



## INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR

### TÉRMINOS DE REFERENCIA

El presente documento tiene como finalidad, establecer los requisitos, condiciones y alcances que se deben tomar en cuenta para la elaboración de la propuesta técnica y económica, relativa a los servicios relacionados con la obra pública denominados **“INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR”**.

#### 1. Objeto del servicio

Los Servicios Relacionados con la Obra Pública relativos a: **“Inspección de la zona de la central de servicios, paso elevado y las edificaciones del complejo hospitalario del Centro Médico Nacional La Raza, mediante estudios geofísicos electroresistivos y de georadar”**, permitirán verificar el estado físico de la geología subyacente al nivel de desplante y de los elementos estructurales que conforman la zona a estudiar, se realizarán mediante los trabajos de campo y gabinete conforme a lo siguiente:

Trabajos de campo:

- Aplicación de una metodología geofísica eléctrica para determinar el estado actual de la geología en donde se encuentran asentados los edificios que alojan la central de servicios en funcionamiento y la nueva central de servicios del **Centro Médico Nacional La Raza** (CMNR), así como el paso elevado donde se resguardan las instalaciones y los edificios del complejo.
- Perfil geofísico resultante del estudio por método electroresistivo a lo largo de los tramos que componen los diversos cuerpos.
- Aplicación de una metodología por geo-radar para verificar las condiciones de las columnas que conforman la estructura de los edificios.





## INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR

### 2. Ubicación del inmueble

Centro Médico Nacional "LA RAZA" localizado en Avenida Jacarandas S/N y Calzada Vallejo, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, Código Postal 02990, Ciudad de México.



### 3. Antecedentes

El CMN La Raza tiene más de 60 años de antigüedad, para el caso de la Central de Servicios en la actualidad el edificio presenta daños en su losa de piso ocasionada por lo hundimientos diferenciales del terreno, así como el peso propio de la estructura y los equipos de instalación permanente existentes que suministran los fluidos y energéticos a cada uno de los Hospitales y edificios administrativos de este Centro Médico. También se han presentado hundimientos en el paso elevado donde se instalaran las nuevas tuberías de la Central de Servicios.

Las condiciones del subsuelo sobre el que se encuentra desplantado el CMNLR deben ser verificadas debido a las particularidades geológicas de la zona en la que ésta infraestructura se encuentra y a la acción de diversas fuerzas y fenómenos naturales que actúan sobre la misma, a fin de evaluar las acciones preventivas y/o correctivas a llevar a cabo en observancia con la protección de los derechohabientes, los trabajadores y de misma infraestructura. Para la realización de estos estudios, el Instituto requiere contratar a una persona moral que cuente con la suficiente experiencia, especialidad y capacidad técnica para éste tipo de estudios.





**INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR**

**4. Relación de planos**

A continuación, se enlistan los planos con los que se cuenta, para llevar a cabo el servicio objeto de la presente contratación:

ARQUITECTONICOS

No.	Clave	Revisión	Nombre
1	IdeS-1	0	PLANO TOPOGRAFICO
2	ATZ-01	0	PLANTA DE TRAZO
3	AQCG-01	0	PLANTA ARQUITECTONICA GENERAL DE CONJUNTO
4	AQG-0-01	0	PLANTA ARQUITECTONICA GENERAL BAJA
5	AQG-1-01	0	PLANTA ARQUITECTONICA PLANTA ALTA
6	AQG-2-01	0	PLANTA ARQUITECTONICA PLANTA AZOTEA
7	AFG-01	0	FACHADAS GENERALES
8	ACG-01	0	CORTES GENERALES
9	AQ-00-01	0	PLANTA ARQUITECTONICA SECCION 01 PLANTA BAJA
10	AQ-00-02	0	PLANTA ARQUITECTONICA SECCION 02 PLANTA BAJA
11	AZZ-01	0	PLANTA ARQUITECTONICA SECCION 01 AZOTEA

**5. Metodología del Servicio**

Los Servicios Relacionados con la Obra Publica relativos a: **“Inspección de la zona de la central de servicios, paso elevado y las edificaciones del complejo hospitalario del Centro Médico Nacional La Raza, mediante estudios geofísicos electroresistivos y de georadar”**, comprenderá la inspección, control, procesamiento e integración de información y otros complementarios, así como a las especificaciones generales y particulares autorizadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Los servicios se desarrollaran, considerando las siguientes actividades:

▪ **Exploración geofísica**

Determinar zonas de riesgo estructural en la zona definida en el área que ocupa la Central de Servicios, mediante una metodología geofísica eléctrica que indique, por medio de la conductividad del terreno zonas de alto, medio y bajo riesgo.

Con la finalidad de obtener elementos que permitan evaluar la estabilidad de estructural se elaborará un estudio geofísico que, por medio de perfiles de isorresistividad, logren identificar zonas de inestabilidad de acuerdo a la distribución de los valores de resistividad. La presencia de las zonas inestables, zonas de fractura y oquedades hace que los valores de resistividad varíen, esta característica permite correlacionar los valores zonas de alto, medio y bajo riesgo.





## INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR

La ejecución del estudio geofísico permitirá conocer las características físicas del subsuelo determinando las zonas inestables, estos trabajos se llevarán a cabo a través del método geofísico eléctrico-resistivo que, a grandes rasgos, consiste en colocar en forma lineal un grupo de electrodos de potencial y de corriente por donde se mide la diferencia de un campo eléctrico artificial enviado al terreno por medio de un conmutador de corriente continua. Para obtener la precisión esperada en este estudio, se requiere que la distancia entre cada electrodo de medición no sea mayor a 5 metros. Se tomarán mediciones sobre el perímetro de la zona a estudiar y se obtendrá una interpretación de las condiciones imperantes. Cabe resaltar que el estudio, conforme metodología, obtendrá el espectro isorresistivo de las características de los túneles en forma continua, en donde se formulará una interpretación que dará a conocer las zonas alteradas y, por ende, delimitarlas.

### ▪ Aplicación de la metodología geofísica

La prospección geofísica se llevará a cabo mediante de un método eléctrico donde se implantarán en el terreno en forma lineal un grupo de electrodos de tensión que pueden tener dimensiones longitudinales lineales para que se adapten a las necesidades del área a investigar. Las lecturas se determinarán por medio de las diferencias de potencial (MN), enviando al terreno un campo eléctrico artificial a través de dos electrodos de intensidad (AB), de esta manera se obtendrán los valores de resistividad aparente de cada posición de los electrodos en relación a la configuración utilizada.

El cálculo, se llevará a cabo por el método de la resistividad aparente, isorresistividad aparente y resistividades reales de acuerdo al proceso que se describe a continuación:

Determinación de las resistividades aparentes (calculadas por la fórmula del semiespacio homogéneo o isótopo) correspondientes a las medidas efectuadas variando la posición del electrodo móvil, respecto a los electrodos fijos y la profundidad requerida (12 mts)

Trazado de curvas de isorresistividades aparentes.

Definición de las características del subsuelo.

Modelo tridimensional del tramo solicitado, identificando zonas de riesgo.





## INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR

### ▪ Aplicación del Georadar

El equipo debe ser calibrado para el tipo de material que se ha de estudiar, en este caso el concreto armado, así como la constante dieléctrica.

Con la información que se obtiene de realizar el escaneo a lo largo de cada uno de los elementos se procede al análisis, que deberá ser realizado con un software que acredite estar desarrollado para dichos fines y bajo la operación de un especialista que cuente con la experiencia definida en los presentes términos de referencia.

### 6. Alcances Generales

En razón de los antecedentes expresados y con la finalidad de garantizar que el servicio descrito con anterioridad se encuentran dentro de los parámetros de límite de servicio indicados por la normatividad vigente y aplicable, se considera necesaria la ejecución de las siguientes acciones:

Se llevará a cabo una reunión inicial con el Proveedor, en la cual El Instituto proporcionará los objetivos de trabajo y los insumos que se especifican en estos términos de referencia.

La Contratista deberá coordinarse, para la ejecución del estudio con el servidor público asignado para la ejecución de los servicios.

Los alcances indicados en el presente numeral, consideran las actividades necesarias, de manera enunciativa más no limitativa, para cumplir con los requerimientos del IMSS, los cuales deben ser ejecutados con apego a la Normatividad Oficial e Institucional aplicable para garantizar el producto esperado, los cuales se describen a continuación:

### Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

- NOM-002-STPS-2010.- Condiciones de Seguridad-Prevención y Protección contra Incendios en los Centros de Trabajo.
- NOM-033-STPS-2015.-Seguridad – Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.
- NOM-100-STPS-1994.- Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida –especificaciones-.
- NOM-101-STPS-1994.- Seguridad extintores a base de espuma química.





## **INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR**

- NOM-102-STPS-1994.- Seguridad – Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono – Parte 1: Recipientes.
- NOM-103-STPS-1994.- Seguridad – Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono – Parte 1: Recipientes.

### **Normas Mexicanas (NMX).**

#### **Estándares y Reglamentos.**

- Reglamento de Construcciones de la localidad y sus Normas Técnicas Complementarias respectivas ó supletoriamente el del D.F.
- Reglamento de la Ley de Protección Civil de la localidad y sus Normas Técnicas complementarias respectivas o supletoriamente del DF.

### **Leyes.**

- Ley Ambiental de la localidad y sus Normas Técnicas Complementarias respectivas o supletoriamente.
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Salud.
- Leyes Estatales y Reglamentos Estatales y Municipales Aplicables.
- Reglamento de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

### **Normas del IMSS.**

#### **Normas de Diseño de Ingeniería Civil.**

- Estructuras.
- Mecánica de suelos.

#### **Normas de Proyecto de Ingeniería.**

- Infraestructura de Servicios.



## INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PAÑO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR

### Guías Técnicas de Construcción.

- Tomo 1.- Unidades Médicas, Unidades Administrativas, Unidades Sociales Obra Civil.

(\*) Las Leyes, Normas, Procedimientos, Catálogos o Lineamientos enlistados en el presente Numeral, son de referencia y solo deberán aplicarse en el desarrollo de los servicios, los que garanticen la correcta ejecución de la obra; en caso de existir otro tipo de normatividad aplicable y que no se haya señalado, deberá contemplarla, previo aviso al Instituto.

### 7. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de los Servicios será de 20 días naturales; así mismo se adjunta el catálogo de conceptos.

### 8. Producto o documento esperado

En este capítulo se especifica la documentación general que debe entregar a la convocante del Servicio:

- Entregables
  - a) Marco de referencia
  - b) Valores de corriente
  - c) Identificación de zonas de inestabilidad
  - d) Localización en planta de los dispositivos eléctrico y los electrodos calibrados
  - e) Datos de voltaje y las necesidades de corriente eléctrica.
  - f) Imagen eléctrica correlacionada con la información del estado actual de los elementos estructurales estudiados y del subsuelo.
  - g) Mapa con los datos geofísicos con todos los accidentes estructurales presentes en el subsuelo que puedan tener implicaciones en la infraestructura
  - h) Planos de modelo tridimensional indicando las afectaciones en la estructura
  - i) Reporte fotográfico detallado
  - j) Reporte descriptivo completo de todos los trabajos realizados con los datos de campo, cálculos, resultados obtenidos, interpretaciones a considerar, conclusiones y recomendaciones





## INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR

- k) Memoria descriptiva con la integración de todo el estudio de la información generada y procesada que cumpla con los objetivos
- l) Los perfiles interpretativos para estos planos deben contener; un perfil eléctrico localizado sobre el eje principal del trazo, así como el perfil de sondeos y el perfil geofísico.

Los resultados se presentarán por medio de gráficas y planos representativos de la metodología aplicada impresos y firmados en su totalidad por el Gerente General de Proyecto, escaneado y entregarlo en formato digital, en un disco duro, en ellos se dará a conocer el estado actual de la estructura y de la geología en relación a la problemática planteada, en donde se señalarán y dimensionarán las zonas afectadas, dicha información se integrará a un informe que contendrá la memoria de cálculo de los trabajos realizados, las conclusiones y recomendaciones que se juzguen necesarios.

- Definición de las características del proyecto:
  - ✓ Nombre de la estructura
  - ✓ Ubicación
  - ✓ Superficie

### 9. Aclaraciones

- Durante la ejecución de los trabajos, se podrán incrementar los frentes de trabajo de acuerdo a la planeación y los programas de trabajo presentados en la licitación a fin de cumplir con los tiempos establecidos, esto sin implicar un costo adicional al contrato y previa autorización por parte del Instituto.
- En la ejecución de los trabajos deberán tomarse en cuenta estos términos de referencia de para delimitar los alcances contractuales y los periodos de ejecución para proceder a su pago, así como la solicitud de cualquier trabajo extraordinario por parte del Proveedor.
- Durante la ejecución de los trabajos, el personal deberá contar con el equipo de seguridad (casco, chaleco anti reflejante, zapatos de seguridad, lentes, mascarilla, etc.) el cual deberá de ser suministrado por parte del Proveedor.
- El Proveedor no podrá hacer modificaciones a los términos de referencia para la ejecución de los trabajos.





**INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR**

**10. Lugar de desarrollo de los servicios**

El Contratista realizará las actividades en su oficina o domicilio en México y deberá presentarse y trabajar con los grupos de trabajo de conformidad con las citas convenidas con el responsable del Instituto.

**11. Catálogo de conceptos**

A continuación se describe el Catálogo de Conceptos a ser realizado por el Contratista. Dichos conceptos deberán ser definidos detalladamente en la cotización a ser integrada por el mismo, y se deberán definir las funciones y actividades a desempeñar:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Recopilación, análisis y elaboración de ficha técnica de los elementos estructurales y de la zona de estudio, incluye: la Central de Servicios, Paso elevado, las edificaciones del conjunto y el estacionamiento.	Informe	1
Estudio geofísico (con mediciones de campo a 5 metros máximo entre cada una) para determinar la geología sobre la que se encuentra desplantada la construcción y determinación de zonas de riesgo. Incluye: la Central de Servicios, Paso elevado, las edificaciones del conjunto y el estacionamiento.	Estudio	1
Estudio con georadar para verificación de los elementos estructurales propuestos. Incluye: la Central de Servicios, Paso elevado, las edificaciones del conjunto y el estacionamiento.	Estudio	1
Análisis de los datos geofísicos recabados en campo. incluye: la Central de Servicios, Paso elevado, las edificaciones del conjunto y el estacionamiento.	Informe	1
Inversión de datos Geofísicos para la obtención de los espectros isorresistivos. Incluye: la Central de Servicios, Paso elevado, las edificaciones del conjunto y el estacionamiento.	Informe	1
Modelo en 3D interpretado. Incluye: la Central de Servicios, Paso elevado, las edificaciones del conjunto y el estacionamiento.	Informe	1
Informe final, incluye: la Central de Servicios, Paso elevado, las edificaciones del conjunto y el estacionamiento.	Informe	1





## INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR

### 12. Equipo de trabajo

La empresa integrará a su propuesta técnica y económica el equipo mínimo de trabajo para atender los trabajos técnicos, compuesto por el siguiente personal; la falta del personal mínimo requerido en sus propuestas, será motivo de descalificación.

Cantidad	PERSONAL PROFESIONAL	EXPERIENCIA SOLICITADA	COMPETENCIA O HABILIDAD DE:	DOMINIO DE HERRAMIENTAS DE:
1	Gerente General de Proyecto	Deberá tener experiencia mínima de diez años en i) Estudios geofísicos para la detección de inestabilidades del subsuelo ii) proyectos y/o supervisión de estructuras, iii) Sondeos eléctricos iv) Detección de riesgos geotécnicos	INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO O INGENIERO GEOFÍSICO	PROGRAMAS INFORMATICOS, WORD, EXCEL
1	Director Técnico responsable del Servicio	Deberá tener especialidad en estudios geofísicos con experiencia mínima de ocho años en i) detección y diagnóstico de inestabilidades del subsuelo ii) Detección de riesgos geotécnicos iii) supervisión de estructuras o instalaciones, iv) Reconocimiento de estructuras geológicas y litología, presentar FIEL vigente.	INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO O INGENIERO GEOFÍSICO	PROGRAMAS INFORMATICOS, WORD, EXCEL
1	Coordinador de supervisión	Deberá tener especialidad en supervisión de proyectos de geofísica y/o obra civil o con experiencia mínima de cinco años.	INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO O INGENIERO GEOFÍSICO	PROGRAMAS INFORMATICOS, WORD, EXCEL.
3	Supervisor	Deberá tener experiencia mínima de tres años como supervisor, especialista en geofísica y/o civil.	INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO O INGENIERO GEOFÍSICO	PROGRAMAS INFORMATICOS, WORD, EXCEL Y AUTOCAD.
12	Especialista en Geofísica	Deberá ser un ingeniero civil o geofísico, titulado, con experiencia mínima de tres años en i) proyectos, de estudios geofísicos, geotecnia o mecánica de suelos, ii) proyectos y/o supervisión de estructuras, iii) detección de inestabilidades del subsuelo, iv) Reconocimiento de estructuras geológicas y litología	INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO O INGENIERO GEOFÍSICO	PROGRAMAS INFORMATICOS, WORD Y EXCEL, AUTOCAD.
10	Analista o auxiliar	Deberá tener experiencia en programación y manejo de software para la realización de mapas, planos y modelos tridimensionales y georeferenciación.	INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO O INGENIERO GEOFÍSICO	PROGRAMAS INFORMATICOS, WORD Y EXCEL, BASES DE DATOS, OPUS, NEODATA O SIMILAR, AUTOCAD, GOOGLE EARTH





**INSPECCIÓN DE LA ZONA DE LA CENTRAL DE SERVICIOS, PASO ELEVADO Y LAS EDIFICACIONES DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA, MEDIANTE ESTUDIOS GEOFÍSICOS ELECTRORESISTIVOS Y DE GEORADAR**

**13. Confidencialidad**

Toda la documentación utilizada durante la prestación del servicio es de uso y competencia exclusiva del IMSS, en consecuencia toda la documentación que se genere durante la realización de los servicios, pasará a ser propiedad del mismo, por lo que nos obligamos a no realizar a nuestro nombre ni a favor de terceros, cualquier registro, marca, derechos conexos, reserva de derechos, diseño y, en general, cualquier derecho de propiedad intelectual, respecto de cualquiera de los productos o de sus elementos que deriven de la prestación de los servicios.

**Ciudad de México a 10 de octubre de 2019**



**Arq. Jesús Acosta Rodríguez**  
**Titular de la División de Construcción**



