



ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

Objeto de la Contratación:	“ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE LAS CONDUCCIONES DE AGUA POTABLE DE TIXAN – CEBOLLAR Y REFUERZO A RICAURTE, QUE INCLUIRA ESTUDIOS GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO – HIDRÁULICO - ELECTROMECAÁNICO Y ESTRUCTURAL PARA LOS ELEMENTOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN CUENCA”
Tipo de proceso:	<i>Lista Corta</i>

APLICACIÓN

Las Especificaciones Técnicas constituyen un complemento para posibilitar la ejecución de la consultoría.

1. INVESTIGACIONES GEOFÍSICAS

Entre los métodos geofísicos, se utilizarán los métodos de Sísmica de refracción (Vp), Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) Vs y tomografía eléctrica.

Una vez aprobadas: la ubicación, la longitud y los parámetros del levantamiento de las líneas geofísicas se realizará un replanteo de estas y se procederá con el levantamiento de información en campo.

1.1 TOMOGRAFÍA SÍSMICA - SÍSMICA DE REFRACCION (Vp) - 24 GEÓFONOS C/3m - 7 SHOTS- 69 m - 25 m profundidad

a) Definición

La tomografía de sísmica es una técnica de prospección geofísica que permite la determinación de las características geotécnicas del suelo y es uno de los métodos más empleados para el análisis de los terrenos siendo de gran utilidad para diversas áreas como geotecnia, ingeniería civil y construcción. En ésta se obtienen imágenes de secciones planas del interior del suelo, que permiten identificar los distintos niveles del terreno en función de la relación entre la velocidad de propagación de las ondas y las características geotécnicas del suelo. Este método resulta especialmente eficaz para la determinación de espesores de aluvión y sedimentos.

b) Especificaciones

Levantamiento de la información:



El proceso para el levantamiento de registros de campo mediante esta técnica se iniciará con la preparación de la línea sísmica, tendido de cables, colocación de geófonos de 10 Hz, preparación de los puntos para la generación de una onda elástica (shots), se realizarán al menos 7 shots en cada línea, lo cual recolecta más información y brinda mejor detalle de la geometría de las capas geofísicas, además permite el cálculo mediante tomografía sísmica.

Luego de realizar el levantamiento de información, se revisará y verificará cada uno de los sismogramas obtenidos.

Procesamiento de la información:

Luego de cada levantamiento geofísico la información será procesada de inmediato.

Para el procesamiento de la tomografía sísmica se utilizarán los softwares especializados, los cuales presentarán licencias originales, lo que asegura la obtención de resultados correctos. Usualmente los softwares cuando reconocen una versión “no autorizada” presentan resultados falsos, cambiando escalas y valores.

Como resultado del procesamiento se obtiene la Tomografía Sísmica (Imagen 2D) con velocidades de onda V_p , tal como se muestra a continuación:

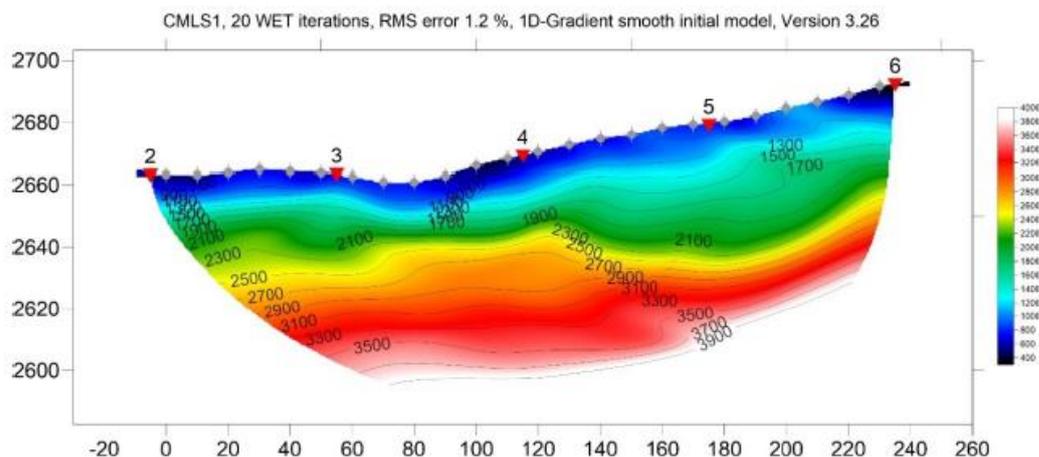


Imagen 1 Tomografía sísmica (V_p)

Se podrán obtener además perfiles de sísmica de refracción para lo cual se utilizarán los registros de campo y se procesa con la técnica de Tomografía Sísmica, la cual proporciona resultados más cercanos a la realidad, reduciendo la incertidumbre.

El perfil de Sísmica de refracción que se obtiene se muestra a continuación:

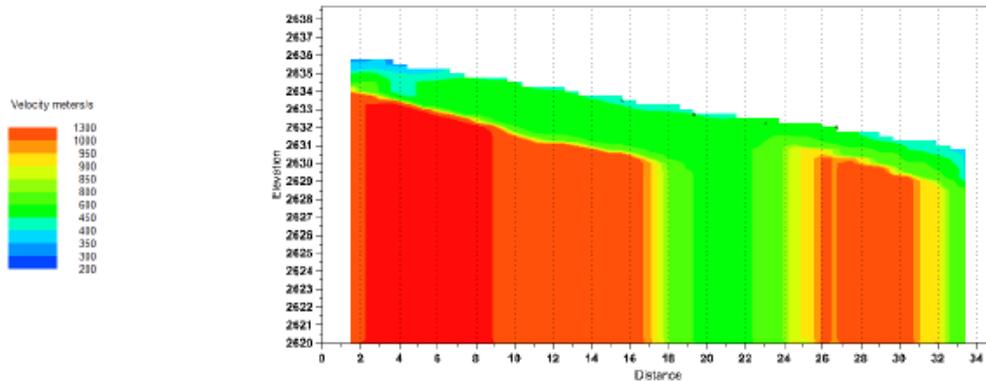


Imagen 2 Perfil de Sísmica de Refracción (Vp)

c) Informe a entregar:

El reporte geofísico contará con los siguientes puntos según la norma ASTM D5777:

1. Propósito de la investigación.
2. Objetivo de la sísmica de refracción en el proyecto.
3. Ambiente geológico.
4. Limitaciones de la investigación por sísmica de refracción.
5. Asunciones realizadas.
6. Enfoque de campo, incluyendo descripción del equipo y de los parámetros de adquisición utilizados.
7. Localización en el sitio.
8. Ubicación de shots y geófonos.
9. Enfoque utilizado para definir las primeras llegadas.
10. Correcciones aplicadas a los datos de campo y justificación de su uso.
11. Resultados de las medidas de campo y copia de los archivos en bruto, y gráficos de tiempo distancia obtenidos.
12. Método de interpretación utilizado, hay que indicar específicamente que método analítico o softwares utilizados.
13. Interpretación de los resultados e interpretaciones alternativas realizadas.
14. Indicar el formato de recolección de información.
15. Si existieron algunas condiciones que varían de la guía ASTM, y razón de los cambios realizados.
16. Proveer referencias apropiadas que soporte la interpretación.
17. Identificar las personas responsables para el levantamiento de campo y la interpretación.



d) Medición y pago

La unidad de medida para el pago será en **metros lineales (m)** para la línea sísmica, y se procederá con el pago cuando se presenten los resultados de los ensayos realizados.

En la forma de pago se incluyen todos los materiales, equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo con lo especificado para esta actividad.

1.2 SISMICA MASW - REMI. PERFIL 2D.

a) Definición

El Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW), es un método no destructivo, se usa para evaluar la velocidad de onda de corte (V_s), vinculado al mismo módulo de corte (G). Este método analiza las propiedades de dispersión de los modos fundamentales de las ondas Rayleigh, las cuales se propagan a lo largo de la superficie desde el punto de impacto a los receptores. Los registros se realizan con 12 o más geófonos en distancias cortas y largas desde una fuente impulsiva o vibratoria, que proporcionan una redundancia estadística para medir las velocidades de fase. Los datos multicanal permiten la identificación y rechazo de los modos no fundamentales de ondas Rayleigh, permiten también un proceso más efectivo para la eliminación del ruido y un proceso de recolección de datos más rápido.

La determinación de la velocidad de onda de corte (V_s) es muy importante en las investigaciones geotécnicas. Los estudios sísmicos de Refracción Sísmica y Down Hole han sido y son utilizados para ese propósito. Sin embargo, la energía limitada de las fuentes sísmicas de la onda de corte y la necesidad de una perforación, generalmente hacen que estos métodos sean inconvenientes en las investigaciones geotécnicas. La búsqueda de un método más conveniente para la determinación de la V_s ha sido exigida a los sismólogos.

b) Especificaciones

De manera simultánea al levantamiento del perfil de sísmica de refracción se realizará el levantamiento de velocidades secundarias mediante el método MASW, para esta técnica se utilizan los geófonos de 4.5 Hz con los espaciamientos requeridos y se procede a la generación de ondas elásticas mediante el golpe de un martillo a una placa de aluminio.

Se realizarán n perfiles de 69m y 18 shots en cada perfil, técnica rollalong, considerando un shot cada 3 m en alta resolución.



Procesamiento de la información

Luego de cada levantamiento geofísico la información se procesará inmediatamente.

Para el procesamiento y análisis de Ondas superficiales se utilizarán los softwares adecuados que permitan obtener los perfiles de velocidad de corte (V_s) 1D y 2D de velocidades V_s (m/s), tal como se observa a continuación:

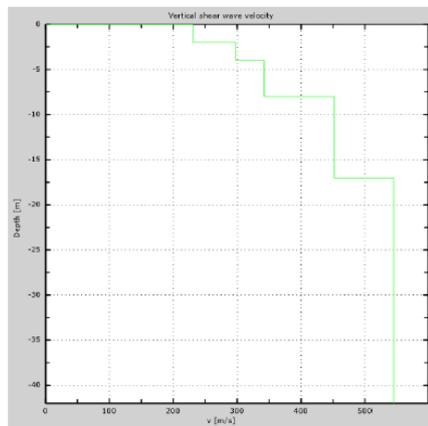
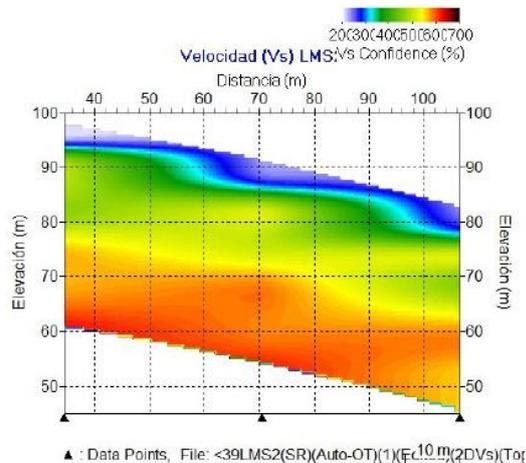


Imagen 3 Perfil de velocidad de corte (V_s)



▲ Data Points, File: <39LMS2(SR)(Auto-OT)(1)(Ec.10 m)(2DV)(Tot

Imagen 4 Perfil 2D de velocidad de corte (V_s)

Los softwares utilizados presentarán licencias originales, lo cual asegura la obtención de resultados correctos, usualmente los softwares cuando reconocen una versión “no autorizada” presentan resultados falsos, cambiando escalas y valores.

Con los resultados obtenidos se logrará identificar y clasificar al suelo según sus características de velocidades V_p y V_s , permitiendo elaborar modelos de estratificación del suelo con sus respectivos parámetros geotécnicos, así como también los niveles de saturación de este.

c) Medición y pago

La unidad de medida para el pago será en metros lineales (m) para la línea sísmica, y se procederá con el pago cuando se presenten los resultados de los ensayos realizados.

En la forma de pago se incluyen el transporte, todos los materiales, equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo con lo especificado para esta actividad.

1.2 TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA C/5 M, PROFUNDIDAD 35 M (LINEA DE 155 M)

a) Definición



La Tomografía Eléctrica en geotecnia es una técnica geofísica que mide la resistividad eléctrica del subsuelo para identificar sus características sin necesidad de excavaciones. Utilizando electrodos insertados en el terreno, se aplica corriente eléctrica y se mide la diferencia de potencial, permitiendo detectar variaciones en la composición, humedad y otros factores del suelo. Esto genera una imagen detallada del subsuelo, útil para la planificación de obras civiles y la evaluación de riesgos geológicos, como la localización de acuíferos, detección de cavidades y zonas de debilidad.

b) Especificaciones

Se utilizará el Equipo de geofísica eléctrica, con capacidad de realizar perfiles de hasta 310m, permitiendo obtener información hasta los 60 m de profundidad.

El proceso de levantamiento geofísico mediante tomografía eléctrica en cada punto consiste en:

Instalación de electrodos, tendido de cables y levantamiento mediante tomografía eléctrica (32 electrodos), método Wenner Schlumberger con alta definición (300 lecturas de resistividad).

Para el procesamiento de tomografía eléctrica se utilizará el software Res2dinV y se obtendrán los siguientes resultados:

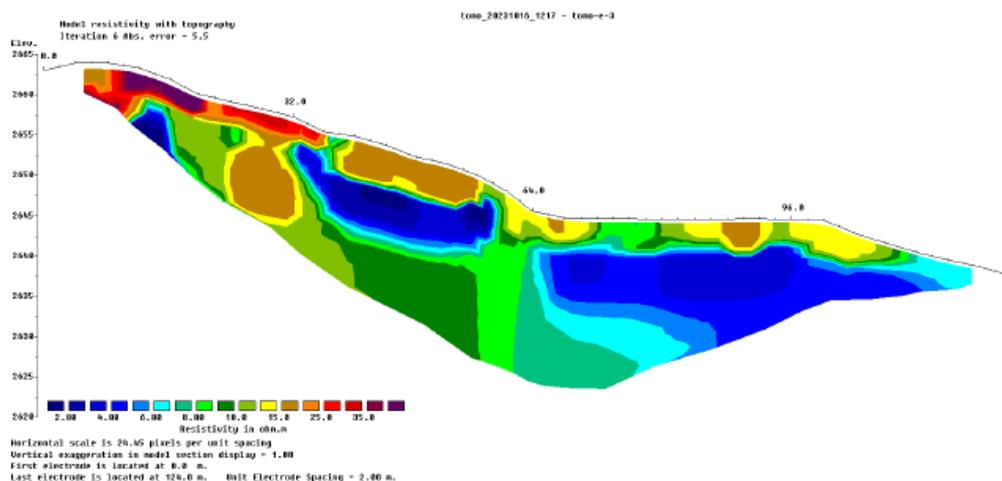


Imagen 5 Tomografía eléctrica



El equipo utilizado permite realizar tomografías de alta velocidad con velocidades de medición de hasta 10 segundos por medida, lo que permite levantar un perfil de 320 m en alrededor de 1 hora.

c) Medición y pago

La unidad de medida para el pago será en metros lineales (m) y se procederá con el pago cuando se presenten los resultados de los ensayos realizados.

En la forma de pago se incluyen el transporte, los materiales antes indicados, los equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo a lo especificado para esta actividad.

2. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

2.1 ENSAYO SPT

a) Definición

El Ensayo de Penetración Estándar (SPT) es una técnica geotécnica que mide la resistencia del suelo a la penetración para determinar sus propiedades mecánicas. Se realiza perforando un hoyo hasta una profundidad específica, luego se introduce un muestreador estándar en el suelo mediante golpes de un martillo de 63.5 kg caído desde 76 cm de altura. Se registra el número de golpes necesarios para que el muestreador penetre los últimos 30 cm. Este valor, conocido como el "número de golpes" SPT, ayuda a estimar la densidad, la capacidad de carga del suelo y otras propiedades geotécnicas, esencial para el diseño y construcción de cimientos y estructuras.

b) Especificaciones

Las perforaciones se realizarán mediante el método de perforación por rotación y un muestreo continuo, siguiendo los procedimientos descritos en las normas internacionales ASTM D 1452-80, ASTM D 4700-91 y ASTM E 1903-97 R02, hasta 10 m de profundidad.

Para realizar las perforaciones se empleará el Equipo de perforación y SPT, con todos sus accesorios.

Se realizarán las perforaciones; se pondrá a consideración del consultor dependiendo de la necesidad de la investigación, se sugiere realizarlas en las zonas de mayor riesgo geotécnico.

Las perforaciones se ejecutarán a rotación con recuperación continua de testigos, hasta alcanzar la profundidad requerida. Se tomarán muestras continuas, en caso de ser posible, se tomarán muestras inalteradas mediante



tubo shelby para realizar ensayos triaxiales, de no ser posible la toma de muestras inalteradas se realizarán ensayos presiométricos para determinar la resistencia del suelo in situ y su deformabilidad. Estas cantidades podrán ser modificadas o distribuidas de acuerdo con el estado y necesidad de la investigación.

De los núcleos extraídos se realizará el registro continuo de las características litológicas y estructurales, así como la descripción de los parámetros físicos y mecánicos de campo.

El diámetro de perforación se realizará con un barril que permita diámetro tipo NQ.

Los núcleos de perforación se colocarán en cajas plásticas porta testigos, con todos los datos e información, tal como se indica a continuación:



Los sondeos se ejecutarán de tal modo que permitan conseguir una satisfactoria recuperación de un testigo continuo en el sustrato de suelo o roca, además se realizará, la identificación litológica, medida RQD y descripción detallada de su fisuración y diaclasado (ángulo y orientación, separación, carácter, consistencia).

En cualquier caso, se seguirá las indicaciones recibidas en el campo por parte de la entidad Contratante.

En las perforaciones se realizarán ensayos SPT. Cuando el número de golpes SPT sea inferior a 7, se procederá con la toma de muestras con tubo Shelby. Se utilizarán todas las medidas necesarias para obtener la recuperación máxima de muestra, en las zonas donde se requiera se perforará con barril doble y el revestimiento se colocará hasta que el pozo esté estable.

En caso de requerir una cementación de pozo para atravesar una zona de alta permeabilidad e inestable, se lo realizará sin ningún costo adicional.

Se tomará el nivel freático de cada perforación, con una sonda electrónica.



Una vez finalizada la perforación se procederá de manera inmediata con la generación del LOG mediante el software especializado, el LOG se realizará con el formato aceptado por la empresa contratante. Los resultados SPT se presentarán con el valor N60 para su fácil aplicación en correlaciones.

La perforación se finalizará con una tapa a nivel la cual podrá ser retirada para inspecciones posteriores de niveles freáticos.

De las muestras obtenidas se realizarán ensayos de clasificación SUCS, ensayos de corte directo, densidad natural, gravedad específica, ensayos triaxiales o ensayos de compresión simple.

Los resultados de estos ensayos se reportarán en los LOGs de perforación. Los equipos estarán en perfectas condiciones de funcionamiento y la tubería metálica es rectilínea, con uniones perfectas con el fin de no generar retrasos en la ejecución de los trabajos.

c) Medición y pago

La unidad de medida para el pago será por unidad y se procederá con el pago cuando se presenten los resultados del ensayo.

En la forma de pago se incluyen el transporte, los materiales antes indicados, los equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo con lo especificado para esta actividad.

2.2 ENSAYO DPSH (PENETRACION DINAMICA SUPERPESADA). PENETRACION CONTINUA HASTA 10 M DE PROFUNDIDAD O RECHAZO. NORMA UNE 103-801-94.

a) Definición

El ensayo de penetración dinámica DPSH es uno de los más utilizados dado que la energía que proporcionan es más elevada y es posible registrar terrenos más resistentes y a mayor profundidad.

El ensayo consiste en una penetración continua hasta alcanzar una profundidad de 10 metros o hasta que se produzca un rechazo, definido como tres mediciones sucesivas de N20 iguales o superiores a 75 golpes.

b) Especificaciones

Se deja caer desde una altura de 76.2 cm una masa de 63.5 kg aproximadamente,



La masa pesa 63,5 Kg \pm 0,5 kg y se deja caer desde una altura de 50 cm, con un cono de penetración que cuenta un ángulo de ataque de 90° y está unida sólidamente al varillaje.

Se cuenta el número de golpes necesarios para hincar el cono en el suelo 20 cm y se le denomina N20. Se finaliza el ensayo y se considera rechazo cuando tres valores sucesivos sean iguales o superiores a 75 golpes.

Las relaciones entre el NSPT y el NDPSH es propuesta por diferentes autores y el consultor con su experiencia definirá las adecuadas.

Informes a entregar

Se deberá proporcionar un informe detallado que incluya la profundidad alcanzada, los valores N20 registrados, y una interpretación de los resultados basada en las correlaciones existentes entre NSPT y NDPSH.

c) Medición y pago

La unidad de medida para pago será por **metro lineal** penetrado hasta la profundidad especificada o hasta el punto de rechazo. En caso de alcanzar el rechazo antes de los 10 metros, se pagará la longitud efectivamente penetrada.

Se incluirán en el precio los costos asociados al transporte, a la mano de obra, uso de equipo, y análisis de los datos obtenidos.

3. ENSAYOS DE LABORATORIO

3.1 Clasificación de suelos sucs incluye (granulometría, límites de atterberg, humedad natural).

Esta práctica describe un sistema para clasificar minerales y suelos órgano minerales para fines de ingeniería basados en la determinación de laboratorio de características de tamaño de partícula, límite de líquido e índice de plasticidad y se utilizarán cuando se requiera una clasificación precisa. Norte beneficios según plasticidad y se utilizarán cuando se requiera una clasificación precisa. Regirse a la norma ASTM d2487.

Medición y forma de pago:

La unidad de medida para el pago será por unidad y se procederá con el pago cuando se presenten los resultados del ensayo.



En la forma de pago se incluyen el transporte, los materiales antes indicados, los equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo con lo especificado para esta actividad.

3.2 Densidad natural (peso unitario) de suelo.

Estos métodos de ensayo describen dos formas de determinar las densidades totales/húmedas y secas (pesos unitarios) de especímenes intactos de suelo, alterados, remoldeados y reconstituidos (compactados). La densidad (peso unitario) como se usa en esta norma significa igual que la "densidad aparente" del suelo, según lo definido por Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo. Regirse a la norma ASTM d7263.

Medición y forma de pago:

La unidad de medida para el pago será por unidad y se procederá con el pago cuando se presenten los resultados del ensayo.

En la forma de pago se incluyen el transporte, los materiales antes indicados, los equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo con lo especificado para esta actividad.

3.3 Ensayo Presiométrico

a) Definición

Los ensayos presiométricos son una de las técnicas de reconocimiento del terreno más versátiles y potentes a disposición del proyectista geotécnico. Mediante ensayos presiométricos debidamente ejecutados e interpretados pueden dimensionarse directamente cimentaciones superficiales y profundas, pueden obtenerse los parámetros del terreno necesarios para realizar tanto cálculos analíticos (p.e. de capacidad portante) como análisis numéricos (p.e. movimientos inducidos por excavaciones u otras obras). La ejecución de los ensayos es relativamente rápida y permiten obtener respuestas en plazos compatibles con las necesidades de obra.

Ensayo Triaxial:

La prueba de ensayo triaxial es uno de los métodos más confiables para determinar los parámetros de la resistencia al cortante. En un ensayo triaxial, un espécimen cilíndrico de suelo es revestido con una membrana de látex dentro de una cámara a presión. La parte superior e inferior de la muestra tiene discos porosos, los cuales se conectan al sistema de drenaje para saturar o drenar el espécimen. En estas pruebas se pueden variar las presiones actuantes en tres



direcciones ortogonales sobre el espécimen de suelo, efectuando mediciones sobre sus características mecánicas en forma completa.

Ensayo de corte directo:

El ensayo de corte directo es un procedimiento que se realiza con el fin de definir las propiedades de resistencia de materiales bajo el efecto de cargas combinadas, donde la fuerza de corte se genera a lo largo de una superficie horizontal determinada.

La finalidad de los ensayos de corte, es determinar la resistencia de una muestra de suelo, sometida a fatigas y/o deformaciones que simulen las que existen o existirán en terreno producto de la aplicación de una carga.

b) Especificaciones

En función del tipo de terreno que se identifique en la perforación, se realizarán ensayos presiométricos para estimar módulos de deformación, cohesión y fricción en diferentes profundidades.

El medidor de presión estándar se conoce generalmente como el presiómetro de Menard.

Este ensayo consiste en efectuar una puesta en carga lateral estática del terreno por medio de una sonda cilíndrica dilatante radialmente que se introduce dentro de un sondeo realizado previamente.

El resumen de resultados que se obtiene luego del procesamiento es el siguiente, en donde se encuentran los valores principales de Presión límite (PLM) y Módulo de Menard (E MENARD).

c) Medición y pago

La unidad de medida para el pago será por unidad y se procederá con el pago cuando se presenten los resultados del ensayo.

En la forma de pago se incluyen el transporte, los materiales antes indicados, los equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo con lo especificado para esta actividad.

3. SERVICIOS DE GEORADAR:

a) Definición

El georadar, también conocido como radar de detección subterránea, es una tecnología geofísica no destructiva que emite pulsos radioeléctricos para identificar anomalías en el subsuelo, como discontinuidades, cavidades, o



reflejos de objetos enterrados como tuberías, cables, y fibras ópticas. Mediante el uso de dos antenas, una emisora y otra receptora, el georadar detecta la presencia de todo tipo de instalaciones y amenazas potenciales subterráneas, incluyendo aquellas no conductoras, lo que incrementa la seguridad y minimiza el riesgo de dañar accidentalmente activos subterráneos durante excavaciones. Esta herramienta es esencial para la identificación previa de la trayectoria de tuberías de agua, cables eléctricos, fibra óptica de comunicaciones, drenajes, líneas pluviales, encofrados y tuberías de gas natural enterradas, facilitando así la localización de utilidades enterradas, grietas, cavidades, humedad, agua, vestigios arqueológicos y fosas clandestinas, convirtiéndolo en un recurso valioso para proyectos de construcción y actividades forenses.

b) Especificaciones

BASES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

A partir de los trabajos de topografía el consultor presentará al administrador del contrato la planificación de las áreas donde se realizará el escaneo del subsuelo utilizando georadar. El trabajo que se realice deberá garantizar que la profundidad del escaneo alcance hasta 4 m y se obtenga la precisión necesaria para la implantación de la infraestructura que resulte de los diseños.

En base a la información obtenida se deberá elaborar las **fichas Catastrales para Nudos o Intersecciones Escaneadas con Georadar**.

La ficha catastral resultante deberá incluir, como mínimo, la siguiente información: ubicación detallada (dirección, calle, barrio, parroquia), datos del operador del georadar y del equipo de apoyo, características físicas del nudo o intersección, ocupación y dimensiones del área estudiada, calles limítrofes, área de estudio, infraestructura detectada con ubicación espacial georreferenciada, tipo de implantación, infraestructura y servicios subterráneos identificados, uso del suelo y fotografías del área estudiada.

Para el pos procesamiento del escaneo mediante georadar se utilizará los software para PC de análisis de datos adecuados, que garanticen la fiabilidad de los resultados de campo. Se deberá contar con un Equipo de radiodetección, software de posprocesamiento.

c) Medición y pago

El pago por los servicios de Georadar se calculará en función del área del nodo escaneado y analizado (m²). Esto incluye el escaneo con el equipo, el procesamiento de datos para la identificación de objetos y amenazas subterráneas, la elaboración de las fichas, el personal técnico, el análisis de



datos mediante el software de posprocesamiento, y la entrega de informes o archivos CAD resultantes.

Para que el rubro se considere ejecutado y sea susceptible de pago se deberán entregar las fichas Catastrales para Nudos o Intersecciones Escaneadas con Georadar.

4. TOPOGRAFÍA

4.1 LEVANTAMIENTO TAQUIMETRICO

a) Definición

Es el procedimiento en terreno más frecuente en cualquier tipo de estudio y su nivel de precisión depende del tipo de proyecto a realizarse.

Consiste que a partir del sistema de referencia se realizan mediciones sobre el relieve del terreno, registrando objetos, singularidades y todo elemento que permita una adecuada representación de este, dependiendo de los objetivos y precisión del plano a obtener.

Estos trabajos serán realizados por personal técnico capacitado y experimentado utilizando aparatos de precisión, tales como estaciones totales, equipos GNSS doble frecuencia según se requiera.

Los levantamientos topográficos se realizarán con suficiente detalle, tal que permita representar adecuadamente la superficie topográfica de los lugares previstos para las obras que conforman el proyecto. Para realizar los levantamientos topográficos se deberá considerar las siguientes especificaciones:

b) Especificaciones

El levantamiento deberá ser realizado con la finalidad de obtener curvas de nivel cada metro, con errores máximos eventuales tanto en planimetría como en altimetría que no superen los 0.17m al efectuarse una revisión en terreno en lugares que no tengan una morfología plana (pendientes de hasta el 10%).

Este levantamiento deberá cumplir con las siguientes exigencias:

Se requiere una cantidad mínima de 100 puntos por hectárea, levantándose puntos cada 10m, pudiendo disminuir esta distancia, de acuerdo de las singularidades planimétricas y altimétricas del terreno.

En terrenos relativamente planos con pendientes de hasta el 10% y que tengan pendientes regulares, se puede aceptar que el número mínimo de puntos sea de hasta el 60% de la cantidad mínima antes indicada, lo cual deberá ser previamente autorizado por el Fiscalizador del Contrato.



En el caso de ocupar una estación total la distancia máxima permitida entre la estación y el punto levantado no debe superar los 500m.

Para la correcta ejecución de este trabajo será necesaria la implantación de una red básica de puntos, a la cual se enlazarán todos los levantamientos topográficos realizados. El BM (Bench - Mark) de partida será entregado por el administrador del contrato. Esta red estará debidamente referenciada mediante los monumentos (referencias, de acuerdo con lo señalado en las presentes especificaciones) que sean autorizados por la administración del contrato. Con esto se garantiza el replanteo de las obras en la fase de ejecución.

Materiales Mínimos Necesarios:

Estacas: Madera dura y resistente al clavado.

Pintura: Acrílica de alta visibilidad y excelente adherencia.

Clavos: Material resistente, acorde al tipo de superficie a clavar.

Equipo Mínimo Necesario:

Equipo de Topografía: Martillo, Plomada, flexómetro, cinta métrica, Trípode, jalones, prismas, GPS de alta precisión, Estación Total (Estación Total de alta precisión, Lectura rápida. "min 2 seg", Pantalla de alta resolución, software compatible con el computador a usar, Baterías de larga duración "8horas").

Vehículo Liviano: Camioneta 4x4, o vehículo tipo Jeep todo terreno de cajuela amplia o remolque, según las actividades de campo.

Computador: Con teclado alfa numérico iluminado, Tarjeta gráfica externa para ilustraciones en 3D, Dos puertos USB de alta velocidad para carga y descarga de datos, Batería de larga duración.

- Los datos cartográficos deberán ser tipo polígono (cerrado) y respetar al menos las siguientes reglas topológicas: no deberán existir espacios vacíos entre predios adyacentes, y no deberán existir superposición entre predios.
- Deberán estar geográficamente referidos al Sistema de Referencia SIRGAS Ecuador, que está materializado por la REGME, la RENAGE o por la red geodésica que Ecuador adopte.
- Los datos cartográficos catastrales deberán proyectarse cartográficamente en la Zona UTM que corresponda al cantón (Ejemplo: WGS84 UTM Zona 17S).
- El plano deberá contener un croquis o mapa de ubicación según título de propiedad del bien inmueble.

c) Entregables

Los productos de este rubro serán archivos en formato dwf, dxf, shp, pdf y libretas topográficas en formato txt que contengan los tramos topográficos requeridos para el diseño de las conducciones. Además, se entregará una memoria técnica respecto de los trabajos realizados.

Para la grabación de datos crudos, productos y documentos:



- Se realizará la grabación de todos los datos, productos y documentos en discos externos o cd's (según lo estipule el fiscalizador).
 - Los entregables irán identificados con el nombre del proyecto y el contenido de cada uno.
 - La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante 1 año, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.
- Tipo de orden de almacenamiento de datos.- los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros).
Se remitirá el cuadro de control de envío de productos acompañando a cada entrega que se realice.

d) Medición y pago

El trabajo de levantamiento taquimétrico se medirá en **hectáreas (ha)** de acuerdo a la extensión del trabajo. En la forma de pago se incluyen los materiales antes indicados, los equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo a lo especificado para esta actividad.

De acuerdo con la extensión del trabajo realizado, se han establecido los rubros mediante los cuales se procederá al pago, de acuerdo con los siguientes rangos:

Levantamiento taquimétrico de 2,0 a 5,0 Ha

Levantamiento taquimétrico de 5,0 a 10,0 Ha

Para que el rubro se considere ejecutado y sea susceptible de pago la información levantada deberá ser entregada en formato digital de acuerdo con los formatos que sean indicados por la Fiscalización del Contrato

4.2 CATASTRO DE ESTRUCTURAS

a) Definición

Este trabajo consiste en realizar la localización de estructuras permanentes, como por ejemplo viviendas, tanques, estructuras de descarga de sistemas de saneamiento, cámaras de válvulas, etc., la profundidad de instalación medida desde puntos con rasantes permanentes, y enlazados a la red de bases de medición establecida durante el levantamiento topográfico.

b) Especificaciones

En este tipo de catastro se levantarán los puntos coordenados que sean necesarios con el fin de que la estructura objeto del catastro quede perfectamente definida, los cuales serán determinados mediante georreferenciación con estación total y equipo Gns Doble Frecuencia



Es importante señalar que no se puede utilizar este rubro para el catastro de redes de tubería ya sea de agua potable o de alcantarillado ni de los pozos de revisión de una red de alcantarillado para tubería de diámetro interior menor a 630 mm.

Materiales Mínimos Necesarios:

Fotocopia A4: Papel Bond o superior "A4 min 80 gr/m²", impresión con tinta indeleble, impresión a colores de ser requerido por la fiscalización

Papel A4: Papel Bond o superior "A4 min 80 gr/m²". Impresión A4: Papel Bond o superior "A4 min 80 gr/m²", impresión con tinta indeleble, impresión a colores de ser requerido por la fiscalización.

Impresión A1: Papel Bond o superior "A1 min 80 gr/m²", impresión con tinta indeleble, impresión a colores de ser requerido por la fiscalización.

Equipo Mínimo Necesario:

Equipo Menor: Tableros, reglas, calculadoras.

Equipo de Topografía: Martillo, Plomada, flexómetro, cinta métrica, Trípode, jalones, prismas, Estación Total (Estación Total de alta precisión, Lectura rápida "min 2 seg", Pantalla de alta resolución, software compatible con el computador a usar, Baterías de larga duración "8horas").

Vehículo Liviano: Camioneta 4x4, o vehículo tipo Jeep todo terreno de cajuela amplia o remolque, según las actividades de campo.

Equipo Menor: Tableros, reglas, calculadoras.

Equipo de Topografía: Martillo, Plomada, flexómetro, cinta métrica, Trípode, jalones, prismas, Estación Total (Estación Total de alta precisión, Lectura rápida "min 2 seg", Pantalla de alta resolución, software compatible con el computador a usar, Baterías de larga duración "8horas").

Vehículo Liviano: Camioneta 4x4, o vehículo tipo Jeep todo terreno de cajuela amplia o remolque, según las actividades de campo.

Computador: Monitor mínimo 19", Pantalla táctil para trabajo en campo, teclado alfanumérico iluminado, Tarjeta gráfica externa para ilustraciones en 3D, Dos puertos USB de alta velocidad para carga y descarga de datos, Batería de larga duración.

c) Entregables

El formato de plano entregable con sus respectiva nomenclatura y datos será coordinado con el administrador del contrato.

d) Medición y pago



ALCALDÍA DE
CUENCA

ETAPA

El trabajo de catastro de estructuras se medirá en **metros cuadrados (m²)**. En la forma de pago se incluyen los materiales antes indicados, los equipos y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución del rubro, de acuerdo con lo especificado para esta actividad.

Para que el rubro se considere ejecutado y sea susceptible de pago la información levantada deberá ser entregada en formato digital de acuerdo con los formatos que sean indicados por la Fiscalización del Contrato.