



PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

**TERMINOS DE REFERENCIA CORRESPONDIENTE A LA CONTRATACION DEL SERVICIO DE
CONSULTORÍA PARA LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS BASICOS: EVALUACION
ESTRUCTURAL, ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
DE 263 INSTITUCIONES EDUCATIVAS CONSIDERADAS EN EL PLAN INTEGRAL DE
RECONSTRUCCION CON CAMBIOS**

I. Área usuaria solicitante y Unidad Ejecutora:

Unidad Gerencial de Reconstrucción Frente a Desastres (UGRD), correspondiente a la UE 108: Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED).

II. Denominación de la contratación:

Contratación de una persona natural o jurídica para la elaboración del servicio referido a la elaboración de los Estudios Básicos: Evaluación Estructural, Estudio de Mecánica de Suelos y Levantamiento Topográfico de 263 Instituciones Educativas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero 2017, en el marco del Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) indicados en el Anexo 4.

III. Objeto de la Contratación:

Contratar una persona natural o jurídica con conocimientos y comprobada experiencia en la elaboración de Estudios Básicos en el Sector Público y Privado, a fin de realizar el servicio de elaboración de los Estudios Básicos: Evaluación Estructural, Estudio de Mecánica de Suelos y Levantamiento Topográfico de 263 Instituciones Educativas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero 2017, en el marco del Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) indicados en el Anexo 4.

IV. Finalidad Pública:

Mediante Ley 30556, Ley que crea la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC) y modificada mediante el Decreto legislativo N° 1354 del 3 de junio de 2018, se declara prioritaria, de interés nacional y necesidad pública la implementación y ejecución de un plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público de calidad incluyendo salud, educación, programas de vivienda de interés social y reactivación económica de los sectores productivos, con enfoque de gestión del riesgo de desastres, que incluya intervenciones que en conjunto tienen alto impacto económico, social y ambiental, como consecuencia de acciones que califiquen como nivel de emergencia 4 y 5 en las zonas de riesgo alto y muy alto de conformidad con la legislación sobre la materia, así como las intervenciones de alcance nacional en dichas zonas.

En ese sentido, la finalidad del presente servicio es la de elaborar los estudios técnicos básicos (Evaluación Estructural, Mecánica de Suelos y Levantamiento Topográfico) de 263 Instituciones Educativas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero del año 2017 (FEN 2017) en el marco del Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC).

V. Alcances y descripción del Servicio:

Elaboración del servicio referido a la elaboración de los Estudios Básicos: Evaluación Estructural, Estudio de Mecánica de Suelos y Levantamiento Topográfico de 263 Instituciones Educativas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero 2017 en el marco del Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC), bajo los requerimientos técnicos que se detalla a continuación:





PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

REQUERIMIENTOS TECNICOS DEL SERVICIO

CONTRATACION DEL SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS BASICOS: EVALUACION ESTRUCTURAL, ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE 263 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL MARCO DEL PLAN DE RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

A. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Para la elaboración del Informe Técnico de cada Estudio de Mecánica de Suelos se deberá tener en cuenta que los mismos deben contar con lo siguiente:

1. GENERALIDADES

1.1 Objetivo

Se debe de indicar el Objetivo General del Informe y los Objetivos Específicos que permitirán alcanzarlo.

1.2 Normatividad

Los Estudios deberán estar en concordancia con las siguientes Normas:

- Norma Técnica E.030 correspondiente al *Diseño Sismorresistente* del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Norma Técnica E.050 correspondiente a *Suelos y Cimentaciones* del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Norma Técnica E.060 correspondiente al *Diseño de Concreto Armado* del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

1.3 Ubicación y Descripción del Área de Estudio

Deberá indicarse claramente la ubicación del área de estudio, región, provincia, distrito, centro poblado, zona rural, etc. así como una breve descripción del lugar teniendo en cuenta el área de terreno y sus linderos.

Adjuntar mapa de la zona y plano de ubicación en el mismo Estudio de Mecánica de Suelos (EMS).



1.4 Datos Generales de la Zona

Deberá anotarse los usos anteriores del terreno (cultivo, cantera, relleno sanitario, etc.), como también de las construcciones antiguas, restos arqueológicos u obras semejantes que puedan afectar el EMS. Además, el Profesional Responsable (PR) deberá de incluir los datos relevantes sobre los EMS realizados en los terrenos colindantes, así como también una breve descripción del tipo y estado de las estructuras de las edificaciones colindantes (número de pisos incluidos sótanos, tipo y estado de las estructuras y de ser posible tipo y nivel de cimentación).

1.5 Acceso al Área de Estudio

Se deberá de describir el acceso al área de estudio y los medios de transporte existentes en la zona, así como el tiempo aproximado de llegada al lugar de las localidades más importantes.





1.6 Condición Climática y Altitud de la Zona

Se deberá describir las condiciones climáticas del lugar que permitan definir el tipo de edificaciones a proyectar así como sus obras exteriores y otros. Asimismo, se deberá de informar sobre la temperatura media, máximas y mínimas, la altura sobre el nivel del mar, así como los periodos más óptimos para la construcción.

2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Geología

Analizar el contexto Geológico en el que se encuentra el proyecto, donde se trata de analizar la Geología Regional y la Geología Local.

2.2 Geodinámica

Describir de forma breve los aspectos de geodinámica interna y externa que pudieran afectar en la obra a ejecutar y sobre el que el Proyectista debe tomar conocimiento para evaluar las soluciones a tener en cuenta.

2.3 Sismicidad

Señalar los aspectos de microzonificación sísmica existentes definiendo los parámetros de diseño sísmico a tener en cuenta. Adjuntar mapa de zonificación sísmica indicado en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente vigente (E.030-2016).

3. INVESTIGACION DE CAMPO

3.1 Ensayos de Campo

Se especificarán los procedimientos empleados para realizar la investigación de campo, equipos utilizados, normativa aplicable (ASTM, NTP, etc.), número de sondeos efectuados, profundidad de los mismos, cantidad de muestras extraídas, entre otros.

La profundidad mínima a alcanzar en cada punto de investigación será de acuerdo a lo estipulado en el artículo N° 11.2 inciso c) de la Norma E.050, teniendo en cuenta que en ningún caso la profundidad de investigación será menor a 3.00 m, excepto si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad, en cuyo caso se deberá de realizar ensayos de calidad de la roca por un método adecuado.

3.2 Número de Puntos de Investigación

En casos que se desconozca la distribución arquitectónica de las edificaciones, el número de puntos de investigación será de uno (1) cada 800 m² del total del área del terreno, pero nunca será menor de tres (3) puntos de investigación.

3.3 Distribución de los Puntos de Investigación

En casos que se desconozca la distribución arquitectónica de las edificaciones, los puntos de investigación se distribuirán adecuadamente en todo el área del proyecto.

3.4 Número y Tipo de muestras a extraer

Cuando el plano de apoyo de la cimentación prevista no sea roca, se tomará en cada sondaje una muestra tipo **Mab** (muestra alterada en bolsa de plástico) por cada estrato, o al menos una cada 2.00 m de profundidad hasta el plano de apoyo de la cimentación prevista Df y a partir de este una muestra tipo **Mib** (Muestra Inalterada en Bloque) o **Mit** (Muestra en Tubo de pared delgada) cada metro, hasta alcanzar la profundidad P, tomándose la muestra en el propio plano de la cimentación.





PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

Cuando no sea posible obtener una muestra tipo Mib (Muestra Inalterada en Bloque) o Mit (Muestra en Tubo de pared delgada), esta se sustituirá por un Ensayo “In Situ” (Según la Tabla N° 3 de la Norma E.050) y una muestra tipo Mab (muestra alterada en bolsa de plástico).

3.5 Ensayos a realizar In Situ

Se realizarán sobre los estratos típicos, según las normas indicadas en la Tabla N° 3 de la Norma E.050, teniendo en cuenta el tipo de suelo que se tiene en campo y el ensayo según su aplicación recomendada.

Ensayos In Situ	Norma Aplicable	TABLA N° 3 APLICACIÓN Y LIMITACIONES DE LOS ENSAYOS						
		Aplicación Recomendada			Aplicación Restringida		Aplicación No Recomendada	
		Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾	Parámetro a obtener ⁽²⁾	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾
SPT	NTP339.133 (ASTM D1586)	Perforación	SW, SP, SM, SC-SM	N	Perforación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
DPSH	UNE 103 801:1994	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	N _{so}	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
Cono tipo Peck	UNE 103 801:1994 ⁽⁴⁾	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	C _n	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
CPT	NTP 339.148(ASTM D3441)	Auscultación	Todos excepto gravas	q _c , f _c	Auscultación	—	Calicata	Gravas
DPL	NTP 339.159 (DIN 4094)	Auscultación	SP	—	Auscultación	SW, SM	Calicata	Lo restante
Veleta de Campo ⁽⁵⁾	NTP 339.155 (ASTM D2573)	Perforación/ Calicata	CL, ML, CH, MH	C _u , St	—	—	—	Lo restante
Prueba de carga	NTP 339.153 (ASTM D1194)	—	Suelos granu- lares y rocas blandas	Asenta- miento vs. Presión	—	—	—	—

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas en campo deberán ser procesadas en Laboratorios reconocidos y confiables, con la finalidad de obtener parámetros que sean utilizados por el Ingeniero Geotécnico o de Mecánica de Suelos para analizar el comportamiento del terreno y plantear soluciones al sistema *Suelos – Fundación*.

De los resultados de los ensayos de laboratorio, se incluirán todos los gráficos y resultados obtenidos en el laboratorio según la aplicación de las Normas de la tabla N°5 de la Norma E-050.

4.1 Ensayos a realizar en Laboratorio

Se realizarán sobre los estratos típicos y sobre las muestras extraídas según las normas indicadas en la tabla N° 5 de la Norma E.050.





TABLA N° 5 ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Ánálisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa *	NTP 339.137 (ASTM D4253) NTP 339.138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D1557)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D2435)
Colapsabilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D4767)
Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

* Debe ser usada únicamente para el control de rellenos granulares.

5. PERFILES DEL SUELO

Se Describirán los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: Origen, Nombre y Símbolo del grupo del suelo según el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, olor, cementación y otros comentarios (raíces, cavidades, etc.).

5.1 Perfil Estratigráfico por Punto Investigado

Se incluirán la información del perfil del suelo indicado en el punto anterior, así como las muestras obtenidas y los resultados de los ensayos *In Situ*, además se incluirá los símbolos gráficos indicados en la Figura N° 4 de la Norma E.050.

6. PRESENCIA DE NIVEL FREATICO Y/O AGUAS SUBTERRANEAS

Se Identificarán y describirán las profundidades de aguas detectadas en los sondeos, acotando que estos niveles se localizaron en una fecha y condición meteorológica determinada y su variación en el tiempo.

Asimismo, se deberá de realizar el análisis y recomendación si en caso es necesario algún sistema de sub drenaje provisional o definitivo, planteando la solución definitiva.

7. EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO

La capacidad de carga es la presión última o de falla al corte de suelo y se determinará utilizando las formulas aceptadas por la Mecánica de Suelos.





7.1 Profundidad de la cimentación

Se indicará claramente la profundidad a que deberán cimentarse las edificaciones, teniendo en cuenta en que estrato de suelo es más seguro y recomendable cimentar, teniendo en cuenta que para zapatas y cimientos corridos no deberán de ser menor a 0.80 m y para el caso de plateas de cimentación se cimentará a una profundidad mínima de 0.40 m.

7.2 Tipo de Cimentación

Se considerará varios tipos de cimentación, pudiendo ser zapatas cuadradas, rectangulares, corridas y del tipo platea (losa) de cimentación.

7.3 Cálculo y Análisis de la Capacidad de Carga Admisible

La determinación de la capacidad de carga admisible, se efectuara tomando en cuenta los siguientes factores:

- Profundidad de Cimentación
- Dimensión de los Elementos de la Cimentación.
- Características Físico - mecánicas de los suelos.
- Ubicación del Nivel Freático
- Asentamiento Tolerable de la Estructura

Se deberá de realizar un cuadro de capacidades de carga admisible para varios tipos de cimentación (zapatas cuadradas, rectangulares, corridas y del tipo platea de cimentación), tomando anchos variables para las zapatas (0.6 m, 1.0 m, 1.5 m, 2.0 m, 2.50 m y 3.0 m); para el tipo platea se deberá tomar anchos del lado menor de 5.0 m y 7.0 m y del lado mayor de 14.0 m y 21.0 m. En todos los casos, se utilizará un Factor de Seguridad F.S = 3.

En casos donde se realice ensayos *In Situ* de acuerdo a la tabla N° 3 de la Norma E.050, en base a los parámetros obtenidos en los ensayos y mediante correlaciones debidamente comprobadas, el profesional responsable puede obtener valores de resistencia al corte no drenado, ángulo de fricción interna (ϕ), relación de pre consolidación, relación entre asentamientos, módulo de elasticidad, entre otros, que permitan ser utilizados para el cálculo de las capacidades de carga admisible del suelo.

8. CALCULO DE LOS ASENTAMIENTOS ESPERADOS

El profesional deberá de reportar el nivel de asentamiento o deformación esperada del terreno en función del esfuerzo actuante y la geometría del sistema de fundación seleccionado.

Por otro lado, se deberá de indicar el asentamiento tolerable que se ha considerado para la edificación en concordancia con la normatividad vigente, los asentamientos diferenciales no deben de ocasionar una distorsión angular mayor a $L/500$, donde L representa la luz mayor entre los ejes de columnas de la edificación (pudiendo tomar $L=7.0$ m).

9. AGRESION DEL SUELO Y AGUAS SUBTERRANEAS A LA CIMENTACION

El profesional deberá adjuntar en el estudio el análisis químico del suelo, de acuerdo a lo estipulado en el Artículo N° 30 de la Norma E.050, en donde los análisis por ataque ácido, ataque por sulfatos y ataque por cloruros sean realizados en laboratorios confiables y reconocidos, donde las mismas se realizarán tanto en el suelo y agua subterráneas.





PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

10. CONCLUSIONES

Las conclusiones deberán de ser claras y precisas, sin ambigüedades. Se debe de reportar la conclusión de cada aspecto observado en los puntos anteriores, destacando las prohibiciones que apliquen y que puedan estar referidas al uso de un sistema de fundación en particular o una profundidad límite para algún tipo de excavación. Se concluye en función de los aspectos geológico, geotécnicos, estructurales, sísmicos, hidráulicos, hidrológicos y cualquier otro que sea determinante en la solución que deba adoptarse el proyecto.

Adicionalmente a lo indicado, se deberá de presentar obligatoriamente el Cuadro Resumen con las Condiciones de Cimentación, el que deberá incluir el tipo de estrato de fundación, capacidad portante del suelo, profundidad de cimentación, tipo de cimentación recomendada, tipo de cemento a usar y los parámetros sísmicos (Z, U, Tp(s), S, C), entre otros parámetros obtenidos necesarios para la buena lectura de los resultados arrojados por el estudio.

11. RECOMENDACIONES

Las Recomendaciones serán de tipo geotécnico para las diferentes propuestas de cimentación suministradas en el informe, recomendaciones de excavaciones, métodos constructivos, control de deformaciones y distorsión angular, medidas de protección en los procesos constructivos, técnicas para el mejoramiento o estabilización de suelos que pudiesen estar sometidos a algún tipo de amenaza de tipo geológica o geotécnica, tales como presencia de suelos colapsables, licuables o expansivos. En vista de lo amplio que puede llegar a ser las recomendaciones, se sugiere elaborar renglones para las diferentes especialidades involucradas en el proyecto, de forma tal que el informe geotécnico posea un enfoque totalmente práctico y funcional.

12. ANEXOS

Se colocarán en los anexos: Plano de ubicación de los calicatas y sondeos, los perfiles estratigráficos de cada punto exploración, perfiles estratigráficos longitudinales y transversales entre puntos de exploración, los registros de campo de los sondeos y ensayos *in situ* efectuados, Los Resultados de todos los ensayos de laboratorio, panel fotográficos detallados y panorámicos y cualquier otra información que permita complementar los aspectos reportados en el informe.

13. OTRAS CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS A TENER EN CUENTA

- a) En caso que las cimentaciones se encuentren sobre roca, se deberá de realizar ensayos para la verificación de la calidad de la roca, donde se deberá de utilizar la extracción del núcleo de la roca (muestra con diamantina) e indicar la calidad de la roca mediante el método del RQD y realizar ensayos a la compresión simple, para conocer sus propiedades de resistencia y capacidad de carga admisible en ella.
- b) En casos que las cimentaciones sean por pilotes (Cimentación Profunda), se deberá de tomar en consideración lo descrito en el Artículo N° 26 de la Norma E.050.
- c) En casos que se necesite ubicar y realizar estudios de canteras, se deberá realizar el estudio de la calidad de materiales de la cantera para la fabricación del concreto y/o materiales de base y/o relleno, en donde se revisará teniendo en cuenta lo establecido en la Norma del MTC, siendo este informe independiente al Estudio de Mecánica de Suelos.

- d) Considerar en las recomendaciones acerca de las estructuras especiales (como veredas, losas deportivas, patios, etc.) de acuerdo a la Tabla N° 33 de la Norma de Pavimentos Urbanos del RNE, donde la misma recomienda compactar la Sub rasante al 95 % de la MDS del Proctor Modificado o estándar, por último que el material de base debe cumplir con su CBR > 30% y que su grado de compactación deberá de ser 100 % de la MDS del proctor Modificado o estándar.
 - e) Anexar la estimación del Cálculo del Módulo de Balasto K (Modulo de reacción del suelo), tomando en consideración el tipo de cimentación y el tipo de suelo donde se apoyarán las cimentaciones.
 - f) Considerar en las recomendaciones, si en caso se requiera cimentar sobre un material de relleno, será de acuerdo al Artículo N° 21 de la Norma E.050 *Cimentación Sobre Rellenos*, donde se debe de describir que dicho material utilizar deberá de ser seleccionado, con partículas no mayores de 3", con 30 % o menos de material retenido en la malla N° $\frac{3}{4}$ " y que la misma se compactará a una densidad mayor o igual al 90 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado, si tiene más de 12 % de finos y si tiene más de 12 % de finos deberá de compactarse a una densidad mayor o igual al 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado, en todo su espesor y en todos los casos deberán de realizarse controles de compactación con un mínimo de tres controles por capa, mediante el método del ensayo del cono de arena.
 - g) En zonas que se encuentren suelos cohesivos con bajo grado de saturación y plasticidad alta CH, el profesional responsable evaluará el potencial de expansión mediante el ensayo edométrico en laboratorio, determinando el hinchamiento unidimensional del suelo cohesivo, donde las muestras utilizadas deberán de ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada del tipo Mib, de acuerdo al Artículo N° 31 de la Norma E.050.
 - h) En casos que se encuentre un estrato arcilloso saturado, se deberá de realizar el ensayo por consolidación (Edométrico) en laboratorio, determinando el esfuerzo de pre consolidación, el asentamiento por consolidación primaria y secundaria, donde las muestras utilizadas deberán de ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada del tipo Mib.
 - i) En zonas donde se encuentren suelos granulares finos y algunos suelos cohesivos (arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en matriz constituida por algunos de estos materiales anteriores) ubicados bajo la napa freática, en dichos casos se deberá de realizar el *Análisis de Potencial de Licuación* por el método de Seed e Idriss bajo el ensayo del SPT, de acuerdo al Artículo N° 32 de la Norma E.050.
 - j) En casos que las cimentaciones superficiales estén ubicados en terrenos próximos o sobre taludes, la ecuación de la capacidad de carga debe de ser calculada teniendo en cuenta la inclinación de la superficie y adicionalmente deberá de verificarse la Estabilidad del Talud, considerando la presencia de la estructura, donde el factor de seguridad mínima en condición estática será de 1.5 y en condiciones sísmicas 1.25, de acuerdo al Artículo N° 24 de la Norma E.050, recomendando para realizar el análisis de estabilidad se deberá de realizar puntos de exploración de campo en la talud (calicatas, sondeos y/o trincheras) con sus respectivos ensayos de laboratorio, para obtener las propiedades físico mecánicas del suelos, como el ángulo de fricción, cohesión, peso específico, etc. en el talud, para luego analizarlo mediante un software geotécnico (Slide y/o otro).



PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

- k) Los cálculos de las capacidades de carga, asentamientos, análisis del Potencial de Licuación, estabilidad de Talud, etc., deberán de estar detallados y sustentado cada componente de las formulas y además deberán de adjuntar la hoja de cálculo y/o digital del uso de algún programa que ha utilizado en dicho cálculo para su revisión correspondiente.
- l) En casos de que el proyecto considere obras de sostenimiento, el Informe del EMS deberá de incluir los parámetros requeridos para el diseño de las obras de sostenimiento de las edificaciones, muros perimetrales y terrenos vecinos, donde se deberá de proveer toda la información referente al perfil del suelo en toda la profundidad de excavación, nivel freático, las características físicas de los suelos, el peso unitario, el valor de la cohesión y el Angulo de fricción interna de los diferentes estratos, de acuerdo al Artículo N° 33.3 de la Norma E.050.
- m) Para los ensayos especiales de campo, el consultor deberá comunicar a la entidad el día y hora que se efectuaran dichos ensayos (Según la Tabla N° 3 de la Norma E.050), con un plazo no menor a siete (7) días de realizar dichos ensayos, donde será obligatorio que el especialista en Geotecnia de la Entidad y de la empresa consultora se encuentren *In Situ*, para su aprobación correspondiente de dichos ensayos, dado a la importancia de las mismas.

14. OTRAS CONSIDERACIONES

14.1 Profesional Responsable

El Estudio de Mecánica de Suelos deberá de ser Elaborado y firmado por un Ingeniero Civil Especialista en Mecánica de Suelos y/o Geotecnia.

14.2 Presentación de Fotografías

El número mínimo de fotografías a presentar en el informe es de cuarenta (40) en donde se debe identificar las calicatas mostrando la ubicación de cada una de ellas, además de mostrar las exploraciones realizadas (mostrar claramente su profundidad alcanzada), trabajos de campo, laboratorio y el tipo de estrato encontrado. Su presentación será obligatoria. Debe incluirse fotografías panorámicas de la Institución Educativa, indicando la ubicación de las exploraciones.

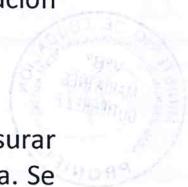
14.3 Recomendación referida al término de trabajo e investigación de campo

El Profesional, luego de efectuar su trabajo e investigación de campo, deberá clausurar las exploraciones efectuadas, dejando la zona de trabajo tal como fue encontrada. Se adjuntarán fotografías mostrando como queda finalmente el área de trabajo.

14.4 Presentación de Documentos, Ensayos, Certificados

Los ensayos de campo y laboratorio deberán de ser realizados por Técnicos Capacitados, donde el profesional responsable deberá de presentar el certificado de calidad de la Empresa y/o laboratorio, mediante los certificados de calidad del INACAL y/o ISO 17025 y/o como mínimo presentar la Copia de calibración más la copia del documento de propiedad de los equipos especiales del laboratorio, para su validación correspondiente.

También Los Resultados de los Ensayos de laboratorio deberán de estar visados y firmados por el Jefe del laboratorio y profesional responsable del estudio.





PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

14.5 Presentación del Informe técnico

El Informe Técnico será presentado en **cuatro (4) originales**. Asimismo, toda la información deberá ser entregada en formato digital en un CD incluyendo cuadros, ensayos de laboratorio, figuras, fotografías, etc. en formato PDF, Excel, MS-Word (*.doc), conforme a lo indicado en el Anexo.

14.6 Anexo 1

- Formato de Presentación de los Estudios Básicos.
- Parámetros para Dibujos en CAD.
- Parámetros para escaneo de Texto y/o Gráficos.

B. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Para la elaboración de cada estudio correspondiente al Levantamiento Topográfico se deberá tener en cuenta que los mismos deben contar con lo siguiente:

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 CONTENIDO

- 1.1.1 Descripción de las Generalidades: Objetivo, Ubicación y Descripción del área del estudio, acceso al área de estudio, condiciones climáticas y altitud de la zona, etc.
- 1.1.2 Indicar los linderos, área del terreno, colindantes, cuadro de datos Técnicos con respecto al plano perimétrico, etc.
- 1.1.3 Deberá describirse c/u de las construcciones existentes (si existiesen), indicando medidas, alturas, materiales constructivos de paredes columnas, techos, etc., estado de la construcción y otros que ayuden a la apreciación del terreno. De existir construcciones colindantes, se deberán indicar las construcciones de las mismas, de acuerdo al plano de situación actual.
- 1.1.4 Detalles de estructura existente (Ambientes, tanques altos, cisternas, etc.), donde se muestre el estado de las edificación, vanos, coberturas, materiales con que han sido construidos, etc.
- 1.1.5 Construcciones que se propone demoler, mostrando las fallas, asentamientos, deterioro, deficiencias constructivas, causas, etc.
- 1.1.6 Verificar y describir si existen o no redes eléctricas públicas, si existen, indicar si es trifásico o monofásico, debiendo indicar el tipo de acometida (áerea o subterránea) y la ubicación del medidor de energía existente. Verificar si el suministro es monofásico o trifásico, el N° de suministro, la potencia contratada, etc., asimismo, de existir, indicar la presencia de grupo de subestación eléctrica. En algunas localidades en que los municipios generan y distribuyen la electricidad, se debe indicar el tipo de la generación, que puede ser por mini centrales hidroeléctricas o por Grupos Electrógenos. Verificar el sistema de distribución utilizado, estos pueden ser: trifásico en 220V, trifásico 380/220V con neutro, monofásico en 220V, monofásico con neutro 220V, monofásico de tres hilos, etc.

También Se debe de presentar una breve descripción del Tablero General, de los Tableros de Distribución y Subtableros. Se evaluara también el estado de los alimentadores, indicándose si por la forma de instalación son aéreos, empotrados o subterráneos. Verificar el estado de conservación y operación de electro bombas, luminarias en postes de alumbrado exterior e interior y otros.





También se deberá indicar la edad o antigüedad de las redes exteriores e interiores y su estado de conservación a fin de considerar su parcial o total rehabilitación.

- 1.1.7** Indicar las calles o vías públicas donde existe redes de agua potable, desagüe y canaletas de drenaje pluvial público e indicar además, si se encuentran operativas y quien es el concesionario del servicio de agua potable y desagüe.
- 1.1.8** En caso de no existir servicio de agua potable público, indicar si existe otra fuente de agua potable.
- 1.1.9** Indicar la antigüedad de las redes de agua potable y desagüe del centro educativo o edificación y de que material son las mismas.
- 1.1.10** Indicar si existen una o más conexiones domiciliarias de agua potable y desagüe.
- 1.1.11** Descripción de la Intervención de los Trabajos de campo: Topógrafo, Peones o Asistentes de Topógrafos, Estación Total o Teodolito, Nivel Topográfico, GPS Diferencial, Dron, Wincha, Prismas, Mira topográfica, Jalones, cordeles, etc.
- 1.1.12** Descripción de la Intervención para los Trabajos en gabinete: utilización de los software, Autocad, Autocad land y/o Autocad Civil 3D, y/u otro software, etc.
- 1.1.13** Conclusiones y Recomendaciones.

1.2 PRESENTACION

Se presentarán **cuatro (4) originales** (incluyendo vistas fotográficas) debidamente sellados y firmados. Asimismo, toda la información deberá ser entregada en formato digital nativo y escaneado en un CD, los planos desarrollados en un software CAD, las figuras, cuadros, fotografías, etc. en archivo tipo MS Word (Ver Anexo B).

2. PLANOS

2.1 CONTENIDO

2.1.1 Plano de Localización

Plano de localización urbana o rural (escala 1/1000 o 1/10000) con indicación de los lugares identificables, tales como plazas o edificaciones importantes dentro del distrito, comunidad, anexo u otros debiendo indicar la ruta más óptima a seguir.

2.1.2 Plano Perimétrico

El formato debe estar diseñado para un plano a escala 1/500 utilizando un tamaño de hoja mínimo de A3 u otra escala dependiendo del tamaño del predio que permita una visualización clara de los detalles del plano, utilizando para la presentación digital el modo LAYOUT, conservando en el MODEL la escala 1/1; la presentación es en físico y en digital, el mismo que debe contener:

- La Poligonal del predio: Medidas perimétricas, área y colindancias, así también se indicarán los vértices, nombrados con números o letras, iniciando a la izquierda del frente del predio – en los casos que corresponda – y siguiendo la dirección de las manecillas del reloj.
- Orientación del Norte magnético o Norte: La orientación indicada deberá coincidir con la que conste en el plano de ubicación y el plano de planta.
- Cuadro de Datos Técnicos: Consignando los vértices, los lados, distancias especificadas en metros y hasta con dos (2) decimales, así como el ángulo de cada





vértice en grados – minutos – segundos; y, los valores de las coordenadas de los vértices Este (X) y Norte (Y) referidos hasta con cuatro (4) decimales.

- DATUM, Sistema de Coordenadas, Zona Escala: Georreferenciado con coordenadas UTM Oficial, dado por el Instituto Geográfico Nacional, se colocará la Zona UTM donde se encuentra el predio levantado.
- Punto(s) geodésico(s) del IGN permanente, anotando el nombre del (los) punto(s) geodésico(s) del IGN al que fue enlazado el levantamiento catastral; se adjuntará además, la ficha técnica del Punto Geodésico Permanente del IGN, del cual partió y sirvió de enlace a la Red Geodésica Nacional y las fichas de los puntos que se hubieran colocado para realizar el levantamiento del predio a partir de este punto.
- La poligonal obtenida deberá ser contrastada con los datos técnicos del título de propiedad, en caso corresponda, con el fin de determinar las posibles diferencias que ameriten un procedimiento de rectificación o la identificación de áreas de terreno adicional.

2.1.3 Plano Topográfico Perimétrico

Presentar el Plano Topográfico de frentes de manzanas o linderos colindantes, verificando la ubicación exacta del terreno del local educativo.

Se determinarán todos los puntos taquimétricos de los frentes de manzanas colindantes estableciendo los puntos de las coordenadas UTM oficiales dados por el Instituto Geográfico Nacional, así también se representará las secciones de vías, debiendo visualizarse en el plano las manzanas correspondientes a los linderos incluido el perimétrico del local educativo.

El número de puntos y estaciones al efectuar el replanteo y/o levantamiento, debe ser en cada vértice de los frentes de manzanas colindantes, teniendo en consideración se deberán Indicar detalles a curvas de nivel de todas las calles circundantes, y su perfil longitudinal, registros de desagüe y/o buzones de alcantarillado (incluyendo cotas de tapa y fondo) y cunetas de desagüe pluvial, de existir, en todas las calles existentes.

2.1.4 Plano Topográfico del Local Escolar

Considerar curvas de nivel a cada 0.50 m, y a cada 0.25 m cuando el terreno tenga una pendiente menor al 10%. Las curvas de nivel así como los niveles deberán de proyectarse obligatoriamente hasta las calles aledañas. Los puntos de relleno taquimétrico **obligatoriamente se mantendrán en el plano**, colocando solo los valores correspondientes a los niveles sin que éstos obstaculicen la lectura de los planos, distanciados a una longitud no mayor de 20 m. Obligatoriamente se deberá determinar su Norte Magnético, el que deberá guardar relación directa con el plano de ubicación y localización. También deberá trazarse en el plano las Coordenadas Geográficas, las WGS84, de manera que involucre toda el área del terreno explorado. Se deberá colocar el **Cuadro de Datos Técnicos**, donde se consigne los vértices, los lados, distancias especificadas en metros y hasta con dos (2) decimales; así como el ángulo de cada vértice en grados-minutos-segundos y los valores de las coordenadas de los vértices Este (X) y Norte (Y) referidos hasta con dos decimales. En el cuadro también se deberá consignar Área del terreno, que debe ser compatibilizada con la documentación legal, y área construida por niveles, además de indicar los linderos según título de propiedad.

2.1.5 Plano de Ubicación y Replanteo de Construcciones Existentes

Debiéndose identificar cada una de ellas, ya sea como Bloque o Edificación, los cuales serán considerados como tales cuando estén separados por una junta de separación. En la descripción de estos Bloques o Edificaciones, se debe indicar su longitud total, altura,



espesor de muros, niveles de pisos interiores y exteriores, cuadro de vanos, material utilizado en la construcción, etc. Todos los ambientes existentes, componentes del Bloques o Edificación deben contar con sus cotas de piso, estos puntos deberán de aparecer dibujados en los planos con su ubicación y cotas respectivas.

Se deberá de presentar un cuadro general indicando los detalles arquitectónicos y aspectos estructurales de manera general, por ejemplo de la siguiente manera:

Tipo	Cobertura	Muros	Estructura	Niveles
Bloque A	Calamina	Adobe	Albañilería sin columnas	1 Piso
Bloque B	Aligerado	Ladrillo	Pórticos y Muros	2 Pisos
Bloque C	Aligerado	Ladrillo	Aporticado	2 Pisos
SS.HH. 1	Aligerado	Ladrillo	Albañilería Confinada	1 Piso
Cerco	-	Adobe	Columnas	-
Losa	-	-	Concreto	-

Además del Cuadro General indicado en el párrafo anterior, también se deberá de presentar un cuadro general de acabados, mostrando dimensiones de vanos, puertas, ventanas, medidas, materiales, tipo de pisos y otros necesarios.

2.1.6 Plano de Perfiles longitudinales y transversales del cerco perimétrico

Presentar el perfil longitudinal y secciones transversales del cerco perimétrico en donde se muestren los niveles interiores y exteriores de las rasantes, además de las elevaciones en todos los frentes conformantes interiores y exteriores del local escolar, incluyendo el colindante con propiedad de terceros, debiendo detallarse ubicación de columnas, distancias entre ellas y si tienen vigas de amarre. Asimismo detallar los niveles de los ingresos, sean éstos principales y/o secundarios, además de las obras exteriores colindantes con el predio que limita con el local escolar.

Asimismo, se deberá de representar en los planos los muros de las viviendas colindantes con el local educativo, indicando el tipo de construcción (rústica o de albañilería o concreto), sus alturas y/o el número de pisos. De ser posible, se debe indicar si existe diferencia de nivel entre el terreno interior y del vecino, si no es posible determinar esta diferencia de nivel, deberán de estimarse éstos, además de indicarse en los estudios los motivos y/o razones por la que no se pudo obtener esta información.

2.1.7 Plano de Cortes longitudinales y transversales del terreno

El profesional deberá presentar **como mínimo tres (3) cortes longitudinales y tres (3) cortes transversales** del área en estudio mostrando las principales edificaciones y vías aledañas, indicando con una línea vertical el límite de propiedad. Obligatoriamente, se deben indicar en los cortes, las alturas de las construcciones existentes, indicando espesores de los techos y su identificación. En el caso de limitar con construcciones vecinas, se debe de indicar los niveles de cotas de piso de éstas, el número de pisos y el material de construcción utilizado; si no es posible determinar los niveles de cotas, deberá estimarse éstos, además de indicarse en los estudios los motivos y/o razones por la que no se puede obtener esta información.

2.1.8 Planos de Instalaciones Eléctricas y sanitarias

Se deberá de presentar la ubicación de los medidores, tableros, redes interiores y exteriores, puntos de luz y tomas corrientes (en casos que las edificaciones solo se rehabilitaran), buzones y cajas de registro (cotas de fondo y de tapa), tanques de agua, tanque séptico, etc.





2.2 CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS

2.1.1 Ubicación y levantamiento de componentes de la Topografía

El Profesional deberá de ubicar y realizar el levantamiento exacto de los elementos componentes de la topografía como cambio de niveles, escaleras, muros de contención, pircas, elevaciones, depresiones del terreno, taludes, etc. Además, indicar la ubicación de postes de alumbrado, tanto interior como exterior y de árboles, en éste último caso se deberá especificar su diámetro en planta y su altura estimada, siempre que su envergadura y ubicación lo amerite.

El número de puntos y estaciones al efectuar el replanteo y/o levantamiento, debe ser tal que se pueda obtener un rendimiento óptimo de cálculo, teniendo en consideración lo indicado en el numeral 2.1.4. En algunos casos por necesidad se deberán indicar más detalles, fundamentalmente cuando se tenga montículos de relleno que se localizan de manera aislada.

En el caso en que los límites del terreno no se encuentren definidos por cercos, obligatoriamente los vértices de los linderos deberán ser monumentados con un concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ de 20 cm x 20 cm x 30 cm de profundidad colocando un bastón de 1/2" de diámetro, debiendo sobresalir 3" del terreno natural e indicando su nombre.

2.1.2 Ubicación y Localización Exacta del BM

Se deberá de indicar la ubicación y localización exacta del BM tomado o asumido. Este BM, obligatoriamente, debe dejarse monumentado y su ubicación, preferentemente, **se hará dentro del local educativo**, en un lugar que no sufra modificaciones y de manera que perdure y sea de difícil eliminación. Para su fácil ubicación, se construirá con un concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ de 20 cm x 20 cm x 40 cm de profundidad, colocándole una plancha de bronce tipo Registro de 4", en el cual estará indicado el BM. En caso no exista un lugar aparente para colocar el BM dentro del local educativo, alternativamente podrá ser implementado en una tapa de buzón externa o algún elemento que garantice su permanencia.



El **BM** debe estar georreferenciado en coordenadas UTM enlazado a la red geodésica oficial cuando los puntos se encuentren máximo a 1.00 km de distancia, o enlazado al punto de Control Geodésico de orden "C" que genere el Profesional. Se deberá de realizar la indicación de los exteriores del local educativo, fundamentalmente en los ingresos y en las zonas adyacentes a los límites de propiedad, se deberá de indicar los puntos o cotas interiores y exteriores del muro perimétrico o linderos.

El Consultor deberá presentar la documentación que acredite los Puntos Geodésicos enlazados o, en el caso de haber generado los puntos de control de orden "C", deberá presentar la certificación de estos puntos, efectuados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y/o los recibos de pago realizados al IGN por ese servicio. En caso el Consultor presente los recibos de pago realizados al IGN, será responsable, si es que lo hubiere, por el levantamiento de las observaciones indicadas posteriormente por el IGN para poder entregar la certificación correspondiente.

2.1.3 Indicación de agentes externos (altitud, vientos, clima, etc.)

Indicación de los exteriores del terreno, calles perimétricas indicando necesariamente los puntos o cotas exteriores del muro perimétrico o linderos. Se debe de presentar las Secciones de Vías de todas las calles adyacentes.



2.1.4 Indicación de agentes externos (altitud, vientos, clima, etc.)

En el plano topográfico también deberá indicarse la dirección de los vientos (indicando la dirección predominante) y adjuntar la información correspondiente a la climatología del área explorada, altitud sobre el nivel del mar, precipitaciones pluviales, heladas, granizadas, etc.

2.1.5 Verificación de Sistema Eléctrico

Será necesario indicar el sistema de distribución utilizado en el local escolar, a la fecha de la inspección, pudiendo ser: trifásico 220V, trifásico 380/220V con neutro, monofásico 220V, monofásico con neutro 220V, monofásico de tres hilos, etc.

Verificar si existen o no redes eléctricas públicas; si existen, indicar si es trifásico o monofásico, debiendo indicar el tipo de acometida (áerea o subterránea) y la ubicación del medidor de energía existente. Verificar si el suministro es monofásico o trifásico, el número de suministro, la potencia contratada, etc., asimismo, de existir, indicar la presencia de grupo de subestación eléctrica. En algunas localidades en que los municipios generan y distribuyen la electricidad, se debe indicar el tipo de la generación, que puede ser por minicentrales hidroeléctricas o por grupos electrógenos.

Se debe de presentar una breve descripción del Tablero General, de los Tableros de Distribución y Subtableros. Se evaluará también el estado de los alimentadores, indicándose si por la forma de instalación son aéreos, empotrados o subterráneos. Verificar el estado de conservación y operación de electro bombas, luminarias en postes de alumbrado exterior e interior y otros, debiendo indicar en el plano su localización.

Será de alta importancia averiguar la edad o antigüedad de las redes exteriores e interiores y su estado de conservación a fin de considerar su parcial o total rehabilitación, de ser necesario. Si la edad es mayor a diez (10) años y/o los tableros están equipados con llaves cuchillas será necesario considerar su total rehabilitación.

2.1.6 Conexiones Domiciliarias de Agua y Desagüe

Indicar en el plano topográfico las conexiones domiciliarias de agua potable y desagüe, mostrando la ubicación de las cajas de registro de ingreso o salida de desagüe, colocando la cota de tapa y cota de fondo, debiendo verificar la operatividad de esta conexión. Indicar asimismo, por donde ingresa la red domiciliaria de agua, mostrando la ubicación de la caja de registro, indicar su diámetro y si se encuentra operativa.

2.1.7 Redes Públicas de Agua y Desagüe

Indicar en el plano las redes públicas de desagüe y de agua potable, precisando si se encuentran operativas e indicar quien es el concesionario del servicio de agua potable y desagüe. Asimismo, se debe indicar la cota de tapa, cota de fondo, profundidad y enumerar los buzones colindantes al centro educativo o edificación que se ubican en las vías públicas circundantes.

2.1.8 Estructuras de Almacenamiento de Agua

Indicar las estructuras de almacenamiento de agua y sus respectivas dimensiones a fin de determinar su volumen tales como cisternas, tanques elevados, pozos, reservorios, etc., indicando además la ubicación de los tanques sépticos, pozos percoladores, zanjas de percolación, silos o letrinas, del centro educativo o edificación.





PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

2.1.9 Recomendaciones Adicionales

Con respecto a los terrenos y construcciones vecinas, el Consultor debe indicar con precisión las curvas de nivel y niveles de los terrenos colindantes, como mínimo 3.00 m más allá de los linderos existentes y en el caso de calles, en todo su ancho. De existir construcciones vecinas, señalar el tipo de construcción, materiales, alturas y datos de la cimentación. Toda la información pertinente se consignará en un informe incluyendo la memoria descriptiva de los trabajos realizados y las recomendaciones necesarias.

2.3 ESCALA DE PLANOS

La escala a ser utilizada será la siguiente:

- | | |
|--|-------------------------|
| • Plano Topográfico y Replanteo | Escala 1/200 |
| • Plano de localización | Escala 1/1000 o 1/10000 |
| • Plano Perimétrico con manzanas colindantes | Escala 1/500 |
| • Plano de Ubicación | Escala 1/1000 o 1/5000 |

En el caso del plano perimétrico con manzanas colindantes, podrá utilizarse otra escala de tal forma que se permita la visualización de los detalles en el plano.

2.4 ANEXOS

- Panel fotográfico del levantamiento topográfico (Mínimo 40 Fotos).
- Base de datos de los puntos del Levantamiento Topográfico efectuado (descripción, coordenadas, cotas, etc.).
- Copia del certificado de calibración de los equipos Topográficos utilizados.
- Copia del Certificado Literal de partida de Registros públicos.
- Copia de la ficha Técnica del punto Geodésico del IGN.

2.5 PRESENTACION

El formato de presentación será tipo A-0 (1.10 x .75), A-1 (.75x.55) u otro formato adecuado al tamaño del predio, respetando la escala 1/200 (Ver Anexo B) u otra que permita visualizar los detalles del plano.

La presentación deberá de realizarse en **cuatro (4) originales** (copia digitalizada en CD) en papel Xerox debidamente firmadas y selladas.

3. ANEXO 2

- Formato de presentación de Estudios Básicos.
- Parámetros adoptados para dibujos en CAD.
- Parámetros para escaneo de textos y/o gráficos.
- Formatos de Presentación de Plano Perimétrico.





C. EVALUACION ESTRUCTURAL

Para la elaboración del Informe correspondiente a cada estudio de Evaluación Estructural se deberá tener en cuenta que los mismos deben contar con lo siguiente:

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Elaborar el Informe Técnico referido a los resultados y análisis obtenidos de la determinación de la calidad del concreto mediante ensayos de probetas de concreto extraídas con broca diamantina, verificación de los refuerzos en columnas y vigas, auscultación de la cimentación, verificación de la capacidad resistente mediante un análisis sísmico y el replanteo arquitectónico-estructural de las edificaciones existentes dentro del local educativo a evaluar, determinando el tipo de intervención a proponer (*mantenimiento, reforzamiento estructural o demolición*).

2. NORMAS Y REGLAMENTOS

Los Estudios deberán estar en concordancia con las siguientes Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):

- Norma Técnica E.030 correspondiente al *Diseño Sismorresistente*.
- Norma Técnica E.050 correspondiente a *Suelos y Cimentaciones*.
- Norma Técnica E.060 correspondiente a *Concreto Armado*.

3. TRABAJOS A REALIZAR

Los servicios requeridos abarcan la realización de las siguientes actividades:

3.1 REPLANTEO ARQUITECTONICO – ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES EXISTENTES

Los planos a entregar deberán de contener el replanteo arquitectónico – estructural de las edificaciones existentes, mostrando las plantas de entrepiso y elevaciones con las dimensiones de los elementos estructurales (muros, placas, columnas, vigas, techos), distancia entre ejes y altura de entrepiso, indicando además la proyección de la cimentación existente. Además, deberá de mostrarse las secciones de cada uno de los elementos estructurales (vigas y columnas) con los resultados de las auscultaciones realizadas (dimensiones y acero de refuerzo) según sea el caso.

La escala a presentar de los planos deberá ser en 1/25 para los detalles y secciones y 1/50 para las plantas y elevaciones estructurales.

Asimismo, los planos del replanteo de las edificaciones deberán de complementarse con los niveles existentes de piso (interior como exterior), mostrado tanto en las plantas como en las elevaciones respectivas.

3.2 DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO MEDIANTE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS CON DIAMANTINA

La determinación de la calidad del concreto en las edificaciones existentes a evaluar se realizará mediante la extracción de testigos de concreto con broca diamantina, cuyo diámetro estará entre en el orden de 1 1/2" y 2 1/2", debiendo ser preparados convenientemente (corte, capeado y curado) antes de que sean sometidos a su rotura en laboratorio reconocido a nivel nacional, debiendo de contar con la certificación respectiva. Se extraerán un total de mínimo de testigos, obtenidas de manera aleatoria y siempre considerando los elementos estructurales principales de la edificación, en base a la siguiente distribución: **Dos (2) muestras obtenidas en las columnas y una (1) muestra en vigas en cada nivel de la edificación.**



La extracción de los testigos de concreto se realizará teniendo cuidado que esto no comprometa el funcionamiento estructural de las edificaciones. Una vez tomadas las muestras, se deberá restituir el concreto extraído mediante concreto expansivo, aplicando previamente una resina epóxica para lograr la adherencia adecuada. Todas las pruebas, análisis y resanes que se requieran estarán incluidas dentro del presupuesto del Consultor, no siendo responsabilidad del PRONIED algún costo adicional por toma de muestras fallidas, equivocadas o cualquier otro concepto que no sea autorizado.

Las muestras deberán estar debidamente identificadas y los certificados de laboratorio que se emitan deberán indicar dicha ubicación, la misma que deberá figurar mediante una leyenda apropiada en los planos preparados para tal fin.

3.3 AUSCULTACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO EN VIGAS Y COLUMNAS

Se verificará el diámetro y separación de los aceros de refuerzo y estribos existentes en vigas y columnas de las edificaciones existentes, realizándose un total mínimo de auscultaciones obtenidas en los mismos elementos estructurales de donde se obtuvieron las muestras de concreto, en base a la siguiente distribución, por cada edificación: Dos (2) auscultaciones (ambas caras) de cada columna en donde se extrajeron los testigos de concreto de cada nivel y dos (2) auscultaciones obtenidas de cada viga de donde se extrajeron los testigos de concreto en cada nivel.

La auscultación del acero de refuerzo se realizará teniendo cuidado que esto no comprometa el funcionamiento estructural de las edificaciones. Una vez finalizada la exploración, se restituirán los acabados aplicando la resina epóxica necesaria para lograr la adecuada adherencia entre el nuevo mortero y el concreto antiguo.

Las verificaciones deberán estar debidamente identificadas, las mismas que deberá figurar mediante una leyenda apropiada en los planos que se preparen para tal fin.

3.4 AUSCULTACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Se efectuará un programa de auscultaciones de la cimentación existente considerando un mínimo de dos (2) auscultaciones por cada edificación a evaluar, debiéndose evaluar, en la medida de lo posible, las cimentaciones de las columnas y/o elementos resistentes centrales, tanto en la parte frontal como en la posterior. Las exploraciones se realizarán mediante el descubrimiento de la cimentación en donde se verifique el tipo, dimensiones y niveles de fondo existentes. Una vez obtenida la información y tomadas las fotos necesarias, se deberá de realizar el tapado de la excavación y reparar los pisos afectados con acabados de mortero cemento - arena. Es importante que se determine y describa el tipo de estrato en que se encuentra asentada la cimentación y si ésta guarda concordancia con la verificación de la capacidad portante realizada.

3.5 VERIFICACION DE LA CAPACIDAD SISMICA

La verificación de la capacidad sísmica de las edificaciones a evaluar se realizará mediante el uso de un software de análisis sísmico computarizado tipo ETABS o similar, en donde se determinar los esfuerzos y deformaciones obtenidas en la estructura tomando en cuenta los parámetros exigidos en la Norma E.030 *Diseño Sismorresistente*. Se deberá de modelar la edificación en su estado original y mediante la posible técnica de reforzamiento a utilizar, verificando la factibilidad técnica – económica para la aplicación del mismo.





4. PRESENTACIÓN DE INFORME TÉCNICO

El Informe Técnico será presentado en **cuatro (4) originales**. Asimismo, toda la información deberá ser entregada en formato digital en un CD incluyendo cuadros, ensayos de laboratorio, figuras, fotografías, etc. en formato MS-Word (*.doc), conforme a lo indicado en el Anexo.

5. ANEXO 3

- Formato de Presentación de los Estudios Básicos.
- Parámetros para Dibujos en AutoCAD
- Parámetros para escaneo de Texto y/o Gráficos.

VI. Labores Post Estudios:

El Contratista se compromete a atender las consultas y aclaraciones que le sean solicitadas por la Entidad, en un plazo no mayor de 48 horas.

VII. Requisitos Mínimos:

• PERSONAL REQUERIDO

El Consultor deberá de contar como mínimo con:

✓ **Especialista en Estructuras**

Deberá contar como mínimo con un (1) Ingeniero Civil especialista en Estructuras, con experiencia mínima de tres (3) años en servicios de Evaluación o Diseño Estructural o similares para instituciones educativas y/o edificaciones en general.

La formación académica deberá de ser acreditada con copia simple del título profesional de Ingeniero Civil y con constancias y/o certificados de especialización de estructuras.

La experiencia se acreditará con copia simple de contratos y su respectiva conformidad o constancia o certificados o cualquier documentación que demuestre fehacientemente la experiencia del personal.

La documentación señalada deberá ser presentada para la firma del contrato.

Debe entenderse como experiencia en servicios similares al objeto del servicio a lo siguiente: evaluación estructural en general.

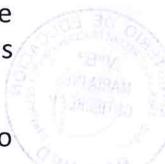
✓ **Especialista en Mecánica de Suelos**

Deberá contar como mínimo con un (1) Ingeniero Civil especialista en Geotecnia y/o Mecánica de Suelos, con experiencia mínima de tres (3) años en servicios de elaboración de Estudios de Mecánica de Suelos o similares, para instituciones educativas y/o edificaciones en general.

La formación académica deberá de ser acreditada con copia simple del título profesional de Ingeniero Civil y con constancias y/o certificados de especialización en Geotecnia y/o Mecánica de Suelos.

La experiencia se acreditará con copia simple de contratos y su respectiva conformidad o constancia o certificados o cualquier documentación que demuestre fehacientemente la experiencia del personal.

La documentación señalada deberá ser presentada para la firma del contrato.





PERÚ

Ministerio de
EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura
EducativaUnidad Gerencial de
Reconstrucción Frente a
Desastres# LaEducación
NoPara

Debe entenderse como experiencia en servicios similares al objeto del servicio a lo siguiente: investigaciones geotécnicas, estudios de mecánica de suelos en general, estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación para edificaciones educativas y/o edificaciones en general.

✓ **Especialista en Topografía**

Deberá contar como mínimo con un (1) Ingeniero Civil especialista en Topografía, con experiencia mínima de tres (3) años en servicios de elaboración de levantamientos topográficos o similares, en Instituciones Educativas y/o edificaciones en general.

La formación académica deberá de ser acreditada con copia simple del título profesional de Ingeniero Civil y con constancias y/o certificados de especialización de Topografía.

La experiencia se acreditará con copia simple de contratos y su respectiva conformidad o constancia o certificados o cualquier documentación que demuestre fehacientemente la experiencia del personal.

La documentación señalada deberá ser presentada para la firma del contrato.

Debe entenderse como experiencia en servicios similares al objeto del servicio a lo siguiente: levantamiento topográfico en general, levantamiento topográfico para edificaciones educativas y/o edificaciones en general.

● **EQUIPAMIENTO REQUERIDO**

Deberá contar como mínimo con los siguientes equipos:

- ✓ Estación total.
- ✓ GPS diferencial.
- ✓ Dron (para usos de fotogrametría).

Para la presentación de ofertas, el equipamiento se acreditará con Carta de compromiso de acreditación del equipamiento requerido, señalando que se presentarán los documentos de acreditación para la suscripción de contrato. Es por ello que para la suscripción de contrato, se deberá de adjuntar copia de los documentos que sustenten la propiedad, la posesión, la compra venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad del equipamiento estratégico requerido.

VIII. Plazo del servicio:

El plazo de ejecución del servicio será de hasta treinta (30) días calendarios contados a partir del día siguiente de la firma de contrato y entrega de la Constancia de Inspección.

IX. Lugar de prestación del servicio:

Ver ANEXO 4.

X. Producto o Entregable:

El Consultor deberá presentar un UNICO ENTREGABLE, referido a la elaboración del servicio referido a la elaboración de los Estudios Básicos: Evaluación Estructural, Estudio de Mecánica de Suelos y Levantamiento Topográfico de 263 Instituciones Educativas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero 2017, indicados en el Anexo 01.



**XI. Conformidad y Modalidad de Pago:**

La contraprestación por el servicio contratado se efectuará en una sola armada, previa conformidad del producto emitido por el Jefe de la Unidad Gerencial de Reconstrucción Frente a Desastres (UGRD) y contra entrega de los siguientes documentos:

- Informe Técnico del Estudio de Mecánica de Suelos, sin observaciones.
- Informe Técnico del Levantamiento Topográfico, sin observaciones.
- Informe Técnico de Evaluación Estructural, sin observaciones.
- Constancia de Inspección firmada por el Director de la Institución Educativa; en el caso de no encontrar al director, dicha constancia podrá ser firmada por el jefe de la comunidad o el presidente de APAFA de dicho local escolar.
- Comprobante de pago.

El pago incluye todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas así como cualquier otro concepto que le sea aplicable al servicio.

CRONOGRAMA DE PAGO	NIVEL DE AVANCE	PORCENTAJE DE AVANCE	FECHA DE CANCELACIÓN DEL SERVICIO
Pago Único	Informe Final	100 %	Dentro de los quince (15) días calendario siguiente a la conformidad del servicio, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato para ello.

XII. Penalidades:

Se aplicará penalidad por mora o atraso de acuerdo a lo establecido en el artículo 62° del Reglamento del Procedimiento de Contratación Pública Especial para la Reconstrucción con Cambios, con Decreto Supremo 071-2018-PCM.

XIII. Plazo máximo de Responsabilidad del Contratista:

La responsabilidad del Contratista por la calidad del servicio prestado y por los vicios ocultos que pudieran presentarse será de CINCO (05) AÑOS, contados a partir de la conformidad otorgada.

XIV. Nombre, anexo y/o teléfono del responsable de las coordinaciones referido a la contratación del servicio:

Arq. Susana Ohashi Hachiya. Equipo de Asistencia Técnica de la UGRD.
Teléfono: (01) 6155960 Anexo 7118. Correo Electrónico: sohashi@pronied.gob.pe

XV. Propiedad Intelectual

El Contratista no tendrá ningún título, patente u otros derechos de propiedad en ninguno de los documentos preparados con los fondos del PRONIED. Tales derechos pasarán a ser propiedad del PRONIED.

**FIRMA Y SELLO DE LA DIRECTORA DE LA UNIDAD
GERENCIAL DE RECONSTRUCCIÓN FRENTE A DESASTRES**



Maria Inés Gutiérrez Prado
Directora de la Unidad Gerencial
de Reconstrucción Frente a Desastres
PRONIED