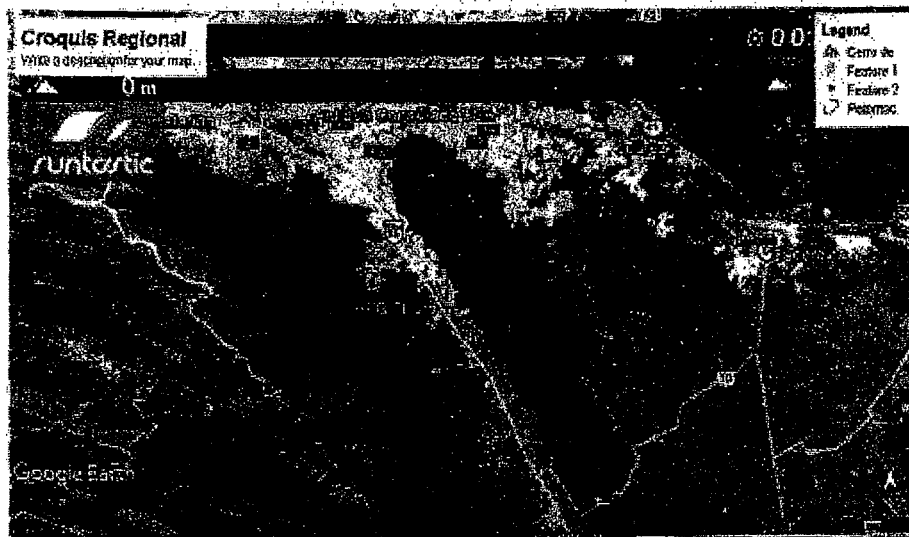
ELIMINADO: Una palabra. 8. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

### Objetivo.

El objetivo del presente estudio es el de definir la estratigrafía del área en donde se encuentra el predio en estudio, donde se proyecta la construcción del futuro Supermercado Site Carretera Nacional, mediante el estudio geofísico con tomografías (pseudosección) de resistividades geoelectricas, que permiten identificar los diferentes tipos de roca o suelo que subyacen en el sitio del proyecto.

Así como la resistividad eléctrica aparente del subsuelo, a diferentes profundidades para el diseño de las tierras físicas para la protección de los equipos a instalar del futuro Supermercado.



CROQUIS REGIONAL

ELIMINADO: Una palabra. 9. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-Once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

## Geofísica

### Fundamentos Teóricos del Método.

La base del método de prospección geoelectrica, recae en el análisis comparativo de los diferentes valores de resistividad aparente correspondientes a diferentes tipos de roca o suelo, estos valores de resistividad son inherentes a las propiedades físicas electromagnéticas que presentan las rocas y suelos.

La forma de medir esta propiedad (resistividad) obedece a la Ley de Ohm.

$$V=I R$$

Que nos indica la relación entre la corriente eléctrica (I) que se hace pasar por un material y la caída de potencial (V) en algún punto del mismo debido a la resistencia (R) que se opone al paso de dicha corriente.

Si se conoce el valor de la corriente que se inyecta y se mide la diferencia de potencial entre 2 puntos, es posible conocer la resistividad aparente.

$$\rho_a = K \Delta V / I$$

Donde:

- $\rho_a$  Resistividad aparente expresada en Ohm.m
- $\Delta V$  Diferencia de potencial entre electrodos en milivolts
- I Intensidad de corriente inyecta, en miliampers
- K Constante que depende del arreglo de electrodos utilizado

ELIMINADO: Una palabra. 10. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

De aquí se emplean diferentes ecuaciones matemáticas para realiza la interpretación de acuerdo al arreglo electrodico empleado, en nuestro caso fue el arreglo Dipolo-Dipolo.

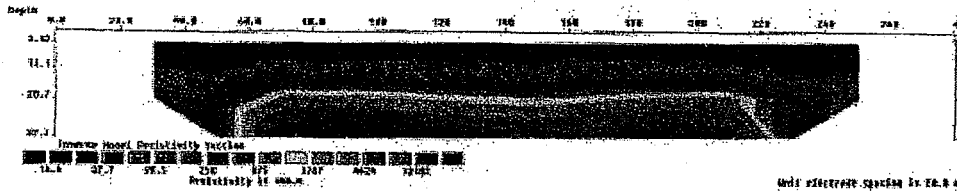
Este método nos permite obtener una pseudosección con valores de resistividad medidos a lo largo de la misma, proporcionándonos un mayor detalle (2D) de la estratigrafía que subyace al sitio en estudio, a diferencia de los sondeos eléctricos verticales (SEV) los cuales únicamente proporcionan información puntual (1D) haciendo necesario realizar una interpolación entre diferentes SEV's y por ende acarreado un mayor factor de error en la interpretación de la información.

#### Procesamiento de la Información.

La información obtenida en campo es almacenada en la computadora y es analizada e interpretada con ayuda del el software RES2DINV.

ELIMINADO: Una palabra. 11. Firma de la persona fisica

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



### TOMOGRAFIA 1

En esta tomografía podemos apreciar que tenemos 2 contactos litológicos.

El primero a una profundidad aproximada a los 15 metros y debe ser un contacto entre la lutita y la caliza.

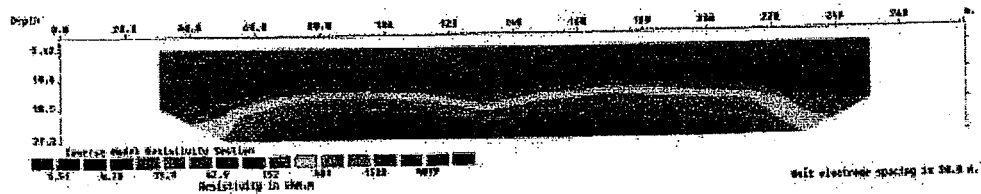
El segundo contacto se aprecia a una profundidad aproximada a los 20 metros de profundidad y es muy probable que sea un contacto entre la roca caliza y areniscas.

A lo largo de la sección que comprende esta tomografía no se aprecia evidencia de que exista nivel freático ni hay evidencia de posibles oquedades a lo largo de la misma tomografía y hasta una profundidad de 30 mts.

**ELIMINADO:** Una palabra. 12. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.





### TOMOGRAFIA 2

En esta tomografía, al igual que en la número 1, podemos apreciar que tenemos 2 contactos litológicos.

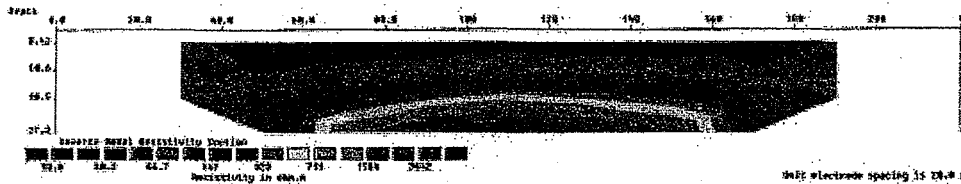
El primero a una profundidad aproximada a los 12 metros y debe ser un contacto entre la lutita y la caliza.

El segundo contacto se aprecia a una profundidad aproximada a los 20 metros de profundidad y es muy probable que sea un contacto entre la roca caliza y areniscas.

A lo largo de la sección que comprende esta tomografía no se aprecia evidencia de que exista nivel freático ni hay evidencia de posibles oquedades a lo largo de la misma tomografía y hasta una profundidad de 30 mts.

ELIMINADO: Una palabra. 13. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



### TOMOGRAFIA 3

En esta tomografía tenemos un comportamiento muy similar a la anterior, podemos apreciar que tenemos 2 contactos litológicos.

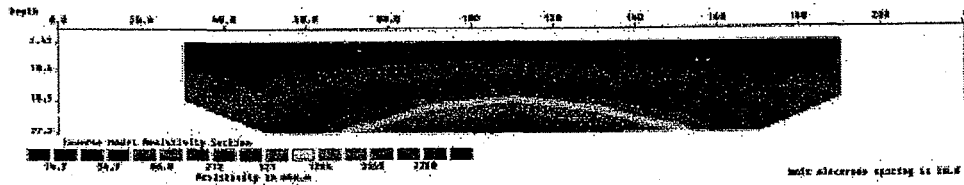
El primero a una profundidad aproximada a los 11 metros y debe ser un contacto entre la lutita y la caliza.

El segundo contacto se aprecia a una profundidad aproximada a los 20 metros de profundidad y es muy probable que sea un contacto entre la roca caliza y areniscas.

A lo largo de la sección que comprende esta tomografía no se aprecia evidencia de que exista nivel freático ni hay evidencia de posibles oquedades a lo largo de la misma tomografía y hasta una profundidad de 30 mts.

ELIMINADO: Una palabra. 14. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



#### TOMOGRAFIA 4

En esta tomografía también podemos apreciar que tenemos 2 contactos litológicos importantes.

El primero a una profundidad aproximada a los 11 metros y debe ser un contacto entre la lutita y la caliza.

El segundo contacto se aprecia a una profundidad aproximada a los 18 metros de profundidad y es muy probable que sea un contacto entre la roca caliza y areniscas.

A lo largo de la sección que comprende esta tomografía no se aprecia evidencia de que exista nivel freático ni hay evidencia de posibles oquedades a lo largo de la misma tomografía y hasta una profundidad de 30 mts.

En las 4 tomografías podemos observar que hacia los extremos existe una tendencia de los valores resistivos de inclinarse a hacia la a profundidad. Este efecto es debido a la falta de información necesaria para realizar una correcta interpolación hacia los extremos. Es un efecto conocido con el nombre de "valores de frontera" que se manifiesta principalmente cuando tenemos una estratificación horizontal muy uniforme y no debe dársele importancia en la interpretación de los resultados.

ELIMINADO: Una palabra. 15. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

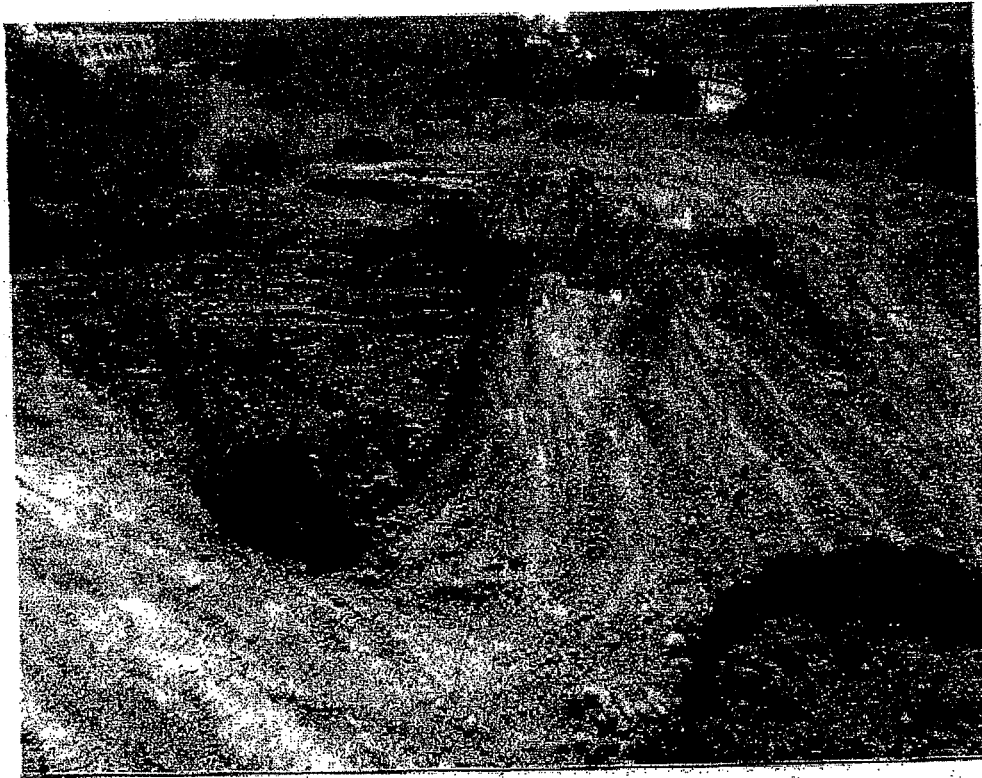


Vista General del Predio al momento de los trabajos de geofísica y mecánica de suelos.

ELIMINADO: Una palabra. 16. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.





Una vista del tendido de los electrodos durante la ejecución de la Tomografía N°1, apreciando el material que está siendo retirado de la superficie del predio en estudio, así como el puente metálico que cruza la Carretera Nacional.

ELIMINADO: Una palabra. 17. Firma de la persona física

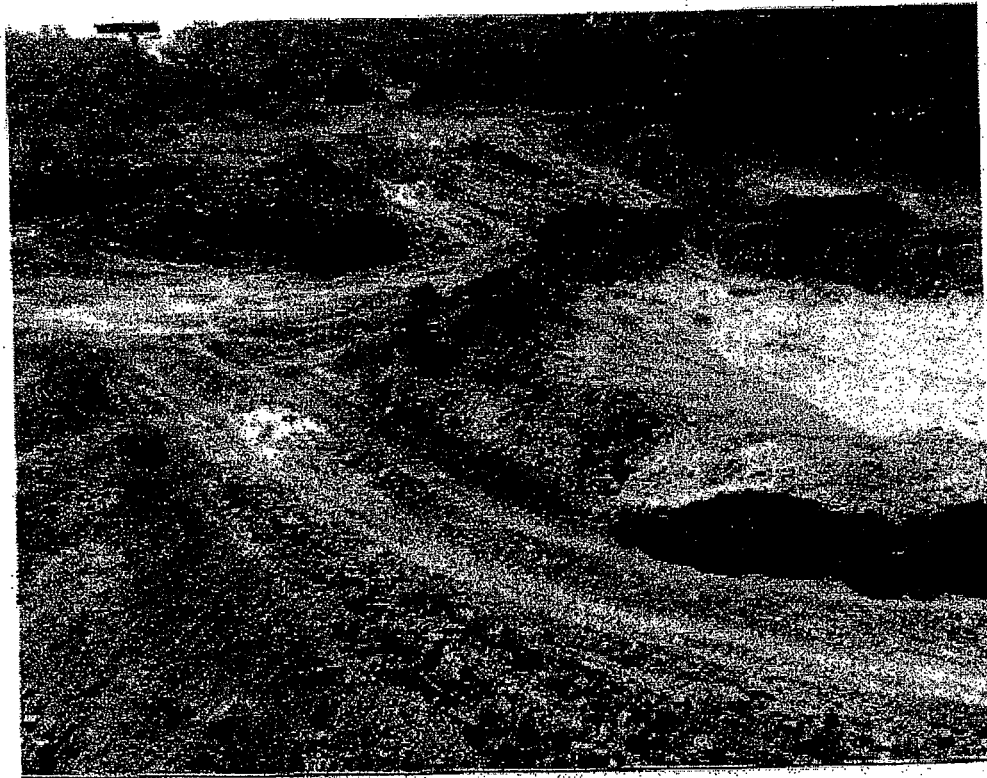
Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



Una vista del tendido de los electrodos durante la ejecución de la Tomografía N°1, apreciando la esquina de la Carretera nacional y la Calle Río de Los Sabinos, así como la vegetación existente.

ELIMINADO: Una palabra. 18. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



Otra vista más del material que está siendo retirado de la superficie del predio en estudio, apreciando el corte en el límite con la Carretera Nacional y la vegetación existente.

✓ EQUIPO

EQUIPO: GEOFISICO GEOELECTRICO

MARCA: Norma

FABRICACION: Sueca

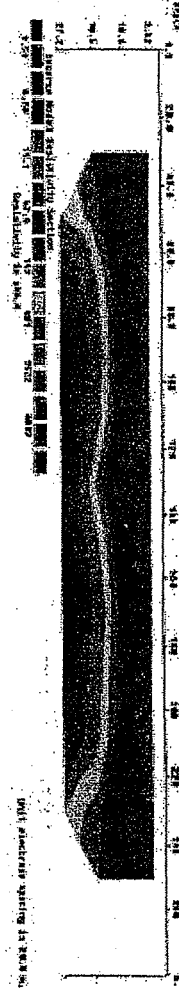
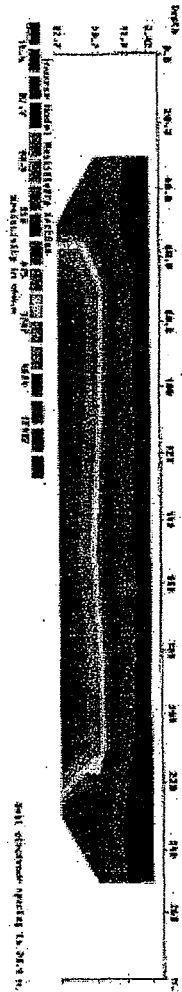
ELIMINADO: Una palabra. 19. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

Tomografía

1

2



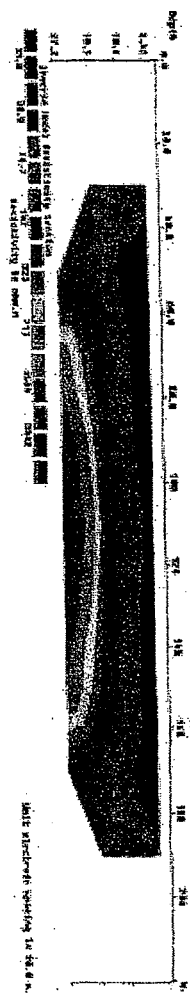
ELIMINADO: Una palabra. 20. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

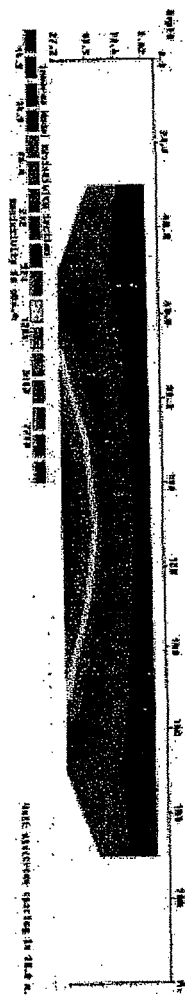
20







Tomografía 3



4

ELIMINADO: Una palabra. 21. Firma de la persona física

21

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



Además de esta exploración, se ejecutaron dos Sondeos Eléctricos Verticales con el dispositivo Wenner, para determinar la resistividad aparente del subsuelo a diferentes profundidades y hasta una profundidad de 9.0 m. para los diseños de tierras físicas de los equipos a instalar del futuro Supermercado Site Carretera Nacional.

#### IV. RESISTIVIDAD ELECTRICA.

Se ubicaron los dos puntos de medición por personal de EEMS, S.A. de C.V. de acuerdo a las indicaciones del personal de Inversiones H.E.B., S.A. de C.V., y se seleccionó el punto central en cada área, para la ejecución de cada sondeo eléctrico vertical (SEV), para lograr la ejecución de las 9 aperturas de los cuatro electrodos utilizados con este dispositivo, indicando el sentido de apertura de los electrodos en el croquis anexo.

**METODO UTILIZADO EN EL ESTUDIO.-** Se utilizó la técnica del Sondeo Eléctrico Vertical (SEV), la cual consiste en introducir corriente eléctrica al subsuelo por medio de un par de electrodos llamados de corriente, y medir a su vez la diferencia de voltaje por medio de otro par llamados electrodos de potencial.

La corriente eléctrica (I) y el potencial (V) están relacionados a través de la fórmula:

$$V=(I/K) \times l \times \rho$$

Donde:

V= voltaje (volts)

I=corriente eléctrica (ampers)

$\rho$  =resistividad (ohms-metro)

K=constante del dispositivo. ( k)=  $2 \pi \cdot a$

Se utilizó el dispositivo de Wenner de acuerdo a la Norma ASTM G-57, el cual consiste en separar los electrodos tanto de potencial como de corriente a una misma distancia "a", a la cual al aumentar en valor cada medición, la corriente penetra a mayor profundidad, permitiendo conocer las variaciones de resistividad a una profundidad igual a la distancia "a".

ELIMINADO: Una palabra. 22. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

Para este dispositivo la constante k tiene un valor de  $2.a.\pi$ , que al ser multiplicado por la resistencia (V/I), obtenemos el valor de resistividad aparente del subsuelo, las cuales se presentan en este informe en párrafos siguientes.

En la figura anexa se muestra la ubicación de los sondeos realizados, con el arreglo de la disposición de los electrodos, en el dispositivo de Wenner.

**EQUIPO USADO.**- Las mediciones de campo fueron hechas con un equipo Italiano marca Passi, compuesto por una unidad de emisión-recepción. Este equipo tiene capacidad para realizar aberturas de los electrodos de corriente hasta 600 m., el cual se encuentra debidamente calibrado.

**TRABAJOS DE CAMPO.**- Se realizaron dos sondeos eléctricos verticales (SEV's), la distancia máxima de apertura "a" de los electrodos fue de 9.0 m.

La localización de los SEV's, es conocida por los involucrados en el proyecto y se presenta en el croquis anexo.

**RESULTADOS.**- Los resultados se muestran a continuación:

SEV#1				
	Distancia	R=V/I	Constante	RESISTIVIDAD
	A	(ohms)	$2.a.\pi$	(ohm-m).
	1.00	4.04	6.2831	25.38
	2.00	2.04	12.5662	25.63
	3.00	1.38	18.8493	26.01
	4.00	1.05	25.1324	26.39
	5.00	0.89	31.4155	27.96
	6.00	0.76	37.6986	28.65
	7.00	0.69	43.9822	30.34
	8.00	0.58	50.2654	29.16
	9.00	0.54	56.5486	30.53

ELIMINADO: Una palabra. 23. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

SEV#2

Distancia A	R=V/I (ohms)	Constante 2. a. $\pi$	RESISTIVIDAD (ohm-m).
1.00	3.37	6.2831	21.17
2.00	1.98	12.5662	24.88
3.00	1.41	18.8493	26.58
4.00	1.13	25.1324	28.40
5.00	0.95	31.4155	29.84
6.00	0.82	37.6986	30.91
7.00	0.72	43.9822	31.66
8.00	0.67	50.2654	33.67
9.00	0.63	56.5486	35.62

Los resultados presentados en este informe técnico fueron obtenidos de las tomografías y SEV's realizados, por lo cual no deberán correlacionarse en otro sector y ser utilizados para el diseño de las instalaciones eléctricas de las futuras instalaciones del Site Carretera Nacional, al Sur de la ciudad de Monterrey, N.L.

De acuerdo al valor de resistividad determinado se presenta la siguiente correlación con sus características de Corrosividad.

Resistividad en Ohm.m	Características
Bajo 9	Muy corrosivo
De 9-23	Corrosivo
De 23-50	Moderadamente corrosivo
De 50-100	Medio Corrosivo
>100	Menos Corrosivo

Los valores determinados clasifican a dichos materiales con características moderadamente corrosivos, por lo que se deberán de tomar las medidas necesarias para evitar dicho efecto corrosivo a las futuras cimentaciones del proyecto y no deberán de correlacionarse en otro sector.

Es conveniente utilizar electrodos constituidos por varillas de cobre del tipo Copperweld de 15.9 mm; de diámetro y 3050 mm de longitud, recomendadas por las especificaciones de la Norma CFE 00J00-01 debido a sus condiciones de durabilidad y alta conductividad.

En la colocación de las tierras físicas es fundamental minimizar la resistencia de contacto que existe entre el electrodo y el terreno, por lo cual se recomienda que el espacio intersticial que queda entre la pared del pozo y el electrodo se recubra con una mezcla de lodos bentoníticos y sal, a fin de que en todos los casos la resistencia de contacto sea menor a 5.0 Ohms.

ELIMINADO: Una palabra. 24. Firma de la persona física

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

La supervisión de la obra deberá verificar, que se utilicen los valores proporcionados, así como los procedimientos constructivos y especificaciones del proyecto para la construcción del "Site Carretera Nacional".

Esperando que la información proporcionada sea de utilidad para la ejecución de las ingenierías de las estructuras eléctricas del proyecto, quedo de usted como su más atento y seguro servidor, para cualquier duda o aclaración.

ATENTAMENTE

[Redacted signature area]

25

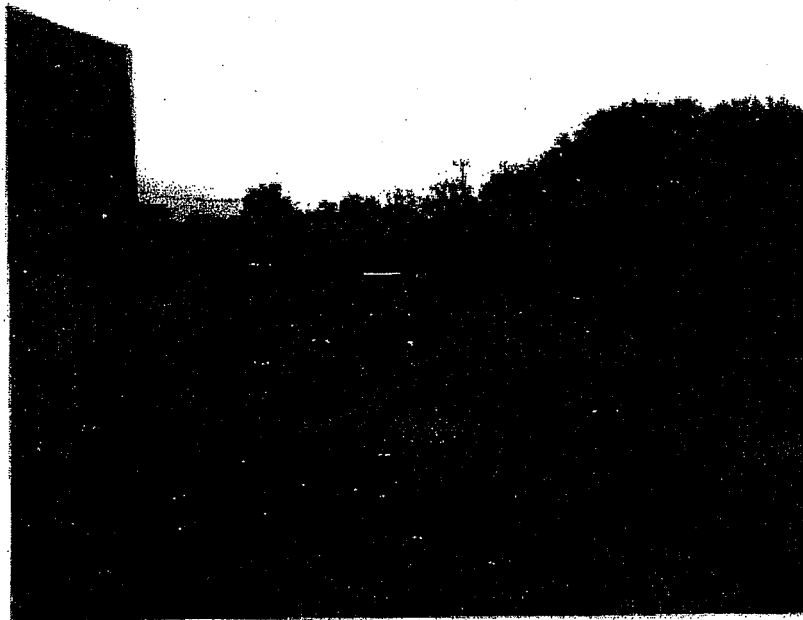
26

ELIMINADO: 5 cinco palabras. 25. Nombre de persona física, 26. Firma de la persona física y 27. Firma de la persona física.

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.

[Redacted signature area]

27



Se presenta el sentido de la apertura de los electrodos en el SEV #1, apreciando la vegetación existente y las instalaciones del colegio vecino existente.

ELIMINADO: 1 una palabra. 28. Firma de la persona física.

Fundamento Legal: Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



Se presenta una vista de la toma de lecturas de la resistencia eléctrica del subsuelo, para el posterior cálculo de la resistividad aparente a las diferentes profundidades de medición.

**ELIMINADO: 1 una palabra. 29. Firma de la persona física.**

**Fundamento Legal:** Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



Se presenta la ubicación del punto en donde se hizo centro para la ejecución del SEV #2, apreciando la vegetación existente y al fondo las instalaciones del colegio vecino.





Se presenta la toma de lecturas durante la ejecución del sondeo eléctrico vertical ( SEV ) #2, apreciando el sentido de las aperturas de los 4 electrodos utilizados en el dispositivo Wenner.

**ELIMINADO: 1 una palabra. 30. Firma de la persona física.**

**Fundamento Legal:** Acuerdo de Confidencialidad de fecha 11-once de diciembre de 2020 -dos mil veinte, por tratarse de información clasificada como confidencial en virtud de que contiene datos personales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nuevo León y los Lineamientos en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas de los Sujetos Obligados del Estado de Nuevo León.



