

**EMPRESA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL
ECUADOR CELEC EP****CONVOCATORIA PUBLICA PREVIA AL PROCEDIMIENTO PARA LA
CONTRATACIÓN DE “SUR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA
PARA LAS OBRAS DE ESTABILIZACION DE LOS TALUDES DE LAS
VIAS DE ACCESO A CASA DE MAQUINAS Y LA DESCARGA DE LA
CENTRAL SOPLADORA” A TRAVÉS DE CONSULTORÍA – LISTA
CORTA****SECCIÓN I: CONVOCATORIA PUBLICA**

La Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, Unidad de Negocio CELEC SUR, convoca a **firmas consultoras**, legalmente capaces para contratar, a que presenten sus manifestaciones de interés para participar en el procedimiento de contratación Consultoría Lista Corta para la prestación del servicio de “SUR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA PARA LAS OBRAS DE ESTABILIZACION DE LOS TALUDES DE LAS VIAS DE ACCESO A CASA DE MAQUINAS Y LA DESCARGA DE LA CENTRAL SOPLADORA”, para lo cual deben cumplir con los términos de referencia, señalados en este documento.

Los consultores que participen individualmente o en asociación, deberán estar inscritos y habilitados como proveedores en el Registro Único de Proveedores (RUP), conforme lo dispone el Art. 18 de la LOSNCP.

Es indispensable que el interesado conozca que la presente precalificación no corresponde a un procedimiento de contratación, sino únicamente constituye una convocatoria pública para la selección de tres (3) consultores adicionales a ser invitados para el procedimiento de contratación correspondiente a la prestación del “SUR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA PARA LAS OBRAS DE ESTABILIZACION DE LOS TALUDES DE LAS VIAS DE ACCESO A CASA DE MAQUINAS Y LA DESCARGA DE LA CENTRAL SOPLADORA”, en estricto cumplimiento con lo dispuesto en el segundo inciso del artículo 161 del Reglamento a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública

Los interesados deberán presentar su manifestación de interés al correo institucional juan.donoso@celec.gob.ec, **hasta las 11H00 del día miércoles 31 de julio de 2024**, mediante el envío del FORMULARIO ÚNICO, mediante el cual manifestará que cumple en su totalidad con los términos de referencia y demás requerimientos constantes en el mismo; el que deberá estar debidamente suscrito electrónicamente por la persona natural interesada; condicionamientos indispensables para ser evaluada y aceptada.

CONVOCATORIA PÚBLICA



Versión:01

El presupuesto referencial para la contratación correspondiente a la prestación del servicio “SUR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA PARA LAS OBRAS DE ESTABILIZACION DE LOS TALUDES DE LAS VIAS DE ACCESO A CASA DE MAQUINAS Y LA DESCARGA DE LA CENTRAL SOPLADORA” respecto de la cual se convoca para las manifestaciones de interés, asciende a USD \$369.685,08 (TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO DÓLARES con 08/100) dólares de los Estados Unidos de América, sin incluir el valor agregado IVA.

Con sustento en el principio de transparencia la comisión que se encargará de llevar adelante la selección a través de esta convocatoria pública queda conformada de la siguiente manera: ingenieros Henry Estith Banegas Ávila, Edison Fernando Calle Barahona e Ivan Javier Hidrobo Montoya siendo este último, quien la presidirá. El CPC seleccionado para este proceso de contratación es el 833420012.

SECCIÓN II: TÉRMINOS DE REFERENCIA

OBJETO DE CONTRATACIÓN:

“SUR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA PARA LAS OBRAS DE ESTABILIZACION DE LOS TALUDES DE LAS VIAS DE ACCESO A CASA DE MAQUINAS Y LA DESCARGA DE LA CENTRAL SOPLADORA”

1. TÉRMINOS DE REFERENCIA

1.1 ANTECEDENTES

La Central Hidroeléctrica Sopladora con una potencia instalada de 487 MW forma parte del complejo hidroeléctrico Paute integral, inició su operación en el año 2016 y desde entonces ha operado ininterrumpidamente, abasteciendo en promedio con el 7% de la demanda del país.

La central está conformada por estructuras hidráulicas, caverna de casa de máquinas, vías y túneles de acceso, equipamiento hidromecánico y electromecánico; de modo que, el mantenimiento de su infraestructura es primordial, y, para ello se debe garantizar que las vías de accesos se encuentren en buen estado y sobre todo seguras cumpliendo las normas del MTOP.

La vía de acceso a la Central Sopladora permite la conexión entre la vía estatal Paute - Guaruma les – Méndez (E40) con la zona de descarga y la casa de máquinas de la central. La carretera tiene dos carriles de circulación y debido a los fuertes temporales invernales se han presentado, -no obstante, haber ejecutado los mantenimientos preventivos-, varias zonas de inestabilidad que impiden la circulación vehicular en condiciones seguras.

Por lo expuesto, es de vital importancia ejecutar los “Estudio y diseños de ingeniería para las obras de estabilización de los taludes de las Vías de Acceso a Casa de Máquinas y la Descarga de la central Sopladora”, mediante los cuales se obtengan los documentos habilitantes para la construcción de las obras que a su vez garanticen que la carretera quede expedita y en óptimas condiciones para una circulación vehicular segura y confortable, además del traslado de equipos y repuestos esenciales para el correcto mantenimiento de las unidades de generación, contribuyendo a mantener su disponibilidad, así como para que esta carretera sirva como uno de los accesos para el Proyecto Hidroeléctrico Cardenillo, planificado a construirse en los próximos años.

1.1. UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado al Nor-Este de la provincia del Azuay, dentro del cantón Sevilla de Oro, parroquia Amaluza. Para acceder a él se utiliza la carretera estatal E40 Transversal Austral, que conecta a la ciudad de Cuenca con la ciudad de Santiago de Méndez.

Las vías que componen el proyecto se presentan en la Figura 1. Se ha marcado con color azul, a la carretera que conecta la vía estatal E40 en el punto de coordenadas 782.861E y 9'711.434N en UTM WGS84 Z 17S, con la descarga de la central, cuyas coordenadas son 785.159E y 9'711.931N; la longitud aproximada es de 7.1 km y se ha denominado como "Tramo 1". Se ha marcado con color rojo, a la carretera que, partiendo del Tramo 1 en las coordenadas 784.316E y 9'711.970N, sector la "Y", conecta al portal de ingreso al túnel de casa de máquinas ubicado en las coordenadas 783.726 y 9'712.929N; la longitud aproximada es de 1.7 km y se ha denominado como "Tramo 2".

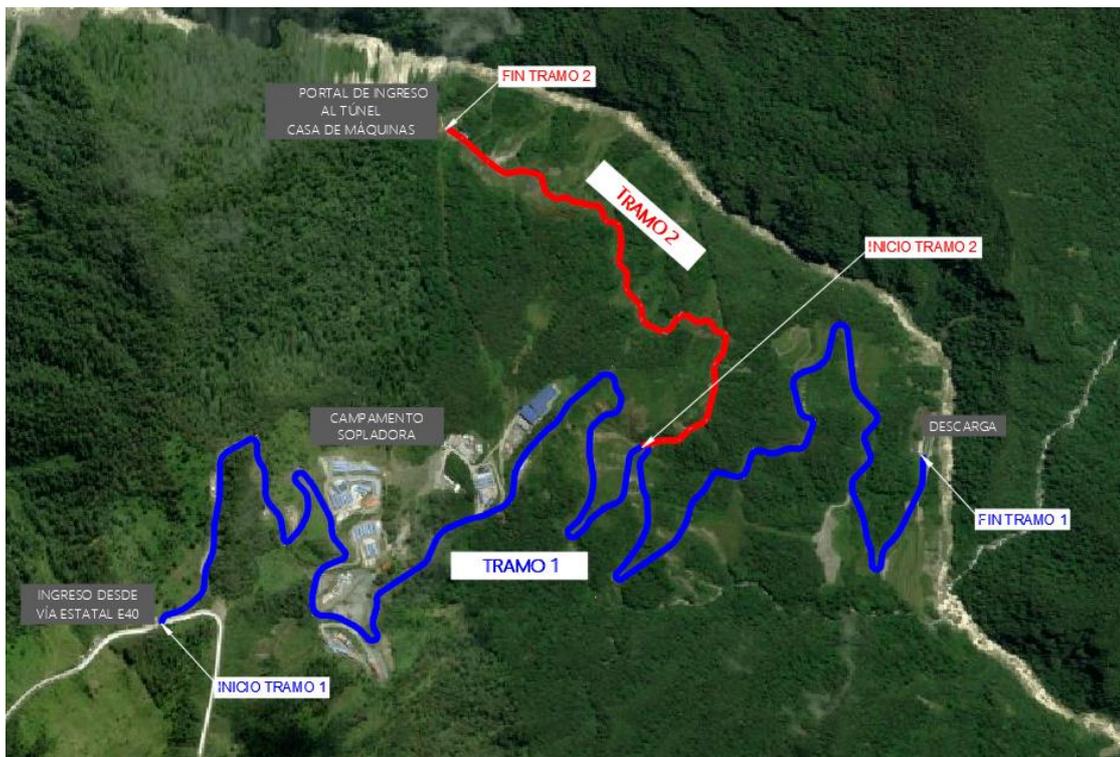


Figura 1: Mapa de ubicación del proyecto

1.2. CONDICIONES EXISTENTES

Las condiciones meteorológicas de la zona en la que se encuentra la central Sopladora, afectan considerablemente a la infraestructura vial, pese a que se ha intervenido con mantenimientos preventivos y con varias medidas de mitigación, no se han obtenido resultados duraderos.

Por consiguiente, se requiere analizar de manera integral las problemáticas, estudiando la causa raíz de los fenómenos que las producen; en este contexto se ha determinado la presencia de sitios críticos o inestables dentro del área de estudio, así como requerimientos de mejora al sistema de drenaje y la superficie de rodadura. Con este antecedente, a continuación, se presenta un resumen sucinto de las condiciones actuales de la carretera con el objetivo de obtener la información para determinar las actividades necesarias en el desarrollo de la consultoría.

1.3. CONDICIONES DE TRAZADO GEOMÉTRICO

Los dos tramos de carretera en estudio se encuentran desarrollados sobre una topografía escarpada – montañosa, que limita el trazado en planta y perfil. El trazado es sinuoso compuesto de varias curvas cerradas con radios que, en algunos casos, son menores a los 15 metros. El Tramo 1 presenta un desnivel de 820 metros que se traduce en una pendiente del 11% en promedio, mientras que para el Tramo 2 existe un desnivel de 174 metros, con una pendiente promedio también del 10%. Estos datos geométricos se encuentran asociados a un camino vecinal clase V, según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras MOP 2003.

1.4. OBRAS DE ARTE MENOR

A lo largo de los tramos de vía en estudio existen varios cauces de agua que han sido solucionados mediante la construcción de alcantarillas. Considerando que el manejo adecuado de las aguas de escorrentía cumple un papel crucial en el mantenimiento de la calzada y en la estabilidad de la zona, se vuelve imprescindible el estudio y análisis del sistema de drenaje de la carretera y de su área de influencia, con el fin de incorporar o potenciar elementos, tales como cunetas, alcantarillas, drenes, subdrenes, encauzamientos, que permitan que el drenaje sea más eficiente.

1.5. SITIOS CRÍTICOS

Se han levantado todos los sitios críticos que se han detectado visualmente a lo largo de la carretera. Se ha podido identificar 5 sitios críticos para el Tramo 1, además se ha identificado que al final de este tramo se encuentra la Escombrera 19 que también se estudiará para permitir el acceso al Proyecto Cardenillo, así como 1 sitio crítico para el Tramo 2. La ubicación de estos sitios críticos y la escombrera referidos se presenta en la Figura 2.

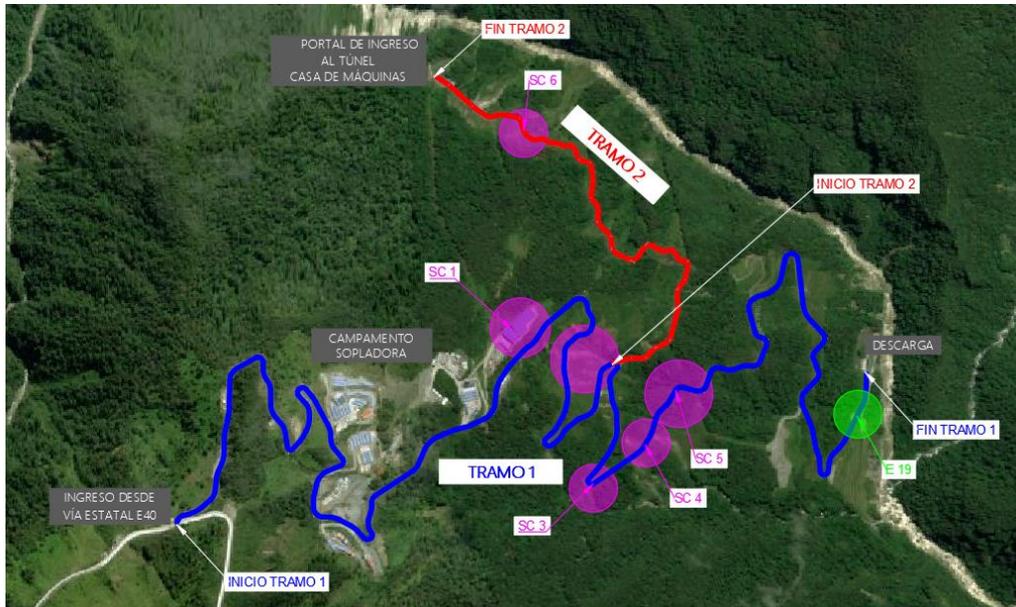


Figura 2: Ubicación de Sitios Críticos

El Sitio Crítico 1, ubicado al lado izquierdo de la vía en el punto de coordenadas 784.042E y 9°7'12.063N (Foto 3a) abarca un área que sería destinada para zona de bodegas. Se identifica que esta zona presenta manifestaciones de inestabilidad, como fracturas longitudinales en la infraestructura civil (foto 3b) por lo que debe ser estudiado para la estabilización/mitigación correspondiente, con el fin de determinar la posibilidad de su uso como bodega y/o los limitantes o condicionantes que se deberían tener en cuenta para el efecto.

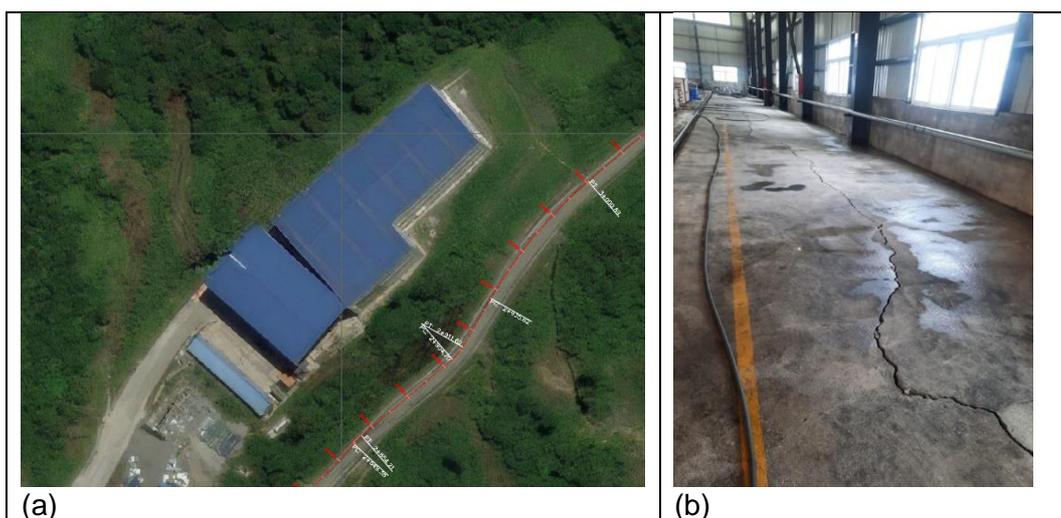


Foto 3: Bodega

El Sitio Crítico 2 afecta a la carretera en la abscisa 3+400 en la parte alta y una vez que ésta da vuelta y desciende, vuelve a afectar a la carretera en la abscisa 4+100 (zona de inicio del Tramo 2). En la parte alta se observa un muro de gaviones al pie del talud (lado derecho, existente desde la construcción de la vía en el año 2009) y un muro de suelo reforzado en lado izquierdo de la vía que no ha logrado su objetivo, ya que como se observa en la Foto 4a, el muro de suelo reforzado se encuentra colapsado y una vez que la carretera da vuelta en U para seguir bajando de cota y llegar a la abscisa 4+100, se presenta grandes movimientos de masas de suelo que dificultan el tránsito seguro de los vehículos (Foto 4b).



Foto 4: Sitio Crítico 2

El Sitio Crítico 3 está ubicado en la abscisa 4+600, en una curva de retorno. Presenta manifestaciones de inestabilidad, debido a la presencia de material esquistos grafitosos altamente meteorizados, en consecuencia, el cabezal ha perdido parcialmente el material de sustentación y debe ser estudiado para estabilizar o mitigar y con ello garantizar el correcto tránsito de los vehículos. En la Foto 5 se presenta el sitio en cuestión.



Foto 5: Sitio Crítico 3

Los sitios 4 y 5 se encuentran en las abscisas 4+800 y 5+000 y presentan una deformación en la vía, por el deslizamiento del talud del lado derecho de la carretera, que, se infiere es producto del macro deslizamiento y/o factores desencadenantes (precipitación, aguas subterráneas).

**Foto 6: Sitio Crítico 4****Foto 7: Sitio Crítico 5**

Al final del tramo 1, en el sector de la abscisa 6+900, se encuentra la Escombrera 19, cerca de llegar a la zona de descarga. Esta zona se ha identificado algunas inestabilidades, como asentamientos diferenciales que se infiere pudieron darse por flujos subterráneos que afectan la estabilidad de la escombrera.

La inestabilidad podría desencadenar deslizamientos que obstruirían la vía de acceso a la descarga y en otro posible escenario -debido al deslizamiento de todo el cuerpo de la escombrera- podría ocupar parcialmente el cauce del río Paute impidiendo la descarga continua del caudal turbinado. En la Foto 8 se muestra una fotografía recopilada de la zona de estudio.

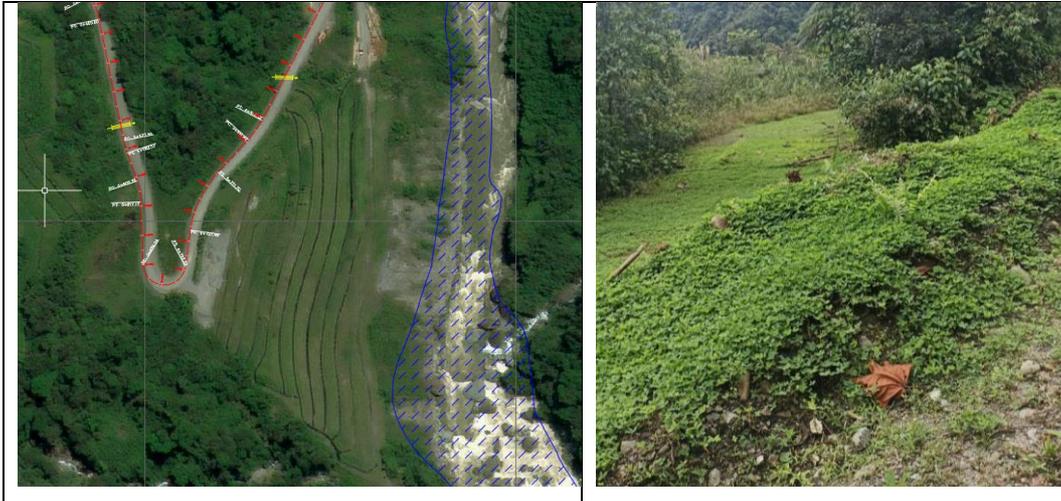


Foto 8: Escombrera 19

Finalmente, en la abscisa 1+400 del Tramo 2 se encuentra el Sitio Crítico 6. Es fundamental el estudio de esta zona ya que los asentamientos y desprendimiento de bloques debido a –posiblemente- un lineamiento local han provocado irregularidades en la circulación hacia la zona de casa de máquinas. Adicionalmente el problema que se presenta se deberá tomar en cuenta en el diseño de la calzada con la finalidad de que su estructura (pavimento rígido o flexible) sea acorde a las condiciones geomecánicas. En la Foto 9 se muestra una fotografía del sector.

Foto 9: Sitio Crítico 6
Elaboración: CELEC EP

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL:

Contar con los estudios y diseños de ingeniería para las obras de estabilización de los taludes de las vías de Acceso a Casa de Máquinas y la Descarga de la central Sopladora.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Contar con los estudios completos a nivel de diseños definitivos de todos los elementos correspondientes para la vía objeto del presente estudio, con la finalidad de disponer de todos los documentos habilitantes que marca la ley, sus reglamentos y las normas de control Interno de la Contraloría que permitan posteriormente iniciar el proceso de contratación de las obras.
- Contar con la documentación técnica, informes, planos, especificaciones generales y especiales, cantidades de obra, memorias de cálculo, precios unitarios, presupuesto referencial, cronogramas de trabajo y documentos de licitación que permitan la inmediata contratación de los trabajos requeridas en los tramos de vía objeto de estudio, en los formatos exigidos por CELEC EP.

1.3 ALCANCE

La contratación para la elaboración del Proyecto “Estudios y diseños de ingeniería para las obras de estabilización de los taludes de las Vías de Acceso a Casa de Máquinas y la Descarga de la central Sopladora”, tiene como alcance realizar todos los estudios necesarios de topografía, geología, geofísica, geotecnia, hidrología, hidráulica, estructuras y vial, que permitan contar con los diseños para construcción de las obras que a su vez permitan la estabilización de los taludes de las vías, la incorporación y repotenciación de los elementos del sistema de drenaje y la construcción de la estructura de rodadura de la calzada.

Además, el alcance comprende, pero no se limitará a los siguientes puntos:

- Recopilación de información topográfica, hidrometeorológica, geológica, geofísica y geotécnica de la vía en estudio
- Diseño de obras de estabilización y/o sostenimiento de taludes en las zonas inestables.

- Diseños de nuevas obras de protección y reforzamiento de las existentes donde sea necesario.
- Diseño de las obras de drenaje superficial y subterráneo.
- Diseños para los trabajos de construcción de la calzada y obras de arte.
- En función de la magnitud de las obras, definir fuentes de materiales y escombreras.

Los antes descrito se desarrollará en 3 fases:

Fase 1 comprende el levantamiento de información y topografía.

- Levantamiento de información.
- Levantamiento topográfico.

Fase 2 comprende la elaboración de los estudios definitivos y prediseños de alternativas.

- Estudio Hidrológico e Hidráulico de Obras de Arte Menor
- Estudio Geológico
- Estudio Geotécnico
- Estudio de Suelos y Pavimentos
- Prediseño de alternativas

Fase 3 comprende la elaboración de diseños definitivos y términos de referencia:

- Criterios, memorias de cálculo y diseños definitivos
- Planos definitivos.
- Especificaciones técnicas.
- Memorias de cálculo de cantidades.
- Análisis de precios unitarios
- Desagregación Tecnológica.
- Cronogramas físico y valorado.
- Términos de referencia.

Los detalles de cada uno las fases se encuentren en el desarrollo del presente documento.

CELEC SUR ha identificado 6 sitios críticos en la vía y uno en la zona de la escombrera 19, estos sitios servirán como referencia para la presentación de la

oferta y la ejecución de la consultoría. El consultor deberá evaluar esta información y complementarla durante la consultoría, sin perjuicio de que existan otros lugares inestables.

El Consultor deberá presentar planos y memorias de cálculo de diseños, especificaciones técnicas, presupuesto de las obras con los respectivos precios unitarios y el cronograma de ejecución de los trabajos. La consultoría deberá ser ejecutada de conformidad con lo que establecen las normas técnicas aplicables en cada especialidad y las normas vigentes de control interno de la Contraloría General del Estado. El Consultor está obligado a cumplir lo que exige el Servicio Nacional de Contratación Pública en las diferentes resoluciones para cada fase del proyecto.

El Consultor será responsable de todos los trabajos y estudios que realice en cumplimiento de los presentes términos de referencia.

El objeto contractual contempla la provisión de los siguientes servicios:

1.4 METODOLOGÍA DEL TRABAJO

La metodología para la ejecución de los estudios se plantea en 3 fases, al final de cada una se deberá entregar el informe correspondiente de acuerdo con lo establecido en estos Términos de Referencia.

Para cada fase se plantean los objetivos y la concatenación entre ellas, sin que esto restrinja a que uno o varias actividades de las diferentes fases se ejecuten de manera paralela.

Además, partiendo de que la concatenación de fases permitirá la conclusión de los diseños definitivos, es importante aclarar que en caso de que se requiera podrán realizar alcances a las fases anteriores (trabajos de campo o actualización de estudios), con la finalidad de complementar la información que a su vez permita culminar los diseños.

El periodo de ejecución de cada fase se expresa en el siguiente cuadro, los cuales pueden ser modificados por el Consultor en el cronograma que presente para aprobación de CELEC EP.

DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
-------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

FASE 1U LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y TOPOGRÁFICO						
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN						
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO						
INFORME FASE 1						
FASE 2 ESTUDIOS DEFINITIVOS Y PRE-DISEÑO DE ALTERNATIVAS						
ESTUDIO HIDROLOGICO-HIDRAULICO DE OBRAS DE ARTE MENOR						
ESTUDIO GEOLÓGICO						
ESTUDIO GEOTECNICO						
ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTO						
PREDISEÑO DE ALTERNATIVAS						
INFORME FASE 2						
FASE 3 DISEÑOS DEFINITIVOS Y TERMINOS DE REFERENCIA						
INFORME FASE 3						
TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO						

1.4.1 TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Los trabajos de campo y laboratorio estimados por CELEC EP (ANEXO TABLA DE CANTIDADES) se facturarán en función de las cantidades realmente ejecutadas y aprobadas por el Administrador del contrato.

Se podrán ejecutar en cualquier fase de la ejecución del contrato, para lo cual se aplicará el siguiente procedimiento:

1. Solicitud del consultor al administrador de contrato, para que autorice la realización de la actividad.
2. Administrador de contrato debe autorizar la ejecución de los trabajos de campo solicitados.
3. Consultor presentará informe con los resultados de los trabajos de campo.

4. Administrador de contrato aprobará el informe, a partir de lo cual se podrá incluir en la planilla para el pago.
5. Previo a realizar los ensayos los equipos deberán presentar el certificado de calibración de los equipos que intervienen para revisión y aprobación del administrador del contrato.
6. Se liquidarán según la tabla de cantidades y precios, de acuerdo con la siguiente descripción de rubros:

A INVESTIGACIÓN DE CAMPO

- A1 **Sondeos mecánicos a rotación y/o percusión**, metros (m)
- A2 **Excavación de calicatas y trincheras**, incluye toma de muestras alteradas e inalteradas metro cubico (m3)
- A3 **Sísmica** (incluye nivelación topográfica e informe) metros m)
- A4 **Tomografías eléctricas** (incluye nivelación topográfica e informe) metros(m)
- A5 **REMI+MASW** (incluye nivelación topográfica e informe) metros (m)

B ENSAYOS DE LABORATORIO

- B1 **Excavación de calicatas hasta 1.50 m de profundidad** unidad (u)
- B2 **Ensayos de clasificación** (granulometría, humedad natural y límites de Atterberg) unidad (u)
- B3 **Proctor Modificado** unidad (u)
- B4 **Capacidad de soporte del suelo (CBR)** unidad (u)
- B5 **Triaxial UU** unidad (u)
- B6 **Ensayo de corte directo o compresión simple** unidad (u)

B7 **Compresión simple en suelos o rocas** unidad (u)

C TOPOGRAFIA

C1 **Levantamiento topográfico de franja, tramos complementarios (Estación Total)** kilómetro (km)

C2 **Levantamiento topográfico complementario fuera de franja (Estación total)** hectárea (ha)

C3 **Replanteo de eje para diseño definitivo** kilómetro (km)

C4 **Levantamiento topográfico LIDAR** hectárea (ha)

A1 Sondeos mecánicos a rotación y/o percusión

Una vez realizada la campaña de exploración geofísica, se procederá a realizar las Perforaciones Exploratorias del sub-suelo, mismas que consistirán en sondeos a rotación o ensayos SPT (Ensayo de Penetración Estándar), de profundidad variable, según las características particulares del sub-suelo.

En función de los resultados de la Geofísica y la Geología y con la debida autorización de CELEC EP se procederá a ubicar los sitios de perforación y a determinar las profundidades tentativas de perforación.

Previo al inicio de estos trabajos, el Consultor deberá plantear a CELEC EP el **Programa de investigaciones geotécnicas**, mismo que deberá estar debidamente sustentado y orientado a obtener la mayor cantidad de información para obtener el Perfil Geotécnico que mejor refleje la realidad del sitio investigado. En vista de la importancia que tiene este trabajo de investigación geotécnica dentro del diseño de las medidas de estabilización, es necesario que el personal involucrado tenga amplios conocimientos y experiencia en trabajos de perforación, mecánica de suelos, mecánica de rocas y similares.

Al realizar los sondeos se obtendrá lo siguiente:

- Testigos continuos y/o muestras continuas del subsuelo que deberán ser colocados en las respectivas cajas de registro, mismas que una vez terminado el Estudio, deberán ser entregadas a CELEC EP.
- Ejecución de ensayos SPT “in situ”.

En algunas de las perforaciones se podrá instalar tuberías piezométricas (o cualquier otro tipo de aditamento) para observar el comportamiento del nivel freático, mismo que deberá ser monitoreado con el mayor cuidado. El registro pertinente será entregado como parte del informe. En caso de que el Administrador del Contrato de CELEC EP así lo requiera, el Consultor deberá instalar el encamisado de los pozos de perforación. El costo por metro lineal de perforación incluye el suministro e instalación de la tubería requerida para dichos trabajos, en los sitios en los que se requiera su colocación.

La realización tanto de los sondeos mecánicos como de las calicatas quedará bien documentada, dejando constancia de los siguientes detalles:

- Datos de identificación de la calicata o sondeo
- Ubicación, en coordenadas UTM WGS84 y cotas en msnm.
- Descripción del equipo de perforación utilizado, diámetros y procedimientos de entubación.
- Fechas de realización e incidencias de la ejecución.
- Relación de muestras tomadas a lo largo de la perforación y ensayos “in situ” realizados en el sondeo.
- Descripción de los terrenos encontrados y documentación fotográfica a color.
- Registro de parámetros de perforación.

Se realizará la perforación del sub-suelo con una máquina perforadora a rotación y/o percusión que incluya todos los implementos requeridos para ejecutar este trabajo y que permita perforar hasta las profundidades y en los materiales que el proyecto lo requiera, con rendimientos adecuados.

Los sitios de los sondeos deberán estar referidos al abscisado del proyecto y en coordenadas UTM.

La investigación del subsuelo deberá extenderse hasta una profundidad adecuada y concordante con el propósito del modelo o modelos geotécnicos que el Consultor plantee.

a) Perforaciones en suelos

De realizarse ensayos de penetración estándar (SPT), será a intervalos de 1 metro de profundidad, siempre y cuando la naturaleza del material a ensayarse cumpla con los requisitos establecidos para aplicar este tipo de ensayo. El número

máximo de golpes para una penetración de 30 cm, será de 60; en estas condiciones el sondeo será considerado impenetrable al ensayo de penetración estándar, entonces deberá procederse con la perforación a rotación.

Para la determinación de los parámetros geo mecánicos del suelo/roca, se deberán tomar muestras inalteradas (**de no ser posible, se comunicará oportunamente al Administrador del Contrato y se tomarán muestras alteradas**) que serán sometidas a los ensayos pertinentes, en función de las características de los materiales y las hipótesis planteadas para el modelo pertinente (por ejemplo, triaxiales UU, CU, compresión simple, corte, etc.).

b) Perforaciones en roca, coluviales o aluvial conglomerado

Para este tipo de materiales, es inaplicable la ejecución de ensayos SPT, por lo que deberá realizarse perforaciones a rotación, con toma de muestras continuas.

Sobre la base del estudio geológico y de los resultados de la geofísica, se elaborará un programa de actividades.

De haberse perforado (en suelo, roca, aluvial, etc.) hasta profundidades que no aporten criterios para establecer un modelo adecuado, ó, de ser el caso, mayor a la longitud de la tubería inclinométrica o piezométricas, CELEC EP no asumirá los costos que esta situación pudiera generar. Los Testigos de perforación, deberán ser entregados y depositados de acuerdo con la disposición del Administrador del Contrato, almacenados en cajas porta-testigos, según los estándares respectivos.

Una vez concluida la perforación, su acceso se protegerá con un capuchón y se procederá a acotar la boca del pozo de perforación, para tal efecto se fundirá una losa en la que, mediante incisiones en el hormigón fresco, se escribirá lo siguiente:

- Proyecto
- Identificación de la perforación
- Abscisado
- Coordenadas UTM (WGS84), altura en msnm
- Profundidad
- Fecha

De los testigos de los sondeos, se tomarán muestras para la ejecución de los respectivos ensayos de mecánica de suelos o de rocas:

Se realizarán ensayos de identificación, clasificación y estado, tales como granulometría y límites de Atterberg. Con el propósito de conocer los parámetros geo mecánicos c y ϕ (cohesión y ángulo de fricción interna), se realizarán ensayos que definan la resistencia al corte del material que, dependiendo de las condiciones del subsuelo, podrán ser de corte directo, compresión triaxial (CD, CU, UU), compresión simple.

- Ensayos Triaxiales drenados y/o no drenados ($\sigma_3 > 0$)
- Ensayos Compresión Simple ($\sigma_3 = 0$)
- Ensayos de Corte Directo

Para el caso de estratos rocosos, se realizarán ensayos triaxiales, corte, compresión simple, etc.

Con el propósito de conocer la permeabilidad (K) de los materiales que se encuentran involucrados en la masa deslizante, se realizarán las pruebas pertinentes de permeabilidad.

Los ensayos de mecánica de suelos y/o rocas serán realizados conforme a lo establecido en las normas ASTM y/o AASHTO y con la aprobación del Administrador del Contrato de CELEC EP.

Todos los ensayos que deban ser realizados en los materiales, tanto in situ como en laboratorio, se llevarán a cabo conforme a los lineamientos establecidos en las normas ASTM y/o AASHTO. En los reportes de los ensayos deberá constar el detalle de la marcha del ensayo, con la firma del Técnico responsable de su ejecución. Se deberá adjuntar los respectivos Certificados de Calibración de los equipos, mismos que no podrán tener más de un año de vigencia.

Clasificaciones Geomecánicas: Para obtener una valoración sobre la calidad de los estratos rocosos y sus respectivos parámetros resistentes, se utilizarán las Clasificaciones Geomecánicas más convenientes según las características del macizo rocoso existente (Bieniawski, GSI, Romana, etc.).

Medición y Forma de Pago:

Se pagará por metro de perforación realizada. Dentro del costo del rubro se incluyen todos los ensayos inherentes a la investigación requerida para determinar los parámetros geomecánicos y de deformación, así como todos los insumos y trabajos detallados a lo largo del desarrollo de esta especificación.

Unidad de medida: Metro (m)

A2 Excavaciones a cielo abierto y trincheras.

Se realizarán calicatas y/o trincheras, a profundidades que permitan llegar a estratos inalterados, utilizando para su excavación herramientas adecuadas, de tal suerte que se cause el menor disturbio a los materiales investigados. Si la profundidad a la que se encuentra el estrato inalterado es mayor a 3.00 m o debido a las características del suelo se torna peligroso realizar las excavaciones, entonces se optará por otro método de prospección directa del subsuelo. En el fondo de dichas excavaciones se tomarán muestras cúbicas inalteradas (o alteradas) para realizar ensayos de mecánica de suelos o de roca, tales como: densidad natural, humedad natural, límites de Atterberg, y de así solicitarlo coordinarlo con el Administrador del Contrato de CELEC EP, ensayos de corte directo, compresión simple y/o triaxiales.

- Ensayos Triaxiales drenados y/o no drenados ($\sigma_3 > 0$)
- Ensayos Compresión Simple ($\sigma_3 = 0$)
- Ensayos de Corte Directo

Una vez que se hayan tomado las muestras se procederá al relleno respectivo de la calicata. El costo de todos los ensayos de mecánica de suelos o de rocas e impermeabilidad, además del relleno de la trinchera, también se incluyen en el costo del rubro.

Todos los ensayos que deban ser realizados en los materiales, tanto in situ como en laboratorio, se llevarán a cabo conforme a los lineamientos establecidos en las normas ASTM y/o AASHTO. En los reportes de los ensayos deberá constar el detalle de la marcha del ensayo, con la firma del Técnico responsable de su ejecución. Se deberá adjuntar los respectivos Certificados de Calibración de los equipos, mismos que no podrán tener más de un año de vigencia.

Medición y Forma de Pago:

Se pagará por metro cúbico de material excavado y relleno. El costo del rubro incluye todos los ensayos inherentes a la investigación requerida para determinar los parámetros geomecánicos y de deformación, así como todos los insumos detallados a lo largo del desarrollo de esta especificación.

Unidad de medida: Metro cúbico (m³)

A3 Sísmica de refracción

El Consultor planteará, para la aprobación de la Administración del Contrato, la campaña de prospección geofísica que estará enfocada a determinar la potencia y condiciones de cada una de las capas del subsuelo. Para tal efecto, las líneas de la geofísica deberán estar ubicadas y orientadas en función de los Modelos Geotécnicos pertinentes. Sobre perfiles replanteados en el sitio del proyecto y

correlacionados a un BM, se colocarán las líneas de geófonos y se procederán a realizar los ensayos para la determinación de las velocidades de onda V_p (longitudinales). Dichas velocidades posibilitarán conocer los parámetros de deformabilidad de los materiales, los cuales a su vez permiten evaluar y tener criterios importantes sobre los parámetros geo mecánicos de los materiales, en especial cuando éstos son tan heterogéneos, como los coluviales, o macizos rocosos bastante fracturados. El Consultor está obligado a incluir en el Informe los cálculos para la obtención de los parámetros antes referidos.

El método de Refracción Sísmica se basa en el estudio comparativo de las velocidades de propagación de las ondas elásticas o sísmicas causadas por vibraciones longitudinales. Estas ondas sísmicas son originadas por la caída de una masa, apisonador, martillo o por la detonación de un explosivo, que se propagan en diferentes horizontes. Una vez que se conoce el tiempo de recorrido de la onda sísmica y la distancia entre el punto de detonación y los geófonos colocados en puntos estratégicos, se obtienen las **dromocronas, gráficos de tiempo-distancia**, sobre la base de los cuales se procede a calcular las velocidades de propagación antes mencionadas.

La investigación sísmica proveerá principalmente resultados que ayuden a conocer las **características litológicas, estructurales, la calidad de la roca o de cualquier medio homogéneo o isotrópico, el nivel freático y espesores de la capa residual o vegetal y de los diversos estratos**. También permite la determinación de la calidad de roca o de cualquier medio homogéneo, ya que, de disponer de una buena calidad, estos medios podrán recomendarse como estratos de cimentación de las estructuras.

En el informe deberá incluirse la siguiente información:

- Breve resumen del estado del arte de la Sísmica de Refracción
- Breve descripción de los equipos y los métodos empleados para la ejecución de los ensayos.
- Planos de ubicación de las líneas de geofísica, debidamente abscisada, indicando el inicio y final de esta en coordenadas UTM.
- Sismogramas y dromocronas.
- Perfiles y horizontes geofísicos.
- Correlación de los perfiles geofísicos con la geología local del sitio.

Medición y Forma de Pago:

Para fines de pago se medirá en metros la longitud de la línea de geófonos colocada sobre la superficie. Dentro del costo se incluyen los trabajos de topografía realizados para el tendido de la línea de geófonos.

Unidad de medida: Metro (m)

A4 Tomografía Eléctrica

El Consultor planteará, para la aprobación de la Administración del Contrato, la campaña de prospección geofísica que estará enfocada a determinar la potencia, calidad y condiciones de humedad de cada una de las capas del subsuelo. Para tal efecto, las líneas de resistividad deberán estar orientadas en función de los Modelos Geotécnicos pertinentes. Sobre los perfiles replanteados en el sitio del proyecto, correlacionados a un BM, se colocarán las líneas de electrodos y se procederán a realizar los ensayos que medirán la resistividad (Ω) de cada una de las capas del subsuelo.

La Tomografía Eléctrica proporciona un modelo bidimensional de alta precisión del sub-suelo, lo cual constituye un gran aporte para su exploración, especialmente cuando son muy heterogéneos, puesto que permite optimizar la interpretación de los estudios geofísicos.

En el informe deberá incluirse la siguiente información:

- Breve resumen del estado del arte de la Resistividad Eléctrica
- Breve descripción de los equipos y los métodos empleados para la ejecución de los ensayos.
- Planos de ubicación de las líneas de electrodos, debidamente abscisada, indicando el inicio y final de esta en coordenadas UTM.
- Gráficos y/o esquemas de la Configuración utilizada e Interpretación.
- Correlación del sondeo (o perfil geofísico) con la geología local del sitio y las condiciones de saturación de los estratos del subsuelo.

A partir de la interpretación de los ensayos geofísicos tanto de Sísmica de Refracción como de Tomografía Eléctrica, realizados dentro de la zona estudiada, se podrá:

- Identificar y delimitar los contactos entre las distintas unidades litológicas
- Identificar y delimitar niveles de agua
- Evaluar parámetros de resistencia y deformabilidad de los diferentes estratos del subsuelo.
- Identificar posibles zonas de falla

Medición y Forma de Pago:

Para fines de pago se medirá en metros la longitud de la línea de electrodos **AB** (o extremos) colocada para la determinación de la resistividad. Dentro del costo se incluyen los trabajos de topografía correlacionados a un BM realizados para el tendido de la línea.

Unidad de medida: Metro (m)

A5 REMI + MASW

Con estos ensayos se medirá la velocidad de las ondas superficiales de corte Vs de los diferentes estratos. Dentro de este rubro se incluye el informe, la nivelación topográfica y su correlación a un BM.

En el informe deberá incluirse la siguiente información:

- Breve resumen del estado del arte de los ensayos REMI y MASW
- Breve descripción de los equipos y los métodos empleados para la ejecución de los ensayos.
- Planos de ubicación de las líneas de geofísica, debidamente abscisada, indicando el inicio y final de la misma en coordenadas UTM.
- Gráfico y/o esquema de la interpretación.
- Perfil de correlación del sondeo con la geología local del sitio

Medición y Forma de Pago:

Para fines de pago se medirá la profundidad, en metros, en la que se han investigado los valores de Vs. Dentro del costo se incluyen los trabajos de topografía correlacionados a un BM realizados para determinar la cota en msnm del sondeo.

Unidad de medida: Metro (m)

Con la exploración sísmica se obtendrán la velocidad de propagación de las ondas sísmicas Vp (primarias) y de las ondas secundarias Vs (secundarias). Con estos valores de velocidad de propagación de las ondas p y s (Vp y Vs) a través del terreno, se determinará la estratigrafía, contactos y potencia de los estratos. Se calculará el Coeficiente de Poisson Dinámico, el Módulo de Elasticidad Dinámico Edin, el Módulo de Corte Dinámico Gdin, y el Módulo Volumétrico Dinámico Kdin.

B ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos que deban ser realizados se llevarán a cabo conforme a los lineamientos establecidos en las normas ASTM y/o AASHTO. En los reportes de los ensayos deberá constar el detalle de la marcha del ensayo, con la firma del

Técnico responsable de su ejecución. Se deberá adjuntar los respectivos Certificados de Calibración de los equipos, mismos que no podrán tener más de un año de vigencia

B1 Excavación de calicatas hasta 1.50 m de profundidad

Consiste en la ejecución de apiques y perforaciones con barreno de mano hasta profundidades que permitan conocer los suelos de sub-rasante en el espesor en que ellos puedan llegar a ser afectados, h no menor a 1.50 m

Medición y forma de Pago

Se pagará de acuerdo con la tabla de cantidades y costos, por unidad.

Unidad: unidad (u)

B2 Ensayos de clasificación (granulometría, humedad natural y límites de Atterberg)

Medición y forma de Pago

Se pagará por ensayo ejecutado de acuerdo con la tabla de cantidades y costos, por unidad.

Unidad: unidad (u)

B3 Proctor Modificado

Medición y forma de Pago

Se pagará por ensayo ejecutado de acuerdo con la tabla de cantidades y costos, por unidad.

Unidad: unidad (u)

B4 Capacidad de soporte del suelo (CBR)

Medición y forma de Pago

Se pagará por ensayo ejecutado de acuerdo con la tabla de cantidades y costos, por unidad.

Unidad: unidad (u)

B5 Triaxial UU

Medición y forma de Pago

Se pagará por ensayo ejecutado de acuerdo con la tabla de cantidades y costos, por unidad.

Unidad: unidad (u)

B6 Ensayo de corte directo o compresión simple

Medición y forma de Pago

Se pagará por ensayo ejecutado de acuerdo con la tabla de cantidades y costos, por unidad.

Unidad: unidad (u)

B7 Compresión simple en suelos o rocas

Medición y forma de Pago

Se pagará por ensayo ejecutado de acuerdo con la tabla de cantidades y costos, por unidad.

Unidad: unidad (u)

C1 Levantamiento topográfico franja, tramos complementarios (estación total)

Para los tramos complementarios se requerirá de un levantamiento topográfico con un polígono básico enlazado a la red local del complejo hidroeléctrico Paute, y sobre el cual se tomarán perfiles transversales a intervalos de 20 metros o menos. El ancho de la faja topográfica a levantarse será de 40 m debiendo ampliarse en los lugares donde así lo requiera el trazado.

En general, los trabajos comprenderán:

- Se nivelará el polígono principal de levantamiento, tomando como punto de referencia las cotas de los hitos geodésicos más cercanos que existan en la zona. Las nivelaciones se cerrarán cada 500 m con una precisión mínima de 0.012 m por km.
- Se tomarán secciones, perfiles y niveles en los cruces con otras vías, intersección de calles, canales, acequias, quebradas, ríos y otros que tenga incidencia en el trazo, para poder definir las soluciones más convenientes.
- Las secciones transversales serán levantadas en cada estaca del eje vial, en un ancho de 20 m a cada lado del eje.
- En los casos que el trazo vial atravesase cauces de ríos y/o cursos de agua menores y/o quebradas, se efectuarán los levantamientos topográficos que sean necesarios para diseñar las obras de drenaje y obras de arte

complementarias, materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce.

- La topografía se realizará con todos los detalles existentes, incluyendo cotas, veredas, líneas de fachada, tapas de sifones, postes, etc. Los planos se presentarán con curvas de nivel cada 1 m.
- **Medición y forma de pago**
- Los trabajos descritos en el presente ítem se contabilizarán por kilómetro y el pago corresponderá al precio incluido en la Tabla de Cantidades y Precios contractual, una vez que las actividades previstas sean aprobadas por parte de la administración del contrato.
- **Unidad de medida:** Kilómetro (Km)

C2 Levantamiento topográfico complementario fuera de franja (estación total)

Se ejecutará en el área programada y autorizada por el Administrador del Contrato del estudio. Los detalles se levantarán en presencia y/o con las indicaciones del ingeniero geólogo, a fin de captar los detalles de los escarpes, fallas, grietas, afloramientos de agua, e identificar la morfología de la posible superficie de falla y el volumen involucrado, información que servirá para construir el modelo geotécnico del terreno estudiado. Se debe tener el cuidado suficiente, a fin de captar detalles que, estando enmascarados por la vegetación, podrían proporcionar información relevante para la determinación del modelo pertinente.

La topografía realizada en un sitio inestable proporcionará información imprescindible para el análisis de estabilidad. El levantamiento topográfico tendrá los siguientes objetivos:

- a) Establecer referencias in situ para el mapeo y el resto de las actividades relacionadas.
- b) Obtener detalles topográficos, inclusive aquellos detalles enmascarados por la vegetación.
- c) Establecer un marco de referencia sobre el cual puedan desarrollarse las tareas de monitoreo, a fin de conocer los movimientos superficiales que podrían tener lugar en los sitios estudiados.

Se establecerá un sistema de BMs que se localizarán alejados de la posible masa inestable y al mismo tiempo en sitios de fácil referencia. Estos BMs se relacionarán con coordenadas oficiales (IGM) si es factible. Los GPS se utilizarán para localizar los BMs, especialmente en áreas difíciles. Por lo menos dos puntos de elevación deben establecerse a cada lado del movimiento. La distancia de los BMs al punto

más cercano al movimiento será, de manera referencial, del 25% del ancho de la zona deslizada.

Los BMs se unirán mediante triangulación de precisión. Con suficientes BMs se espera que cualquier movimiento en superficie pueda registrarse en forma detallada. Como es aconsejable se colocará BMs temporales o intermedios en zonas más cercanas al movimiento.

Los mapas topográficos incluirán la localización y representación lo más precisa posible de agrietamientos, levantamientos del terreno y afloramientos de agua. Adicionalmente, a los nacimientos de agua se determinarán las zonas de infiltración localizada.

El movimiento continuo del deslizamiento se medirá por un sistema de grilla o transversas a través del área deslizada. Se utilizará una serie de líneas más o menos perpendiculares a los ejes del movimiento, espaciadas 15 ó 30 metros de manera referencial, para lo que se establecerán acuerdos entre los Especialistas de la Consultora y el Administrador del Contrato de CELEC. Los puntos de chequeo consisten en monumentos de concreto para su fácil localización. La elevación y coordenadas de cada punto deben localizarse por levantamientos periódicos. Cuando los agrietamientos no son apreciables a simple vista, la detección de pequeños movimientos requiere de mucha experiencia en el manejo de la topografía, por ello es importante la presencia de los especialistas en geología o geotecnia.

Se utilizará las técnicas adecuadas para el levantamiento de acuerdo a la necesidad del proyecto y se dispondrá de los equipos topográficos con la tecnología y precisión adecuadas. Se podrá utilizar para el monitoreo de movimiento un sistema de GPS diferencial.

Se identificará los cambios que ha sufrido la topografía con el tiempo. Es importante comparar la topografía del sitio y de las áreas vecinas tomadas antes y después de los deslizamientos.

En otros casos se necesitará el levantamiento de perfiles transversales con el fin de determinar áreas y pendientes de los taludes. Estos perfiles se identificarán con la abscisa y cotas correspondientes; se podrán colocar referencias y BMs para la implantación de los diseños.

Medición y forma de pago

Los trabajos descritos en el presente ítem se contabilizarán por hectárea y el pago corresponderá al precio incluido en la Tabla de Cantidades y Precios contractual, una vez que las actividades previstas sean aprobadas por parte de la Supervisión.

Unidad de medida: Hectárea (Ha)

C3 Replanteo de eje para diseño definitivo

En este trabajo se procederá a la materialización del eje del trazo vial, estacando el eje en distancia de 20 m para tramos en tangente y 10 m para tramos en curva. Se emplearán curvas adecuadas para mantener o mejorar las características geométricas existentes, la visibilidad y el desarrollo del peralte y sobre ancho. Asimismo, los vértices (PIs) de la poligonal definitiva y los puntos de principio (PC) o fin (PT) de curva deberán ser referidos a marcas en el terreno. En coordinación con la Administración del Contrato, algunos PIs se monumentarán con hitos de concreto y estarán debidamente protegidos y referenciados. La poligonal estará referida a las coordenadas de los hitos geodésicos oficiales más cercanos que existen en la zona y se nivelaran todas las estacas del eje, levantándose el perfil longitudinal del terreno.

Medición y Forma de Pago

Los trabajos descritos en el presente ítem se contabilizarán por kilómetro y el pago corresponderá al precio incluido en la Tabla de Cantidades y Precios contractual, una vez que las actividades previstas sean aprobadas por parte de la administración del contrato

Unidad de medida: Kilómetro (Km)

C4 Levantamiento topográfico Lidar y ortofoto

Se hará el levantamiento (incluye ortofoto) en un área aproximada de 180 hectáreas, 120 en zona de movimiento en masa y 60 de franja vial (vía a casa de máquinas y descarga), el cual deberá ejecutarse mediante el sistema Lidar aerotransportado no tripulado UAV, cuyas características como mínimo deben ser:

- Capacidad de vuelo mayor igual a 30 min
- Sensor LIDAR con mínimo 4 retornos según especificación IGM
- Cámara de mínimo 20Mpx
- Ortofoto con tamaño de pixel de máximo 5 centímetros.
- Densidad de puntos por metro cuadrado no menor a 30.

Cuando se requiera información topográfica con mayor precisión, se ejecutarán levantamientos utilizando Estación Total dependiendo de las condiciones del terreno.

Las curvas de nivel serán cada metro y la escala de presentación de los planos debe ser 1:1000; de acuerdo con el detalle que se requiera, ésta podrá ser modificada a solicitud del Administrador del contrato o por el Consultor por la necesidad de presentar la información con mayor detalle.

Se deberá colocar puntos de control pareado cada 2 kilómetros que servirán para control Lidar, fotogramétrico y replanteo. Se crearán puntos de control “tipo B” según normativa IGM, con su respectiva placa y monografía la cual previamente será aprobado por el administrador.

La topografía se presentará en formato DWG sin claves de acceso y con respaldo de las libretas electrónicas de campo en sus lenguajes nativos sin edición.

Los planos deben estar debidamente geo referenciados y enlazados a la red topográfica de CELEC-SUR.

Medición y forma de pago

Los trabajos descritos en el presente ítem se contabilizarán por hectárea y el pago corresponderá al precio incluido en la Tabla de Cantidades y Precios contractual, una vez que las actividades previstas sean aprobadas por parte del administrador del contrato.

Unidad de medida: hectárea (ha)

1.4.2 FASE 1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y TOPOGRAFÍA

1.4.2.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACION

Dentro de esta fase se requiere la recopilación de la información existente; esto contempla la información con la que cuenta CELEC SUR (indicada en el ítem 1.5) y la que el Consultor recopile en cuanto a geología, geotecnia, cartografía, sismología, pluviometría, climatología, infraestructura existente (obras de arte), etc., que pueda contribuir con el objeto de este contrato.

Se realizará la descripción, ubicación y delimitación de las áreas de influencia para cada una de las zonas inestables identificadas por CELEC EP y de aquellas que el Consultor estime como tales, identificando los indicios de la inestabilidad, el estado de las obras que han sido construidas (de existir), las condiciones de los sistemas de drenaje, subdrenaje y obras de arte menor existentes, y más factores que pudieren estar incidiendo o afectando a la estabilidad de los taludes y a la infraestructura vial.

1.4.2.2 LEVANTAMIENTO Y DIBUJO TOPOGRÁFICO

Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico (mediante sistema Lidar) abarca los sitios críticos, y la franja vial (60 metros), además, la zona de la que se infiere (120 ha) existe un macro deslizamiento.

En caso de que se requieran tramos complementarios se lo realizará con Estación total, para lo cual se hará el levantamiento de un polígono básico enlazado a la red local del complejo hidroeléctrico Paute y sobre el cual se tomarán perfiles transversales a intervalos de 20 metros o menos. El ancho de la faja topográfica a levantarse será de 60 m debiendo ampliarse en los lugares donde así lo requiera el trazado; se desarrollará el levantamiento de acuerdo con el rubro “Levantamiento topográfico franja, tramos complementarios (estación total)”.

Dibujo topográfico

El levantamiento de la franja se representará en planos con curvas de niveles con intervalo o equidistancia de un metro para que permitan definir el trazado del camino, ajustándose en lo posible al alineamiento horizontal y vertical. La ejecución de estos trabajos estará en concordancia con lo señalado en el Manual de Diseño Geométrico emitido por el MTOP en el año 2003.

Todo cálculo, aseveración, estimación o dato, deberá estar justificado en lo conceptual y en lo analítico. No se aceptarán estimaciones o apreciaciones del Consultor sin el debido respaldo.

El informe de topografía contendrá al menos lo siguiente:

- Metodología empleada para realización de los trabajos de topografía.
- Descripción de los trabajos ejecutados.
- Cálculos realizados para las poligonales de levantamiento topográfico en caso de ser requeridos o puntos de control en tierra ajustados a la red TM local.
- Monografías de los puntos de control en tierra para levantamientos topográficos.
- Características técnicas de equipos y Software empleado.
- Otra información relacionada con el proceso de levantamientos o de planificación de vuelo que el consultor considere relevante.
- El consultor proporcionara al contratante todos y cada uno de los archivos nativos que reportan los equipos y software de proceso de datos durante la ejecución del proyecto.

Planos e información digital:

- Se entregarán en archivos digitales los datos registrados por los equipos en su formato original y procesado.
- Modelos Digitales de Terreno y mosaico de fotografías capturadas.
- Los planos en versión digital se entregarán con todas sus características 3d en archivos *.dwg, y en formato pdf firmados electrónicamente por el consultor la última versión de los planos.
- Los planos estarán configurados para ser impresos en A3 e incluirá archivos de puntas de impresión (*.ctb). Se deberá presentar un índice de la documentación digital entregada, los mismos que se entregaran en unidades de almacenamiento externo que garanticen su capacidad y seguridad ya que las mismas son para trabajo a la intemperie (no se acepta CD, DVD, VCD por su fragilidad).

Anexos: Planos planimetría, superficie, perfiles, modelos digitales del terreno, datos crudos, características técnicas de equipos y Software

1.4.2.3 INFORME FASE 1:

- Informe de levantamiento de información.
- Informe del levantamiento topográfico.

1.4.3 FASE 2 ESTUDIOS DEFINITIVOS Y PRE-DISEÑO DE ALTERNATIVAS

1.4.3.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE OBRAS DE ARTE MENOR

Estudio y evaluación hidrológica-hidráulica para obras de arte menor: alcantarillas, cunetas, canales de drenaje y subdrenaje.

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos con el objeto de determinar las crecidas para el dimensionamiento de las obras de arte menor (pontones, alcantarillas, cunetas, canales, etc.) necesarias para el proyecto.

Sobre un plano topográfico o de restitución aerofotogramétrica a escala 1: 50.000 o menos, se determinarán las cuencas de drenaje que afectan el proyecto, localizándose aquí las estaciones hidrometeorológicas e hidrográficas existentes en el área, operados por el INAMHI u otras Entidades.

En base a la información recogida en estas estaciones se hará el análisis local y regional de la precipitación, en forma gráfica y analítica, precisando su variación espacio-temporal, con el objeto de cuantificar la precipitación media, anual, mensual, máxima y su intensidad de lluvia respectiva sobre el área.

Con la información básica hidrométrica se estudiarán los caudales mínimos, medios, máximos y su variación temporal, determinando la relación lluvia-caudal en el área.

Con los resultados obtenidos del estudio hidrológico y con base al reconocimiento de cada uno de los cauces y estructuras hidráulicas de evacuación, se hará el estudio del régimen hidráulico en los sectores previstos, estableciendo los parámetros más importantes para el diseño de las nuevas estructuras de evacuación. En el caso de estructuras existentes se determinará, según corresponda, la reconstrucción, la rehabilitación o la reparación de las mismas.

Teniendo en cuenta la importancia que para la estabilidad de la vía tienen las obras de drenaje superficial de la calzada y subdrenaje, se deben estudiar y analizar los daños provocados por la humedad, el origen de la humedad, la posición del nivel freático, y los materiales usados en el sistema de drenaje. Para el efecto se deben investigar los daños que el agua puede producir en una carretera, especialmente por aguas subterráneas que pueden ser de dos tipos:

- Daños que ocurren cuando las partículas del suelo son arrastradas por el flujo, causando erosión o sifonaje; y,
- Daños ocasionados por un flujo subterráneo no controlado, que satura, degrada o provoca subpresiones excesivas o fuerzas hidrodinámicas semejantes.

Asimismo, se debe investigar las fallas causadas por infiltración desde la superficie que se produce por la continua acción de la humedad y pueden ocasionar:

- Reblandecimiento de las capas de cimentación conforme incrementa la humedad o permanecen saturadas por grandes períodos de tiempos.
- Degradación de la calidad de los materiales por la infiltración que produce el aumento de la humedad.

Se diseñará para el tramo un sistema de drenaje, cuyo funcionamiento debe ser integral y eficiente.

Se propondrá, diseñará y dimensionará las Obras de Arte y de Drenaje requeridas para el tramo, tales como cunetas, zanjas, subdrenes, disipadores de energía para el control de la erosión de las aguas superficiales, obras para el control de la

socavación de la plataforma, badenes, alcantarillas, pontones, muros, etc., cuidando que las descargas de las diferentes estructuras previstas se conduzcan adecuadamente y no afecten, a futuro, la estructura vial.

El diseño se efectuará con base a una evaluación de las condiciones existentes, definiendo su ubicación y características con toda exactitud, realizando los levantamientos topográficos necesarios.

Los periodos de retorno se deberán considerar como mínimo: para puentes de 100 años, para pontones y alcantarillas de 50 años, para cunetas y zanjas de drenaje de 25 años.

Se identificarán los sectores donde sea necesario la instalación de subdrenes para interceptar el flujo interno y mejorar la estabilidad de la plataforma de la carretera y taludes. Se diseñará para cada sector los subdrenes correspondientes, diferenciando los subdrenes, para deprimir **la napa** freática alta, de los subdrenes para el drenaje, en caso necesario, de las capas del pavimento.

En casos especiales se estudiará y demostrará la conveniencia de la utilización de geotextiles en el diseño de obras de estabilización, subdrenes y mejoramiento de la subrasante.

1.4.3.2 ESTUDIO GEOLOGICO

Estudios Geológicos general y de detalle.

Se realizará el mapeo geológico detallado del corredor escogido a escalas que pueden variar de 1:2.000 a 1:1.000, y el mapeo a detalle del proyecto, con base a la franja topográfica del estudio geométrico y exploraciones mediante trincheras, sísmica, perforaciones a rotación, etc.

Además, el objetivo de este estudio es evaluar y desarrollar el modelo geológico de los sitios críticos identificados; mediante la exploración geológica para la superficie y la interpretación de los resultados de estudio de campo e investigaciones realizadas con métodos directos e indirectos de exploración.

Este modelo se basará en los resultados de las investigaciones planteadas y servirá como base para el análisis de estabilidad y diseño definitivo de las obras necesarias que actuarán como soluciones definitivas.

Al estudiar los fenómenos de inestabilidades de taludes, es necesario identificar y caracterizar los distintos tipos de comportamiento, y clasificarlos adecuadamente. Un análisis preciso del tipo de rotura permite optimizar las medidas de contención y estabilización de taludes y laderas, ya que atiende al mecanismo actuante, la velocidad y las dimensiones.

La inspección deberá estar descrita en formatos para inventarios de movimientos en masa donde se adjuntará los esquemas y fotos necesarias para la descripción de las zonas inestables.

El alcance de los estudios de la fase 1 comprende el análisis de sitios críticos identificados, sitios en donde se realizará lo siguiente:

- Elaboración de los planes de investigación a realizarse, previa autorización de CELEC EP.
- Descripción detallada de los núcleos obtenidos mediante los trabajos de perforación, determinado el tipo de roca y sus características texturales, mineralógicas, geomecánicas y estructurales, además de las características de las discontinuidades, tales como tipo de superficie, material de relleno, abertura, ángulo de incidencia de fracturas y alteración, entre otras. Se determinará los índices de recuperación y calidad de roca (RQD).
- Descripción de los resultados de la geofísica, en perfiles topográficos.
- Interpretación de las investigaciones realizadas.
- Estudio de la naturaleza de los materiales geológicos, los procesos erosivos hídricos y geodinámicos peligrosos.
- Determinación de tramos problemáticos donde se requiere estudios especiales con exploraciones del subsuelo; programa de exploraciones.

Alcance estudio geológico

En términos generales, los resultados del estudio geológico comprenderán los siguientes entregables:

- Informe que integre los estudios existentes con las condiciones geológicas identificadas en el sitio y los resultados de exploración geofísica y perforación.
- Delimitación de formación, litología, estratigrafía, delimitación de contactos, identificación de ubicación de las principales estructuras geológicas (fallas, fracturas, foliación).
- Modelo geológico de la vía en estudio.
- Modelo geológico específico para cada sitio crítico identificado, con el detalle suficiente y necesario que permita la elaboración de los modelos geotécnicos y diseños correspondientes.

- Análisis de riesgos geológicos para las obras.
- Informe de interpretación y correlación de los métodos de exploración geológica utilizados.

Además, el levantamiento geológico de detalle de las zonas críticas escala 1:250 incluirá:

Sobre la base de la topografía del área inestable se debe realizar el levantamiento geológico a detalle, mismo que debe incluir:

- a) Identificación geométrica del deslizamiento
- b) Ubicación de zonas de fallamiento
- c) Ubicación de grietas de tensión
- d) Ubicación de escorrentía subsuperficial
- e) Estratigrafía
- f) Litología
- g) Geología estructural
- h) Morfología

La cartografía geológica de la zona estará a escala $E = 1/250$ ó la más apropiada y detallada posible, en planta y perfiles correspondientes y contendrá a detalle el régimen hidrogeológico local, los rasgos geomorfológicos principales y los agentes geológicos que puedan influir en el deslizamiento que se estudie. También se hará referencia a las características hidrogeológicas, observaciones del nivel freático, y, principalmente, a la estructura del subsuelo, tipos de suelos o rocas, grado de meteorización y la experiencia geológica local.

Asimismo, en caso de ser necesario, se realizará un censo de litoclasas en las zonas de afloramientos rocosos, identificando las distintas familias, con las medidas de las orientaciones y espaciamentos. El informe incluirá mapas, esquemas, redes estereográficas, planos de polos, perfiles geotécnicos, dibujos y fotografías, en número suficiente para que la zona quede perfectamente descrita. Finalmente, con base en los estudios, pruebas de campo, ensayos de laboratorio y los antecedentes recopilados, el consultor incluirá en el informe del presente capítulo la evaluación de la causa raíz de cada problemática encontrada en el área de estudio.

1.4.3.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO DE ESTABILIZACIÓN DE SITIOS CRÍTICOS

Estudio Geotécnico

El objetivo de este estudio es determinar los parámetros del macizo rocoso para definir el modelo geotécnico para la cimentación de obras en los sitios críticos identificados.

Adicionalmente el estudio tiene como objetivo identificar y evaluar los riesgos geotécnicos y valorar sus implicaciones técnicas para los diseños de obras para la estabilización.

El estudio geotécnico y las investigaciones de campo serán a detalle con base al reconocimiento general del Estudio Geológico, con el objeto de identificar los problemas de estabilidad de laderas y taludes, averiguar sus causas, así como diseñar las soluciones.

El Consultor definirá los taludes de diseño en cortes y terraplenes y métodos para preservar su estabilidad. Los ensayos de laboratorio recomendados son los siguientes: para suelos: su descripción visual, granulometría, límites de Atterberg, peso específico, densidades, humedad natural, compresión simple, triaxial o corte directo (según las condiciones del modelo geotécnico); para las rocas su identificación será visual, y la resistencia con ensayos de compresión simple, de tracción, de compresión triaxial, estableciendo la clasificación geomecánica del macizo

Para los sitios indicados anteriormente, donde se ha evidenciado problemas de inestabilidad y que, a criterio del Especialista Geotécnico de la Consultora, con la debida aceptación del Administrador del Contrato de CELEC EP, se considere pertinente realizar un estudio de estabilidad, se procederá de acuerdo con lo siguiente:

- Levantamiento geo-mecánico de afloramientos y núcleos de rocas de los sitios de cimentación de cada estructura importante.
- Trabajos en sitio (calicatas, obtención de muestras para el ensayo de corte directo y compresión simple, toma de muestra para análisis de agua)
- Trabajo de laboratorio (corte directo, compresión triaxial, análisis de agua)
- Interpretación de los resultados de ensayos de campo y laboratorio.
- Evaluar los resultados disponibles de monitoreo geotécnico aplicados al modelo geotécnico.
- Análisis de las características geomecánicas del suelo o roca de los diferentes sitios donde se ubicarán las cimentaciones y que son base para el diseño estructural de las estructuras definitivas.

Adicionalmente, con la finalidad de contar con la mayor cantidad de elementos de juicio, el Consultor deberá recopilar, en lo posible, toda la información geológica, geotécnica, cartográfica, sismológica, pluviométrica y climatológica, entre otras, que sea pertinente al proyecto que se está desarrollando.

Entonces realizará el Informe de Diagnóstico que incluirá la descripción, ubicación y delimitación del área de la zona estudiada, identificando los indicios de la inestabilidad, de ser el caso, el estado de las obras que han sido construidas, las condiciones de los sistemas de drenaje existentes, la presencia de agua, la vegetación, los afloramientos de materiales, etc., y más factores que pudieren estar incidiendo en su estabilidad. De tal suerte que en este punto el Consultor podrá establecer el origen y los factores detonantes del fenómeno geodinámico que acontece en la zona, así también realizará una evaluación del volumen de la masa en movimiento. Entonces realizará una síntesis del diagnóstico de la inestabilidad y planteará las posibles alternativas de solución, en un número referencial de al menos 3, con los análisis correspondientes desde el punto de vista técnico y económico.

Análisis de Estabilidad: Una vez que se cuente con el Diagnóstico y la Geología Local del sitio, y sobre la base de la información obtenida a lo largo del desarrollo de las actividades descritas en los ítems anteriores, se obtendrán los perfiles más representativos de la problemática que acontece en la zona estudiada. En el Modelo escogido deberá estar definida la estratigrafía, los parámetros geomecánicos respectivos, el nivel freático, zonas de saturación y las cargas existentes (si es el caso), entre otros. Se deberán explicar claramente las hipótesis que se plantean en el Modelo establecido previo al cálculo de la estabilidad, tales como criterios de rotura de los materiales, geometría de la superficie de falla, grietas de tracción, etc.

El cálculo de estabilidad de taludes y terraplenes se podrá realizar con un Software actualizado que preste las mejores características, respecto al método numérico empleado para la modelación y a la visualización de los resultados.

En el Informe se incluirá un capítulo específico en el que se indiquen y sustenten los criterios adoptados, ensayos y trabajos realizados, para la obtención de los parámetros geomecánicos adoptados en el Modelo Geotécnico de análisis.

Una vez realizado el cálculo de estabilidad se podrá conocer el mecanismo de falla, la geometría de la superficie de deslizamiento y el valor del Factor de Seguridad **Fs** que ocurre en las zonas estudiadas, mismo que al ser comparado con los respectivos valores de los **Fs** requeridos conforme a la NEC, NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN, dará una idea muy clara de las condiciones de estabilidad de la zona estudiada. El Consultor deberá entregar tanto los parámetros de entrada que utilizará para el cálculo de estabilidad, como las salidas gráficas correspondientes, en óptima calidad de impresión a color.

Medidas de estabilización y protección: El Consultor realizará una evaluación preliminar de las medidas estabilizadoras que permitan obtener valores aceptables de los **Fs** (conforme a la NEC), y por tanto solucionen definitivamente la problemática existente, mismas que una vez aprobadas por CELEC EP, deberán ser diseñadas. El Consultor determinará los prediseños más

convenientes, sin perder de vista que la relación seguridad-costo-beneficio siempre será determinante a la hora de escoger el tipo de trabajo a ejecutarse.

Alcance de estudio geotécnico

En términos generales, los resultados del estudio geotécnico comprenderán los siguientes entregables:

- Informe que integre los estudios existentes con los levantamientos geomecánicos, trabajos de sitio y ensayos de laboratorio.
- Modelos geotécnicos de las zonas de estudio.
- Modelo geotécnico específico para cada sitio crítico identificado, con el detalle suficiente y necesario que permita la elaboración de los diseños geotécnicos y demás correspondientes.
- Evaluación de riesgos geotécnicos para las obras de diseño definitivo.

Descripción de las recomendaciones para los trabajos de remediación de taludes (excavación, protección, sostenimiento, drenajes profundos y drenajes superficiales y los trabajos necesarios para la cimentación de las obras), en base a los resultados de los trabajos de exploración realizados

Diseños estructurales

El diseño estructural de las obras de estabilización estará en función de los resultados del Análisis de Estabilidad, mismo que a su vez se sustenta en el Modelo Geotécnico y el cálculo de estabilidad propiamente dicho.

El Consultor, sobre la base de los resultados obtenidos en el análisis de estabilidad, realizará una evaluación preliminar de las medidas estabilizadoras que permitan obtener valores aceptables de los factores de seguridad (Fs), y por tanto solucionen la problemática existente, mismas que una vez aprobadas por CELEC EP, deberán ser diseñadas a detalle. Como medidas estabilizadoras se priorizarán las relacionadas al manejo de la altura del nivel freático, es decir la construcción de sistemas de drenaje a las alturas adecuadas. No obstante, la relación costo-beneficio siempre será determinante a la hora de escoger el tipo de trabajo a ejecutarse. Para tal efecto se seguirán los siguientes pasos:

- Se calcularán los factores de seguridad que tendrá la zona inestable una vez que se construyeren las estructuras propuestas.
- El cálculo de las estructuras debe garantizar coeficientes de seguridad aceptables al deslizamiento, vuelco y hundimiento.

- Se diseñará la solución estabilizadora más adecuada: tipo de cimentación, dimensionamiento, características y estado de esfuerzos resultante de la solución elegida.
- **Alcance de diseño estructural**

El informe deberá incluir la memoria de cálculo, entre otros, el dimensionamiento, emplazamiento y el cálculo de los coeficientes de seguridad al deslizamiento, vuelco y hundimiento para el caso de muros de contención o estructuras similares.

Diseños Hidráulico

Teniendo en cuenta que la pluviosidad, al estar directamente relacionada con la altura de la línea piezométrica, y al ser determinante en la estabilidad global de taludes y en los fenómenos de erosión, el consultor deberá recopilar, analizar y sistematizar la mayor información posible sobre los regímenes hidrológicos de la zona: precipitación, evapotranspiración, y sobre todo infiltración, para establecer y diseñar un sistema de remediación de drenaje del agua subterránea, que alivie las presiones naturales y la pérdida de la resistencia de los suelos, a través de estructuras como: captaciones, conducciones, cunetas, subdrenes, zanja drenante, etc., que el consultor considere necesarias para solucionar los problemas generados por el flujo de agua.

Como medidas estabilizadoras se priorizarán las relacionadas al manejo de la altura del nivel freático siempre y cuando permitan obtener valores aceptables de los Fs, y por tanto solucionen la problemática existente, mismas que una vez aprobadas por CELEC EP, deberán ser diseñadas a detalle.

- **Alcance de diseño hidráulico**

El informe deberá incluir la memoria de cálculo, entre otros, el dimensionamiento, emplazamiento y el cálculo de las obras propuestas.

1.4.3.4 ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Estudio de suelos de la subrasante cada 500m, incluye muestreo, ensayos y diseño de pavimentos.

- **Estudios de suelos de la subrasante**



Partiendo de los datos obtenidos del estudio Geológico, se seleccionarán unidades homogéneas de diseño de cada una, de las cuales se realizarán las siguientes labores principales:

Determinación del perfil de suelos de sub-rasante, mediante la ejecución de apiques y perforaciones con barreno de mano hasta profundidades que permitan conocer los suelos de sub-rasante en el espesor en que ellos puedan llegar a ser afectados, h no menor a 1.50 m, por las cargas de tránsito y con espaciamentos variables (acordados con el Administrador del Contrato), de acuerdo con la heterogeneidad que presenten los suelos, a lo largo del proyecto.

Si en algún apique o sondeo se detecta la presencia del nivel freático, deberá anotarse su posición.

Se tomará muestras de las diversas capas de suelos encontrados en apiques y sondeos, los cuales se someterán a ensayos de humedad natural, granulometría, límites de consistencia, peso específico y compactación. Con los datos de granulometría y límites, se clasificarán los suelos por los métodos AASTHO y SUCS y se dibujará el perfil de suelos de subrasante a lo largo del proyecto, se determinará la densidad de cada una de las capas encontradas y se realizará al menos 3 ensayos CBR en cada tramo homogéneo, para determinar la capacidad portante del suelo.

Cuando un suelo se presente repetidamente en varios apiques debido a la homogeneidad de la zona, se podrá omitir, con base en el criterio del Especialista Geotécnico y con la aceptación del Administrador del Contrato, la toma de muestras para el ensayo de granulometría, límites, peso específico y compactación.

En caso de que se detecten situaciones especiales, como la presencia de suelos orgánicos o expansivos, se deberá indicar claramente su ubicación y de manera obligatoria se realizarán los ensayos de expansividad, sobre la base de cuyos resultados se darán soluciones y recomendaciones concretas sobre el tratamiento que deban recibir durante la construcción. Los ensayos y/o pruebas realizadas para la determinación de la expansión de los suelos, también se incluyen dentro este rubro.

Con toda esta información se dibujará un perfil estratigráfico referido al eje del proyecto y se determinarán los materiales predominantes que conforman la subrasante.

Se realizarán ensayos de CBR de cada material representativo del perfil (mínimo 3 por cada tipo de suelo), se determinará el CBR de Diseño y, conjuntamente con los datos obtenidos en la zona de préstamos, de ser el caso, y las cargas del tráfico proyectado de acuerdo a la necesidad de la Central se diseñará la estructura del pavimento.

También se estudiará y diseñará el tratamiento necesario para cuando los materiales que conforman la subrasante sean expansivos o cuando se estime conveniente incrementar la capacidad portante del terreno.

➤ **Diseño del pavimento**

En cuanto a los aspectos técnicos relacionados con los procedimientos de diseño, el Consultor deberá atenerse básicamente a la metodología AASHTO, versión 1993.

Además, de los parámetros requeridos por los métodos antes mencionados, el diseño deberá considerar los siguientes aspectos:

➤ **Condiciones ambientales del tramo en estudio.**

Se tomarán datos de clima, altitud, precipitaciones y temperaturas; y de igual manera se evaluarán los registros históricos, según INAMHI, obteniendo finalmente los datos representativos para fines de diseño.

El período de diseño será de 5 años. Se utilizará un período de diseño de 5 a 10 años para estimar el refuerzo adicional al año 5, para pavimentos flexibles.

El índice inicial de servicialidad será de 4.2 y el índice final de servicialidad al cabo de 5 años será igual a 2.5 para flexible y para rígidos 4.5 el inicial y el final de 2.5. El nivel de confiabilidad será entre el 80 % y el 95%.

➤ **Señalización y Seguridad Vial**

Señalización horizontal y vertical de la carretera

El Consultor deberá efectuar el estudio y diseño de la señalización, tanto vertical (preventiva, reglamentaria, informativa y turística) como horizontal de la vía, de acuerdo a las Normas INEN de Señalización vigente. La información respecto a toda la señalización deberá entregar en láminas o planos de acuerdo a lo normado.

Los estudios deberán tomar en cuenta lo siguiente:

- La señalización vial deberá estar basada en el reglamento Técnico Ecuatoriano para Señalización Vial (RTE INEN 004), Parte 1 (señalización vertical), Parte 2 (señalización horizontal) y Parte 3 (requisitos).
- Para perfiles corrugados y postes de acero de guardavías se regirá por la Norma RTE INEN 029.
- Para pinturas de señalamiento de tráfico, por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 042 2009.

- Si en caso se menciona otro tipo de norma internacional, debe ser justificada para aspectos específicos del diseño o como complemento.
- El Consultor deberá diseñar vallas informativas (sección 6 m x 4 m), que serán colocados al inicio y final del proyecto.

Estas vallas informativas deben contener mínimo la siguiente información: nombre del proyecto, monto, plazo, obras esenciales y partes contratantes.

Los diseños y mensajes de las vallas serán proporcionados y aprobados por la entidad contratante.

- La ubicación de cada una de las señales se definirá de manera exacta por abscisas y deberán ser georeferenciadas, conforme la recomendación de las Normas INEN.
- El diseño de estructuras y anclaje de la señalización vertical y de los elementos de seguridad serán los determinados en las Normas INEN.

Se diseñarán los tipos de soporte estructural necesarios, así como su cimentación. Se presentará la ubicación de cada tipo de señal con su diseño respectivo, indicando sus dimensiones y contenido; asimismo, se presentará los cuadros resúmenes de las dimensiones y cantidades de obra de las mismas.

El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico de la vía, de manera que las señales no generen riesgo y tengan buena visibilidad en concordancia con la velocidad del tránsito.

Se deberán considerar medidas de seguridad tales como guardavías, tachas retroreflectivas, delineadores y chevrone.

Igualmente se deberá presentar un informe y planos a color del estudio de señalización.

1.4.3.5 PREDISEÑO DE ALTERNATIVAS

El consultor con la información recopilada, es decir, ensayos de campo, de laboratorio y con los estudios; geotécnico, hidráulico y estructural presentará al menos tres alternativas para los sitios críticos, 1, 2, 6 y la escombrera 19, los cuales contengan de manera estimada, diseños preliminares, volúmenes de obra, presupuestos con los respectivos análisis de precios unitarios, cronogramas de construcción de la siguiente manera:

- Descripción de 3 alternativas de diseño de las obras de estabilización; las alternativas deben considerar todos los aspectos geotécnicos, estructurales, hidráulicos, viales, económicos, etc. Cada alternativa deberá contener:

- a) Cuantificación de volúmenes de obra con los respaldos respetivos y presupuesto
con los análisis de precios unitarios correspondientes a cada rubro.
 - b) Planos de cada alternativa: implantación general, cortes, entre otros; necesarios para calcular los volúmenes de obra.
- Análisis comparativo de las alternativas propuestas (el método propuesto se pondrá a consideración del administrador del contrato para revisión y aprobación)
 - Determinar la alternativa optima producto del análisis comparativo la que será puesta a revisión y aprobación del administrador del contrato.
 - De estimarse necesario, se propondrá las respectivas alternativas de monitoreo y sus programas de auscultación. Se considerará las campañas de monitoreo necesarias para los primeros 5 años de funcionamiento de las alternativas propuestas.
 - De ser el caso, etapas constructivas de las obras.

Respecto a los sitios 3, 4 y 5, solo en caso de que el consultor considere necesario presentar al administrador uno o varias alternativas estos no requieren de prediseños, consecuentemente, el consultor deberá presentar diseños definitivos.

1.4.3.6 INFORME FASE 2

El informe de esta fase deberá presentar:

- Planilla de ejecución de trabajos de campo y laboratorio.
- Descripción general del proyecto
- Estudio hidrológico-hidráulico para obras de arte menor y mayor.
- Estudio Geológico.
- Estudio Geotécnico.
 - Incluye evaluación y diagnóstico de los sitios críticos.
- Para cada alternativa se presentará:
 - Prediseño geotécnico de las obras de estabilización de taludes.
 - Prediseño Estructural

- Prediseño Hidráulico
 - Prediseño Vial de las alternativas.
 - Planos esquemáticos de las obras de estabilización.
 - Presupuesto y cronogramas referenciales (general y por etapas).
- Definición de las alternativas seleccionadas sobre las cuales se realizarán los diseños definitivos y términos de referencia.

1.4.4 FASE 3 DISEÑOS DEFINITIVOS Y TERMINOS DE REFERENCIA

1.4.4.1 CONSIDERACIONES SOBRE LOS DISEÑOS DEFINITIVOS

Diseños Planteados: Una vez que se hayan determinado las medidas de estabilización y/o mitigación más conveniente, en función del análisis de alternativas presentado en el informe de fase 2, se realizarán los diseños definitivos.

El diseño estará basado y proyectado de acuerdo con las normativas vigentes "Normas de diseño Geométrico MOP 2003", MOP 001 F 2002, ASTM, ACI – 318 AISC, TBR HCM 2010, AASHTO, INEN, NEC 11 LOTTTSV, "Especificaciones Técnicas Generales de levantamiento de información mediante sensor LIDAR aerotransportado DEL IGM etc., cada una de estas dentro de su competencia".

En caso de que el contratista requiera utilizar normativa diferente a la descrita en el párrafo inmediatamente anterior, deberá tener la aprobación del Administrador del Contrato de CELEC EP respectivo dentro del área de su competencia, al momento de ejecutar el estudio.

El Consultor deberá presentar información que esté debidamente sustentada y justificada, de tal manera que garantice la calidad técnica de acuerdo con los estándares utilizados y contendrá todos los anexos necesarios para explicar los cálculos y conclusiones consignadas.

Todos los estudios deberán actualizarse en función de la alternativa seleccionada, de modo que, en la fase III se deberá entregar, en congruencia, con los diseños definitivos, la actualización de los documentos presentados en la fase II:

- Estudios:
 - Descripción general del proyecto.
 - Plano general del proyecto y secciones típicas.
 - Estudio de topografía, trazo y diseño geométrico.
 - Estudio Geológico.
 - Estudio Geotécnico.

- Planilla de trabajos de campo y laboratorio.
- Diseños
 - Diseño Geotécnico de las obras de estabilización de taludes
 - Diseño de Monitoreo Geotécnico.
 - Diseño Hidráulico
 - Diseño Estructural
 - Diseño de Pavimentos
 - Diseño Seguridad y Señalización Vial.
 - Planos de detalle.
- Términos de referencia:
 - Tabla de cantidades de obra por rubros y por etapa de construcción.
 - Presupuesto base general y por etapas.
 - Cronograma de ejecución de obras, utilización de equipos y materiales, en general y por etapas.
 - Especificaciones técnicas

1.4.4.2 CONSIDERACIONES DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA

Generalidades:

Las cantidades de obra, análisis de precios unitarios, planos y especificaciones técnicas se corresponderán estrechamente y estarán compatibilizadas entre sí, en los procedimientos constructivos, métodos de medición y bases de pago. El criterio general para desarrollar cada uno de los aspectos, será bajo el concepto de Licitación a Precios Unitarios.

Los precios unitarios serán calculados para cada rubro, tomando en cuenta los costos de equipo, mano de obra, materiales y productividad.

De acuerdo con lo descrito en el párrafo inmediatamente anterior, de ser procedente, las cantidades de obra se efectuarán subdividiéndolas en etapas constructivas por tramos de ejecución a definirse conforme el avance del estudio, los rubros de obra a ejecutarse, la unidad de medida, los diseños propuestos indicados en los planos de planta de perfil longitudinal, secciones transversales, cortes longitudinales, diseños y detalles constructivos específicos.

Los análisis de precios unitarios se efectuarán para cada partida del proyecto, considerando la composición de mano de obra, equipo, materiales y rendimiento correspondientes. Los análisis se efectuarán detallados, tanto para los costos directos, como los indirectos (gastos generales fijos, variables, utilidad). Deberá ser calculado basado en las cantidades de obra y los análisis de precios unitarios, diferenciando los costos directos, indirectos y los impuestos que correspondan.

Las Especificaciones Técnicas serán desarrolladas para cada rubro del proyecto, incluyendo el rubro de revisión de los estudios, en términos de especificaciones particulares, tendrán como base las recomendaciones y soluciones formuladas por cada especialista, así como las Especificaciones para la Construcción de Carreteras de la AASHTO o ASTM, las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes del MTOP con sus complementaciones y/o modificaciones. Incluirá el control de calidad, ensayos durante la ejecución de obra y criterios de aceptación o rechazo; así mismo los controles para la recepción de la obra; también incluirá los aspectos referidos a la conservación del medio ambiente.

El Consultor justificará las cantidades de obra, presentando la metodología y memorias de cálculo de las cantidades de cada uno de los rubros.

Presupuesto de Obra

Alcance

- Memoria de cálculo de las cantidades de obra para cada rubro o actividad de trabajo.
- Acorde a lo establecido en el numeral 408-12 Presupuesto de la Obra de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, se deberá considerar lo siguiente:
 1. Se elaborará por unidad de obra o rubro de trabajo, es decir, para cada una de las partes que componen el proceso de construcción, bajo la siguiente estructura: cada precio unitario se subdividirá en costos directos, costos indirectos, utilidad e imprevistos. Los costos mencionados se desglosarán en sus componentes, se indicarán los porcentajes de la utilidad y de los imprevistos considerados con respecto al monto total del presupuesto de la obra.
 2. El presupuesto detallado de la obra es un cálculo de su costo, a partir de los componentes del precio de cada uno de los rubros o de las unidades de obra que conforman el proceso de construcción.
 3. Asimismo, cuando se contemple rubros por hora hombre se deberá justificar de manera detallada la cantidad de horas establecidas incluyendo de igual forma las referencias de mercado de la respectiva industria, a fin de determinar la razonabilidad del precio por hora definido y la conveniencia para la entidad.
 4. El precio de cada unidad de obra está compuesto por:

- Costos directos. - Son los gastos efectuados exclusivamente para realizar esa unidad de obra y que se los puede imputar a un rubro determinado y sólo existen si la unidad de obra se ejecuta, estos son: materiales, mano de obra y maquinaria.
- Costos indirectos. - Son los gastos generales en que incurre el contratista, tanto en sus oficinas como en el sitio de la obra, no atribuibles a una tarea en particular, pero necesarios para efectuar los trabajos en general, por su naturaleza no se los puede imputar directamente a un rubro determinado y deben prorratearse. Dentro de éstos se tiene: salarios y prestaciones legales del personal directivo, técnico y administrativo de la empresa, depreciación, mantenimiento, alquileres y seguros de edificios, bodegas, predios, etc.; alquiler u operación y depreciación de vehículos o equipos de apoyo, de laboratorio, de topografía, de oficina, gastos de oficina, garantías y financiamiento; trabajos previos y auxiliares como la construcción y mantenimiento de caminos de acceso, instalación y desmantelamiento de equipos y limpieza final de la obra.
- Para calcular estos costos, debe suponer la organización que una empresa constructora requerirá para llevar a cabo la obra adecuadamente y sobre la base en esa condición, determinar los posibles costos indirectos asociados.
- Utilidad. - Es la ganancia o lucro que percibe el contratista por la ejecución de una obra. Para efectos del cálculo del presupuesto, debe determinarse un porcentaje real, como es, el promedio de los porcentajes de la utilidad que aplican los contratistas en la actividad de la construcción.
- Imprevistos. - Es un monto que el contratista considera para cubrir cualquier error en la estimación del presupuesto o cualquier eventualidad que recaiga bajo su responsabilidad y pueda afectar al proceso constructivo, tales como atrasos en el suministro de materiales, mano de obra y equipos, accidentes, extravíos y robos, escasez de materiales, mano de obra o equipos.
- El presupuesto de obra permite conocer la cantidad y características de los materiales, mano de obra, maquinaria y herramientas por utilizar, así como su precio de mercado, de manera que, en forma bastante aproximada, se pueden prever los fondos necesarios para llevar a cabo la obra.

- Memoria de cálculo y justificativos de los costos indirectos del proyecto.
- Memoria y justificativos de la Fórmulas Polinómica de Reajuste de Precios Proyectadas para el proyecto.
- Acorde a la norma 408-11 Condiciones Generales y Especificaciones Técnicas de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, para cada rubro de la tabla de cantidades y precios debe haber una correspondencia única e inequívoca con cada especificación técnica particular.
- Los precios unitarios deberán ser desarrollados conforme los requerimientos que permitan la realización del estudio de desagregación tecnológica emitidos por el SERCOP.
- No se aceptarán rubros globales
- En la elaboración del presupuesto se considerarán los costos ambientales, costos de seguridad industrial y salud ocupacional.

Si a la fecha de suscripción del contrato de consultoría para la ejecución de estos estudios, se haya actualizado la referida norma, deberá considerarse lo establecido en la misma.

Cronograma de obra

Alcance

- Acorde a lo establecido en el numeral 408-13 Programación de la Obra y Plazo de Ejecución, de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, se deberá considerar lo siguiente:
 1. Se preparará un programa del avance físico de la obra, desglosándola en las actividades por realizar e indicando su respectiva duración y requerimiento de insumos: materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria y equipos. Para ello tomará en cuenta las características ambientales, climáticas y geográficas de la zona donde va a realizarse.
 2. Para definir el plazo de ejecución se empleará un método de programación por redes de actividades, que señale la ruta crítica y sirva como base para elaborar un diagrama de barras y diagrama de Gantt, en el cual se indique la duración, los tiempos tempranos y tardíos (de inicio y término) y las holguras de cada actividad.

3. El programa de avance físico elaborado constituye una guía para programar el abastecimiento oportuno y suficiente de los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos por utilizar, además de proporcionar el plazo de construcción; esta información resultará útil para verificar la propiedad del presupuesto elaborado, así como para prever los fondos necesarios para la ejecución de la obra.
 4. El método de programación por emplear en esta tarea será cualquier sistema de redes: CPM, PERT, diagrama de bloques, que ponga en relieve las actividades críticas. Además, con base en la red establecida, se elaborará el diagrama de barras correspondiente, diagrama de Gantt, indicando para cada actividad, su duración, los tiempos tempranos y tardíos de inicio y término, las holguras y el requerimiento de insumos: materiales, mano de obra, maquinaria y equipos.
- Se plantearán los planes y programas constructivos de las obras a ejecutarse, especificando tanto los frentes de trabajo como la coordinación entre las etapas constructivas, en referencia con los cronogramas parciales por frente de trabajo propuesto y con el cronograma general de ejecución de obra, en los cuales se incluirá las recomendaciones del plan de manejo ambiental.

Planos

Alcance

- Acorde a lo establecido en el numeral 408-10 Planos Constructivos, de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, se deberá considerar lo siguiente:
 1. Los planos de construcción deben contener la información gráfica y escrita necesaria para la correcta ejecución de la obra. Los planos se elaborarán de conformidad con las disposiciones reglamentarias y normativas vigentes de acuerdo con el tipo de obra por ejecutar.
 2. Para evitar problemas técnicos o económicos en la construcción de la obra, los planos constructivos deberán tener toda la información necesaria para poder llevarla a cabo. Los planos constituyen la base para planificar la construcción de la obra y para determinar su costo, por lo tanto no podrán existir

descripciones insuficientes o confusas, que provoquen problemas técnicos y económicos, como atrasos en la ejecución de la obra; incorporación de elementos no contemplados que encarecen el proyecto; demolición de partes de la obra a causa de detalles poco precisos, etc.

3. El grado de detalle de los planos debe permitir, sin lugar a dudas, identificar las características físicas de los elementos por construir, las propiedades mecánicas de los materiales considerados, así como los parámetros utilizados en el diseño.
 4. Como anexo a los planos constructivos constará la memoria de cálculo de cantidades de obra establecida para cada rubro o actividad de trabajo, con el nombre y la firma de los responsables de la consultora y fecha de elaboración. Estos datos serán los que posteriormente constarán en la tabla de cantidades y precios que permitirá establecer el presupuesto referencial de la obra.
 5. El número de planos y los detalles expresados en cada uno de ellos dependerá de cada clase de proyecto, pero siempre serán los suficientes para llevar a cabo lo proyectado sin dificultades.
- Los planos deberán estar debidamente ordenados y organizados por disciplina y frentes de obra del proyecto.

Especificaciones técnicas

Alcance

- En el documento de Especificaciones Técnicas se definirán las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras del proyecto, elaboración de estudios, provisión o fabricación de equipos.
- Acorde a lo establecido en el numeral 408-11 Condiciones Generales y Especificaciones Técnicas, de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, se deberá considerar lo siguiente:
 1. En las condiciones generales se definirán conceptos, se fijarán atribuciones y procedimientos para la administración o fiscalización del contrato y se delimitarán responsabilidades.
 2. En las especificaciones técnicas se tratarán todos los aspectos técnicos de la obra.

3. La elaboración de las condiciones generales y especificaciones técnicas es básica para ejecutar un proyecto, tal como fue concebido en calidad, costo y plazo. Estos documentos constituyen la base para que la administración y el contratista definan el método de trabajo para cumplir con las condiciones estipuladas.
4. Las especificaciones han de ser claras, completas e inequívocas, lo cual significa que no deben presentar ambigüedades, ni contradicciones entre las mismas, que propicien diferentes interpretaciones de una misma disposición, ni indicaciones parciales sobre determinado tópico, así como tampoco errores, ya que estos factores complicarán el desarrollo del proceso de ejecución generalmente aumentando plazo y costo.
5. Las especificaciones serán inequívocas, es decir, que no den margen a equivocaciones, para lo cual las prestaciones deben ser descritas con amplitud, en forma precisa e inconfundible, para presentar, si el caso lo amerita, diagramas y muestras que ilustren en la mejor forma las características de la prestación.
6. A cada rubro del trabajo le corresponderá una especificación técnica general o particular.
7. Para cada rubro de la tabla de cantidades y precios debe haber una correspondencia única e inequívoca con cada especificación técnica particular.
8. Cada especificación debe contar, con al menos, las siguientes secciones:
 - Descripción del rubro anotando sus características relevantes.
 - Los materiales necesarios para la ejecución de la prestación (podrán mencionarse las cantidades aproximadas, así como los requisitos mínimos de calidad que deben cumplir).
 - El equipo mínimo para su ejecución, con sus características.
 - Los procedimientos de trabajo, es decir, la forma de elaboración y su secuencia.

- Los ensayos de laboratorio a realizarse y las tolerancias que se aceptarán, dentro de márgenes fijos o aproximados, al tener en cuenta las necesidades de servicio.
- La medición o cuantificación del rubro.
- La forma de pago.

Las condiciones generales, enmarcados en la ley, reglamento y normativa aplicable, incluirán aspectos de la obra como su descripción; los procedimientos administrativos por utilizar, tales como las acciones aplicables por incumplimiento, daños y perjuicios o demora; la formulación, presentación y tramitación de planillas, los plazos para su aprobación y las retenciones, el pago de los reajustes de precios, la responsabilidad por la obtención de los permisos o licencias para efectuar el trabajo, las garantías, las modificaciones del programa de trabajo, de los planos, de la cantidad de obra; los trabajos extraordinarios; la recepción de obras y las liquidaciones; los derechos y obligaciones de las partes, los informes sobre la obra, las prórrogas de plazo y cualquier tipo de instrucción sobre aspectos no técnicos de la obra, que faciliten la administración contractual.

En definitiva, los términos de referencia o TDR'sE, deberán elaborarse amparados en el cumplimiento de la normativa vigente, esta información como mínimo, sin limitarse a ello, es la siguiente:

- Especificaciones técnicas de acuerdo con lo establecido en las Resoluciones vigentes emitidas por el SERCOP. Tomar en cuenta que los nombres de rubros, su descripción, su forma de medirlos, su forma de pago debe ser consistente entre las especificaciones técnicas, tabla de cantidades y precios, análisis de precios unitarios, memoria de cálculo de cantidades de obra, planos, y cualquier otro documento que forma parte de las ETs.
- Análisis de precios unitarios (en software actuales y de uso general en el medio de la construcción en el país y que además sus archivos sean compatibles con INTERPRO) con respaldos de cotizaciones y proformas.
- Presupuesto referencial.
- Descripción de costos incluidos dentro del componente de indirectos.
- Memoria de cálculo de cantidades de obra.
- Tabla de cantidades y precios

- Equipo mínimo
- Personal mínimo
- Desagregación tecnológica.
- Cronograma físico y ruta crítica referencial.
- Cronograma valorado referencial.
- Planos

1.4.4.3 INFORME FASE 3

El Consultor elaborará los estudios, términos de referencia y diseños definitivos los mismos que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Estudios:
 - Descripción general del proyecto.
 - Plano general del proyecto y secciones típicas.
 - Plano del polígono (incluye ortofoto)
 - Plano de la franja vial (incluye ortofoto)
 - Planos de los sitios críticos
 - Estudio de topografía, trazo y diseño geométrico.
 - Estudio Geológico.
 - Estudio Geotécnico.
 - Planilla de trabajos de campo y laboratorio.
- Diseños
 - Diseño Geotécnico de las obras de estabilización de taludes
 - Diseño de Monitoreo Geotécnico.
 - Diseño Hidráulico
 - Diseño Estructural
 - Diseño de Pavimentos
 - Diseño Seguridad y Señalización Vial.
 - Planos de detalle.
- Términos de referencia que comprende:

- Tabla de cantidades de obra por rubros y por etapa de construcción.
 - Memoria de cálculo de cantidades de obra.
- Presupuesto base general y por etapas.
 - Memoria descriptiva de la elaboración del presupuesto.
 - Análisis de precios unitarios.
 - Cuadro resumen de cotizaciones (en formato editable)
 - Respaldo de cotizaciones.
 - Desagregación tecnológica.
 - Memoria de cálculo y justificativos de los costos indirectos del proyecto.
 - Memoria y justificativos de la Fórmulas Polinómica de Reajuste de Precios.
- Cronograma de ejecución de obras, utilización de equipos y materiales, en general y por etapas.
 - Cronograma Valorado
 - Cronograma físico
- Especificaciones técnicas
- Equipo y personal mínimo

1.5 INFORMACIÓN QUE DISPONE LA ENTIDAD

CELEC EP entregará a la Consultora toda la información que disponga sobre el área en la cual se desarrollan los estudios, entre la que está la siguiente:

- Información geológica y/o geofísica.
- Planos de la planimetría as built (eje, bordes de vía y ubicación de alcantarillas).

1.6 PRODUCTOS O SERVICIOS ESPERADOS

Aspectos generales:

Toda la información generada de esta consultoría será entregada formalmente a CELEC EP- a través del Administrador del contrato, de forma física y digital, anexando los archivos fuente, archivos procesados, datos obtenidos en campo, en laboratorio y datos generados en gabinete.

Las observaciones y/o correcciones que se hagan al Borrador del Informe Final, deben considerarse en la presentación del Informe Final.

En cuanto a la entrega en forma digital, se entregarán dos ejemplares de los archivos en formato editable y no editable (PDF) con los respectivos índices, en una memoria externa (una por cada ejemplar) que garantice su almacenamiento (no se aceptarán CD, DVD, VCD o similares por su fragilidad). Los archivos en formato Excel deberán contar con las fórmulas aplicadas para los cálculos.

Toda la documentación que se presente deberá tener un índice y numeración de páginas, así mismo mostrará el sello y visación del encargado del Proyecto; cada Especialista visará en señal de conformidad, los documentos de su especialidad.

Los informes Específicos se presentarán en los plazos establecidos en el cronograma:

Los borradores de los informes de cada fase se presentarán a la fecha de finalización conforme al cronograma. Servirán para computo de plazos.

Informe FINAL EJECUTIVO

El cual deberá contener en resumen los siguientes capítulos:

- (1) Descripción general del proyecto
- (2) Plano general del proyecto y secciones típicas
- (3) Estudio de topografía, trazo y diseño geométrico.
- (4) Estudio de Hidrología-Hidráulica y drenaje
- (5) Estudio de Estabilización de Sitios Críticos
- (6) Tabla de cantidades de obra por rubros
- (7) Presupuesto
- (8) Fórmulas Polinómicas

El contenido del informe ejecutivo hará referencia, según corresponda, a los anexos en los que se encuentra el desarrollo de la consultoría; organizado de la siguiente manera:

- (1) Informe de Diseño Geométrico
- (2) Informe Hidrológico-Hidráulico para obras de arte menor
- (3) Informe del Estudio Geológico – Geotécnico de Estabilización de Sitios Críticos
- (4) Informe del Estudio Hidráulico de Estabilización de Sitios Críticos
- (5) Informe del Estudio Estructural de Estabilización de Sitios Críticos
- (6) Informe de Diseño de Pavimentos
- (7) Informe de Diseño de Señalización
- (8) Volumen de Especificaciones Técnicas.
- (9) Volumen de Cantidades de obra.
- (10) Volumen de Planos
- (11) Volumen de Presupuesto y cronogramas

La documentación que se genere durante la ejecución del Estudio constituirá propiedad de CELEC EP y no podrá ser utilizada para fines distintos a los del Estudio, sin consentimiento escrito de CELEC EP.

PLAZO DE EJECUCIÓN

Plazo de Ejecución	180 días	Días calendario
1) La ejecución del contrato inicia en:	Desde cualquier otra condición de acuerdo a la naturaleza del contrato	
2) La ejecución del contrato inicia en: "Otra condición de acuerdo con la naturaleza del contrato:	El plazo inicia desde el día siguiente de la autorización por escrito de inicio por parte del administrador del contrato, para ello se deberá notificar previamente la disponibilidad del anticipo en la cuenta bancaria del contratista.	

La Vigencia de la Oferta será de 90 días; adicional a ello los oferentes se comprometen en mantener vigente su oferta hasta la suscripción del contrato. El plazo total para la ejecución de los estudios es de 180 días calendario y el cronograma será el siguiente:

CONVOCATORIA PÚBLICA



Versión:01

PLAZO					
DESCRIPCION	PLAZO (DIAS) POR CADA FASE	ENTREGA DE LA FASES - POSTERIOR A LA ENTREGA DEL ANTICIPO	REVISION CELEC	CORRECCIONES CONSULTOR	OBSERVACIONES SOLVENTADAS HASTA EL DIA
FASE I	30	30	10	15	55
FASE II	60	90	10	15	115
FASE III INFORME FINAL	40	155	10	15	180

El plazo de las aprobaciones por parte de los entes competentes no será imputable al Consultor siempre que se haya realizado el ingreso para aprobaciones dentro del cronograma aprobado.

Para la entrega de la fase I y II, la administración y comisión técnica (de ser requerida por el administrador) dispondrá de 10 días para la supervisión de la documentación presentada y poder emitir correcciones y observaciones. Posterior a esto el equipo Consultor dispondrá de 15 días para realizar las correcciones y solventar las observaciones emitidas por la Administración y comisión técnica.

Para la recepción del INFORME FINAL se aplicará el artículo 318 del Reglamento General a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

FORMA Y CONDICIONES DE PAGO

La forma y condiciones de pago se detallan a continuación:

Anticipo	Se otorgará un anticipo del treinta por ciento (30%) del valor total del contrato, el cual será amortizado proporcionalmente del pago de cada planilla hasta la terminación del plazo contractual, según lo establecido en el artículo 139 del Reglamento de la LOSNCP.
Forma y condiciones de pago	El valor restante se pagará de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> • Pago 1: al finalizar la fase 2 con la entrega del informe ejecutivo de esta fase.

- Pago 2: a la entrega del informe final ejecutivo aprobado.

Mediante las siguientes condiciones:

El monto del contrato se divide en un parte fija y otra variable, de la siguiente manera:

La parte fija corresponde a pagos de personal y gastos administrativos.

La parte variable corresponde a los trabajos de campo y laboratorio (conforme el ANEXO TABLA DE CANTIDADES) realmente ejecutados y aprobados por el Administrador del contrato

Los pagos se cancelarán de la siguiente manera:

- 1 50% de la parte fija a la entrega del informe de segunda fase, a esto se sumará el planillaje de los trabajos en campo ejecutados en ese periodo (parte variable).
- 2 50% de la parte fija a la entrega del informe final aprobado, a esto se sumará el planillaje de los trabajos en campo ejecutados en ese periodo (parte variable).

De cada pago se descontará la amortización del anticipo y cualquier otro cargo al contratista, que sea en legal aplicación del contrato. El monto del anticipo entregado por la entidad será devengado proporcionalmente al momento del pago de cada planilla hasta la terminación del plazo contractual inicialmente estipulado y constará en el cronograma pertinente que es parte del contrato.

El primer pago se realizará a la entrega de los informes aprobados por el Administrador del Contrato y el informe correspondiente del Administrador de haber recibido los entregables

El segundo pago se realizará a la entrega del informe final aprobado por el administrador del contrato y el acta entrega definitiva.

PERSONAL TÉCNICO / EQUIPO DE TRABAJO / RECURSOS

El oferente deberá disponer del Personal Mínimo y del Equipo Mínimo detallados en los requisitos mínimos indicados en este documento.

La contratista deberá disponer del personal necesario para la prestación del servicio, así como los equipos, herramientas, insumos y de manera general todos los recursos necesarios a fin de cumplir con las obligaciones derivadas del contrato y términos de referencia.

REQUISITOS MÍNIMOS

PERSONAL TÉCNICO MÍNIMO CLAVE

Para la ejecución de la contratación es necesario contar con el siguiente personal:

FUNCIÓN	NIVEL DE ESTUDIO	TITULACIÓN ACADÉMICA	CANTIDAD
Director de Proyecto	Cuarto Nivel	Ingeniero Civil con cuarto nivel en áreas relacionadas con la Ingeniería Civil	1
Especialista en Geología	Tercer Nivel con título	Ingeniero Geólogo.	1
Especialista en Geotecnia	Cuarto Nivel	Ingeniero Civil con cuarto nivel en Geotecnia.	1
Especialista en Hidrología - Hidráulica	Tercer Nivel con título	Ingeniero Civil	1
Especialista en Estructuras	Tercer Nivel con título	Ingeniero Civil	1
Especialista en Costos	Tercer Nivel con título	Ingeniero Civil	1

El oferente deberá adjuntar, la hoja de vida del personal ofertado, junto con la copia de cedula de ciudadanía y/o pasaporte según corresponda y deberá identificar de manera clara la función que va a desempeñar cada uno de sus técnicos.

Nota: la titulación académica, deberá ser verificada en las páginas web oficiales (*SENESCYT* y *MINISTERIO DE EDUCACIÓN*).

EXPERIENCIA MÍNIMA DEL PERSONAL TÉCNICO CLAVE

Función	Director del Proyecto
Descripción:	Participación como Director, en proyectos de obras civiles. La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de entrega recepción definitivas o certificados emitidos por la entidad contratante (público o privado), en la que consten el nombre del profesional, monto del contrato y cargo ocupado.
Tiempo de participación en el proyecto:	2 años de experiencia, durante los últimos 10 años.
Número de Proyectos:	Al menos 2
Montos de Proyectos:	El monto mínimo por proyecto no podrá ser menor a USD. 50.000,00

Función	Especialista en Geología
Descripción:	Participación como Especialista en Geología, en <i>proyectos de diseños de estabilidad de taludes o de vías</i> . La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de entrega recepción definitivas o certificados emitidos por la entidad contratante (público o privado), en la que consten el nombre del profesional, monto del contrato y cargo ocupado.
Tiempo de participación en el proyecto:	2 años de experiencia, durante los últimos 10 años.
Número de Proyectos:	Al menos 2
Montos de Proyectos:	El monto mínimo por proyecto no podrá ser menor a USD. 50.000,00

Función	Especialista en Geotecnia
Descripción:	Participación como Especialista en Geotecnia, en <i>proyectos de diseños de estabilidad de taludes o de vías</i> .

CONVOCATORIA PÚBLICA



Versión:01

	La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de entrega recepción definitivas o certificados emitidos por la entidad contratante (público o privado), en la que consten el nombre del profesional, monto del contrato y cargo ocupado.
Tiempo de participación en el proyecto:	2 años de experiencia, durante los últimos 10 años.
Número de Proyectos:	Al menos 2
Montos de Proyectos:	El monto mínimo por proyecto no podrá ser menor a USD. 50.000,00

Función	Especialista en Hidrología - Hidráulica
Descripción:	Participación como Especialista en Hidrología - Hidráulica, en <i>proyectos de diseños de estabilidad de taludes o de vías.</i> La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de entrega recepción definitivas o certificados emitidos por la entidad contratante (público o privado), en la que consten el nombre del profesional, monto del contrato y cargo ocupado.
Tiempo de participación en el proyecto:	1 año de experiencia, durante los últimos 5 años.
Número de Proyectos:	Al menos 1
Montos de Proyectos:	El monto mínimo por proyecto no podrá ser menor a USD. 30.000,00

Función	Especialista en Estructuras
Descripción:	Participación como Especialista en Estructuras, en <i>proyectos de diseños de estabilidad de taludes o de vías.</i> La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de entrega recepción definitivas o certificados emitidos por la entidad contratante (público o privado), en la que consten el nombre del profesional, monto del contrato y cargo ocupado.
Tiempo de participación en el proyecto:	1 año de experiencia, durante los últimos 5 años.

Número de Proyectos:	de	Al menos 1
Montos de Proyectos:	de	El monto mínimo por proyecto no podrá ser menor a USD. 50.000,00

Función	Especialista en Costos	
Descripción:	Participación como Especialista en Costos, en <i>proyectos de diseños de estabilidad de taludes o de vías.</i> La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de entrega recepción definitivas o certificados emitidos por la entidad contratante (público o privado), en la que consten el nombre del profesional, monto del contrato y cargo ocupado	
Tiempo de participación en el proyecto:	de	1 año de experiencia, durante los últimos 5 años.
Número de Proyectos:	de	Al menos 1
Montos de Proyectos:	de	El monto mínimo por proyecto no podrá ser menor a USD. 30.000,00

Documentación comprobatoria de la experiencia del personal técnico:

En concordancia con los requerimientos respecto a los documentos comprobatorios de la experiencia indicados en los cuadros precedentes se deben también considerar los siguientes puntos según corresponda:

- Copias legibles de contratos; en los cuales se deberá especificar claramente: la contratante, el objeto del contrato, el plazo del contrato, el cargo y/o función desempeñada por el personal técnico ofertado en el proyecto, debidamente firmadas.
- Copias legibles de facturas, en cuyo caso, se deberá especificar claramente: la fecha de contratación, detalle del servicio prestado.
- Certificado del IESS donde se determine el tiempo de servicio y su afiliación.
- Se tomará en cuenta también aquella experiencia obtenida por el personal técnico en situación de dependencia laboral, en el ámbito público o privado. Para su acreditación presentará certificados emitidos por la

entidad contratante, los cuales deberán contener mínimo la siguiente información: Función y/o cargo que se cumplió, periodo de participación, plazo de ejecución contractual, monto contractual o de proyecto, el mencionado certificado deberá estar firmado por el Administrador del Contrato o quien cumpla las funciones de jefe o director del área que supervisó el servicio o por un representante de la empresa privada en el certificado se señalará los datos de dirección y teléfono que faciliten la verificación de los mismos.

La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, se reserva, durante cualquier etapa del proceso de contratación, el derecho de constatar la veracidad y autenticidad de la información y los documentos presentados.

EXPERIENCIA GENERAL MÍNIMA DEL OFERENTE

La experiencia general mínima requerida es la siguiente:

Tipo	Experiencia GENERAL
Descripción	<p>Califican las Empresas Consultoras que en los últimos 15 años tengan experiencia en proyectos en diseños viales contados a partir de la publicación de este proceso. La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de recepción definitiva en el caso de haber ejecutado contratos con el sector público, y de certificados emitidos por el representante legal o gerente general de la entidad contratante en caso de haber ejecutado contratos con el sector privado. La experiencia adquirida en calidad de subcontratista será reconocida y aceptada por la Entidad Contratante, siempre y cuando tenga directa relación al objeto contractual.</p> <p>Nota: En caso de que el objeto contractual no corresponda a de diseños viales, únicamente se validará el monto correspondiente a los rubros de diseños viales, para lo cual el oferente deberá</p>

	presentar y señalar los rubros o ítems que acrediten la experiencia mínima solicitada
Experiencia Adquirida en los últimos	Últimos 15 años
Número de proyectos similares	Al menos 1
Valor del monto mínimo:	El monto que deberá justificar es de: US\$ \$100.000,00
Permite alcanzar el Monto Mínimo a través de la sumatoria del presupuesto de los contratos	SI se permitirá alcanzar el Monto Mínimo a través de la sumatoria del presupuesto de los documentos con los cuales se verifique la experiencia
Contratos Permitidos	Al menos 1
Monto Mínimo por Contrato:	USD. \$15.000,00

EXPERIENCIA ESPECÍFICA MÍNIMA DEL OFERENTE

La experiencia específica mínima requerida es la siguiente:

Tipo	Experiencia ESPECÍFICA
Descripción	<p>Califican las Empresas Consultoras que en los últimos 15 años tengan experiencia en proyectos en diseños viales que incluyan estabilización de taludes a partir de la publicación de este proceso. La experiencia deberá ser acreditada a través de actas de recepción definitiva en el caso de haber ejecutado contratos con el sector público, y de certificados emitidos por el representante legal o gerente general de la entidad contratante en caso de haber ejecutado contratos con el sector privado.</p> <p>La experiencia adquirida en calidad de subcontratista será reconocida y aceptada por la</p>

	Entidad Contratante, siempre y cuando tenga directa relación al objeto contractual. Nota: En caso de que el objeto contractual no corresponda a de diseños viales que incluyan estabilización de taludes, únicamente se validará el monto correspondiente a los rubros de diseños viales que incluyan estabilización de taludes, para lo cual el oferente deberá presentar y señalar los rubros o ítems que acrediten la experiencia específica mínima solicitada
Experiencia Adquirida en los últimos	Últimos 15 años
Número de proyectos similares	Al menos 1
Valor del monto mínimo:	El monto que deberá justificar es de: US\$ \$55.000,00
Permite alcanzar el Monto Mínimo a través de la sumatoria del presupuesto de los contratos	Si se permitirá alcanzar el Monto Mínimo a través de la sumatoria del presupuesto de los documentos con los cuales se verifique la experiencia
Contratos Permitidos	Al menos 1
Monto Mínimo por Contrato:	USD. \$8.250,00

- Si con la presentación de un contrato o instrumento que acredite la experiencia mínima específica, el proveedor cumpliera el monto mínimo solicitado para la experiencia mínima general, este contrato o instrumento será considerado como válido para acreditar los dos tipos de experiencias.
- Estas condiciones no estarán sujetas al número de contratos o instrumentos presentados por el oferente para acreditar la experiencia mínima general o específica requerida, sino, al cumplimiento de estas condiciones en relación a los montos mínimos requeridos para cada tipo de experiencia

Documentación comprobatoria de la experiencia general y específica:

Se deberá presentar cualquiera de los siguientes documentos:

Copias legibles de contratos; en los cuales se deberá especificar claramente: la contratante, el objeto del contrato, el periodo de contratación (desde - hasta), el monto del contrato sin impuestos; debidamente firmadas y Actas de entrega-recepción de los bienes o servicios contratados, los cuales deberán contener mínimo la siguiente información:

Copias legibles de facturas, en cuyo caso, se deberá especificar claramente: la fecha de contratación, detalle del bien o servicio prestado y el monto del contrato sin impuestos.

Certificados emitidos por la entidad contratante, los cuales deberán contener mínimo la siguiente información: el objeto del contrato, el periodo de contratación (desde - hasta), el monto del contrato sin impuestos, debidamente firmadas. El mencionado certificado deberá estar firmado por un representante de la entidad contratante, en el certificado se señalará los datos de dirección y teléfono que faciliten la verificación de los mismos acompañado el contrato, o factura, o historial laboral del IESS.

La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, se reserva, durante cualquier etapa del proceso de contratación, el derecho de constatar la veracidad y autenticidad de la información y los documentos presentados.

PLAN DE TRABAJO: METODOLOGÍA Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El consultor presentará la metodología y cronogramas de actividades considerando los siguientes aspectos:

- a) Desarrollo de objetivos, actividades, acciones, productos y metas;
- b) Descripción del enfoque, alcance y metodología del trabajo que revele el conocimiento de las condiciones generales y particulares del proyecto materia de la prestación del servicio de consultoría;
- c) Cronograma de ejecución de la consultoría;
- d) Cronograma valorado

EQUIPO E INSTRUMENTOS DISPONIBLES

Para el desarrollo de la consultoría la Subgerencia de Producción considera que el equipo mínimo requerido para este estudio es el siguiente:

NRO.	EQUIPO INSTRUMENTOS	E	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO MÍNIMO	CANTIDAD
	Equipo para levantamiento LIDAR aerotransportado no tripulado UAV para áreas inestables		Capacidad de vuelo mayor igual a 30 min. Sensor LIDAR con mínimo 4 retornos según especificación IGM. Cámara de mínimo 20Mpx Ortofoto con tamaño de pixel de máximo 5cm	1
	Laboratorio		Equipos de Laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> • Perforadora (barrenos) • Equipos geofísicos para sísmica y tomografía eléctrica. • Equipos para CBR, y Proctor, • Equipos para ensayos Compresión 	1

Documentación Comprobatoria de equipo solicitado:

En caso de que el equipo sea propio: Se presentará factura de compra y/o la matrícula actualizada al año 2024, para el caso de vehículos;

En caso de Arrendado: el oferente debe presentar el compromiso de arriendo del equipo o maquinaria con la copia de la cédula de ciudadanía del propietario y la matrícula actualizada según su caso;

En caso de hallarse bajo compromiso firme de ser adquirido, presentará un compromiso de compra debidamente respaldado con los documentos habilitantes que acrediten la capacidad o actividad económica de dar en venta el equipo.

SECCIÓN III: FORMULARIO

NOMBRE DEL OFERENTE:

1. PRESENTACIÓN Y COMPROMISO

El que suscribe, en atención a la invitación efectuada la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, dentro del procedimiento de convocatoria pública para la contratación del **“SUR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA PARA LAS OBRAS DE ESTABILIZACION DE LOS TALUDES DE LAS VIAS DE ACCESO A CASA DE MAQUINAS Y LA DESCARGA DE LA CENTRAL SOPLADORA”**, luego de examinar los términos de referencia y formularios, al presentar esta manifestación de interés por *(sus propios derechos, si es persona natural) / (representante legal o apoderado de si es persona jurídica), (procurador común de..., si se trata de asociación o consorcio)* declara que:

1. Soy consultor de estos servicios de origen ecuatoriano (o represento legalmente al proveedor) y estoy registrado en el RUP en la categoría 83990 de la consultoría requerida.
2. Estoy en la capacidad de cumplir con los requerimientos requeridos de acuerdo con los términos de referencia e información proporcionada por la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP.
3. Declaro, también, que esta participación la hago en forma independiente y sin conexión con otra u otras personas, compañías o grupos participantes de este procedimiento y que, en todo, aspecto, esta manifestación de interés es honrada y de buena fe. La única persona o personas interesadas en esta propuesta como principal o principales, está o están nombradas en ella y ninguna otra persona distinta de las que aquí aparecen tiene interés alguno, personalmente o como accionista o socio de las personas jurídicas participantes en este procedimiento de verificación de producción u oferta nacional, ni en el contrato que de ella pudiera derivarse.
4. Me someto a las exigencias y demás condiciones establecidas en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCPP), su Reglamento General (RGLOSNCPP); y en caso de la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, proceda a iniciar el procedimiento precontractual respectivo, me comprometo a presentar la oferta.
5. Garantizo la veracidad y exactitud de la información y documentación, al tiempo que autoriza la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP a efectuar averiguaciones para comprobar u obtener aclaraciones e

CONVOCATORIA PÚBLICA



Versión:01

información adicional sobre las condiciones técnicas y económicas del proveedor.

6. Así mismo declaro, bajo juramento, no estar incurso en las inhabilidades generales y especiales e incapacidades para contratar establecidas en los artículos 62 y 63 de la LOSNCP, y 110 y 111 de su Reglamento General.
7. Conozco las condiciones de la contratación y estudié los términos de referencia, así como los demás documentos referentes a este procedimiento de convocatoria pública, inclusive sus alcances (en caso de haberlos), como consta por escrito en el texto de esta carta. Por consiguiente, acepto estas condiciones y renuncio a cualquier reclamo posterior.
8. Conozco y acepto que la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, se reserva el derecho de calificar esta propuesta, o rechazarla; así como se reserva el derecho de iniciar el procedimiento precontractual respectivo, de considerarlo necesario conveniente para los intereses institucionales y nacionales
9. En caso de que la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP inicie el procedimiento precontractual objeto de esta convocatoria pública, declaro que:
 - a) Presentaré la oferta.
 - b) La consultora cumple con los términos de referencia requeridos; y,
 - c) Tengo la capacidad de cumplir con los requerimientos de la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP.

CONVOCATORIA PÚBLICA



Versión:01

2. DATOS GENERALES DEL INTERESADO

NOMBRE DEL OFERENTE	
ORIGEN	Nacional / Extranjera
NATURALEZA	Persona Jurídica

TIPO DE DOCUMENTO	Cedula / RUC
No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACION	
NOMBRES Y APELLIDOS	
PERSONA QUE SUSCRIBE	

PROVINCIA	
CANTON	
CALLE PRINCIPAL	
NUMERO	
CALLE SECUNDARIA	
CODIGO POSTAL	
TELEFONO	
CORREO ELECTRÓNICO	

3. EXPERIENCIA GENERAL DEL OFERENTE

Califican las Empresas Consultoras que en los últimos 15 años tengan experiencia en proyectos en diseños viales contados a partir de la publicación de este proceso

No.	CONTRATANTE	OBJETO CONTRACTUAL	VALOR CONTRACTUAL	PORCENTAJE EJECUTADO	MONTO EJECUTADO	TIPO RECEPCION	FECHA RECEPCION

CONVOCATORIA PÚBLICA



Versión:01

4. EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL OFERENTE

Califican las Empresas Consultoras que en los últimos 15 años tengan experiencia en proyectos en diseños viales que incluyan estabilización de taludes a partir de la publicación de este proceso.

No.	CONTRATANTE	OBJETO CONTRACTUAL	VALOR CONTRACTUAL	PORCENTAJE EJECUTADO	MONTO EJECUTADO	TIPO RECEPCION	FECHA RECEPCION

f. Especialista en Costos

- Participación como Especialista en Costos, en *proyectos de diseños de estabilidad de taludes o de vías*.
- 1 año de experiencia, durante los últimos 5 años.
- Al menos 1
- El monto mínimo por proyecto no podrá ser menor a USD. 30.000,00

N o.	CONTRA TANTE	OBJETO CONTRA CTUAL	VALOR CONTRA CTUAL	PORCE NTAJE EJECUT ADO	MONT O EJECU TADO	TIPO RECEP CION	FECHA RECEP CION	TIEMPO DE PARTICI PACIÓN

NOTA ACLARATORIA: En esta convocatoria pública, de las manifestaciones presentadas se preseleccionará a 3 consultores, a quienes se les solicitará que entreguen la documentación que acredite el cumplimiento de las experiencias general, específica y la del personal técnico, en caso de no cumplir con la misma, se seleccionará a otro consultor.

Para constancia de lo ofertado, suscribo este formulario,

 FIRMA DEL INTERESADO, SU REPRESENTANTE LEGAL,
 APODERADO O PROCURADOR COMÚN (según el caso) *
 (LUGAR Y FECHA)