



## ANEXO N° A

### TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACION ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION Y CANTERAS PARA AGREGADO.

A continuación, se presentan los términos de referencia de los trabajos a realizar, que contienen los siguientes aspectos:

#### 1.1 Objetivos

Mediante este Estudio Básico se pretende el logro de los siguientes objetivos:

- Obtención del Estudio de Mecánica de Suelos para fines de cimentación de edificaciones, el cual deberá cumplir los requisitos de contenido, forma y fondo que establece la Norma E.050 - 'Suelos y Cimentaciones', del Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma vigente).
- Tomar conocimiento de las características y condiciones del suelo y subsuelo del predio ocupado por los establecimientos de Institución educativa; a fin de asumir las características físicas – mecánicas para la propuesta de cimentación del proyecto de edificación y/o restauración a ser ejecutado. Así mismo, efectuar las recomendaciones del caso para el tratamiento al suelo para el mejoramiento de su capacidad portante.

#### 1.2 Productos a Entregar

Productos : - Estudio de Mecánica de Suelos para fines de cimentación de edificaciones, para el terreno de los establecimientos de la Institución educativa.

Los cuales deberán cumplir los requisitos de contenido, forma y fondo que establece la Norma E.050 - 'Suelos y Cimentaciones', del Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma vigente).

#### 1.3 Número y Profundidad de las Exploraciones (Calicatas)

El servicio debe ser realizado considerando las siguientes características:

- El número de exploraciones será **03 CALICATAS** por cada establecimiento de la institución educativa.
- La profundidad de excavación de las exploraciones previstas, se determinará de acuerdo con lo establecido en el Art.11° de la Norma E.050; pero no podrá ser menor a 3.00 metros de profundidad.
- El estudio deberá cumplir con los requisitos de contenido, fondo y forma establecidos en la Norma E.050 - Suelos y Cimentaciones.

#### 1.4 Previsiones a Cargo de EL CONTRATISTA

Se deberá tener en consideración lo siguiente:

- Dada la profundidad de excavación requerida para las calicatas (3.00 m. mínimo), el personal de EL CONTRATISTA deberá, en forma obligatoria y bajo responsabilidad exclusiva de éste, estar provisto y portar en todo momento los elementos y equipos de protección personal (EPP) mínimos necesarios: Casco, gafas, botas, guantes, uniforme, arneses, protección auditiva, etc., para la ejecución de las tareas en campo.
- Las excavaciones deberán, en todo momento, ser realizadas bajo permanente dirección y supervisión del profesional responsable, cumpliendo lo indicado en la norma E050 del RNE sobre sostenimiento de excavaciones.

#### 1.5 Alcance del Estudio de Mecánica de Suelos con Fines de Cimentación.

El estudio requerido tiene carácter definitivo, y busca determinar las condiciones y características del suelo y subsuelo del predio en el cual se erige los establecimientos de la institución educativa.

EL CONTRATISTA elaborará los Estudios de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación tomando en cuenta, necesariamente, las consideraciones de las Normas Técnicas de edificaciones vigentes E.050 Suelos y Cimentaciones, E.020 Cargas y E.030 Diseño Sismo Resistente, todas incluidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y sus modificatorias vigentes; así como en los demás requerimientos técnicos de LA ENTIDAD.





Cada estudio debe adecuarse a las necesidades específicas del proyecto, debiendo aumentar los alcances en cualquiera de sus ítems, si las condiciones encontradas lo exigen; sin embargo, se considera, como mínimo, los siguientes trabajos y aspectos:

#### 1.6 Tareas a Desarrollarse<sup>5</sup>

- Suministro, movilización y desmovilización de todos los Equipos y Herramientas necesarios al lugar de trabajo.
- Contratación de personal de apoyo.
- Demolición de losas, pisos o sardineles para excavación.
- Excavación de calicatas y extracción de muestras bajo la dirección y supervisión del profesional responsable del estudio.
- Relleno y compactación de calicatas.
- Reposición de jardines y/o resane de pisos, según corresponda.
- Eliminación de excedentes y limpieza del lugar de trabajo.
- Trabajo de Laboratorio: Ensayos requeridos por el artículo 14 de la Norma E.050.
- Trabajo de Gabinete: Elaboración del Informe Técnico<sup>6</sup> y Certificaciones correspondientes.
- Obtención de las autorizaciones que correspondan para realizar los estudios.

#### 1.7 Trabajos de Campo

- Se excavarán las calicatas y se extraerán muestras según la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.
- La profundidad de excavación será la que determine la aplicación de la Norma E.050, pero nunca será menor a 3.00 metros de profundidad, o hasta hallar suelo rocoso que impida profundizar la excavación. Si se encontrase roca, se debe llevar a cabo una verificación de su calidad, por un método adecuado, en una longitud mínima de 3 metros.
- Las calicatas se ubicarán estratégicamente, considerando la ubicación de las edificaciones, de manera tal que se obtenga un perfil longitudinal a lo largo y ancho de todo el terreno, teniendo en cuenta las consideraciones especificadas en la Norma E.050.
- Relleno de calicatas y/o reposición de jardines y/o resane de pisos, según corresponda; así como la eliminación de excedentes y limpieza del lugar de trabajo.
- Toma de muestras alteradas y/o inalteradas a las profundidades indicadas para realizar los ensayos de laboratorio respectivos.
- Registro del perfil del suelo en cada sondeo, ubicando el nivel freático en caso de ser hallado y la estratigrafía.

#### 1.8 Ensayos de Laboratorio

- En el laboratorio se realizará los siguientes ensayos estándar de las muestras obtenidas en cada una de las calicatas del establecimiento de la institución educativa, según corresponda, siguiendo las normas técnicas correspondientes<sup>7</sup>:
  - Contenido de humedad.
  - Análisis de Granulometría.

<sup>5</sup> El servicio incluye todas las pruebas, análisis y resanes que se requieran, no siendo responsabilidad de LA ENTIDAD ningún costo adicional por toma de muestras fallidas, omisiones o cualquier otro concepto que no sea expresamente autorizado.

<sup>6</sup> Según los alcances establecidos en el Artículo 16° de la Norma E.050 - Suelos y Cimentaciones del RNE.

<sup>7</sup> Según los alcances mínimos establecidos en el Artículo 14° de la Norma E.050 - Suelos y Cimentaciones del RNE.







- Límite líquido, límite plástico, límite de contracción, índice de plasticidad (Límites de Atterberg).
- Peso Específico Relativo de Sólidos.
- Análisis Balasto
- Clasificación de suelos (SUCS).
- Sistema Drenaje.
- Peso Volumétrico de Suelo cohesivo.
- California Bearing Ratio ASTM D-1883, MTC – E132, o
- Análisis químico de agresividad del suelo.
- Análisis químico de agresividad del agua (Cuando exista napa freática).
- Densidad, Ensayo Triaxial.
- Prueba de compresión.
- Ensayo para estimar los parámetros involucrados en la estimación de los asentamientos.

#### 1.9 Análisis De Cimentación Y De Estabilidad De Taludes

- Análisis de cimentación:
  - Se realizará el análisis de posibles calzaduras en los terrenos colindantes y/o edificaciones existentes, de tal manera de garantizar la seguridad estructural de las edificaciones existentes, así como las proyectadas.
  - Deberá analizar y evaluar el tipo de suelo con fines de cimentación y estabilidad de taludes, así mismo, recomendar el tipo de cimentación y muro de contención, considerando la propuesta arquitectónica y de ser el caso el tratamiento al suelo para el mejoramiento de su capacidad portante.
- Estabilidad de Taludes, de existir taludes dentro del terreno del establecimiento de la Institución Educativa o colindante a este que generen algún nivel de riesgo se deberá:
  - Realizar el análisis de estabilidad de taludes (parámetros necesarios), a fin de determinar la seguridad estructural de las edificaciones y obras proyectadas.
  - Para el Estudio de estabilidad de taludes, el CONTRATISTA deberá tomar en cuenta el estudio geotécnico y las investigaciones de campo serán realizados con el objeto de identificar los problemas de estabilidad de taludes, averiguar sus causas, así como diseñar las soluciones.
  - El CONTRATISTA definirá los taludes de diseño en cortes y terraplenes y métodos para preservar su estabilidad.
  - Para los taludes con problemas, la evaluación se realizará estimando los parámetros de resistencia correspondientes (de ser el caso ensayos triaxiales) y analizando los mecanismos de falla, para factores de seguridad conservadores. Se realizarán estudios hidrogeológicos, en todos los taludes de corte y de relleno, donde haya riesgo en la estabilidad de los taludes.
  - Se debe presentar los diseños específicos para la estabilización de los taludes incluyendo las recomendaciones para el manejo físico de los mismos. Los planos de diseño detallado de estabilidad de taludes se presentarán a una escala de 1: 1.000, con intervalos de curvas de nivel cada 1 m. mostrando las condiciones naturales de la existencia de fallas.
  - El estudio de estabilidad de taludes y terraplenes involucra el levantamiento y dibujo de planos topográficos del sector, escala 1:1000, el muestreo de campo para ensayos triaxiales, la prospección sísmica, el análisis de estabilidad para los diferentes tipos de suelos y los métodos





de estabilización, el análisis dinámico considerando los aspectos sismológicos y la resistencia dinámica de suelos cohesivos y granulares.

- El modelado de la estabilidad de taludes se podrá analizar con cualquier Software de propiedad del CONTRATISTA.

### 1.10 Entregable

EL CONTRATISTA presentará cada producto, que contendrá como mínimo, según la Norma E.050 'Suelos y Cimentaciones' del RNE, lo siguiente:

- Ensayos de laboratorio de propiedades físicas de los suelos.
- Ensayos de laboratorio de propiedades mecánicas de los suelos.
- Ensayos de laboratorio de propiedades químicas de los suelos.
- Registros de exploración de campo.
- Plano de ubicación de calicatas.
- Perfil estratigráfico.
- Informe Técnico<sup>8</sup>, incluirá:
  - ❖ GENERALIDADES
    - ✓ Objetivo del Estudio.
    - ✓ Ubicación y Acceso a la Zona de Estudio.
    - ✓ Características del Proyecto.
    - ✓ Geología General y Local.
    - ✓ Geomorfología
    - ✓ Fenómenos de Geodinámica Externa.
    - ✓ Zonificación sísmica y parámetros.
    - ✓ Hidrología e Hidrografía.
  - ❖ EXPLORACIÓN DE CAMPO
    - ✓ Trabajos de Campo.
    - ✓ Muestreo y registro de Exploración.
  - ❖ ENSAYOS DE LABORATORIO
    - ✓ Contenido de humedad.
    - ✓ Análisis de Granulometría.
    - ✓ Límite líquido, límite plástico, límite de contracción, índice de plasticidad (Límites de Atterberg).
    - ✓ Peso Específico Relativo de Sólidos.
    - ✓ Clasificación de suelos (SUCS).
    - ✓ Peso Volumétrico de Suelo cohesivo.
    - ✓ Proctor Modificado ASTM D-1557, MTC – E115
    - ✓ California Bearing Ratio ASTM D-1883, MTC – E132, o
    - ✓ Análisis químico de agresividad del suelo.
    - ✓ Análisis químico de agresividad del agua (Cuando exista napa freática).
    - ✓ Densidad.
    - ✓ Ensayo Triaxial.
    - ✓ Ensayo para estimar los parámetros involucrados en la estimación de los asentamientos
  - ❖ CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIMENTACIÓN
    - ✓ Perfil Estratigráfico.
    - ✓ Nivel Freático
    - ✓ Nivel de Cimentación (Df)



<sup>8</sup> En concordancia al Artículo 16° de la Norma E.050 - Suelos y Cimentaciones del RNE.





❖ ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

- ✓ Capacidad Admisible de Carga.
- ✓ Cálculo de Asentamientos totales.
- ✓ Análisis de colapsabilidad y/o licuefacción del suelo y/o expansividad (en caso se encuentren condiciones geotécnicas de suelo desfavorables, según los Artículos 35°, 37° o 38° de la norma E.050).
- ✓ Parámetros de empuje lateral de Tierras.
- ✓ Recomendaciones para pisos interiores, losas y veredas.
- ✓ Recomendaciones para el diseño de calzaduras o muro anclado, en caso requiera.
- ✓ Conclusiones y recomendaciones (Incluir formato obligatorio de la hoja de resumen de las condiciones de cimentación Anexo I de E.050).
- ✓ Tablas o Anexos.

❖ ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

- ✓ Coeficiente sísmico
- ✓ Metodología de análisis
- ✓ Criterio de diseño
- ✓ Condiciones analizadas
- ✓ Resultados obtenidos
- ✓ Conclusiones y recomendaciones

❖ OTROS

- ✓ Ensayos de Laboratorio Originales (realizados en laboratorios autorizados por INACAL o en Instituciones públicas de reconocido prestigio como Universidades, Ministerios e Instituciones de formación técnica).
- ✓ Perfiles Estratigráficos de las Calicatas.
- ✓ Cálculos de la Capacidad Portante.
- ✓ Álbum fotográfico (con vistas de excavación, inspección y tapado de cada calicata. Debe estar debidamente referenciada).
- ✓ Certificado de calibración de los equipos del laboratorio.
- ✓ Constancia de visita del profesional responsable, visada por algún representante del Establecimiento de la Institución Educativa.
- ✓ Copia simple del certificado de habilidad profesional.

❖ PLANOS

- ✓ Ubicación georreferenciada (UTM) de las calicatas en un plano de ubicación del terreno, debidamente acotada, de manera tal que permita ubicar su posición con respecto a un hito topográfico o edificación existente. Escala 1/100 a 1/200.
- ✓ Perfil estratigráfico por punto investigado.
- ✓ Perfil longitudinal (mín.01) y perfil transversal (mín.01) que muestre la estratigrafía de más de un punto de investigación y la profundidad de desplante Df.
- ✓ Se anexarán los certificados originales de los ensayos y pruebas realizadas.





ANEXO N° B

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACION LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y REPLANTEO DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES**

**1.1 Objetivo**

Mediante este Estudio Básico se pretende el logro de los siguientes objetivos:

- Obtener el levantamiento topográfico del predio que ocupan los establecimientos de Institución Educativa.
- Obtener la planimetría y altimetría de los componentes al recinto interno y a nivel de vértices y perímetro del volumen de las edificaciones existentes; y de las vías y senderos internas y externas colindantes al establecimiento, para determinar la posición exacta y geo-referenciada, enlazada a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional en el Sistema Geocéntrico UTM Oficial, Zona 18.
- Obtención de los planos de distribución arquitectónica integral de las edificaciones.

**1.2 Productos a Entregar**

- Producto:
  - Levantamiento Topográfico y Arquitectónico de los establecimientos de Institución Educativa.

**1.3 Previsiones a Cargo de EL CONTRATISTA**

Se deberá tener en consideración lo siguiente:

- El personal de EL CONTRATISTA deberá, en forma obligatoria y bajo responsabilidad exclusiva de éste, estar provisto y portar en todo momento los elementos y equipos de protección personal (EPP) mínimos necesarios: Casco, gafas, botas, guantes, uniforme, arneses, protección auditiva, etc., para la ejecución de las tareas en campo.
- El levantamiento topográfico deberá, en todo momento, ser realizado bajo permanente dirección y supervisión del profesional responsable.
- El servicio incluye las tareas de: movilización y desmovilización de equipos, herramientas y personal, así como la reposición de los elementos de la infraestructura que se vea afectada a consecuencia del servicio.



**1.4 Alcance del Levantamiento Topográfico y Arquitectónico**

EL CONTRATISTA deberá efectuar el levantamiento topográfico del terreno y arquitectónico de las edificaciones, correspondiente para cada Establecimiento de Institución Educativa.

De acuerdo con lo indicado en los presentes Términos de Referencia, EL CONSULTOR realizará el levantamiento topográfico de la totalidad del terreno, y de todas las construcciones y elementos existentes; también se realizará el levantamiento externo hasta 15 – 20m alrededor del perímetro del Establecimiento de Institución Educativa para obtener la Topografía perimetral externa. El levantamiento arquitectónico incluye el replanteo de la distribución existente en cada una de las edificaciones existentes. Se identificará el uso actual de cada ambiente. Se presentará también el levantamiento de las fachadas de cada edificación, así como cortes transversales y longitudinales de los pabellones, donde se aprecien alturas de edificación, cumbreras, pendientes de techos, aleros, etc. Para los muros levantados se considera la obtención de la altura visible del sobrecimiento; así como sus características (materiales). Se determinará los cuadros de vanos de todas las puertas y ventanas existentes indicando sus características (materiales), y la ubicación de los servicios higiénicos y su desarrollo interno. Así mismo, se levantará el cerco perimétrico existente indicando su altura y espesor indicando de que materiales está hecho; se realizará cortes cada 5m; también se obtendrá la altura visible de los sobrecimientos de estos muros.

Se identificará los puntos de conexión y/o suministro, las redes y elementos existentes que correspondan a los servicios básicos de: drenaje pluvial, desagüe, agua potable, energía eléctrica,





comunicaciones, etc. Se identificarán: Buzones, cajas de registro, cajas de medidores, etc. Así también, las redes sanitarias, pluviales y eléctricas, etc. de terceros que crucen, invadan o bordeen al Establecimiento de Institución Educativa y que sean ajenas al mismo.

Documentación o marcación en el campo de los vértices del terreno a levantar. Así como también se documentarán los Bench Mark (BM) ubicados en lugares estratégicos y visibles para los replanteos del proyecto. De la misma manera se realizará con el establecimiento de puntos de control geodésico.

Se deberán enlazar el levantamiento topográfico, al sistema geo referenciado nacional mediante la utilización de puntos geodésicos oficiales proporcionados por el IGN cerca de la zona.

### 1.5 Tareas a Desarrollarse para cada Establecimiento de Institución Educativa.

#### Reconocimiento de Campo

- Se realizará el respectivo reconocimiento de campo de forma pormenorizada, para definir las actividades y estrategias de trabajo a efectuar que conduzca a obtener el resultado óptimo de acuerdo a los requerimientos técnicos exigidos.
- Evaluar los horarios adecuados para los trabajos de campo que permitan un mejor avance de las labores a realizar, considerando la enorme afluencia de público a este Institución Educativa nacional.
- Realizar las primeras coordinaciones con las personas encargadas de controlar las actividades dentro del recinto de la Institución Educativa.
- Toma de vistas fotográficas, que deberán ser comentadas.

#### Establecimiento de la Poligonal de Apoyo Topográfico

- Se establecerá una poligonal de apoyo topográfico, que será calculada, alcanzado el cuadro respectivo en el Informe Técnico.
- Los vértices de la poligonal de apoyo serán marcados y/o monumentados, considerando las exigencias y limitaciones que se considere en la zona en estudio, con fierro corrugado u otro material adecuado, y pintados de color amarillo (si lo es permitido).
- Se marcarán o monumentarán estratégicamente la poligonal principal de apoyo, que será nivelada geométricamente con el equipo topográfico Nivel de Ingeniero, en base a la cota de los BMs Oficiales del IGN, elevación geoidal o cota de buzón de alcantarillado de vía colindante.
- Esta poligonal será nivelada por el método geométrico con un nivel de ingeniero que contará como mínimo con una precisión de  $\pm 1$  mm.
- Las coordenadas de posición y elevaciones de la poligonal principal de apoyo deben ser compensadas y ajustadas, para así minimizar los errores de cierre angular y altimétrico; considerando el uso de equipos topográficos Estación Total y Nivel de Ingeniero respectivamente.

#### Levantamiento Altimétrico

- Las cotas de los Bench Mark (BM) de la poligonal topográfica de apoyo, deberán ser niveladas geométricamente con equipo topográfico.
- De no encontrarse BMs de la Red de Nivelación Nacional del IGN cerca de la zona del proyecto, previa coordinación y aprobación del GOBIERNO REGIONAL DE LIMA, se podrá emplear la altura geoidal resultante de un punto, procesado con el modelo geoidal EGM96 o EGM2008. Otra alternativa aceptable es considerar la cota de buzón de desagüe que se encuentre en la vía externa colindante.
- Se empleará la Estación Total para obtener la altimetría de los detalles del área del recinto en estudio, con el fin de poder interpolar curvas de nivel a una equidistancia entre las curvas de un







(0.5) metro.

- Se adjuntará en el Informe del servicio la libreta de campo de la nivelación geométrica de los Puntos de Control Topográfico de la poligonal de apoyo, adjuntándose también la ficha técnica del BM, de ser el caso.

#### Levantamiento Planimétrico

- El levantamiento planimétrico se efectuará con la Estación Total, empleando el método de radiación a partir de los vértices de la poligonal de apoyo topográfico, y los puntos de control auxiliares necesarios establecidos.
- Se obtendrán todos los detalles y elementos físicos existentes en la superficie del entorno interno y externo accesibles colindantes a los establecimientos y/o terrenos, tales como: muros perimétricos de límite existente, vértices superficiales de volumen de edificaciones, vías de acceso, rampas, escaleras, escalinatas, veredas, jardines, árboles, sardineles, pozos a tierra, cajas de agua, cajas de desagüe, buzón eléctrico, buzón telefónico, buzón de alcantarillado, muros bajos, cercos, barandales, postes; y otros relevantes necesarios al estudio del Proyecto.

#### Levantamiento General.

- Ubicación y localización del establecimiento de la Institución Educativa.
- Planta General del establecimiento, por pisos (Incluye techos). Se deberá indicar gráficamente (achurado) cuales edificaciones son originales y cuales adicionados.
- Cortes Generales del establecimiento, transversales y longitudinales. Se deberá indicar gráficamente (achurado) cuales ambientes o elementos son originales y cuales adicionados.
- Elevaciones Generales del establecimiento, todos los frentes. Se deberá indicar gráficamente (achurado) cuales ambientes o elementos son originales y cuales adicionados. Se levantará el cerco perimétrico existente indicando su altura y espesor indicando de que materiales está hecho; finalmente se medirá la altura visible de los sobrecimientos de estos muros.
- Cuadro General de Áreas.
- Registro fotográfico que incluya las fachadas y los espacios interiores del inmueble, así como de las calles circundantes donde está ubicado el inmueble, que permita la lectura del perfil urbano.
- Documentos de propiedad.<sup>9</sup>
- Levantamiento arquitectónico por planta de cada edificación (incluye techos, terrazas, azoteas y sótanos) debidamente acotado. Para los muros levantados se considera la obtención de la altura visible del sobrecimiento; así como sus características (materiales).
- Levantamiento topográfico externo hasta 15 – 20m alrededor del perímetro del Establecimiento de la Institución Educativa para obtener la Topografía perimetral externa.
- Definición de riesgos evidentes (superficiales) encontrados que afectan o afectarán al Establecimiento de la Institución Educativa como taludes de suelo en proceso de desprendimiento, afloramientos superficiales de agua, humedades de muros cimientos, muros inclinados a punto de volcarse, invasiones al terreno de terceros e instalaciones de terceros que crucen o invadan al terreno, etc.
- Definición de la cota o nivel de piso de cada planta.
- Definición de usos de los ambientes. Codificación de ambientes.
- Definición de áreas útiles por ambiente, piso y edificación.
- Indicación de vanos (Tipos, materiales y dimensiones).
- Secciones o cortes transversales y longitudinales de cada edificación. Acotadas.

<sup>9</sup> Los documentos de propiedad se hayan insertos como anexo en el Estudio de Pre inversión.



- Elevaciones o fachadas de cada edificación (Todas).
- Anexo fotográfico comentado.
- Levantamiento de información de la situación actual y diagnóstico de las instalaciones eléctricas existentes (suministro eléctrico, tableros eléctricos, redes eléctricas de iluminación, tomacorriente, fuerza y otros).

#### **Posicionamiento GPS DIFERENCIAL en 02 Puntos de Control**

- La determinación de puntos de control geodésico se debe desarrollar en base a los lineamientos del "Proyecto de Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos" del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Se deberán colocar como mínimo dos (2) puntos de control geodésico, que serán sustentados en el Reporte de post-proceso de línea base. El tiempo de observación para cada uno de los puntos de control será de 02:00 horas como mínimo. De acuerdo al Reglamento Nacional Catastral actual es 30 min. más 2 min. por cada kilómetro de distancia del punto geodésico o ERP base del IGN. Estos dos (2) puntos de control geodésico formarán parte o serán amarradas a la poligonal de apoyo topográfico.
- Se utilizará como Punto Base de enlace geodésico, aquellos que pertenecen a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional - REGGEN, teniendo en cuenta los estándares de precisión geométrica de la Tabla 1 del Proyecto de Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos, utilizando para el caso como mínimo puntos de Orden "B".
- Se deberá utilizar equipos GPS Diferencial de Doble Frecuencia, realizando la toma de datos mediante el método estático, recomendándose usar una configuración de máscara de elevación de 13°, intervalos de grabación de 10" como máximo y un PDOP menor a 5.
- Se presentará en el Informe del servicio las Fichas de Valores de los puntos de control geodésico, que serán elaboradas de acuerdo al modelo del IGN (formato referencial), firmadas por el profesional encargado proveedor del servicio.

#### **1.6 Contenido del Levantamiento Topográfico y Arquitectónico de cada Establecimiento de la Institución Educativa**

- Memoria Descriptiva.
- Panel Fotográfico comentado.
- Plano de Ubicación y Localización; a escala conveniente de acuerdo a las especificaciones técnicas nacionales predial catastral.
- Plano Perimétrico. Indicando linderos, colindancias, perímetro y ángulos.
- Plano Topográfico General. Los planos deben presentarse en el Datum Oficial WGS84 y PSAD56, proyección UTM, zona 18.
- Planos de distribución arquitectónica del inmueble. Plantas de conjunto y por edificación (Plantas por piso, elevaciones, secciones transversales y longitudinales) muy coherentes con la realidad.
- Cuadro de áreas: Terreno, construida (por piso), techada y libre.
- Reporte de post-proceso de Línea Base GPS Diferencial, las Fichas de Valores de los 02 puntos (mínimo) de control geodésico y de la ERP Base de Orden "0" del Instituto Geográfico Nacional, el cálculo de la poligonal de apoyo.
- Libreta de campo, en Excel, con el cálculo de la nivelación geométrica de los Puntos de Control de la Poligonal Principal Topográfica.
- Certificado de calibración de los equipos topográficos y geodésicos empleados.
- Planta General del establecimiento, indicando las edificaciones existentes. Se deberá indicar gráficamente (achurado) cuales edificaciones son originales y cuales adicionados. A escala 1/200 o 1/250.
- Las edificaciones existentes deberán ser identificadas numéricamente (Pabellón 1, pabellón 2,







etc.). La identificación será replicada en todos los planos que corresponda.

- Planta Plot Plan. A escala 1/200 o 1/250.
- Cortes Generales del establecimiento, transversales y longitudinales. Se deberá indicar gráficamente (achurado) cuales ambientes o elementos son originales y cuales adicionados. A escala 1/200 o 1/250.
- Elevaciones Generales del establecimiento, todos los frentes. Se deberá indicar gráficamente (achurado) cuales ambientes o elementos son originales y cuales adicionados. A escala 1/200 o 1/250.

### 1.7 Entregable

EL CONTRATISTA presentará el siguiente producto, que contendrá como mínimo:

**Levantamiento Topográfico y Arquitectónico de cada Establecimiento de la Institución Educativa.**

➤ Informe Técnico Topográfico en original y copia que contendrá como mínimo:

▪ Memoria Descriptiva:

- Antecedentes
- Objetivo del estudio
- Ubicación y Accesibilidad al terreno
- Descripción del terreno existente
- Descripción de las edificaciones existentes, en caso corresponda.
- Descripción de los servicios básicos existentes, en caso corresponda (Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía, etc.).
- Descripción de las instalaciones superficiales y aéreas de terceros que crucen, invadan, bordeen al Establecimiento de la Institución Educativa.
- Especificaciones Técnicas de los Equipos Empleados. Certificado de calibración del equipo topográfico utilizado (copia legalizada).
- Metodología empleada.
  - Trabajo de Campo
  - Trabajo de Gabinete
- Datos Técnicos del predio existente
  - Área del Terreno, Perímetro
  - Vértices, ángulos y lados del terreno
  - Linderos y medidas perimétricos
  - Superficie del predio, Altitud.
  - Coordenadas UTM, Orientación (norte magnético).
- Servicios Básicos Existentes: agua, alcantarillado, energía eléctrica, etc.
- Planos de ubicación de la red matriz, buzones y red trifásica
- Conclusiones y Recomendaciones

▪ Panel Fotográfico comentado.

- Plano Topográfico General. Curvas de nivel. Puntos topográficos. Vértices. Ángulos. Coordenadas UTM. Graficar las curvas de nivel cada 0.50 o cada 0.1 m de acuerdo a si el terreno es plano o presenta pendiente. Indicar y monumentar en campo (hitos) los Benchs Marks utilizados con coordenadas UTM con cotas absolutas.
- Plano Perimétrico. Áreas, perímetro, colindancias, vías.
- Plano de Ubicación y Localización; a escala conveniente de acuerdo a las especificaciones técnicas nacionales predial catastral.
- Plano comparativo del terreno. Diferenciando los límites de propiedad del terreno existente y del terreno según la Partida Registral. Achurando las áreas no coincidentes, de existir variaciones, estas deberán estar dentro del margen de las tolerancias catastrales-registrales según la Directiva N°01-2008-SNCP/CNC "Tolerancias catastrales-Registrales" y sus modificatorias resolución N°02-2010-SNCP/CNC – N°04-2010-SNCP/CNC.
- Identificar interferencias existentes como: buzones, medidores de agua y luz, postes, semáforos, tanques







GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

elevados, cisternas, árboles, cercos verdes, ancho de vía, bermas, u otros elementos existentes. Así también, las redes sanitarias, pluviales y eléctricas, etc. de terceros que crucen, invadan o bordeen al Establecimiento de la Institución Educativa y que sean ajenas al mismo.

- Plano de Secciones Transversales y Longitudinales para el Establecimiento de la Institución Educativa serán en general espaciadas cada 5 a 10m entre sí muy coherentes con la realidad, y los perfiles longitudinales de cada lado perimetral del terreno a intervenir indicando los anchos de vías y las interferencias existentes. Para el perímetro del Establecimiento de la Institución Educativa se deberá realizar cortes cada 5m para el análisis del cerco perimétrico.
- Plano de secciones con ancho de las vías colindantes. Descripción de las vías. Vistas fotográficas del perímetro exterior al terreno.
- Reporte de post-proceso de Línea Base GPS Diferencial, las Fichas de Valores de los 02 puntos de control geodésico y de la ERP Base de Orden "0" del Instituto Geográfico Nacional, el cálculo de la poligonal de apoyo.
- Libreta de campo, en Excel, con el cálculo de la nivelación geométrica de los Puntos de Control de la Poligonal Principal Topográfica.
- Certificado de calibración de los equipos topográficos y geodésicos empleados.
- Un (01) CD con el Informe Técnico Topográfico (en Word y Excel), con la data topográfica en formato csv y dwg, sistema de proyección de coordenadas UTM y en el Sistema Geocéntrico WGS84 Oficial y PSAD56.
- Copia de Puntos Geodésicos de cota de BM oficial (IGN), de corresponder.
- Partida Registral del Terreno.
- Puntos topográficos en formato Excel (archivo digital), nivelación Topográfica desde el punto de cota fija (BM oficial) a los BMs.
- BMs de la zona estudiada (monumentar BMs, cada BM deberá llevar inscrita la cota nivelada).
- Planta General del establecimiento.
- Plot Plan.
- Cortes Generales del establecimiento espaciados cada 5 a 10m entre si y para el perímetro cada 5m.
- Elevaciones Generales del establecimiento.
- Planos del levantamiento arquitectónico:
  - Plantas de distribución interna de cada edificación, por piso.
  - Secciones o Cortes de las edificaciones.
  - Fachadas o Elevaciones de las edificaciones.
  - Plantas de techos de cada edificación.
- Cuadro General de Áreas por zonas, edificios y plantas.
- Constancia de visita del profesional responsable, visada por algún representante del establecimiento de la Institución Educativa.
- Copia simple del certificado de habilidad profesional.

Además, se debe considerar lo siguiente:

- La escala de los planos establecidas de acuerdo a las Normas Técnicas Nacionales y en formato adecuado a escalas: 1/500; 1/1,000; 1/2,500; 1/5,000 o 1/10,000 según corresponda.
- Los planos emplearán el membrete que será alcanzado, en su oportunidad, por el área usuaria del Programa Nacional de Inversiones en Institución Educativa.
- Los planos estarán firmados por el profesional encargado proveedor del servicio, con colegiatura y habilitación profesional vigente; y presentados en formatos A3, A2, A1 o A0, doblados en A4.
- Los planos deben presentarse en el Datum Oficial WGS84 y PSAD56, proyección UTM, zona 18.





- Informe Técnico Levantamiento Arquitectónico en original y copia de la infraestructura del **Establecimiento de la Institución Educativa** que contendrá como mínimo:
  - Memoria Descriptiva
    - Antecedentes.
    - Objetivo del estudio.
    - Descripción de cada una de las edificaciones existentes. Usos y estado de conservación.
    - Descripción de los acabados empleados y su estado de conservación: pisos, contra zócalos, zócalos, cielos rasos, aparatos sanitarios, grifería, puertas, ventanas, equipos de alumbrado, tomacorrientes, interruptores, pozos de tierra, buzones, rejas, cerrajería, etc.
    - Descripción de las obras exteriores existentes. Patios, cercos, bancas, jardines, veredas, etc.
    - Identificación del uso de cada ambiente de cada pabellón o edificación.
    - Datos Técnicos de las edificaciones.
      - Área construida por cada edificación y total.
      - Área techada de cada edificación y total.
      - Identificación del área de cada ambiente de cada pabellón o edificación.
    - Conclusiones y Recomendaciones
  - Panel Fotográfico comentado. Vistas exteriores e interiores. Registro fotográfico que incluya las fachadas y los espacios interiores del inmueble, así como de las calles circundantes donde está ubicado el inmueble, que permita la lectura del perfil urbano.
  - Plano General de distribución arquitectónica, por pisos. Mostrar patios, veredas, canaletas, jardines, postes, faroles, rampas, escalinatas, escaleras, etc. Definición de la cota o nivel de piso de cada planta. Se incluirá una escala gráfica.
  - Las edificaciones existentes, deberán ser identificadas numéricamente (Pabellón 1, pabellón 2, etc.). La identificación será replicada en todos los planos que corresponda.
  - Planta Plot Plan. A escala 1/200 o 1/250.
  - Plano general de techos. Indicar pendientes, niveles de alero y niveles de cumbreras, canaletas pluviales.
  - Planos de levantamiento de cada pabellón, mostrando la distribución interna. Identificación de ambientes, áreas y usos (Codificación de ambientes). Se identificará con precisión la ubicación de los aparatos sanitarios, muebles fijos (counters, mesadas, barras, muebles de cocina, lavaderos, etc.). Cuadro de vanos existentes con indicación de sus materiales. Definición de áreas útiles por ambiente, piso y edificación. A escala 1/50. Se incluirá una escala gráfica. Las plantas serán acotadas. Las cotas serán generales y parciales.
  - Planos de cortes (transversales y longitudinales) de cada edificación. Se mostrarán las alturas, pendientes, puertas, ventanas, zócalos, contra zócalos, etc. Debidamente acotados. Secciones transversales (mínimo 2) y longitudinales (mínimo 2) de cada edificio. A escala 1/50.
  - Planos de elevaciones de cada edificación. Todas las elevaciones, A escala 1/50.
  - Planos de cercos y portadas. Planta, cortes y elevaciones.





## ANEXO N° C

### TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

#### 1.1 Objetivos

Mediante este Estudio se pretende la obtención de los siguientes:

- Evaluación Estructural de la Institución Educativa materia de la contratación.

#### 1.2 Productos a Entregar

- Estudio de Evaluación Estructural de la Institución Educativa materia de la contratación.

#### 1.3 Alcance del estudio de Evaluación Estructural.

El alcance definido comprende para cada Institución Educativa:

##### 1..3.1 Pruebas y Ensayos de Diamantina en elementos estructurales de Concreto.

- Toma de testigos y obtención de ensayos de verificación de la calidad y resistencia del concreto estructural de las edificaciones existentes.
- Incluye el Informe Técnico correspondiente.
- Incluye el resane de la reposición del concreto en las exploraciones efectuadas.

##### 1..3.2 Escaneo de Armadura interna de Acero en elementos estructurales de Concreto.

- Escaneo y obtención de la armadura y estribos de acero en los elementos estructurales de las edificaciones existentes.
- Incluye el Informe Técnico correspondiente.

##### 1..3.3 Informe Técnico de Evaluación Estructural de la Edificación

- Inspección técnica de campo.
- Evaluación del estado situacional de la estructura de la Institución Educativa.
- Evaluación y conclusiones de los resultados de ensayos a compresión de testigos diamantinos, determinación del  $f'c$  representativo.
- Evaluación y conclusiones del escaneo de las armaduras de acero de los elementos estructurales.
- Determinación de la geometría de los elementos estructurales (Secciones de columnas, vigas, losas, placas, muros; cuantía de refuerzo, etc.).
- Evaluación de las condiciones de estabilidad y riesgo potencial de la estructura de la Institución Educativa. Definición de niveles de daños, de existir; desplazamientos, deformaciones o asentamientos, agresión química externa, entre otros; en los elementos estructurales y no estructurales.
- Definición de las cargas y sobrecargas que afectan la estructura.
- Definición de parámetros sísmicos para el análisis.
- Diagnóstico, análisis y estudio de vulnerabilidad Estructural de la edificación, detallado y completo, conforme a la norma técnica sismo resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Análisis dinámico de la edificación existente.
- Ubicación de las zonas y de los elementos estructurales más vulnerables del edificio.
- Descripción de la configuración estructural de la edificación.
- Modelo Estructural representativo sustentado en los parámetros mecánicos de los materiales componentes del sistema estructural.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Conclusiones generales y específicas de la evaluación.
- Conclusión del tipo de intervención: reforzamiento, rehabilitación o demolición total o parcial.







#### 1.4 Alcance de las pruebas y ensayos de diamantina en elementos estructurales de concreto.

##### **Tareas a desarrollarse<sup>10</sup>**

- Suministro, movilización y desmovilización de todos los Equipos y Herramientas necesarios al lugar de trabajo.
  - Personal de apoyo y acondicionamiento del área de trabajo (movimiento de mobiliario, etc.).
  - Instalación de Equipos para la extracción y/o toma de los testigos.
  - Extracción de muestras (Testigos) en presencia del responsable del Trabajo.
  - Reposición del concreto extraído y del tarrajeo de los elementos explorados. Se deberá restituir el concreto extraído con concreto expansivo, aplicando previamente una resina epóxica para lograr la adherencia adecuada. Rellenado de excavaciones. Limpieza del lugar de trabajo.
  - Determinación del tipo de ladrillo en los muros portantes, para lo cual EL CONTRATISTA escoge un muro portante y retira el tarrajeo en dimensiones adecuadas que le permita determinar el tipo de la unidad de ladrillo que conforma el muro portante.
  - Trabajo de Laboratorio: Ensayo de tallado y compresión de los testigos de diamantinas.
    - Prueba de rotura de probeta con sus certificaciones.
    - El Informe correspondiente debe ser visado por el responsable de este servicio. La documentación de estudio debe ser acorde al RNE y la norma E-030 en el capítulo VIII la sección de Evaluación, Reparación y reforzamiento de estructuras.
    - Debe incluir panel fotográfico de la toma de muestra con diamantina, escaneo y tipo de ladrillo en muros estructurales.
    - Determinación de la calidad del concreto de la Estructuras.
    - EL CONTRATISTA presentará los certificados de laboratorio obtenidos a los testigos de diamantinas tomadas en columnas, zapatas, vigas, etc.
  - Los ensayos serán firmados por los responsables y avalados por el profesional que ha recibido el encargo del estudio. Asimismo, estos ensayos deben de realizarse en instituciones autorizadas por INACAL o instituciones públicas de reconocido prestigio como Universidades, Ministerios e Instituciones de formación técnica.)
  - Trabajo de Gabinete: Elaboración del Informe Técnico y Certificaciones correspondientes.
- ##### **Trabajos de campo**
- Exploración de cimentación y de la estructura.
  - Se extraerán testigos diamantinos de la siguiente manera:

Se extraerán testigos diamantinos de **TODOS LOS BLOQUES** de la Institución Educativa.

El número de muestras se extraerá de la siguiente manera en cada bloque que cumpla las condiciones descritas en el párrafo anterior:

- Una (1) muestra se extraerá en las zapatas, de no existir estas, serán realizadas en los cimientos corridos.
- Dos (2) muestras se extraerán en columnas portantes.
- una (1) muestra se extraerá en vigas principales.

De haber bloques de dos a más niveles, se realizarán las siguientes muestras por cada nivel adicional:

- Dos (2) muestras se extraerán en columnas portantes.
- Una (1) muestra se extraerá en vigas principales.

<sup>10</sup> El servicio incluye todas las pruebas, análisis y resanes que se requieran, no siendo responsabilidad del GOBIERNO REGIONAL DE LIMA ningún costo adicional por toma de muestras fallidas, omisiones o cualquier otro concepto que no sea expresamente autorizado.





GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

- Estas muestras se tomarán previa coordinación con el área usuaria.
- Se empleará broca diamantina de 2" de acuerdo con los protocolos técnicos vigentes a fin de determinar la resistencia y composición del concreto estructural existente. Una vez tomadas las muestras se deberá restituir el concreto extraído con concreto expansivo, aplicando previamente una resina epóxica para lograr la adherencia adecuada.
- Se realizará un escaneo a cada elemento estructural para encontrar la ubicación de los fierros y así poder extraer la muestra de cada diamantina correctamente de manera que no se comprometa el funcionamiento estructural de las edificaciones.
- Aplicación del método para la obtención y ensayo de estas muestras según la NTP 339.059:2001

### 1.5 Escaneo de armadura interna de acero en elementos estructurales de concreto

#### Tareas de a desarrollarse<sup>11</sup>

- Suministro, movilización y desmovilización de todos los Equipos y Herramientas necesarios al lugar de trabajo.
- Personal de apoyo y acondicionamiento del área de trabajo (movimiento de mobiliario, etc.).
- Escaneo y obtención de vistas de la armadura y estribos de acero en los elementos estructurales de las edificaciones existentes (Vigas principales, columnas, losa aligerada, etc.) en presencia del responsable del Trabajo.
- Identificar la posición, el diámetro del acero longitudinal y transversal, la cantidad de varillas y el espesor del recubrimiento. Tanto para la armadura principal como para los estribos.
- Trabajo de Gabinete: Elaboración del Informe Técnico y Certificaciones correspondientes.

#### Trabajos de campo

- Exploración y escaneo de armadura interna de cimentación y de la estructura.

- Se extraerán vistas en:

El escaneo se realizara a **TODOS LOS BLOQUES** de la Institución Educativa, siempre que estos bloques estén considerados para ser restaurados o reforzados y no se considere la demolición del mismo.

El número de elementos a escanear la armadura será de la siguiente manera en cada bloque que cumpla las condiciones descritas en el párrafo anterior:

- una (1) muestras se extraerán en columnas portantes.
- una (1) muestra se extraerá en vigas principales.

De haber bloques de dos a más niveles, se realizarán las siguientes muestras por cada nivel adicional:

- una (1) muestras se extraerán en columnas portantes.
- Una (1) muestra se extraerá en vigas principales.

### 1.6 Alcance del informe técnico de evaluación estructural

El Informe Técnico de Evaluación Estructural como mínimo:

- **Verificación de los Elementos Estructurales:** Se llevará a cabo la inspección detallada del estado en que se encuentran las edificaciones objeto de la evaluación, verificando los elementos arquitectónicos y estructurales los cuales servirán para elaborar los planos de daños y levantamiento estructural identificando las columnas, techos, vigas, etc.
  - ✓ Resultados de ensayos a compresión de testigos diamantinos, determinación del  $f'_c$  representativo en cada elemento estructural.
  - ✓ Resultados de otros ensayos necesarios para el sustento de la evaluación.
  - ✓ Inspección técnica de campo para verificación del estado de elementos estructurales de la edificación

<sup>11</sup> El servicio incluye todas las pruebas, análisis y resanes que se requieran, no siendo responsabilidad del GOBIERNO REGIONAL DE LIMA ningún costo adicional por toma de muestras fallidas, omisiones o cualquier otro concepto que no sea expresamente autorizado.







existente.

- **Levantamiento de Daños:** Se elaborarán planos de ubicación de daños a escala 1/50 con las dimensiones reales de cada edificación, haciendo los cortes y elevaciones necesarias, de tal manera que los daños sean visualizados. En los planos se señalarán los daños de acuerdo a una nomenclatura y leyenda conveniente, debiendo ser concordante con el archivo fotográfico. Todos los planos se presentarán debidamente acotados en todas sus vistas, sellados y firmados por el profesional responsable.
  - ✓ Estudio del nivel de daños, de existir; desplazamientos, deformaciones o asentamientos, entre otros; en los elementos estructurales y no estructurales.
- **Evaluación y Análisis Sísmico de las Estructuras existentes:**
  - ✓ Con las dimensiones efectivas de los elementos estructurales (sin acabado), obtenidas en campo y con los resultados obtenidos de las características de los materiales (Diamantina y Escaneo de refuerzos) se ejecutarán los Análisis de cálculo de las edificaciones para determinar su respuesta sísmica, bajo la Norma Sismo Resistente E-030 vigente, incluyendo los listados de ingreso y salida de datos computarizados.
  - ✓ Secciones de columnas, vigas, losas, muros estructurales; cuantía de refuerzo.
  - ✓ Cargas y Sobrecargas. EL CONTRATISTA debe ubicar, cuantificar y considerar las sobrecargas en las zonas donde exista la presencia tanques de agua, equipos mecánicos u otros objetos de gran peso.
  - ✓ Parámetros sísmicos para el análisis de acuerdo a la norma técnica de diseño sismorresistente E.030.
  - ✓ Análisis dinámico de la edificación existente y se presentará la ubicación de las zonas y de los elementos estructurales más vulnerables del edificio.
  - ✓ Descripción detallada de la configuración estructural de la edificación reforzada
  - ✓ Modelo Estructural de los bloques o módulos sustentados con los parámetros mecánicos de los materiales componentes del sistema estructural.

EL CONTRATISTA adjuntará los esquemas tridimensionales de pórticos debidamente identificados y elaborará los cuadros de resumen que muestren los desplazamientos máximos y distorsiones de cada una de las edificaciones evaluadas, mostrando el comparativo con las normas respectivas. Para los análisis sísmicos EL CONTRATISTA empleará únicamente los métodos permitidos por las normas E.030 vigentes.

- **Contenido de Planos:** Plano de daños: Distribución en planta, cortes y elevaciones, de la edificación existente de acuerdo a su situación actual.

Planos de levantamiento estructural: Techos, columnas, muros y vigas, indicando dimensiones entre ejes y de los elementos estructurales.

- **Conclusiones y recomendaciones**
  - ✓ Conclusiones generales y específicas de la evaluación.
  - ✓ Conclusión del tipo de intervención: reforzamiento, rehabilitación o demolición total o parcial.



## 1.7 **Entregables**

### 1.7.1 **Evaluación estructural de la edificación**

El Informe Técnico de Evaluación Estructural de la Institución Educativa, deberá contener el resultado de los estudios realizados e indicar las recomendaciones necesarias para que se pueda tomar la mejor alternativa.

Documentos Adjuntos: Se deberá adjuntar la siguiente documentación:

- ✓ Plano Referencial de ubicación de los módulos en planta.
- ✓ Planos de Levantamiento de Daños





- ✓ Planos de Levantamientos Estructurales
- ✓ Resultados de las Auscultaciones realizadas

#### **1..7.2 Pruebas y ensayos de diamantina, y escaneo de elementos estructurales de concreto**

Cumplirá con los requisitos técnicos del procedimiento estándar sobre la materia, y contendrá como mínimo:

- Informe de Evaluación de edificaciones. Comprende la identificación, que presentan las edificaciones existentes.
- Pruebas y ensayos técnicos requeridos que permitan determinar indubitablemente las dimensiones, constitución y calidad del concreto y acero, así como las condiciones de los elementos estructurales de los edificios existentes. Diamantinas, excavaciones, etc.
- EL CONTRATISTA efectuará extracciones de testigos diamantinos tomados, preferentemente, en cimientos corridos, columnas, vigas y losas aligeradas. Estas muestras se tomarán a criterio del consultor en las edificaciones más representativas del inmueble (Con la mayor carga, mayor número de pisos o mayores luces).
- Pruebas a los testigos diamantinos obtenidos. Dichas pruebas deberán ser efectuadas por instituciones técnicas de reconocido prestigio. Luego de tomadas las pruebas, EL CONTRATISTA estará obligado a resanar los elementos estructurales sobre los cuales se tomaron los testigos. Se anexarán los certificados originales de los ensayos y pruebas realizadas.
- Vistas de escaneo de refuerzos en los elementos estructurales requeridos. Resultados de las vistas, según ítems (número varillas, diámetros, espaciamiento, recubrimiento, etc.) y elementos escaneados (Vigas, columnas y losas aligeradas).

