

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE  
CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACION DE EXPEDIENTE TÉCNICO  
DEL PROYECTO:**



**“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AVENIDA ABELARDO  
QUIÑONES EN LOS DISTRITOS DE BELEN Y SAN JUAN BAPTISTA DE LA PROVINCIA DE  
MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO”,  
CODIGO UNICO DE INVERSIONES N°2489058**

**UNIDAD FORMULADORA:  
OPIPP DIRECCIÓN DE INGENIERÍA**

**UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES:  
OPIPP**

**PERU 2023**

**1. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACION**

Consultoría de obra para la elaboración del expediente técnico del proyecto de inversión: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AVENIDA ABELARDO QUIÑONES EN LOS DISTRITOS DE BELEN Y SAN JUAN BAUTISTA DE LA PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO", CODIGO UNICO DE INVERSIONES N°2489058,

**2. FINALIDAD PÚBLICA**

El presente tiene como finalidad pública de mejorar la transitabilidad vial urbana de la Av. Abelardo quiñones, en el tramo correspondiente a los distritos de Belén y san juan Bautista (Desde el centro urbano de Iquitos hasta el ingreso al Aeropuerto Crnel Francisco Secada, con una longitud de 5905 m), y el Mejoramiento de la transitabilidad en el cruce de la Av. Abelardo Quiñones con la Av. Participación - de la provincia de Maynas -departamento de Loreto".



Esta conexión es con el fin de mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal entre la ciudad de Iquitos y el Aeropuerto Cornel FAP Francisco Secada Vignetta, beneficiando directamente a los moradores y transeúntes de los distritos de Belén y San Juan Bautista.

**3. ANTECEDENTES**

Con fecha 20 de octubre del 2021, el Gobierno Regional de Loreto declaro viable el estudio de pre inversión, MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AVENIDA ABELARDO QUIÑONES EN LOS DISTRITOS DE BELEN Y SAN JUAN BAUTISTA DE LA PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO", CODIGO UNICO DE INVERSIONES N°2489058.

- El Gobierno Regional de Loreto, dentro de su Cartera de Inversión del Programa Multianual de Inversiones 2022 – 2024, tiene como prioridad la ejecución del proyecto a nivel de elaboración del expediente técnico definitivo, el cual resulta de suma urgencia teniendo en cuenta que dicha Avenida José Abelardo Quiñones a la fecha se encuentra colapsada por la intensidad de tráfico en horas punta.

**4. OBJETIVOS DE LA CONTRATACION****4.1 OBJETIVO GENERAL**

Contar en la etapa de Inversión con un Expediente Técnico adecuado bajo las consideraciones Normativas del Sector y que tenga las mejores condiciones para la etapa de ejecución.



#### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar el nivel de detalle de las condiciones iniciales del planteamiento de Pre inversión. El nivel de detalle de los documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de la obra, comprendiendo el desarrollo completo de la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, valor referencial, fecha del presupuesto, análisis de precios, calendario de avance de obra valorizado, fórmulas polinómicas, estudio de suelos, de impacto ambiental u otros complementarios.
- Realizar la visita de campo correspondiente para determinar la situación actual en que se encuentra la infraestructura vial en mención y proyectar el servicio que demande.
- Desarrollar los estudios básicos y de ingeniería necesarios conforme a lo especificado en los términos de referencia según requiera el proyecto en mención.
- Mejorar el nivel de detalle de las condiciones iniciales del planteamiento de Pre inversión (ficha técnica estándar).
- Obtener un expediente técnico que cumpla con las normativas vigentes de transportes – vías interurbanas
- Formular los estudios básicos y los permisos, autorizaciones y certificaciones vinculadas al proyecto, con mayor investigación.



#### 5. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DE LA CONSULTORIA

##### 5.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

La ubicación del proyecto es:

- Región: Loreto
- Provincia: Maynas
- Distrito: Belén y San Juan Bautista
- Localidad: Iquitos - Aeropuerto
- Longitud Av.: 5905 m.

##### 5.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL AREA A INTERVENIR

###### ➤ CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

La Avenida Abelardo Quiñones tiene una longitud total de 5905 m., y esta pavimentada con mortero asfáltico en una sección variable de 02 a 04 carriles y se encuentra en estado de conservación regular con tendencia a malo por efecto del uso y de persistentes lluvias propias de la zona y escaso mantenimiento que ha propiciado el debilitamiento de la estructura del pavimento y dificultando la adecuada transitabilidad.

Así mismo se contempla el mejoramiento de la transitabilidad en el cruce de al Av. Quiñones con la Av. Participación, el cual es un caos vehicular en horas punta.

#### ➤ CLIMA

El clima del lugar está clasificado como tropical. Hay precipitaciones durante todo el año en Iquitos. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es cálido, la temperatura media anual es de 26.5°C. Precipitación promedio de 1974 mm. El clima predominante es del bosque Húmedo Tropical el cual a la fecha se encuentra deforestada, por las habilitaciones urbanas existentes.

Parámetros climáticos promedio de Iquitos <span>[ocultar]</span>													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	38.5	38	42.2	36.2	36	38	36	41	40	37.8	37.4	37	42.2
Temp. máx. media (°C)	31.6	31.7	31.9	31.0	30.6	30.4	30.9	31.6	32.1	31.9	31.9	31.7	31
Temp. media (°C)	26.55	26.75	26.5	26.3	26	25.8	25.35	26.1	26.45	26.75	26.85	26.7	26.3
Temp. mín. media (°C)	22.1	22.0	22.1	22.1	21.9	21.3	20.8	21.1	21.4	21.8	22.1	23.2	21
Temp. mín. abs. (°C)	11.8	11	11	11	18	13.8	9	14	12.9	13	17	15	9
Precipitación total (mm)	266.1	210.1	316.6	292.1	292.1	189.7	187.3	173.8	209.5	254.2	286.9	301.2	2979.6
Días de precipitaciones (≥)	21	20	23	21	21	20	18	17	17	18	19	21	236
Horas de sol	137.25	97.11	105.80	97.38	110.30	113.72	140.84	154.74	138.96	131.76	124.19	124.64	1476.7
Humedad relativa (%)	78	80	79	78.5	77	76.5	76	74	74.5	75	75.5	77.5	76.8

Fuente: Tu Tiempo,<sup>38</sup> The Titi Tudorancea Bulletin,<sup>39</sup> Hong Kong Observatory,<sup>40</sup> Shooting on Location<sup>41</sup> (22 de julio de 2015)

#### ➤ COORDENADAS UTM DEL PROYECTO:

El punto inicial de la Av. José Abelardo Quiñones se inicia en la intersección con el Jr. Leticia se encuentra ubicado en las localidades de Iquitos y culmina en la intersección con el ingreso al aeropuerto, cuyas coordenadas UTM son las siguientes:

Latitud/Longitud	Departamento	Provincia	Distrito
-3.761732999999360 / -73.24829599999998	LORETO	MAYNAS	BELEN
-3.7752916349999737 / -73.28929029599993	LORETO	MAYNAS	SAN JUAN BAUTISTA



- **NOTA: LAS COORDENADAS UTM DEL PROYECTO SE HAN TOMADO SEGÚN LA INFORMACION DE LA FICHA TECNICA ESTANDAR**

#### ➤ GEOGRAFIA

El Distrito de Belén y San Juan Bautista, está ubicado exactamente al Suroeste de la ciudad de Iquitos, tiene los siguientes límites:

Por el Norte : con el Distrito de Mazan  
 Por el este : con el río Amazonas  
 Por el sur : con el distrito de Santo tomas.  
 Por el oeste : con el rio Nanay

#### ➤ VIAS DE ACCESO

La Avenida José Abelardo Quiñones es la arteria principal de la ciudad de Iquitos.



**CUADRO N°01**

**CUADRO DE DISTANCIAS Y TIEMPO DE RECORRIDO AL PUNTO DE INICIO DEL TRAMO**

ACCESOS	LONGITUD (KM)	TIPO DE VÍA	TIEMPO
Lima – Iquitos		Aéreo	1.30 h
Pucallpa - Iquitos		Fluvial	5 días
Yurimaguas - Iquitos		Fluvial	2 días

#### **5.1.1. POBLACIÓN BENEFICIARIA DIRECTA:**

La población beneficiaria directamente es la provincia de Maynas el cual tiene una población de 163,500 habitante según censo INEI-2020.

#### **5.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

**DE ACUERDO A LA FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO CON N°2489058.**

En la ficha técnica aprobada en el año 2021 propone la siguiente alternativa:

A.- MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AVENIDA ABELARDO QUIÑONES EN LOS DISTRITOS DE BELEN Y SAN JUAN BAUTISTA

DENTRO DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXISTENTES ENCONTRAMOS: LA LONGITUD TOTAL DONDE SE VA A MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AVENIDA ABELARDO QUIÑONES ES DE 5905 M, CONSTA DE CONSTRUCCIÓN DE CALZADA, OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, MOVIMIENTOS DE TIERRA, OBRAS DE MORTERO SIMPLE, OBRAS DE MORTERO ARMADO, PUENTE PEATONAL, OBRAS DE CONCRETO ASFALTICO, VEREDAS ADOQUINADAS, PARADAS DE AUTOBUSES, OBRAS DE ARTE Y DRENAJE, MURO DE CONTENCION, SEÑALIZACIÓN (VEHICULAR Y PEATONAL), OBRAS DE SANEAMIENTO, SUB DRENAJE, REPOSICION DE INSTALACIONES (ELECTRICAS, CABLE, TELEFONIA), MITIGACION AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA, LIMPIEZA GENERAL, AREAS VERDES, MEDIDAS PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN LOS TRABAJADORES DE CONSTRUCCION. DENTRO DE ALGUNAS METAS OBTENIDAS TENEMOS: - Pavimento asfáltico 0.10m = 5905 m. - Pintado de pavimento (línea continua) en 5905 m, 65 señales preventivas, 95 señales reglamentarias y 65 señales informativas - Construcción de veredas, veredas adoquinadas con sus respectivas rampas de acceso para discapacitados, en 20595.45 m con concreto FC=175KG/CM2. - Construcción de cunetas sardinel de 0.50x0.50 m FC= 175 KG/CM2 en 45017.28 ml. - Existente sembrío de áreas verdes (jardinería) en tramos de la vía a pavimentar.

OTRAS ACCIONES DE INFRAESTRUCTURA: PUENTE QUIÑONES POR DEBAJO DE VIA EXISTENTE EMPALMANDO LA AV LA PARTICIPACIÓN, AREA DE CIRCULACION - VEREDA - RAMPAS, OBRAS DE JARDINERIA.

**Fuente: Proyecto de inversión pública (FORMATO N° 07-A)**

Sin embargo, el consultor deberá actualizar la demanda y analizar si la propuesta de la ficha técnica viable en etapa de pre inversión se encuentra de acuerdo a la norma técnica vigente. De no ser el caso, el consultor deberá informar a la unidad formuladora las adecuaciones que se realizarán.





VISTA DE LA AV. ABELARDO QUIÑONES KM 5+905



CRUCE DE LA AV. QUIÑONES CON LA AV. PARTICIPACION

### 5.3. ACTIVIDADES

En el expediente Técnico se define el objeto, costo, plazo y demás consideraciones de una obra en particular por ejecutar, por lo que su elaboración debe contar con el respaldo técnico necesario, verificando que corresponde a la naturaleza y condiciones especiales de la obra.

Se utilizará toda la información correspondiente a la ingeniería, así como la topografía, geología, hidrología, suelos, etc.; que estén disponibles en el estudio de pre inversión a nivel de expediente técnico, así como información de proyectos cercanos de otras instituciones.

El Consultor de Obra será el responsable por un adecuado planeamiento, programación, conducción de estudios básicos, diseños y, en general, por la calidad técnica de todo el estudio que deberá ser ejecutado en concordancia con los estándares actuales de diseño en todas las especialidades de Ingeniería relacionadas con el estudio.

Todas las características del diseño final deberán estar sujetas al Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, así mismo el estudio definitivo deberá ceñirse a lo estipulado al proyecto de Inversión Pública tanto en las metas y/o componentes, y de existir cambios en la elaboración del Expediente Técnico, estas deberán modificarse en función a la normas técnicas de diseño vial vigente, las mismas que deben guardar relación a la mejor alternativa posible que brinde un mejor flujo del tránsito vehicular y peatonal, y que servirá como descongestionamiento a las avenidas adyacentes, para confort de la población.

Para el diseño se utilizarán programas de cómputo (software) de diseño vial, que cuenten con aceptación internacional y/o nacional.

Los informes serán desarrollados en programas MS WORD para textos, Excel para hojas de cálculo, Microsoft Project para la programación, Autocad para planos y S10 para costos.

#### **5.3.1. INVENTARIO VIAL**

EL CONSULTOR deberá realizar una descripción y un inventario vial detallado del camino materia de estudio, indicando todos los puntos críticos como: fallas, posibles zonas con erosión de taludes, cruces de agua, etc.; indicando las progresivas, en las que se ubican y las posibles soluciones técnicas propuestas (Ficha de Inventario Vial).

EL CONSULTOR presentará vistas fotográficas, del total del Inventario Vial, en los cuales se pueda apreciar la ubicación, condición y dimensiones.

#### **5.3.2. ESTUDIO DE TRÁFICO**

Después de analizar la información disponible de tráfico, EL CONSULTOR planteará el programa complementario de Estudios de Tráfico que pretende realizar para el desarrollo del presente estudio, donde incluirá la forma en que realizará el censo volumétrico y las encuestas de origen y de destino, las estaciones a considerar justificándolas debidamente, así como toda información de otros datos a considerar para el estudio, incluyendo lo que respecta a la





información necesaria para las proyecciones como para el estudio económico. Para definir la (s) estación (es) de conteo de tráfico, EL CONSULTOR deberá haber efectuado un análisis preliminar del comportamiento del tráfico sobre la vía.

Plano de ubicación respectivo de la vía con sus poblaciones beneficiadas y su conexión a la red vial de identificación de "tramos homogéneos de la vía en evaluación según la demanda.

La ubicación de las estaciones de tráfico (así como de cobertura, en caso de ser necesario), deberá ser acordada con la supervisión. Los conteos de tráfico en estaciones cuyo número mínimo por cada tramo homogéneo será de uno. El conteo se realizará durante un mínimo de 7 días consecutivos durante 24 horas por cada estación, los que serán volumétricos y clasificados por tipo de vehículo, según horas, días, período; complementariamente, de ser el caso. Se analizará y evaluará la información existente en otras estaciones de conteo que se encuentren dentro del área del proyecto. Con los correspondientes factores de corrección (horario, diario, estacional), se obtendrá el índice Medio Diario Anual (IMDA) de tráfico que corresponda a cada tramo homogéneo de demanda por tipo de vehículo y total. Encuestas de origen y destino (O/D), como mínimo 3 días y durante 12 horas por día (incluyendo un día no laborable). La encuesta incluirá tipo de carga transportada, número de pasajeros, combustible utilizado, detalles sobre el vehículo (tipo, marca, modelo, año, número de asientos, número de ocupantes, tipo de combustible, peso vacío, peso seco, carga útil); y configuración de matrices de viaje por origen y destino y por tipo de vehículo. Velocidad promedio de circulación por tipo de vehículo; análisis del impacto de las diversas velocidades de diseño que tendrán sobre la demanda, por tipo de vehículo.

Se analizará la posibilidad de cambios cualitativos en la composición de la demanda vehicular, debido a la nueva velocidad proyectada (por ejemplo, aparición de servicios de transporte de pasajeros en vehículos de mayor número de asientos (buses) o camiones de más de 3 ejes o de mayor capacidad).

Tiempos de viaje entre origen-destino, por tipo de vehículo.

El estudio de tráfico incluirá, además, el análisis de la demanda del transporte público y tránsito no motorizado (peatones, ciclistas, arreo de ganado).

Situación existente en zonas urbanas y sus accesos.

Suficiencia y capacidad de la infraestructura vial existente y proyectada para atender la demanda esperada. Seguridad de viaje y de la población. Impacto de la condición de viaje en zona urbana respecto de la funcionalidad de la vía.

Diferenciará los flujos locales de los regionales, estableciendo tasas de crecimiento para cada categoría de vehículo y para todo el periodo bajo análisis, debidamente fundamentado según corresponda, en tendencia histórica o proyecciones de carácter socioeconómico (PBI, tasas de motorización, proyección de la población, evolución del ingreso, etc.).



Se proyectará la demanda en base a la tasa de crecimiento poblacional para vehículos de pasajeros y tasa de crecimiento del PBI Departamental o Regional para vehículos de carga, debidamente justificadas.

Se diferenciará la demanda de tráfico (y su crecimiento) entre tránsito existente, tránsito generado o inducido y tránsito derivado o desviado, en caso de presentarse. Identificación de otros proyectos viales.

### 5.3.3. ESTUDIO DE GEORREFERENCIACION, TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO GEOMETRICO

El tramo se inicia a la salida de la ciudad de Iquitos (Intersección con el Jr. Leticia) y Culmina en la progresiva 5+905 (Ingreso al Aeropuerto Crnel FAP. Francisco Secada Vignetta.

#### 5.4.3.1 GEORREFERENCIACIÓN

- a. Para los trabajos de Georreferenciación se seguirán los lineamientos de la «Norma Técnica Geodésica - Especificaciones Técnicas Para Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global» y «Especificaciones Técnicas para Levantamientos Geodésicos Verticales» del IGN (Instituto Geográfico Nacional) tales como planeamiento, reconocimiento, monumentación, trabajos de campo, cálculos de gabinete, evaluación hasta la memoria de los trabajos, y según las precisiones que se dan a continuación.
- b. Para el planeamiento de los trabajos de Georreferenciación, EL CONSULTOR deberá presentar su plan de trabajo de campo.
- c. Se utilizarán equipos GPS Diferencial de Doble Frecuencia (L1/L2), recomendando utilizar una configuración de máscara de elevación de 13°, intervalos de grabación de 5" como máximo y un PDOP menor a 6.
- d. Para las mediciones de campo se utilizará el Método Estático.
- e. El Tiempo de Observación Útil para los Puntos Base del proyecto será de 04:00 horas como mínimo, el cual aumentará de acuerdo con la distancia y ubicación entre el punto del IGN y el Punto Base Principal (punto por conocer), basado en el criterio del ingeniero especialista. Dicho tiempo de observación simultánea será entre uno o más puntos del IGN y dos (02) o más puntos base principal. Que formarán la Red Geodésica Primaria del proyecto.
- f. El Tiempo de Observación Útil para Puntos de Control dentro del proyecto será de 01:00 hora como mínimo, tomando en cuenta la distancia entre el Punto Base Principal conocido y el Punto de Control del proyecto por conocer con el criterio del ingeniero especialista, bajo su responsabilidad. Dicho tiempo de observación simultánea será entre uno o más puntos de la base principal y dos (02) o más puntos de control del proyecto. Que formarán la Red Geodésica Secundaria del proyecto.
- g. Se deberá realizar un control de calidad de distancias entre los pares de puntos de control del proyecto (incluyendo los pares de puntos de georreferenciación ubicados al inicio y al final del tramo o Línea Base). Para la medición de distancia se utilizará Estación Total.
- h. Las Tarjetas de Valores se elaborarán de acuerdo con el modelo del IGN (Formato Referencial), agregando el día y la fecha de lectura de datos, firmadas por el Ing. Jefe de Proyecto y el Ingeniero Especialista.





- i. Sistema de Referencia
- j. Se utilizará como Sistema de Referencia el Elipsoide WGS84 (World Geodetic System 1984), el Sistema de Proyección UTM (Universal Transversal Mercator) y el Modelo Geoidal EGM2008 (Earth Gravitational Model 2008) para el cálculo corrección de las elevaciones (de los puntos de control de georreferenciación).

#### Puntos de Enlace

Se utilizarán como puntos de enlace, aquellos que pertenecen al Sistema Geodésico Oficial, conformada por la Red Geodésica Horizontal Oficial (REGGEN), conformada por la Red Geodésica Peruana de Monitoreo Continúa (REGPMOC) y la Red Geodésica Vertical Oficial del IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL), la misma que tiene como base el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS) sustentado en el Marco Internacional de Referencia Terrestre 2000 – International Terrestrial Reference Frame 2000 (ITRF2000) del International Earth Rotation Service (IERS) para la época 2000.4 relacionado con el elipsoide del Sistema de Referencia Geodésico 1980 - Geodetic Reference System 1980 (GRS80). Para la clasificación del Orden del Punto Geodésico, se deberá tener en cuenta el cuadro ubicado en la «Norma Técnica Geodésica», en el Capítulo N°03, Art. 3.1 «Clasificación de los Puntos Geodésicos» del IGN, ítem 3.1.5 «Puntos de Apoyo», utilizando como mínimo puntos de Orden "B".

#### CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE PUNTOS GEODÉSICOS

Número mínimo de estaciones de control de la Red Geodésica Horizontal que se deben enlazar:	0	A	B	ENLACE
0	8			RED
A	3	3		RED
B	3	3	3	RED
C	1	1	1	LÍNEA BASE
APOYO (PFCHA)	1	1	1	LÍNEA BASE

Separación de las estaciones :	0	A	B	C	APOYO (PFCHA)
Máxima (Km) entre estaciones bases dentro del área del proyecto	4000	1000	500		
Máxima (Km) entre estaciones bases y el punto a establecer	3500	500	250	100	100

De la misma manera, para los trabajos de nivelación los puntos de enlace corresponderán a la Red Geodésica Vertical Oficial del IGN.

#### k. Triangulación

- Se entenderá por triangulación el método de levantamiento geodésico horizontal consistente en un conjunto de figuras conformadas por triángulos interconectados que forman una cadena o cubren un área específica, en donde se han medido algunos lados y las direcciones en los

vértices, con el propósito último de determinar las coordenadas de dichos vértices.

- Se tomará en cuenta lo indicado en el ítem N°11.4 del "Proyecto de Normas Técnicas de Levantamiento Geodésicos", debiendo anexar en el informe un análisis de figuras tanto en la fase de diseño, como en la de cálculo.

#### I. Puntos de Control del Proyecto (Georreferenciados)

- Se colocarán pares de puntos de control georreferenciados cada cinco (05 Km), incluyendo al inicio y fin del tramo, con la finalidad de establecer las poligonales de apoyo cerradas a corta distancia y minimizar los errores de cierre angular, longitudinal y altimétrico.
- También se colocarán pares de puntos de control (Línea Base) en áreas de levantamientos adicionales o complementarios (áreas de fuente de agua, materiales, depósitos de material excedente, puentes, túneles, etc.), que se ubiquen fuera del ámbito del proyecto, EL CONSULTOR coordinará con la OPIPP-Dirección de Ingeniería
- Los puntos de control del proyecto serán monumentados fuera del área de explanaciones, con hitos de concreto de 0.30x0.30x0.40m, con placa de bronce inscrito con el código, numeración e iniciales del proyecto y el nombre de la entidad.
- Los puntos estarán ubicados en lugares despejados para evitar las interferencias de la señal satelital y protegidos para su seguridad, los pares de puntos deberán tener visibilidad entre sí, para permitir la respectiva medición de distancia.
- La tolerancia para errores relativos o posicionales de los puntos de control de georreferenciación será de 1/100000.
- Se elaborará un Informe de Georreferenciación y se anexarán los siguientes documentos:
  - ✓ Plano Clave de Ubicación de Puntos de Control del Proyecto, en coordenadas UTM y Topográficas.
  - ✓ Memoria Descriptiva.
  - ✓ Croquis de Enlaces y Hoja de Resumen de Puntos de Control del Proyecto.
  - ✓ Gráfica de las Líneas de Tiempo y Croquis; de los Puntos de Control de la Red Principal y de la Red Secundaria.
  - ✓ Reportes de Post-Procesos de Líneas Bases.
  - ✓ Reporte de Ajustes de Redes con (03) tres puntos como mínimo.
  - ✓ Cuadro de los Puntos de Control Georreferenciados en Coordenadas UTM y Topográficas.
  - ✓ Cuadro de Transformación de los Puntos de Control Georreferenciados de Coordenadas UTM a Coordenadas Topográficas, indicando el Punto de Origen, Orientación y sus respectivos Factores de Escala.
  - ✓ Cuadro del Control de calidad de distancias entre los pares de puntos de control del proyecto (Línea Base) medidos con Estación Total y la distancia calculada en coordenadas topográficas de éstos mismos pares de puntos de control.
  - ✓ Croquis de la ubicación de puntos dentro de las tarjetas de valores con sus respectivos puntos de referencia (R1, R2) y progresiva referencial.
  - ✓ Tarjetas de Valores de los Puntos de Enlace del IGN utilizados y de los puntos de control del proyecto.





- ✓ Especificaciones Técnicas y Certificados de uso de los equipos utilizados.

#### m. Control Poligonal - Poligonal de Apoyo

- Se establecerán poligonales de apoyo cuyos vértices se ubicarán entre los pares de puntos de control del proyecto, conformando poligonales cerradas.
- Los vértices de la poligonal de apoyo serán monumentados mediante hitos de concreto de 0.30x0.30x0.40m, con fierro corrugado de media pulgada ( $\varnothing 1/2"$ ), consignándose sus respectivos puntos de referencia (R1, R2).
- Las medidas de ángulos y distancias de los vértices de la poligonal de apoyo se realizarán con equipos de Estación Total de hasta cinco segundos (5") de precisión con calibración vigente durante la ejecución de los trabajos de hasta 06 meses de antigüedad como máximo (las mediciones directas de distancias y ángulos de la poligonal de apoyo que se indican son un requerimiento obligatorio).
- Se realizarán los ajustes de la poligonal, teniendo en cuenta el uso de los Factores de Escala de los puntos de control resultantes de la Georreferenciación.
- Se anexarán al informe los cuadros de ajuste de poligonal de apoyo.
- La tolerancia de cierre angular de cada poligonal de apoyo será de  $p''\sqrt{n}$ , donde:  $p$ = precisión del equipo topográfico ( $p \leq 5''$ ),  $n$ = número de vértices de la poligonal, y en lo que se refiere a la
- tolerancia de cierre lineal esta será de 1/10000.
- Con los errores de cierre tolerables se efectuará la compensación de ángulos y distancias y la determinación final de las coordenadas UTM de los vértices.
- Finalmente se realizará la respectiva conversión de coordenadas UTM del sistema WGS84 a coordenadas TOPOGRÁFICAS PLANAS, que serán verificadas en campo y con los cuales se efectuarán los levantamientos topográficos y replanteos requeridos.
- Se deberá elaborar y presentar el Informe de Control Horizontal - Poligonal de Apoyo; en el cual se anexará los cuadros de ajuste de poligonal de apoyo, indicando en cada uno de ellos la comparación entre los errores de cierre de campo versus las tolerancias de cierre. Así también deberá presentar el cuadro de resumen de las coordenadas de los vértices de cada una de las poligonales de apoyo.
- Deberá incluir la ficha informativa de los vértices de la poligonal de apoyo básica y de las auxiliares, en las que indique las coordenadas UTM y topográficas, y la información fotográfica de su ubicación.
- EL CONSULTOR deberá presentar un cuadro de resumen de coordenadas UTM y Topográficas del estacado del eje de la vía existente, cada 20.00m en tangente y cada 10.00m en curvas, ubicación de los puentes existentes, obras de arte existentes, BM's, Puntos GPS.

#### n. Control Vertical - Nivelación

- Se determinará como mínimo un Punto de Control Vertical o Bench Mark (BM) perteneciente a la Red de Nivelación Nacional del IGN, de preferencia el más cercano a la zona del proyecto; a partir del
- cual, mediante nivelación diferencial (nivelación geométrica) se determinará la cota del BM de inicio del proyecto



- En caso no se encuentre un Punto de Control Vertical o Bench Mark (BM) perteneciente a la Red de Nivelación Nacional del IGN cerca de la zona del proyecto; el valor de la cota del BM de inicio será obtenido por el método de Georreferenciación a partir de la cota de otro BM perteneciente a la Red de Nivelación Nacional del IGN y en el cual se procesará con el Modelo Geoidal EGM2008.
- Para la utilización de este método y las razones de su empleo, EL CONSULTOR deberá sustentarlo y exponerlo a la Dirección de Ingeniería OPIPP para su conformidad.
- Se establecerán BM's para el proyecto, los cuales deberán estar distribuidos a cada 500 m, en promedio, a lo largo del eje de la vía, desde el inicio (BM-0) hasta el final, inclusive. Éstos BM's deberán colocarse en lugares debidamente protegidos, fuera del alcance de los futuros trabajos en la zona del eje proyectado, y deberán referenciarse a dos puntos inamovibles.
- Los BM's se deben monumentar mediante hitos de concreto de 0.30x0.30x0.40 m., con fierro corrugado de media pulgada ( $\varnothing 1/2"$ ), consignándose sus respectivos puntos de referencia (R1, R2)
- La nivelación se realizará por el método de Nivelación Geométrica. El circuito de nivelación será de ida y vuelta (circuito cerrado) o de similares características; cuya longitud de ida (o vuelta) será de 500 m aproximadamente.
- A partir de la cota del BM de inicio del proyecto, mediante nivelación diferencial (nivelación geométrica) se determinará la cota de los BM's del proyecto, de los Puntos de Control y de los vértices de las poligonales de apoyo.
- La nivelación será en circuito cerrado de ida y vuelta o doble lectura, en una longitud no mayor a 500 metros. La tolerancia de cierre será de  $0.02 \sqrt{k}$  metros (k: distancia nivelada en kilómetros).
- Con el error de cierre de campo, siempre y cuando no supere a la tolerancia de cierre; se efectuará la compensación de las cotas en cada circuito de nivelación y la determinación final de sus cotas.
- Se deberá presentar lo siguiente:
  - ✓ Informe describiendo la metodología de trabajo, la cantidad de circuitos realizados. Así también el Error de cierre permitido (error teórico) y el Error cometido (error de campo). Así también se deberá indicar los equipos topográficos utilizados, recursos humanos empleados (brigadas), tiempo de duración.
  - ✓ Se deberá presentar los cuadros de cálculo de cada Circuito de Nivelación, sus cotas finales compensadas, juntamente con sus errores teóricos y errores de campo.
  - ✓ Se deberá presentar un cuadro de resumen de las cotas finales de los BM's, de los Puntos de Control (georreferenciados), de los vértices de las Poligonales de Apoyo, de los Puntos de Control para Levantamientos Complementarios y de algún otro punto de importancia en el proyecto.
  - ✓ Se deberá presentar los Certificados de Calibración de los Equipos Topográficos a utilizar, emitidas por reconocidas empresas y garantizar el buen estado de funcionamiento de dichos equipos. Los certificados de calibración no podrán tener una antigüedad mayor a seis (06) meses durante la ejecución de los trabajos de campo.





**5.4.3.2 TOPOGRAFIA****a. Definición del Área del Levantamiento Topográfico**

- Se definirá el área a levantar, sobre planos a escalas en zona rural de 1/2000 y en zona urbana a escala 1/500, teniendo en cuenta la longitud del proyecto, el ancho suficiente para poder efectuar variantes siendo el mínimo aceptable de (treinta) 30 metros a cada lado del eje proyectado y en coordinación previa del requerimiento de las demás especialidades. En el caso de zonas urbanas, el área se deberá ampliar 30.00 m a cada lado de las calles que interceptan a la vía proyectada.

**b. Red de Puntos**

- Se deberá establecer una red de puntos ubicados a distancias no mayores a 10 metros, o menores en caso de existir variaciones en el relieve del terreno.
- Mediante un equipo de Estación Total de hasta 5" segundos de precisión, se medirán ángulos, distancias y cotas a los puntos de la red, para su representación en las tres coordenadas (N, E, h) y descripción de los mismos. En el caso de existir puntos inaccesibles, el levantamiento se ejecutará mediante el sistema láser, incorporado a la estación total.
- Se elaborará la red de puntos TIN (Triangulated Irregular Network), o DTM (Digital Terrain Modelling) los que se utilizarán para la generación de las curvas de nivel.
- La ubicación y densidad de los puntos puede ser verificada mediante el TIN o DTM, asimismo la unión de los mismos debe ser revisada y depurada por el especialista de EL CONSULTOR, responsable del levantamiento topográfico (No del Dibujante); además la versión final del modelamiento del terreno (TIN o DTM) será presentado en versión digital en formato CAD (3D) para su revisión y en archivo de extensión "XML" en el cual deberá estar el eje del proyecto.
- EL CONSULTOR deberá presentar un plano topográfico de densidad de puntos, con la finalidad de verificar el orden, seccionamiento y procedimiento de trabajo en campo, anexando el eje proyectado y detalles existentes.

**c. Levantamiento Topográfico**

- Los levantamientos topográficos deberán permitir obtener planos a escala 1/2000, los que se efectuarán con estación total por radiación a partir de los vértices de las poligonales, cuyas coordenadas topográficas fueron obtenidos de los puntos de control de georreferenciación para el control planimétrico.
- Se determinará el eje proyectado, a partir del cual se seccionará en progresivas específicas.
- Los seccionamientos serán: cada 20 metros en tangente y 10 metros en curvas, identificándolos mediante la progresiva correspondiente; y las ubicadas en los puntos de comienzo de curva (PC) y en los puntos de tangencia (PT); además, EL CONSULTOR podrá proponer otras progresivas que considere conveniente.
- El seccionamiento adicional, de ser necesario, se realizará en los puntos del terreno de cambio de pendiente significativo y donde se ubiquen las alcantarillas, muros de contención y obras de arte proyectadas. **Elaboración del Trazo y Definición del Eje Proyectado - Método Directo**



EL CONSULTOR deberá elaborar el trazo de la vía proyectada mediante el método directo, el cual consiste en definir un eje aproximado en campo durante los trabajos del levantamiento topográfico, el cual será ajustado en gabinete, para su posterior replanteo, terminado el diseño geométrico en coordinación con las demás especialidades.

**d. Levantamientos Topográficos Complementarios**

Se incluyen los levantamientos topográficos requeridos para el diseño de puentes, intersecciones viales, muros, obras de arte, áreas afectadas, áreas de fuentes de agua, depósitos de material excedente y canteras, etc.

En relación con las áreas de fuentes de agua, depósitos de material excedente y canteras, se verificará como parte del Estudio de Áreas Auxiliares a presentarse en el Informe de Avance N° 03-ING.

En relación con las áreas afectadas, se verificará como parte del Estudio de Impacto Ambiental a presentarse en el Informe N° 02.

- En las zonas urbanas, se incluirá en la topografía una faja mínima de 30 metros a cada lado del eje de la vía, la topografía deberá incluir todos los detalles existentes, incluyendo cotas, bermas, veredas, construcciones, líneas de fachada, intersecciones con calles o caminos, parada de buses, postes, tapas de buzones, etc. EL CONSULTOR deberá coordinar con las entidades que administren los servicios de energía eléctrica, teléfono, redes de comunicación, agua y desagüe etc. EL CONSULTOR deberá considerar los planes de expansión urbana que pudieran existir en la zona para lo cual coordinará con las autoridades municipales y/o gobiernos locales. Los planos de representación de las zonas urbanas atravesados por la vía se presentarán a escala 1/500, con curvas de nivel cada 0.50 metros, indicando el ancho de la vía, bermas, veredas, construcciones (línea de fachadas), intersecciones con calles o caminos, paraderos, postes, tapas de buzones, etc.
- En los cauces de ríos, cursos de agua menores, se efectuarán los levantamientos topográficos necesarios para diseñar las obras de drenaje y obras de arte complementarias, materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce. Las longitudes mínimas de levantamiento serán:

Estructura Existente o Proyectada	Longitud de Levantamiento		
	Aguas Arriba	Aguas Abajo	A los extremos de la Ribera
Puentes	300 m	250 m.	50 m.
Alcantarillas	200 m	100 m	30 m.
Badenes	200 m	100 m	30 m.

- Se tomarán secciones, perfiles y niveles a detalle en los cruces con otras vías, intersección de calles, canales, acequias, alcantarillas, badenes, muros proyectados, variantes, puentes y otros que tengan incidencia en el trazo, para poder definir las soluciones más convenientes.
- En las zonas de erosión de riberas el límite del levantamiento topográfico deberá ser de 200 m. aguas arriba y de 100 metros aguas





abajo, más la longitud del área afectada en un ancho de faja mínimo de 30 metros hacia los lados extremos de la ribera.

- Se efectuará un registro completo de la ocupación del derecho de vía, a fin de individualizar las edificaciones, cultivos, puntos de venta y otros. En caso de afectar edificaciones o terrenos de propiedad privada o ante la necesidad de ensanchamiento de la vía, corrección de trazado o variantes, se efectuarán levantamientos topográficos complementarios.
  - La extensión de las áreas y perímetros del levantamiento topográfico, para canteras y depósitos de material excedente (DME's), deberán ser coordinadas con la OPIPP-Dirección de Ingeniería
  - Para las áreas auxiliares tales como Canteras, Depósitos de Material Excedente (DME's), patio de máquinas, campamento, polvorín, etc., se deberá presentar lo siguiente:
    - ✓ Informe descriptivo de la metodología de trabajo empleado.
    - ✓ Planos de planta y perfil longitudinal del eje de referencia a colores, en formato A3 a escala 1/1000, en las progresivas cada 20 metros. En los planos de planta se deberá indicar las vías de acceso a las áreas auxiliares, referenciándolos al eje del proyecto.
    - ✓ Plano de Secciones Transversales del eje de referencia, a colores, en formato A3 a escala 1/400.
    - ✓ Datos técnicos tales como cuadros de área y volumen (de corte y/o relleno); longitud, ancho y estado situacional de la vía de acceso, entre otros.
    - ✓ Identificación y consentimiento del propietario del área auxiliar, en coordinación con el especialista Ambiental, el especialista de Suelos y Pavimentos, o algún otro especialista involucrado en el proyecto, según corresponda.
    - ✓ Archivo digital de la documentación antes indicada.
  - Se realizará un inventario de todas las obras de arte, alcantarillas, badenes, muros de contención, etc., indicando su ubicación, su diámetro o dimensiones, las cotas de fondo a la entrada y salida.
  - Se señalarán las áreas sujetas a procesos erosivos y de estabilidad de taludes socavación de la plataforma, fallas y afectación de drenajes superficiales detección de cárcavas, y otros problemas que puedan detectarse durante la ejecución del levantamiento topográfico.
  - EL CONSULTOR deberá demostrar con certificados de calibración emitidas por empresas reconocidas, el buen estado de los equipos topográficos a utilizar. Los certificados de calibración de los equipos no podrán tener una antigüedad mayor a seis (06) meses.
- e. Empleo de Otras Metodologías Complementarias**
- Para la obtención de la Topografía, el CONSULTOR podrá proponer a la Dirección de Ingeniería - OPIPP, el uso de otras metodologías complementarias, como es, el uso de la Fotogrametría, el uso de la geodesia mediante el sistema global de navegación por satélite (GNSS), mediante el método RTK (Posicionamiento en Tiempo Real Cinemático), el uso de levantamientos con láser aerotransportado (LIDAR), entre otros, aplicando el concepto del Uso de la Geomática para el levantamiento de información geoespacial, en cuyo caso, el costo será asumido por el CONSULTOR, y consecuentemente no conllevará a ningún costo adicional a cargo de Dirección de Ingeniería - OPIPP, así como no permitirá ampliar los plazos establecidos en los



presentes Términos de Referencia. Además, deberán permitir obtener planos topográficos a escala 1/2000.

- El empleo de otras metodologías no excluirá realizar el "Control Horizontal - Poligonal de Apoyo" y el "Control Vertical - Nivelación" indicados en los presentes Términos de Referencia.

**f. Representación Gráfica del Terreno**

- **Plano Topográfico.** - Se elaborará el plano topográfico a escala 1:2,000 con indicación de los ejes coordenados, señalando los valores Norte y Este de cada retícula del sistema de coordenadas, la distancia entre los ejes de coordenadas debe ser de 200 metros como máximo. El dibujo de las curvas de nivel deberá ser revisado por el ingeniero especialista, responsable del levantamiento topográfico, (no del dibujante).

EL CONSULTOR deberá obtener del levantamiento topográfico el gráfico de curvas horizontales del eje existente con su respectivo cuadro de elementos de curva. Asimismo, obtendrá el perfil longitudinal de la vía existente, con su respectivo cuadro de pendientes y las secciones típicas existentes. Con ello, el Consultor realizará el cálculo de la longitud de la vía actual en kilómetros total y por tramos, el ancho de calzada y berma en metros, subidas y bajadas (m/km), número de subidas y bajadas (N°/Km) y curvaturas (grados/km) por tramo de la vía existente, información requerida para la evaluación económica de la situación sin proyecto.

- **Plano de Puntos de Referencia de la Vía Urbana,** donde se colocará la siguiente información: puntos geodésicos, puntos de la poligonal principal, puntos de la poligonal de apoyo, cada uno de estos puntos con su respectiva designación y coordenadas (Norte, Este y Cota en coordenadas UTM), la vía existente, eje de la vía proyectada. La presentación de estos planos se realizará a escala adecuada que permita su lectura y verificación.
- **Detalles Planimétricos.** - Se representarán todos los detalles y particularidades de la superficie del terreno, tales como: vías existentes, centros poblados, ríos, cursos de agua, canales, muros, cercos, torres, postes, cables, edificaciones, viviendas, veredas, líneas de fachada, tapa de buzones, tuberías, gaseoductos, oleoductos etc. (debidamente representados mediante una simbología adecuada y con la respectiva toponimia).
- **Detalles Altimétricos.** - Se representará la altimetría del terreno generadas en el levantamiento, el que deberá mostrar todos los detalles altimétricos, mediante las curvas de nivel, diferenciando las curvas maestras de las intermedias por el color y grosor del trazo, debiendo estar las primeras debidamente acotadas. El intervalo entre las curvas de nivel debe ser de 2 metros. Se deberá indicar los puntos en las cumbres y en las depresiones mediante su cota respectiva.

#### **5.4.3.3 TRAZO Y DISEÑO GEOMETRICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

El proyecto será diseñado tomando como base preliminar los criterios expuestos en el estudio de Perfil, en lo que corresponde al trazado propuesto, rasante y la sección transversal de la vía proyectada; cualquier cambio, deberá ser sustentando de forma técnica y económica en función a los estándares técnicos





precisados en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

Utilizando los planos de levantamiento topográfico, el consultor proyectará el alineamiento horizontal y vertical de la vía (adecuándose en lo posible a la vía y rasante existente) y obtendrá perfiles y secciones definitivas de la misma, de manera de obtener los metrados con la suficiente aproximación.

El proyecto requiere conseguir un alineamiento horizontal homogéneo, donde tangentes y curvas se entrelazan armoniosamente, evitando en lo posible la utilización de radios mínimos y pendientes máximas. Deberá clasificar la vía, indicar el código de la ruta en estudio, el tipo de estudio a realizar y mencionar el derecho de vía, para lo cual deberá coordinar con la autoridad competente.

Deberá proponer y justificar los parámetros y elementos básicos del diseño vial, como: velocidad directriz, sección transversal de diseño, tipo de superficie de rodadura, distancias de visibilidad de parada y sobrepaso, curvas horizontales. Radio mínimo, peralte máximo, sobre anchos en curvas circulares, curvas verticales, pendientes mínimas y máximas. Ancho de calzada, ancho de bermas y plazoletas de cruce, en concordancia con la clasificación del camino, la demanda proyectada, el tipo de topografía, suelos, clima, etc., según lo más conveniente de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

En lo posible, en las zonas que no tengan el ancho indicado se deberá coordinar con las autoridades y propietarios de los terrenos para lograr" mejorar el ancho de la vía en estudio.

El diseño tendrá en cuenta los niveles y límites de las construcciones existentes. Asimismo, deberá tenerse en cuenta que las características de la vía deberán concordar con las características de las estructuras que se propongan.



#### 5.4.3.4 DELIMITACIÓN DEL DERECHO DE VÍA

EL CONSULTOR deberá presentar un plano geo-referenciado del Derecho de Vía, tomando en cuenta los aspectos o criterios técnicos que se explican a continuación:

##### a. Normatividad:

- Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC.
- Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

##### b. Criterios para elaborar el plano geo-referenciado del Derecho de Vía:

EL CONSULTOR deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos para la elaboración de los planos de planta donde se indique la delimitación del derecho de vía:

- Para la elaboración del perímetro en planta de la delimitación del derecho de vía, se deberá tomar en cuenta el Manual de Diseño Geométrico vigente.
- Se deberá delimitar con línea entrecortada donde el área de explanaciones (Pie y borde de Talud), con la finalidad de verificar la aplicación del segundo criterio del ítem anterior.
- Los Planos de Planta por elaborar deberán estar geo-referenciados en el Sistema de Referencia WGS84 y las coordenadas de los puntos perimétricos deberán ser presentadas en el Sistema de Proyección UTM (Universal Transversal de Mercator).

- Se deberá anexar una memoria descriptiva anexando los cuadros de coordenadas del perímetro del derecho de vía, el cual deberá incluir un formato digital en las extensiones dwg, xls, pdf, para los trabajos de replanteo en campo.
- Se deberá presentar planos de planta en escala H: 1/2000, en donde se deberá anexar los cuadros de coordenadas UTM - WGS84, incluyendo el eje de la vía proyectada con sus respectivas progresivas, escala gráfica y cuadrícula correspondiente.

### 5.3.4. ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

#### 5.3.4.1. ESTUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

EL CONSULTOR iniciará el estudio recopilando y analizando información de los estudios geológicos geotécnicos existentes, de la zona de trabajo. Elaborará el informe y plano geológico regional de la Infraestructura Vial.

##### a. Estudio Geológico a nivel Local

Se deberá realizar el Cartografiado Geológico a nivel de geología local (escala 1/2,000), para lo cual deberá establecer una metodología adecuada para realizar el levantamiento geológico.

- Se iniciará de acuerdo con el avance del diseño en planta en estrecha coordinación con la especialidad de diseño geométrico.
- Se desarrollará el Informe y cartografiado geológico local de la Infraestructura Vial.
- Se desarrollará la clasificación de Materiales a lo largo de todo el trazo, cada 50 m como máximo, según se encuentren tramos homogéneos, calificando y cuantificando porcentualmente la cantidad de material suelto, roca suelta y roca fija, cuya información deberá sustentar la inclinación de los cortes de talud de las secciones transversales, así como también los metrados de los movimientos de tierra por concepto de explanaciones.
- La información geológica local obtenida deberá ser plasmada en el mapa respectivo y deberá describir las evidencias geológicas en el campo a nivel de la vía.
- Identificación y análisis de los procesos de geodinámica externa que pongan en riesgo la transitabilidad de la vía, definiendo la magnitud, geometría, evaluará las posibles causas, consecuencias e identificando los agentes desestabilizantes para ser considerados en el planeamiento de las medidas de mitigación u obras de solución.
- Planos geológicos geotécnicos regional y local de la Infraestructura Vial, a escalas 1:25000 para planos regionales y 1:2000 para planos locales, considerando la geomorfología, estratigrafía, geología estructural, riesgo geodinámico, sectores inestables, etc. Se presentará el perfil longitudinal de la vía en sectores importantes ó cada 5.0 km como máximo, asimismo las secciones transversales de los sectores inestables a escala 1:200, con toda la información geológica-geotécnica de acuerdo a normas.

##### b. Geología y Geotecnia de la VIA:

Se iniciará en base a lo establecido en el estudio geológico a nivel de geología local.





- Se deberá elaborar el informe y realizar el Cartografiado Geotécnico a nivel de Geotecnia Local (escala 1/2,000), para lo cual deberá establecer una metodología adecuada para realizar el levantamiento geológico geotécnico.
- Se deberán identificar e inventariar todos los sectores de influencia sobre la vía que estén afectados por procesos de geodinámica externa, sectores inestables, bofedales, etc.
- Complementar los sectores donde se habían identificado y analizado los procesos de geodinámica externa en la fase de evaluación geológica anteriormente definida para que se efectúen las evaluaciones geotécnicas in situ que nos permitan evaluar el problema.
- La evaluación y solución de los procesos de geodinámica externa deberá ser multidisciplinaria, por lo que deberá contar con la opinión y aprobación de los demás especialistas de EL CONSULTOR, en el caso de soluciones altamente costosas contemplará, además, otras alternativas de menor inversión, más ello no exime el diseño de las primeras.
- En los sectores afectados por procesos de erosión de riberas, de darse el caso; EL CONSULTOR evaluará estos problemas y establecerá el tratamiento correspondiente en estrecha coordinación con los especialistas en hidráulica y estructuras.
- Se desarrollarán los análisis de estabilidad de taludes tanto para suelos como para rocas mediante el método del equilibrio límite, para cuyo efecto se deberán efectuar ensayos estándar y especiales (clasificación, límites de Atterberg, contenido de humedad, corte directo, triaxiales, etc.) como medios de obtención de los parámetros geotécnicos de los materiales presentes, el análisis deberá integrarse considerando el análisis estático sin proyecto, estático con proyecto, pseudo estático con proyecto y soluciones.
- El empleo del back análisis o retro análisis sólo podrá ser utilizado como medio referencial de los parámetros de resistencia de la superficie de desplazamiento de masas en una ladera, bajo ninguna situación reemplazará a los ensayos de laboratorio.
- En el caso que se evalúen que la inestabilidad de las laderas en suelos se encuentre asociados a problemas de agua subterránea o niveles freáticos muy superficiales, se efectuará una evaluación respecto a la implicancia sobre la estabilidad y que nos permita obtener los parámetros geotécnicos mínimos para diseñar la solución alternativa con carácter definitivo.
- En los sectores donde se proyecten realizar estructuras u obras de arte (muros), se deberán realizar ensayos especiales de mecánica de suelos y si se considera que el suelo donde se cimentará la estructura está conformado por materiales inestables como arcillas expansivas, se deberán realizar ensayos especiales de consolidación y de expansión en esos sectores.
- Para el caso de obtener materiales como arenas, se deberán realizar ensayos especiales de licuación de arenas en los sectores donde se proyecte la vía, las estructuras u obras de arte.
- En el caso de encontrar sectores de afloramientos rocosos el cartografiado debe considerar el levantamiento de las discontinuidades y realizar de ser el caso estaciones geomecánicas, las discontinuidades deben considerar las estructuras principales considerando estratificación, fallas, contactos, diaclasas, juntas, etc.





- En los casos donde se considere que se realizarán cortes en laderas conformadas por rocas, se deberán realizar necesariamente estaciones geomecánicas y tomas de muestras para realizar ensayos de laboratorio de mecánica de rocas que permitan caracterizar y evaluar su grado de estabilidad, siendo lo mínimo a evaluar: análisis de estabilidad cinemática mediante proyecciones estereográficas, definiendo los sistemas de diaclasas, así como definir las familias principales de discontinuidades de acuerdo al tipo de roca encontrada y sobre esa base obtener la muestra in situ para realizar el ensayo de corte directo en discontinuidades.
- Cuando se consideren que los trabajos de excavación en laderas conformadas por rocas se deban realizar mediante el método de perforación y voladura se deberá calcular el factor de carga con que se debe realizar la excavación, lo cual debe obtenerse mediante las propiedades elásticas de las rocas determinadas con la exploración indirecta realizada en el sector evaluado o realizando el ensayo de propiedades elásticas del macizo rocoso, así mismo presentará las metodologías adecuadas, planteando las recomendaciones e instructivos teórico-técnicos sobre voladura controlada y/o pre corte, la misma que no incida en la inestabilidad del macizo rocoso.
- Se deberán realizar las clasificaciones geomecánicas aplicables a taludes en rocas.
- Realizar el cálculo de resistencia al cortante aplicable a taludes en roca.
- En el caso de la ubicación de muros por diseño geométrico, se deberá realizar una zonificación geotécnica (no mayor a un kilómetro) en función de los materiales considerados como suelo, a fin de establecer una correlación entre los suelos de similares características geotécnicas; en estos casos la toma muestras será en el punto más representativo del sector y nos permitirá definir las cimentaciones de los muros; esta zonificación deberá ser coordinada con el especialista revisor de la entidad, a fin de obtener su conformidad.
- En el caso de que los sectores estén conformados por material tipificado como suelo se deberán realizar necesariamente una zonificación geotécnica y las tomas de muestras para realizar ensayos de laboratorio de mecánica de suelos que permitan caracterizar y evaluar su grado de estabilidad, desarrollando los análisis de estabilidad de taludes, mediante secciones geológicas geotécnicas, estableciendo las posibles superficies de rotura.
- Cuando el diseño de la Infraestructura Vial se proyecte sobre terrenos inclinados o a media ladera, el talud correspondiente deberá ser proyectado para su excavación en forma escalonada mediante banquetas, conforme a lo indicado en la clasificación de materiales y los planos de secciones topográficas, considerando banquetas de 3m para taludes de corte en suelo con alturas mayores a 7m y para taludes de corte en roca con alturas mayores a 10m con banquetas de 3m.
- Cuando las excavaciones consideren realizar cortes mayores de 7 metros de altura en suelos o 10 metros de altura en roca, se desarrollarán los análisis de estabilidad de taludes en suelos mediante el método del equilibrio límite, debiéndose obtener las propiedades físicas mecánicas del suelo mediante ensayos de laboratorio que proporcionen los parámetros geotécnicos necesarios para los análisis de estabilidad, para cuyo efecto se deberán efectuar ensayos estándar y especiales (clasificación, límites de Atterberg, contenido de humedad, corte directo,



triaxiales, etc.) como medios de obtención de los parámetros geotécnicos de los materiales presentes, el análisis deberá integrarse considerando el análisis estático sin proyecto, estático con proyecto, pseudoestático con proyecto y soluciones, considerando la información obtenida del análisis del riesgo sísmico.

- De ser necesario se ejecutará el cálculo de la resistencia al cortante de los diversos tipos de suelos encontrados, mediante ensayos especiales y metodologías propias.
- Se calculará la capacidad de carga última y asentamiento de los suelos de fundación de los muros y demás obras de competencia geotécnica; para lo cual se ejecutarán las correspondientes investigaciones geotécnicas, tanto en campo como en laboratorio, se desarrollará el cálculo de la capacidad portante de los suelos y de los cálculos de estabilidad de la estructura (vuelco, deslizamiento, presión de contacto, estabilidad global de la obra proyectada en condiciones estáticas, pseudoestáticas, etc.) y se determinará conceptualmente de acuerdo a las coordinaciones entre los especialistas de EL CONSULTOR y la entidad en coordinación con la especialidad de estructuras y obras de arte.
- Se realizarán las investigaciones geotécnicas, tanto directas como indirectas, acorde al programa de investigaciones geotécnicas presentadas por EL CONSULTOR la cual previamente deberá contar con la conformidad del especialista en geología y geotecnia de la entidad. Las excavaciones de calicatas y asimismo las perforaciones diamantinas con recuperación continua de testigos se deberán realizar en los sectores donde se considere exista una inestabilidad de laderas, inestabilidad de la plataforma vial donde se emplazará el eje, en los apoyos donde se cimentará el puente proyectado, la ubicación podrá ser redefinida durante la realización del estudio de acuerdo a las prioridades y objetivos principales del estudio.
- Con los trabajos de investigación directa sea perforaciones o calicatas a cielo abierto se identificará también el nivel freático.
- Las perforaciones diamantinas deberán ser complementadas con ensayos In Situ como ensayos de SPT o CONO PECK, cada 1.5m, especialmente en el caso de encontrar suelos finos cohesivos, así como se debe realizar la respectiva toma de muestra utilizando las herramientas adecuadas para este fin; estos ensayos estarán comprendidos en los costos del metro de perforaciones diamantinas para lo cual se deberá realizar los cálculos respectivos para estimar el porcentaje de su precio en cada metro considerando que solamente se realizarán ensayos y tomas de muestras en ciertos tipos de suelos que podrían generar inestabilidad o disminución de la capacidad portante de la estructura y en tramos del macizo rocoso que requiera ser investigado para determinar su grado de permeabilidad, se deberán realizar ensayos tipo Lugeon y en el caso de suelos ensayos de permeabilidad Lefranc.
- Toda la información textual deberá estar debidamente asistida por certificados de ensayos emitidos por laboratorios de prestigio nacional y asimismo la información deberá estar complementada con gráficos, como fotografías, mapas, planos geológicos, geotécnicos y geodinámicos a escalas de acuerdo con las normas vigentes.
- Cualquier otra consideración no contemplada en los presentes términos de referencia, el proyecto se ceñirá a las normas peruanas vigentes



- Se deberán definir la cota de cimentación en m.s.n.m. e información mínima necesaria para que realice el diseño de las obras requeridas en la estabilidad de taludes, tratamiento de sectores inestables y cualquier otro proceso de geodinámica externa (como por ejemplo muros de sostenimiento, de contención, etc.). La cimentación de estructuras en los taludes (sean suelos y/o rocas) merecerá especial atención y se implementarán los análisis de estabilidad de éstos mediante métodos específicos, pudiendo recurrirse al equilibrio límite.
- Se presentará la memoria de cálculos de la capacidad portante de los suelos y rocas, así como de los cálculos de estabilidad de la estructura recomendada (empuje activo, verificación al deslizamiento, verificación al vuelco, etc.).
- Se detallarán las obras de competencia geotécnica necesarias en la estabilización de taludes rocosos (pernos, anclajes, shotcrete, mallas, etc.) asimismo se deberá indicar mediante que metodología realizó el análisis de mecánica de roca (fallas planares, en cuña, vuelco, etc.) y el diseño se deberá sustentar mediante la presentación de las hojas de cálculo respectivas; de la misma forma se procederá en los casos realizar trabajos de la estabilización de taludes en suelos (pernos, anclajes, shotcrete, mallas, etc.).
- EL CONSULTOR deberá realizar una zonificación geotécnica que determine sectores donde podría obtener muestras representativas de sectores con características similares de las que pueda obtener datos para realizar los cálculos respectivos para el diseño de las obras de ingeniería.

#### c. Diseño Geotécnico de la vía

Se iniciará en base a lo establecido tanto en estudio geológico local como en el estudio geotécnico de la Infraestructura Vial.

- Se efectuarán los diseños de los taludes de corte y relleno en suelos como resultado de los análisis de estabilidad de taludes mediante el método del equilibrio límite, ineludiblemente en base a ensayos de laboratorios estándar y especiales.
- Se diseñará las obras requeridas en la estabilidad de taludes, tratamiento de sectores inestables y procesos de geodinámica externa; muros de sostenimiento, de contención, etc.; definiendo la cota de cimentación en m.s.n.m.
- Se efectuarán análisis de estabilidad global con la obra proyectada, tanto en condiciones estáticas como pseudoestáticas, considerando la situación actual y con intervención.
- Presentará la memoria de cálculos de la capacidad portante de los suelos y de los cálculos de estabilidad de la estructura (vuelco, deslizamiento, presión de contacto, estabilidad global de la obra proyectada en condiciones estáticas, pseudoestáticas, etc.), gráficos y considerando la situación actual y con intervención.
- La cimentación en taludes merecerá especial análisis de estabilidad de éstos mediante métodos específicos, pudiendo recurrirse al equilibrio límite.
- Las obras necesarias en la estabilización de taludes rocosos (pernos, anclajes, shotcrete, etc.), se implementarán previo análisis de fallas planares, en cuña, vuelco, etc. y el diseño se sustentará en metodologías específicas.





- De ser el caso EL CONSULTOR presentará recomendaciones e instructivos teórico-técnicos sobre voladura controlada y/o pre-corte, que no afecte la estabilidad del macizo rocoso.
- Planos geológicos y geotécnicos y geodinámicos de Planta del proyecto a las escalas 1:2000 (H) y 1:200 (V), de análisis de estabilidad de taludes (escala 1:200) y planos de diseño detallado en escala 1:100 con la nomenclatura requerida por las Normas Peruanas. En los planos de planta se indicarán entre otras referencias de los sectores inestables, su ubicación, incluyendo las obras de control y estabilización requeridos, entre otros; muros, zanjas de coronación y drenaje, puentes y otras estructuras complementarias importantes, el plano geológico, geotécnico, geomorfológico regional que será a escala 1:25000 (Base topográfica del PETT).

#### 5.3.4.2. ESTUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO CON FINES DEL DME Y CANTERAS

Para la ubicación de los DME, el proyectista deberá contar con la aprobación del especialista en geología y geotecnia, para lo cual el especialista desarrollará los siguientes estudios:

- Realizará el estudio de la geología local del área del emplazamiento de la estructura proyectada, cubriendo un área no menor de 4 veces el radio de la obra planteada. Escala 1:500.
- Presentará un plano geológico geotécnico con todas las investigaciones desarrolladas y soluciones geotécnicas.
- Se ejecutarán calicatas con profundidades no menor de tres metros, para la obtención de parámetros geotécnicos con fines de cimentación.
- Las áreas designadas para depósitos de materiales excedentes no deberán ubicarse en zonas inestables, bofedales o áreas susceptibles a inundaciones, ni taludes con pendientes elevadas susceptibles a deslizamientos.
- No se recomienda la ubicación de DME en laderas con susceptibilidad a deslizamiento, sin embargo, de ser el caso estas deberán ser diseñadas de modo que no ocurran fallas rotacionales en las laderas, para lo cual el Consultor presentará los análisis de estabilidad de los taludes proyectados, presentando secciones en la dirección del movimiento esperado y las respectivas obras de competencia geotécnica.
- El proyectista deberá definir si el peso de la estructura proyectada afectaría los posibles flujos subterráneos o el libre discurrir de las aguas subterráneas, de ser el caso y sea inevitable la proyectada ubicación deberá proponer soluciones técnicas acordes con la necesidad.
- Para el diseño de los depósitos de material excedente, el consultor desarrollará el cálculo de la capacidad portante de los suelos en base a los resultados de laboratorio obtenidos de las calicatas y los cálculos de estabilidad de la estructura proyectada (estabilidad de taludes, vuelco, deslizamiento, presión de contacto, estabilidad global de la obra proyectada en condiciones estáticas, pseudoestáticas, etc.)
- EL CONSULTOR presentará el programa de investigaciones geotécnicas para DME, para su conformidad, en coordinación con la especialidad de



medio ambiente, a fin de afianzar o descartar las posibles ubicaciones de los DME.

- EL CONSULTOR debe tener presente lo señalado en las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción del MTC (versión vigente).

El especialista de EL CONSULTOR deberá revisar el diseño final de los taludes de los DME y canteras debiendo realizar todas las recomendaciones necesarias para que la geometría final de estos taludes sea estable, debiéndose realizar análisis de estabilidad de los taludes recomendados de ser el caso, debiendo resultar estables.

Esto se verificará como parte del Estudio de Áreas Auxiliares a presentarse en el Informe de Avance N° 03-ING

#### **5.3.4.3. INVESTIGACIONES GEOTECNICAS Y ENSAYOS IN SITU**

Las Investigaciones Geotécnicas para el presente estudio se deberán realizar en dos fases, como primera fase las Investigaciones Geotécnicas con métodos Indirectos mediante Investigaciones por métodos geofísicos y como segunda fase las investigaciones geotécnicas con método directo mediante excavación de calicatas y perforaciones con recuperación continua de testigos en suelos.

La ubicación de los lugares donde se deberán realizar las investigaciones deberá ser coordinada previamente con el especialista de la entidad, de ninguna manera se empezaran a realizar los trabajos de investigaciones geotécnicas si previamente no se ha comunicado y presentado a la entidad una programación de las investigaciones a realizar debidamente sustentada (planos de ubicación) y de acuerdo a los metrados solicitados en el respectivo contrato, inmediatamente se tenga la conformidad del eje de la vía proyectada, cualquier trabajo que se inicie sin haber sido coordinado no será considerado en los metrados contratados por la entidad.

Los trabajos de investigaciones geotécnicas de campo deberán ser supervisados por el especialista en geología y geotecnia de EL CONSULTOR durante todo el tiempo que dure las investigaciones en el campo, en condiciones mínimas deberá estar presente el ingeniero asistente de la especialidad, en caso de no haber ninguno de los dos profesionales en el campo los trabajos no serán considerados como realizados.

#### **5.3.4.4. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE VIAS**

Para el cálculo de las coordenadas (UTM) de los vértices de la poligonal definitiva, se tomarán como referencia las coordenadas de los hitos geodésicos oficiales (IGN) más cercanos que existan en la zona.

La georreferenciación se hará estableciendo pares de puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia no mayor de 10 Km. ubicados a lo largo de la Infraestructura Vial. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tránsito peatonal y de acémilas. Los puntos serán monumentados en concreto de manera fija, asegurando su permanencia en el terreno.





El sistema de referencia será único para cada proyecto y todos los trabajos Topográficos necesarios para este proyecto estarán referidos a ese sistema. Se utilizará coordenadas planas (topográficas) en vértices de coordenadas UTM. Las cotas o elevaciones se referirán al nivel medio del mar.

El método utilizado para orientar el sistema de referencia y para ligarlo al sistema UTM del IGN se describirán en la memoria descriptiva.

Para efectos de la georreferenciación, debe tenerse en cuenta que el Perú está ubicado en las zonas 17, 18, 19 y en las bandas M, L, K, según la designación UTM. El elipsoide utilizado es el World Geodetic System 1984 (WGS-84).

Los puntos de la poligonal definitiva y los PI's del eje del diseño geométrico deberán ser replanteados y referidos a marcas en el terreno; dichos puntos se documentarán en concreto de manera que sean inamovibles y, en el caso de los puntos de poligonal, se ubicarán fuera del área de las explanaciones. El ajuste topográfico se efectuará en relación a los puntos de control geográfico contiguos.

El consultor deberá presentar los sustentos de la compensación de la poligonal establecida para el levantamiento topográfico.

Las nivelaciones se cerrarán cada 500 m colocándose un Bench Mark (BM) de concreto en lugares debidamente protegidos, referidos a otros puntos inamovibles y con marcas en el terreno y fuera del alcance del área de explanaciones. Se adjuntará al estudio registro fotográfico y croquis de ubicación de los BM's; además, presentará, la verificación de cierre de cada BM.

Los trabajos de nivelación y seccionamiento se harán en todas las estacas del eje, levantando el perfil longitudinal del terreno tomando como punto de referencia las cotas de los BM's del IGN más cercanos que existen en la zona o de los hitos geodésicos.

El estacado de la vía debe ser cada 20 m, en tangente y no mayor de 10 m en curvas, dichas estacas estarán niveladas y marcadas convenientemente, para poder ser identificadas en la ejecución del estudio. Estas distancias se reducirán en casos de existir variaciones importantes del terreno que sean necesarios mostrar en los planos.

Se estacarán todos los puntos importantes del eje, como los PCs, Pis, PTs, cambios de corte a relleno y viceversa, ubicación de obras de arte y drenaje, entre otros.

Las secciones transversales serán levantadas en cada estaca del eje vial definido por EL CONSULTOR, en un ancho no menor de 25 m. a cada lado del eje, debiendo permitir la óptima evaluación del trazo a proyectar y de los volúmenes de movimiento de tierras.

Se efectuarán levantamientos topográficos complementarios en sectores que requieran mayor detalle como: canteras, depósitos de material excedente,



sectores críticos, puentes, áreas que serán afectadas (propiedad de terceros) producto de la construcción de la vía. De igual manera, se realizarán levantamientos topográficos complementarios de las zonas arqueológicas identificadas, a fin de cuantificar y cualificar el nivel y tipo de Impacto.

El levantamiento topográfico de las estructuras tipo puente que demande el proyecto, se deberá desarrollar en base al Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, y al Manual de Diseño de Puentes del MTC vigentes.

EL CONSULTOR deberá describir los trabajos topográficos realizados del terreno concerniente al estudio, entre la base de datos y TIN (red de triángulos irregulares) de todos los levantamientos topográficos realizados.

Los informes deberán detallar las referencias preliminares consultadas, la descripción y las características técnicas del equipo utilizado para la toma de datos, la metodología seguida para los trabajos de campo. El procesamiento de los datos de campo y la obtención de los resultados. Deberá indicarse las áreas levantadas, longitud de poligonales, magnitud de los errores de cierre, localización de puntos de control y puntos para replanteo.

El Consultor deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el levantamiento topográfico, replanteo, estacado, referenciados, monumentación, cálculo y registro de datos para el control del proyecto.

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de los trabajos de acuerdo a los programas y cronogramas propuestos.

Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar con el grado de precisión necesario, que permita cumplir con las exigencias y dentro de los rangos de tolerancia especificados

#### **5.3.4.5. TRAZO Y DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA**

El proyecto será diseñado tomando como base preliminar los criterios expuestos en el estudio del Perfil, en lo que corresponde al trazado propuesto, rasante y la sección transversal del camino proyectado; cualquier cambio, deberá ser sustentando de forma técnica y económica en función a los estándares técnicos precisados en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

Utilizando los planos de levantamiento topográfico, el consultor proyectará el alineamiento horizontal y vertical de la vía (adecuándose en lo posible a la vía y rasante existente) y obtendrá perfiles y secciones definitivas de la misma, de manera de obtener los metrados con la suficiente aproximación.

El proyecto requiere conseguir un alineamiento horizontal homogéneo, donde tangentes y curvas se entrelazan armoniosamente, evitando en lo posible la





utilización de radios mínimos y pendientes máximas. Deberá clasificar la vía, indicar el código de la ruta en estudio, el tipo de estudio a realizar y mencionar el derecho de vía, para lo cual deberá coordinar con la autoridad competente. Deberá proponer y justificar los parámetros y elementos básicos del diseño vial, como: velocidad directriz, sección transversal de diseño, tipo de superficie de rodadura, distancias de visibilidad de parada y sobrepaso, curvas horizontales. Radio mínimo, peralte máximo, sobre anchos en curvas circulares, curvas verticales, pendientes mínimas y máximas. Ancho de calzada, ancho de bermas y plazoletas de cruce, en concordancia con la clasificación del camino, la demanda proyectada, el tipo de topografía, suelos, clima, etc., según lo más conveniente de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

En lo posible, en las zonas que no tengan el ancho indicado se deberá coordinar con las autoridades y propietarios de los terrenos para lograr" mejorar el ancho de la vía en estudio.

El diseño tendrá en cuenta los niveles y límites de las construcciones existentes. Asimismo, deberá tenerse en cuenta que las características de la vía deberán concordar con las características de las estructuras que se propongan.



#### **5.3.4.-ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE**

##### **5.3.4.1 ESTUDIO DE HIDROLOGÍA PARA VIA**

El sistema de drenaje es un aspecto importante para cualquier tipo de intervención de los trabajos en una vía (construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento), ya que el funcionamiento del sistema de drenaje (alcantarillas de paso, tajeas, badenes y desviadores de agua, cunetas, sub drenes y puentes) permite la durabilidad y preservación de la vida útil de la calzada y del medio ambiente. Para el mejoramiento de la Infraestructura Vial se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Revisar y recopilar la información hidrometeorológica y cartográfica disponible en la zona de estudio, elaboradas o monitoreadas por instituciones autorizadas (IG, SENAMI, ETC).
- b. Describir las condiciones actuales de las estructuras de drenaje existente y proyectado. Se debe incluir los sectores críticos de la vía.
- c. Elaborar el análisis estadístico de la precipitación, incluyendo los cálculos y resultados de la prueba de bondad de ajuste, precipitaciones para diferentes periodos de retorno y las curvas de intensidad - duración - frecuencia.
- d. Determinación del Periodo de Retorno de acuerdo al tipo de obra de drenaje propuesta.
- e. Elaborar el inventario vial de las estructuras de drenaje existentes y plantear la alternativa de solución según su estado situacional de cada una de ellas, según el formato modelo que recomienda el "Manual de inventarios viales R.O. N° 09-2014-MTC/14". A continuación, se incluyen los parámetros mínimos que debe incluir en el inventario:

MODELO DE CUADRO COMO REALIZARÁ EL INVENTARIO VIAL

ITEM	PROGRESIVA (Km)	TIPO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE EXISTENTE	DIMENSIONES Luz(m) x Altura(m) x Longitud transversal	SINGULARIDAD (Tipo y Nombre)	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	FOTO
1	0+000.	Alcantarilla marco y/o TMC	0.85m * 0.80m * 6.00m *		De concreto armado, en mal estado. Coordenadas UTM	Reemplazar Alcantarilla	Fotos: Longitudinal, aguas arriba y aguas abajo.

**NOTA:** Este cuadro es muy importante y fundamental, aquí EL CONSULTOR debe indicar, señalar, describir, detallar, la situación actual de la estructura de drenaje existente, y en el caso de que no hubiera estructura de drenaje alguna, se debe indicar "Sin Estructura" en la tercera columna, la cual ya es identificada con la progresiva correspondiente. También, sería importante colocar las coordenadas UTM y su altitud de cada una de ellas en la recopilación de información de campo. Cabe recalcar que la definición y determinación de la cantidad de estructuras de drenaje u obras de arte del proyecto, debe obligatoriamente estar descrita en el cuadro propuesto.



- Elaborar los planos de ubicación, red de estaciones, delimitación de cuencas, plano clave, diagrama de drenaje longitudinal y plano de secciones transversales de drenaje.
- Incluir los anexos de cálculo, para la verificación de los resultados hidrológicos e hidráulicos.
- En caso se requiera reemplazar estructuras existentes, la sección hidráulica de las estructuras proyectadas debe ser igual o mayor a las originales.
- Debe ponerse énfasis en el óptimo funcionamiento del sistema de drenaje: cuneta y la alcantarilla de desfogue o de alivio, teniendo en cuenta que la solución que se plantee garantice la operatividad del drenaje superficial.
- El dimensionamiento de las obras de drenaje a proyectar/ reemplazar se efectuará de acuerdo a los resultados del Estudio de Hidrología, basado en series estadísticas a partir de la información meteorológica de eventos máximos disponibles en el área del estudio.
- Las capacidades hidráulicas de las cunetas se diseñarán en función a la precipitación máxima diaria de la estación seleccionada para el análisis y el área de influencia.
- De acuerdo a la evaluación de campo y propuestas de diseño, de ser necesario se deberán definir los sectores que requieran elevar la cota de la subrasante por razones de hidrología y drenaje.
- Para el caso de alcantarillas y cunetas, se deberá analizar y determinar: tipo, ubicación (progresiva), parámetros hidráulicos y dimensiones finales.
- Para el caso de Puentes, se deberá analizar y determinar: tipo, ubicación (progresiva), sentido del flujo, batimetría o topografía, NAME, socavaciones (general, contracción, local, etc.), galibo, parámetros hidráulicos, y dimensiones finales, adjuntándose el perfil longitudinal del cauce, y la sección transversal en el eje del puente o pontón, visualizándose todos los niveles solicitados para su determinación.



Además, se deberá incluir el diseño de la obra de protección en los estribos.

- j) Para los cálculos hidrológicos e hidráulicos se debe tomar en cuenta las consideraciones dadas en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC.

### 5.3.5. ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y PAVIMENTOS

#### 5.3.5.1. ESTUDIO DE SUELOS

Los trabajos a efectuarse tanto en campo, laboratorio y gabinete, están orientados a desarrollar las actividades que permitan evaluar y establecer las características físico-mecánicas de los suelos de fundación bajo el nivel de subrasante de todo el tramo en estudio, sobre la cual se proyectará el pavimento; es decir, el Estudio Definitivo se ejecutará a lo largo de la franja del trazo proyectado; para lo cual EL CONSULTOR debe cumplir con la Sección Suelos y Pavimentos del Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos" y como mínimo contener básicamente lo siguiente:

- a) EL CONSULTOR deberá establecer el Perfil Estratigráfico (Horizontal 1:10000 y Vertical 1:12.5) de la carretera, para lo cual deberá efectuar prospecciones de estudio; cuyo distanciamiento no debe ser mayor de 100 m, por calzada.
- b) EL CONSULTOR establecerá la ubicación de calicatas complementarias: i) Entre calicatas contiguas en lugares donde existe diferencias significativas en las características físicas de los suelos. ii) Para determinar la presencia o no de suelos orgánicos o expansivos, en cuyo caso las calicatas deben ser más profundas de tal forma determinar la profundidad de dicho(s) estrato(s), estableciendo, ubicación, longitud y profundidad de dicho sector. iii) Por mejoras y/o variantes en el eje vial del proyecto.
- c) La profundidad de estudio de todas las prospecciones será como mínimo de 1.50 m debajo de la línea de subrasante proyectada.
- d) EL CONSULTOR debe tomar en consideración el ancho de la calzada a nivel de la sub-rasante del proyecto, en base al cual deberá ubicar las prospecciones a fin de que el estudio cuente con la suficiente información del suelo de fundación del pavimento y a la profundidad mínima establecida.
- e) EL CONSULTOR deberá realizar la ejecución de las calicatas como mínimo en dos etapas, a fin de realizar en una primera etapa las calicatas espaciadas como máximo cada 100 m. y en la segunda etapa luego de contar con los resultados y análisis de los ensayos de laboratorio de los estratos muestreados, e inspección detallada de campo, realizar las calicatas complementarias exigidas en el literal b.
- f) EL CONSULTOR por cada calicata efectuada presentará un Registro de Excavación, donde: i) Indicará la progresiva del Proyecto que corresponde. ii) Indicará cota de terreno y cota de subrasante. iii) Indicará los espesores y descripción (tipo de material, color, humedad, compacidad, etc.), en concordancia con la norma ASTM D-2488-09a de cada una de las capas y/o estratos encontrados y iv) Presentará vistas fotográficas de cada una de las calicatas, donde se aprecie: las capas y/o estratos encontrados y la profundidad de cada excavación.
- g) Las calicatas deben ser protegidas, para su evaluación y estar debidamente referidas al sistema de poligonal del eje de la vía para su ubicación. Por



seguridad vial las calicatas serán debidamente rellenadas y compactadas una vez que haya sido concluido la evaluación, y/o reparadas en concordancia a su condición original.

- h) La cantidad de material muestreado debe ser tal que permita también efectuar ensayos de verificación, en especial de los estratos seleccionados para la ejecución de Proctor y CBRs.
- i) Los ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos a efectuarse a las muestras de cada estrato encontrado en cada prospección se desarrollarán de acuerdo con el Manual de Ensayos de Materiales del MTC (versión vigente) y los que serán básicamente los siguientes:
  - Análisis Granulométrico por tamizado
  - Humedad Natural
  - Límites de Atterberg (Malla N°40: Límite Líquido, Límite Plástico, Índice de Plasticidad)
  - Clasificación de Suelos por los Métodos SUCS y AASHTO
- j) Además, se efectuará ensayos de Proctor Modificado y California Bearing Ratio (CBR) del terreno de fundación por: i) Cada tipo de suelo representativo y ii) Como control de su permanencia de éste, cada un (01) kilómetro como máximo.
- k) Con la finalidad de establecer el CBR de Diseño, se efectuará el análisis de los suelos desde el punto de vista de capacidad de soporte para el pavimento proyectado, el cual concluirá en la sectorización de la Infraestructura Vial de ser posible. El CBR de diseño, para la estructuración del pavimento, es el valor de mayor incidencia en el sector, por lo que su cálculo obedece a los análisis estadísticos de todos los valores de CBR efectuados y la totalidad de suelos encontrados; luego dicho CBR de diseño se empleará para establecer el Módulo Resiliente de Diseño, de acuerdo con correlaciones matemáticas que cuenten con aceptación mundial, debiendo indicar su procedencia (fuente de información).
- l) EL CONSULTOR para cumplir con los plazos establecidos ensayará las muestras de suelos en el laboratorio de suelos y materiales de su propiedad y dependiendo de su capacidad operativa y/o rendimiento podrá encomendar los ensayos y pruebas a terceros; con el objeto de efectuar ensayos en laboratorios de manera simultánea y reducir el periodo de tiempo de la etapa de laboratorio. En ambos casos EL CONSULTOR será responsable de la exactitud y confiabilidad de los resultados.
- m) EL CONSULTOR además de los Certificados de ensayos debe presentar cuadros resúmenes de los resultados de ensayos, en donde se indique: número de calicata, progresiva, muestra, profundidad del estrato y/o capa, porcentajes de material retenido en las mallas: 3", 2", 1½", 1", ¾", 3/8", N° 04, N° 10, N° 20, N° 40, N° 60, N° 100 y N° 200, Constantes Físicas (Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad), Humedad Natural, Clasificación SUCS y AASHTO, Proctor Modificado (Máxima Densidad Seca y Óptimo Contenido de Humedad) y CBR (al 95% y 100% de la MDS del Proctor Modificado).
- n) EL CONSULTOR elaborará el Perfil Estratigráfico de la Infraestructura Vial en base a la información tomada en campo y a los resultados de ensayos de laboratorio y representará en forma gráfica los tipos de suelos y características físico-mecánicas, espesor de los estratos, presencia de agua y demás observaciones que considere EL CONSULTOR. Evaluará el Perfil





Estratigráfico y de acuerdo con las características físicas - mecánicas determinará sectores críticos y sectores de características homogéneas.

- o) La Memoria Descriptiva del Estudio de Suelos, deberá considerar la descripción del estado superficial de la Infraestructura Vial (por donde pasa el eje proyectado), la descripción de los suelos encontrados, condición de la capacidad soporte del terreno de fundación; ubicación de materiales inadecuados (suelos orgánicos y/o expansivos), suelos geotécnicamente débiles (si los hubiera), presencia de agua, análisis de la totalidad de los resultados de ensayos de laboratorio; con sus recomendaciones, tratamiento, soluciones y demás observaciones que al respecto determine EL CONSULTOR sobre los resultados de los ensayos.
- p) Dentro de la Memoria Descriptiva del Estudio de Suelos, EL CONSULTOR desarrollará, de ser el caso, el Capítulo de Estabilización de Suelos, en concordancia al Capítulo IX de la Sección Suelos y Pavimentos del Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", en el cual se analizarán y aplicarán criterios vigentes de mejoramientos de suelos, y en base a ellos definirá o descartará la necesidad de los mismos, precisando para cada sector la extensión (longitud, ancho y profundidad) respectiva. Donde corresponda, se incluirá como parte del análisis, el caso de mejoramientos en zonas de ampliación de la vía para lo cual se tendrá en cuenta también el tipo de material en los cortes. Finalmente, EL CONSULTOR debe seleccionar la mejor alternativa de mejoramiento de suelos, luego de un análisis Técnico-Económico.
- q) Plano de perfil de suelos, clasificación de materiales de los distintos estratos, sus constantes físicas, CBR y otras características técnicas, así como sus posibilidades de utilización. Escala 1:10000 (H) y para la estratigrafía de las calicatas, 1:20 (V).



#### **5.3.5.2. ESTUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO CON FINES DE CONSTRUCCION DE PUENTES:**

##### **a. Geología y Geotecnia del Puente**

Se iniciará de acuerdo con el avance del diseño en planta y de los levantamientos topográficos complementarios de la especialidad de topografía y diseño geométrico.

- Se efectuará la evaluación geológica - geotécnica de los puentes y estructuras de paso existentes. considerando el tipo de material donde se ha emplazado, ancho del puente, ubicación geográfica dentro del aspecto geomorfológico, aspectos antrópicos, presencia de cualquier rajadura de estribos, procesos de socavación, grado de estabilidad, suficiencia y condiciones de cimentación de las estructuras, a fin de recomendar su reemplazo, afianzamiento y/o reforzamiento, según sea el caso; la información geológica local del área de emplazamiento del puente será plasmada en plano a escala 1/500.
- De acuerdo con un programa de investigaciones geológicas geotécnicas se ejecutará la etapa exploratoria mediante calicatas, trincheras, sísmica de refracción y perforaciones diamantinas en la zona del puente a reemplazar y/o puente nuevo.
- Se realizarán las perforaciones diamantinas con recuperación continua de testigos, de la siguiente manera: cuando la longitud de la estructura (luz) este en el rango de 6 a 10 m de largo se realizará una perforación diamantina con recuperación continua de testigos en cualesquiera de los

dos estribos (EL CONSULTOR determinará cuál de ellos de acuerdo al tipo de material a investigar), de 10 m de profundidad; en el caso que la estructura tenga un diseño de luz mayor a 10 m se deberá realizar dos perforaciones diamantinas (una en cada punto de apoyo) con recuperación continua de testigo no menor de 20 m de profundidad cada una respecto al nivel del cauce.

- De encontrar la perforación el contacto suelo-roca solamente se perforará 10 metros de profundidad considerando obtener una muestra en roca de por lo menos 5 metros. Las Investigaciones geotécnicas se deberán complementar mediante la excavación de una calicata de apoyo, con profundidad no menor de 3 metros en el área de influencia de cada punto de apoyo del puente.
- Con los trabajos de Investigación directa sea perforaciones o calicatas a cielo abierto se deberá identificar el nivel freático.
- Las perforaciones diamantinas deberán ser complementadas con ensayos In Situ como ensayos de SPT o Cono Peck cada 1.5 m especialmente en el caso de encontrar suelos finos cohesivos, así como se debe realizar la respectiva toma de muestra utilizando las herramientas adecuadas para este fin. Estos ensayos formaran parte de los costos de perforación diamantina, debe considerarse que solamente se realizarán ensayos y tomas de muestras en ciertos tipos de suelos que podrían generar inestabilidad o disminución de la capacidad portante de la estructura.
- El diámetro de perforación será HQ, siendo aceptado una recuperación no menor al 85% en suelo y 95% en roca, caso contrario no será válido, debiendo considerar entre otros; las maniobras de recuperación de muestras deberán ser con triple tubo, corridas cortas (máximo de 30 cm), disminución de agua de perforación y estabilizadores apropiados que permitan recuperar el porcentaje solicitado de la muestra, etc.
- Estas perforaciones servirán para:
  - ✓ Determinar la estratigrafía, de detalle cada 1.50 m.
  - ✓ Hallar los valores N del SPT o Cono Peck
- En las perforaciones diamantinas se deberán obtener muestras inalteradas (mediante tubo muestreador para suelos) 01 por cada perforación especialmente en profundidad donde se va a cimentar la estructura, las muestras servirán para la ejecución de ensayos especiales de laboratorio, consistentes en:
  - ✓ Corte Directo en suelos arenosos o remoldeado en gravas.
  - ✓ Triaxial CU para la resistencia no drenada de las arcillas
  - ✓ Consolidación Unidimensional en arcillas
  - ✓ Expansión libre y/o controlada en arcillas
  - ✓ Peso Unitario efectivo de cada estrato
- Se establecerá el valor de la carga última, pero el valor de la capacidad de carga admisible de los suelos de fundación será determinado en coordinación con la especialidad de estructuras y obras de arte. (no necesariamente deberá ser dividiendo la carga última entre un factor de seguridad no menor a 3 para las condiciones normales de servicio).
- Se debe considerar y verificar en coordinación con el especialista de hidrología e hidráulica las condiciones de máxima socavación o de máxima licuefacción, comparada con la metodología propuesta por el AASHTO - LRFD.
- Los cálculos de capacidad de carga deben contemplar la influencia del nivel freático, por tanto, es obligación de EL CONSULTOR verificar la cota





de éste, e incluir en el estudio esta información. se deberá presentar la metodología empleada, parámetros (cohesión, fricción, presión de poros, peso unitario, etc.) sustentados mediante ensayos debidamente certificados, hojas y/o memorias de cálculo. se analizará la estabilidad de la obra en lo referido a asentamientos y licuación de suelos.

- De ser propuesto un sistema de cimentación mediante pilotes excavados o hincados, al no existir Normas Nacionales, para establecer la capacidad de carga axial admisible, se seguirá la metodología establecida en las Normas AASHTO (para pilotes), o alternativamente la metodología de Reese & O'Neill, considerando que el cálculo de Reese & O'Neill se basa en el asentamiento permisible. De aplicarse otra metodología, también se realizarán los análisis correspondientes de asentamientos en coordinación con el Especialista de la entidad.
- Los cálculos de resistencia por fricción lateral no deben considerar el material por encima del nivel de socavación total, ni los estratos susceptibles a licuefacción, así como los de baja resistencia.
- El Factor de Reducción por Grupo se efectuará según las recomendaciones de Normas AASHTO y cualquier variación será objetivamente sustentada, más en ningún caso será mayor a 0.75.
- La cimentación de estribos en taludes procederá si el especialista en Hidráulica determina que la socavación no afectará la estabilidad del estribo; y se realicen Análisis de Estabilidad de Taludes tanto en suelos como en rocas; y para los cálculos de capacidad de carga se emplearán metodologías propias de cimentación en taludes, considerando la resistencia al corte de los materiales.
- Los ensayos de laboratorio que se debe desarrollar necesariamente son:
  - ✓ Ensayos de suelos estándar: granulometría, límites de consistencia, humedad, peso unitario, etc.
  - ✓ Efectuar ensayos especiales, triaxiales, corte directo, consolidación etc.,
  - ✓ Análisis químico a los suelos y aguas del subsuelo, que permitan identificar la presencia de cloruros, sulfatos y otros agresivos al acero y al concreto.
- EL CONSULTOR realizará la identificación, evaluación e interpretación de los procesos de geodinámica externa en el área de influencia o riesgo sobre el proyecto (para la extensión local, un radio de 500m,) con las correspondientes recomendaciones de control, debidamente dimensionadas ó diseñadas en concordancia con los niveles de socavación calculados del estudio hidrológico.
- Presentará el plano topográfico de planta con la ubicación exacta de las perforaciones, las que deben ubicarse en el emplazamiento de las estructuras. no se aceptarán prospecciones cercanas o correlacionadas.
- En el plano geológico geotécnico deberá ubicar los procesos geodinámicos, emplazamiento de las unidades correspondientes, unidades activas, a partir del plano base.
- Los registros de perforación y/o excavación, deberán contener datos estratigráficos, nivel freático, y SPT, Cono Peck concordantes y coherentes con la interpretación geológica.
- Deberá presentar el plano perfil sección estratigráfica de detalle, longitudinal al eje del puente, con toda la información referida a la cimentación como: cota de desplante, capacidad de carga, cotas de



socavación, licuación de suelos, fondo de cauce, contactos litológicos y geotécnicos, NAME, etc.

- Presentará los resultados de los ensayos de laboratorio (certificados), los cuales deben ser emitidos por un laboratorio con la debida competencia técnica y cumplir con los requerimientos establecidos en las Normas Técnicas Peruanas, así como lo indicado en el capítulo de suelos.
- Hoja o memoria de cálculos de los análisis, capacidad portante de los materiales de fundación.
- En el caso de hallarse macizos rocosos, la detención y/o suspensión de las perforaciones, sólo procederá siempre que la evaluación geológica-geotécnica in-situ, respecto a las características litológicas (análisis petrográfico), estructurales (estaciones geomecánicas) en las zonas de apoyo, resistencia a la compresión uniaxial (de muestra(s) inalterada(s) extraída(s) del probable nivel de cimentación), resistencia al corte de las discontinuidades, RQD, clasificación geomecánica, y distribución espacial de fisuras, diaclasas y fallas, ratifique la calidad del macizo rocoso como material de cimentación (mínimo: 5m por debajo del nivel de cimentación), desarrollándose el análisis de cimentación en roca, empleando al menos dos metodologías, considerando entre otros las condiciones geotécnicas del macizo y concordante con las condiciones características de dinámica fluvial.
- La profundidad de cimentación estará referido a cotas absolutas (m.s.n.m.), y deberá estar por debajo del nivel de socavación total y bajo esta condición crítica, la cimentación tendrá una profundidad confinada no menor a la asumida en los cálculos de capacidad portante.
- Las fuerzas sísmicas de diseño obedecerán a los parámetros obtenidos del estudio de riesgo sísmico.
- EL CONSULTOR presentará en el entregable, la memoria descriptiva de la especialidad, en donde se resumirá todas las obras de competencia geotécnica recomendados en el estudio (puentes, muros rígidos y flexibles, sectores inestables y soluciones, sectores con análisis de estabilidad de taludes, clasificación de materiales, investigaciones realizadas, etc.) indicando su ubicación con progresivas, dimensionamiento, cotas referidas al nivel del mar y demás detalles que EL CONSULTOR crea conveniente.



#### **5.3.5.3. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA**

Los trabajos a efectuarse tanto en campo, laboratorio y gabinete, están orientados a desarrollar las actividades que permitan evaluar y establecer las características físico-mecánicas de los agregados procedentes de las canteras, para determinar su calidad y usos en los diferentes requerimientos de Obra, en concordancia con el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y normativas vigentes; debiendo EL CONSULTOR asegurar en calidad y cantidad, el abastecimiento de materiales a proporcionarse a la obra, para lo cual como mínimo deberá realizar las siguientes labores:

- a) EL CONSULTOR localizará bancos de materiales que serán estudiados y analizados para determinar su empleo en las distintas capas estructurales



del pavimento (Sub Base Granular, Base Granular, Carpeta Asfáltica en Caliente, Concreto Hidráulico, Tratamiento Superficial, etc.); así como también agregados pétreos para su empleo en Concreto de Cemento Portland (para: Estructuras, Obras de Arte y Drenaje, etc.), Terraplenes, Mejoramientos de suelos debajo del nivel de Sub-rasante, Rellenos, entre otros de ser el caso.

- b) EL CONSULTOR, con el fin de determinar los estratos a explotar, definir su utilización, rendimientos y volúmenes utilizables de las canteras, realizará exploraciones [mínimo seis (06) prospecciones por cada área menor o igual a una (01) hectárea], por medio de perforaciones, sondeos, calicatas y/o trincheras; a profundidades no menores de la profundidad máxima de explotación considerada. Las prospecciones serán ubicadas de tal forma que cubran toda el área de explotación recomendada. La ubicación de las calicatas deberá ser detallada en el plano de levantamiento topográfico de la cantera.
- c) EL CONSULTOR presentará un Registro de Excavación para cada una de las prospecciones que realice en la totalidad de canteras estudiadas, en donde:
- Ubicará la calicata con coordenadas UTM del Elipsoide WGS 84.
  - Indicará la cota del terreno.
  - Detallará las características de los agregados, forma, tamaño, humedad, color, espesor del estrato, etc. en concordancia con la norma ASTM D-2488-09a.
  - Presentará las correspondientes vistas fotográficas de cada calicata realizada y de la cantera analizada (diferentes perspectivas donde se aprecie los estratos a explotar, la magnitud de la cantera).
- d) Los ensayos de laboratorio para determinar las características físico, químicas y mecánicas de los materiales de cantera; se efectuarán de acuerdo con el Manual de Ensayos de Materiales del MTC (versión vigente); de presentarse ensayos no contemplados en este Manual, se podrá utilizar alternativamente normas: ASTM, AASHTO, NTP, etc.; los que serán básicamente los siguientes:
- Ensayos Estándar:
- Análisis Granulométrico
  - Humedad Natural
  - Límites de Atterberg (Material que pasa la Malla N° 40)
    - ✓ Límite Líquido
    - ✓ Límite Plástico
    - ✓ Índice de Plasticidad
  - Clasificación de Suelos por los Métodos SUCS y AASHTO
  - Ensayos Especiales:
  - Material que pasa el tamiz N° 200
  - Proctor Modificado
  - California Bearing Ratio (CBR)
  - Partículas Chatas y Alargadas (relación es de 1/3, 1/5: espesor/longitud)
  - Partículas con una, dos o más Caras de Fractura
  - Partículas Friables
  - Peso Específico y Absorción (Agregado Grueso y Fino)
  - Equivalente de Arena
  - Abrasión Los Ángeles



- Durabilidad (Agregado Grueso y Fino)
  - Adherencia entre el Agregado y Bitumen
  - Sales Solubles Totales
  - Contenido de Sulfatos
  - Contenido de Cloruros
  - Impurezas Orgánicas
  - Pesos Volumétricos Suelto y Compactado del Agregado Grueso y Fino
  - Y demás que señalen el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, de acuerdo con el uso propuesto.
- e) Las muestras representativas de los materiales de cada cantera serán sometidas a la totalidad de ensayos:
- Ensayos Estándar: Un juego de ensayos por cada prospección ejecutada en la cantera.
  - Ensayos Especiales: Cinco juegos de ensayos por cada cantera. Los lugares de muestreo para estos ensayos serán los más representativos de la cantera.
- De tal forma cubrir toda el área y volumen de explotación, a fin de determinar y establecer sus características físico-mecánicas y sustentar el cumplimiento de Especificaciones Técnicas. Los ensayos de laboratorio se efectuarán de acuerdo con el Manual de Ensayos de Materiales del MTC (versión vigente). De presentarse ensayos no contemplados en este Manual, se podrá utilizar alternativamente normas ASTM, AASHTO, NTP.
- f) Si para el cumplimiento de las mencionadas y correspondientes "Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción" del MTC (versión vigente), es necesario someter al agregado a un tratamiento (triturado, lavado, venteo, mezclas, etc.); EL CONSULTOR deberá presentar la misma cantidad de resultados de ensayos de materiales señalados en el ítem anterior; efectuados con agregado después de sometidos a dichos tratamientos, a fin de corroborar y verificar si con dichos tratamientos se logra el cumplimiento de las "Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción" del MTC (versión vigente).
- g) La cantidad de muestras extraídas de las canteras deberán ser tal que permita efectuar los ensayos exigidos; así como también los ensayos de verificación para rectificar y/o ratificar resultados poco frecuentes, cuando lo solicite la Entidad.
- h) En el caso de proponer rocas y/o afloramientos rocosos como cantera, los ensayos de calidad contemplarán, además:
- La descripción Petrográfica Macroscópica de la roca.
  - Definir las características del afloramiento (volumen, fracturamiento, dimensionamiento de bloques, etc.).
  - Toma de muestras en tamaño adecuado para realizar ensayo Triaxial en rocas ( $c$ ,  $\Phi$ ) y ensayos para determinar las constantes elásticas de la roca; para determinar los parámetros de factor de carga a emplear en el proceso de voladura.
  - Recomendación de la metodología de procesamiento de explotación (método de voladura, chancado, etc.).
- Los cuáles serán desarrollados en coordinación conjunta con la especialidad de Geología y Geotecnia.
- i) EL CONSULTOR recomendará los tipos de planta para la producción de agregados para los diferentes usos granulométricos, así como también





establecerá la ubicación de estos como de plantas para fabricación de mezclas asfálticas y concretos hidráulicos, considerando la mejor alternativa técnica - económica, esto en coordinación conjunta con la Especialidad de Costos y Presupuestos y el Estudio de Impacto Ambiental.

- j) Se seleccionarán únicamente las canteras más cercanas a la Obra, que demuestren que la calidad y cantidad de material existente son adecuadas y suficientes para el proyecto vial y que las características físicas, químicas y mecánicas de los agregados cumplen con la totalidad de las correspondientes Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción del MTC (versión vigente), de acuerdo con el uso propuesto.
- k) EL CONSULTOR evaluará los requerimientos de los accesos a las canteras y fuentes de agua, considerando las necesidades de construirlos, mejorarlos o mantenerlos, etc.; señalará también si los accesos se encuentran en propiedad de terceros. Los accesos deben estar definidos en los planos topográficos de las canteras, referenciados al eje del proyecto.
- l) EL CONSULTOR para cumplir con los plazos establecidos ensayará las muestras de agregados en el laboratorio de suelos y materiales de su propiedad y dependiendo de su capacidad operativa y/o rendimiento podrá encomendar los ensayos y pruebas a terceros; con el objeto de efectuar ensayos en laboratorios de manera simultánea y reducir el periodo de tiempo de la etapa de laboratorio. EL CONSULTOR en ambos casos será responsable de la exactitud y confiabilidad de los resultados.
- m) EL CONSULTOR además de los certificados de ensayos debe presentar por cada cantera un cuadro resumen en donde consigne la totalidad de los resultados de los ensayos efectuados (con la debida identificación: cantera, calicata, muestra, nombre del ensayo, resultados, análisis estadístico de resultados, etc.).
- n) EL CONSULTOR con la información definida en la Especialidad de Diseño Geométrico y Seguridad Vial (planos en planta y secciones transversales, volumen bruto) de la totalidad de canteras propuestas, calculará los volúmenes: neto, utilizable y desechable; ubicará las prospecciones en los planos debidamente referenciadas; y definirá el periodo y oportunidad de utilización, calculando el rendimiento para cada uso. También, debe establecer el procedimiento de explotación para cada uso.
- o) La Memoria Descriptiva debe establecer información correspondiente a: Ubicación del banco de materiales, accesibilidad al mismo, estado de los accesos, tipo de fuente de materiales, descripción de los agregados, análisis de resultados, usos, rendimientos, tratamiento, tipo y periodo de explotación, propietario y demás información que considere pertinente EL CONSULTOR. Así como también los correspondientes paneles fotográficos de cada una de las canteras.
- p) De igual manera se deberá determinar la ubicación de las Fuentes de Agua, efectuar su análisis químico y establecer su calidad para ser usada en la obra (concreto hidráulicos o concreto de cemento portland, capas granulares y otros), de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción del MTC (versión vigente).
- q) EL CONSULTOR presentará un Diagrama de Canteras y Fuentes de Agua, en el cual detallará en forma concreta y resumida los resultados de las investigaciones de campo y Memoria Descriptiva (entre otros aspectos: ubicación de las canteras y puntos de agua, longitud y estado [transitabilidad], de los accesos, características de los agregados, resultados de ensayos de laboratorio, usos, volumen bruto, volumen neto,



volumen utilizable, volumen desechable, rendimiento, tratamiento, periodo y equipo de explotación, etc.).

- r) EL CONSULTOR a través de sus Especialistas del Estudio de Impacto Ambiental, debe también establecer el estado o posibles derechos de explotación teniendo en cuenta los dispositivos legales vigentes y obtener las autorizaciones de uso o explotación de las canteras propuestas en el Estudio, de parte de los titulares de los terrenos donde se encuentren.
- s) En caso de fuentes de materiales de origen fluvial, la profundidad de explotación debe ser definida en coordinación con la Especialidad de Impacto Ambiental.

#### 5.3.5.4. DISEÑO DE PAVIMENTO

- a) EL CONSULTOR estudiará y analizará diferentes alternativas de estructuración del pavimento: flexibles con superficie de rodadura asfáltica (carpeta asfáltica en caliente y/o tratamientos superficiales), y rígido con superficie de rodadura de concreto hidráulico; en función de la capacidad de soporte de la subrasante, del tráfico previsto, de las condiciones ambientales del área (clima, altitud, precipitaciones, etc.), de los materiales naturales disponibles en la zona, de las alternativas de mantenimiento vial, etc.
- b) EL CONSULTOR debe analizar el comportamiento de los suelos y el estudio de tráfico para determinar la sectorización del tramo, determinando para ello los diseños del pavimento para cada sector.
- c) En cuanto a los aspectos técnicos relacionados con los procedimientos de diseño estructural del pavimento (flexible y rígido), EL CONSULTOR desarrollará la metodología AASHTO versión 1993, y complementariamente: ASPHALT INSTITUTE edición 1991 y PCA, dependiendo del tipo de superficie de rodadura que analice, o alguna otra que se encuentre contemplada en la normatividad vigente del MTC.
- d) Además de los parámetros requeridos por los métodos antes mencionados, el diseño deberá considerar los siguientes aspectos: Datos del Clima, Altitud, Precipitaciones y Temperaturas, y de igual manera se evaluarán los registros históricos según SENAMHI y/u otros, obteniendo finalmente los datos y/o parámetros representativos para los fines de diseño. Los datos de altitud, precipitaciones y temperaturas, necesarios para el diseño del pavimento, deben sustentarse con registros históricos de SENAMHI y/u otros (últimos 10 años como mínimo).
- e) En el Estudio, se incluirá y expondrá la memoria de cálculo del diseño del pavimento con los sustentos de todos los parámetros utilizados. Así como también presentará la versión digital para su evaluación.
- f) El diseño del pavimento flexible será efectuado para un periodo de análisis de 20 años; se analizará el diseño en una sola etapa y en dos etapas, considerando en esta última una etapa de 10 años y la segunda hasta el año 20 (de acuerdo con la superficie de rodadura a analizar). En caso de pavimento rígido, el periodo de análisis mínimo será de 20 años.
- g) Para pavimento flexible, el Nivel de Confiabilidad será de 90% y el Índice de Serviciabilidad Final será igual a 2 (1 y 2 etapas).
- h) Para pavimento rígido, el Nivel de Confiabilidad será de 90% y el Índice de Serviciabilidad Final será igual a 2.5.
- i) Establecer para cada tipo de superficie de rodadura, las políticas de mantenimiento rutinario y periódico.





- j) EL CONSULTOR con el conocimiento de las canteras propuestas y de las características físico- mecánicas de los agregados, realizará un pre-diseño de mezcla asfáltica; así como también definirá el tipo de Asfalto a utilizar de acuerdo a las características de tráfico, altitud, temperatura y precipitación de la zona.

### 5.3.6. ESTUDIO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE

- a) EL CONSULTOR deberá considerar todos los diferentes tipos de puentes, badenes, muros y alcantarillas, etc., sin estar limitados por el material de que estén conformados.
- b) EL CONSULTOR deberá efectuar el Inventario, asimismo, deberá tomarse en cuenta, de ser el caso, los manuales de puentes provisionales con la finalidad de obtener los parámetros necesarios para su utilización como pase provisional de ser el caso.
- c) En el inventario debe definirse:
- Ubicación (progresiva y coordenadas con Navegador GPS)
  - Condiciones actuales (a nivel general de elementos principales y en general de las estructuras, teniendo en cuenta complementariamente el aspecto estructural, las limitaciones de las estructuras provisionales, ancho de calzada, sobrecarga de diseño, capacidad hidráulica, etc.)
  - Características generales (dimensiones, capacidad de carga, etc.)
- d) Se deberá evaluar consistentemente las alcantarillas existentes tipo losa y marco de concreto, teniendo en cuenta su longitud y comportamiento a servicio.
- e) Proponer en base a la Evaluación Estructural los trabajos de:
- Mantenimiento (estructuras en buena condición, revisar el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial).
  - Reemplazo (estructuras en mala condición y/o provisional), incluir planos.
  - Construcción (estructuras no consideradas actualmente), incluir planos.
- f) Proponer el tipo de estructura y en especial la cimentación en base a la capacidad de carga resistente del terreno, nivel de desplante, niveles de aguas máximas, mínimas, socavación, disponibilidad de materiales, equipos en la zona de trabajo y el aspecto económico.
- g) Todas estas condiciones serán respaldadas por los especialistas respectivos (se incluirán en la memoria descriptiva un cuadro resumen con los parámetros de diseño obtenidos en los estudios básicos).
- h) El análisis y diseño de todas las estructuras debe cumplir con las normas o reglamentos vigentes (Especificaciones AASHTO LRFD 2014 como mínimo y para los aspectos particulares propios de nuestro país utilizar el Manual de Puentes del MTC), de acuerdo con el material que se determine como apropiado y las condiciones sísmicas de la zona.
- i) Presentar la Memoria Descriptiva de las Estructuras propuestas.
- j) Efectuar los cálculos preferiblemente en base a sistemas computarizados, cuya memoria detallada se entregará conjuntamente con los planos.
- k) Presentar la apertura de partidas del presupuesto de obra, para cada Diseño y trabajo (rehabilitación, ampliación, reforzamiento, construcción, etc.) propuesto, en esta apertura, debe incluirse las partidas para la prueba de carga estática y dinámica de todos los puentes mayores a 20 m sean nuevos, de reemplazo, reforzados y/o ampliados, considerando la sobrecarga vehicular de diseño de puentes denominado HL-93, con la finalidad de verificar las deflexiones y esfuerzos reales de dichos puentes.



- l) Las estructuras serán diseñadas considerando la optimización y el buen servicio, por lo que las dimensiones, cantidad de acero, etc. deberán procurar no exceder el 140% de relación entre resistencia/demanda, en caso contrario debe sustentarse consistentemente.
- m) Para las tuberías de servicio público (agua, desagüe, electricidad, telefonía, etc.) que se encuentran adosadas a estructuras existentes y que como resultado del estudio se requiere la intervención de dichas estructuras (reemplazo, rehabilitación o reforzamiento) EL CONSULTOR deberá proponer la reubicación temporal de estos servicios durante el periodo de intervención a fin de no interrumpir el servicio, una vez concluido los trabajos en la estructura dichas tuberías deberán ser adosadas a la estructura; por lo tanto el peso de estas tuberías deberán ser consideradas en el análisis de la estructura.

#### 5.4.7.1 MUROS

- a) Estos podrán ser de gravedad o tipo cantiléver, de requerirse deberán proyectarse las obras complementarias que correspondan.
- b) Para el diseño de muros de sostenimiento, contención o retención, se obtendrán los parámetros de resistencia en base a las calicatas de investigación del suelo, realizadas en la especialidad de Geología y Geotecnia, a profundidades que aseguren la vida útil de la obra; se tomarán secciones, perfiles y niveles complementarios, determinando su trazado, elevación y cotas de cimentación.
- c) Efectuar diseños para cada suelo establecido como típico, considerando que su altura puede variar con incrementos de 0.5 m.
- d) Efectuar la verificación de la estabilidad al vuelco y deslizamiento, para condiciones estáticas y dinámicas, de acuerdo a la metodología de la AASHTO LRFD.
- e) Se debe verificar el diseño por capacidad de resistencia del suelo debido a las presiones últimas ejercidas, en concordancia con la metodología de la AASHTO LRFD.
- f) Se debe presentar planos de vista general (Planta, perfil y secciones transversales) de muros, donde se indique la cota de cimentación, alturas y longitudes, además presentar un cuadro resumen de los muros, indicando: ubicación, tipo y/o altura, longitud de base, presión transmitida, finalidad y la especialidad que requiere su construcción.

#### 5.4.7.2 LOSAS EN VOLADIZO

- a) El consultor evaluará la necesidad de proyectar losas en voladizo.
- b) Se debe efectuar el análisis y diseño por capacidad de resistencia del suelo debido a las presiones últimas ejercidas, verificando la estabilidad de la estructura en concordancia con la metodología de las especificaciones de la AASHTO LRFD.
- c) Se debe presentar planos de vista general (Planta, perfil y secciones transversales) y planos de detalles a nivel de construcción.

#### 5.4.7.3 ALCANTARILLAS, BADENES Y PASES DE AGUA

- a) Se debe realizar los diseños de acuerdo a los requerimientos LRFD.
- b) Se debe presentar los planos de vista general (Planta, perfil y secciones transversales) de los badenes y las alcantarillas que tengan luces que





superen los 2.50 metros, esto adicionalmente a los planos de detalles de encofrado y armadura.

- c) Para los badenes y alcantarillas debe tenerse en cuenta las obras complementarias a la entrada y salida del agua (emboquillados de piedra, pozas de disipación, etc.).

Los sistemas de drenaje para Infraestructura Vial, generalmente, están conformados por las estructuras siguientes: Alcantarillas, Tajeas, Badenes y desviadores de agua, cunetas, subdrenes en áreas con aguajales, puentes, las cuales deben estar definidas y con la conformidad en la Especialidad de Hidrología y Drenaje.

EL CONSULTOR deberá realizar el estudio de reconocimiento de campo, a fin de evaluar y/o verificar las condiciones topográficas, climáticas, hidrológicas, drenaje, puntos de pase principales, identificación de sectores críticos, a fin de efectuar el estudio hidrológico y cálculo hidráulico de cada una de las obras de drenaje antes indicadas.

Toda documentación relacionada a la obtención de la información hidrológica y cartográfica básica necesaria que permita definir el régimen hídrico en la zona estudiada, es responsabilidad de EL CONSULTOR y deberá formar parte del informe técnico respectivo.

EL CONSULTOR presentará en cuadros consolidados de las posibles obras de arte y drenaje, de corresponder, acorde a los aspectos definidos en los Estudios de hidrología, drenaje e hidráulica, geología y geotecnia y de estructuras; incluyendo conclusiones conciliatorias, en cuanto a las alternativas de solución optadas, así como en relación a su ubicación y a su situación actual según lo observado en campo.

En el ítem de estructuras, se desarrollará la alternativa viable para la CONSTRUCCIÓN de las diferentes obras de arte, debiendo presentar los planos de ubicación, vista general, encofrados, detalles estructurales de las alcantarillas, tajeas, cunetas, subdrenes, badenes, y muros de contención de existir; dichas soluciones deben estar debidamente respaldadas por las memorias de cálculo correspondientes.

EL CONSULTOR deberá realizar el levantamiento topográfico de la zona de ubicación de cada una de las obras de arte, en base al mismo efectuar el diseño respectivo.

Considerando que la sección típica a proyectarse es la apropiada según reglamento para la construcción de Infraestructura Vial no debe existir muros de contención en corte y relleno, sin embargo, de existir el diseño de dichos muros deben realizarse considerando la naturaleza del área de cimentación (suelos, roca fracturada, roca fija, etc.), secciones, perfiles, niveles, determinando su trazado y elevación. Cada muro debe ser diseñado con indicación de su cota de



cimentación y coronación, preparando sus planos de detalle tanto en sección transversal, longitudinal y planta. Las otras soluciones que se propongan también deben contar con el estudio correspondiente.

En los casos de construcción de alcantarillas, EL CONSULTOR deberá considerar muros de cabecera o cabezales en la entrada y salida, disipadores de energía a la entrada y salida para evitar la socavación (emboquillados de piedra), así mismo prepararán planos y procedimientos detallados para la ejecución de estas obras de acuerdo al Manual y Guía Ambiental de PROVIAS. Efectuar el diseño de todas las estructuras de acuerdo a las Especificaciones AASHTO y de acuerdo al material que se determine como apropiado. Los cálculos se efectuarán en sistema computarizado, cuya memoria de cálculo se adjuntará al estudio.

Debe presentar los planos siguientes: ubicación, vista general en planta y elevación (ubicación y descripción del tipo de suelo estimado, niveles de agua máximos y mínimos y niveles de socavación). Detalles estructurales de las obras propuestas (encofrados, armadura de estribos, capacidad de carga, presión transmitida al terreno).

En la memoria descriptiva del proyecto, debe incluirse el resumen general del número de alcantarillas, badenes, muros de contención, pontones y puentes, cunetas, etc. estableciendo el tipo de intervención a realizar.



#### **5.4.7.4 CONTROLES PREVIOS A LA PRESENTACION DE INFORMES**

EL CONSULTOR (especialista en Estructuras) presentará un cronograma de actividades de su especialidad concordado con las otras especialidades.

El especialista de Estructuras de PVN podrá participar en la determinación de la ubicación de los puentes proyectados conjuntamente con los especialistas de Topografía y Diseño Vial, Hidrología e Hidráulica, Geología y Geotecnia.

La realización de los ensayos no destructivos (esclerometría, pachometro, rayos X) podrá ser verificado por el especialista de Estructuras de PVN.

EL CONSULTOR presentará reportes de los avances en concordancia con su cronograma programado.

#### **5.3.7. ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA**

EL CONSULTOR deberá elaborar y desarrollar las actividades arqueológicas, cumpliendo los procedimientos descritos en la normatividad vigente referida a la protección del Patrimonio Cultural de la Nación e Intervenciones Arqueológicas. En tal sentido, deberá desarrollar evaluación arqueológica superficial, registro detallado de evidencias culturales ubicadas en el área de influencia directa e indirecta del estudio y obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) de toda la Infraestructura Vial con su derecho de vía,



áreas auxiliares, variantes y áreas para reubicación de infraestructura existente (tendido eléctrico, telefonía, fibra óptica, redes de alcantarillado de agua y desagüe).

### 5.3.7.1. OBJETIVOS

#### a. Objetivos generales

- Elaborar la Línea Base Arqueológica del trazo proyectado de la Infraestructura Vial (derecho de vía) y de todas las áreas en la cual se ejecutará el Estudio, incluyendo todas sus áreas complementarias, lo cual permita conocer el potencial arqueológico, evaluar el impacto del proyecto sobre las evidencias arqueológicas que pudieran existir en el área de influencia y establecer las actividades a seguir durante la siguiente etapa del proyecto, que garantice la no afectación de áreas arqueológicas y hallazgos culturales durante el proceso constructivo de la obra. Se precisa que EL CONSULTOR deberá evaluar además las áreas necesarias para la liberación de infraestructura existente: de redes de tendido eléctrico, telefonía, gaseoducto, fibra óptica, redes de alcantarillado de agua y desagüe que permitan la ejecución de la obra.
- Obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) de las áreas que se requieran para el proyecto. Las áreas objeto del estudio arqueológico deberán corresponder con las del Expediente técnico de ingeniería y ambiental.

#### b. Objetivos específicos

- Realizar el reconocimiento arqueológico superficial de las áreas del estudio y registrar todos los sitios culturales ubicados en el área de influencia directa e indirecta del Estudio.
- Realizar la clasificación de potenciales impactos al patrimonio arqueológico identificado en el área de estudio.
- Establecer las medidas de mitigación que deberán desarrollarse, de acuerdo a la normatividad vigente, a fin de evitar impactar en lo posible los sitios arqueológicos registrados en el área de estudio.
- Elaborar los expedientes técnicos para la obtención del CIRA del derecho de vía para el Estudio, áreas auxiliares (DME, canteras, patio de máquinas, campamento, polvorín, planta de asfalto, planta chancadora, etc.) y áreas para la liberación de infraestructura existente (tendido eléctrico, telefonía, gaseoducto, fibra óptica, redes de alcantarillado de agua y desagüe).
- Proponer las especificaciones técnicas para la implementación de las intervenciones arqueológicas a desarrollar durante la siguiente etapa del proyecto, en el que se contemple además un plan de contingencias ante el hallazgo de evidencias arqueológicas, rescate, emergencia, etc.; al cual se deberá adjuntar el Valor Referencial con su estructura de costos correspondiente.

### 5.3.7.2. TRABAJOS DE CAMPO

Considerará las siguientes actividades de campo:

- #### a. RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO
- a toda el área de influencia del estudio, mediante una minuciosa prospección a pie, con el fin de identificar sitios arqueológicos de manera superficial, este trabajo incluye el registro escrito, gráfico (georreferenciación en coordenadas UTM en el Sistema



WGS 84) y fotográfico de las evidencias arqueológicas. De manera complementaria, se podrá analizar imágenes aéreas o satelitales.

Se determinará la concentración de materiales y construcciones de valor cultural registrados en superficie, a fin de delimitar el sitio ubicado en el área de influencia directa del estudio.

El área de influencia de la prospección arqueológica abarcará la distancia máxima de 100 m. a cada lado del eje del trazo de la vía y todas sus áreas auxiliares (canteras, depósitos de material excedente, plantas, patios, polvorines, campamentos, trazos provisionales, accesos, variantes, entre otros) y áreas para la liberación de infraestructura existente (redes de tendido eléctrico, telefonía, gaseoducto, fibra óptica, redes de alcantarillado de agua y desagüe), con el fin de actualizar el registro del sitio arqueológico o histórico que se ubica dentro del trazo del estudio.

Durante el desarrollo del Estudio en lo posible, se deberá evitar impactar sitios con valor cultural en coordinación con las demás especialidades. Sin embargo, después de realizados todos los esfuerzos, si es imposible mover el trazo para evitar impactar algún área con evidencia arqueológica, se deberá identificar las áreas donde amerita ejecutar un Proyecto de Rescate Arqueológico (PRA).



- b. **ENTREVISTA A LOS POBLADORES**, de la zona con la finalidad de establecer la ubicación de posibles restos arqueológicos e históricos al entorno de la zona de estudio y ampliar la cobertura de los sitios arqueológicos a delimitar. Asimismo, se podrá obtener información acerca del uso social que implementa la comunidad en el bien arqueológico, del significado social, cultural y/o paisajístico de este para la comunidad y si ha sido incorporado en los planes de desarrollo de esta. Es importante que esta información sea recuperada de representantes y miembros activos de la comunidad.
- c. **REGISTRO FOTOGRÁFICO Y FÍLMICO**, se llevará a cabo durante todo el desarrollo de las actividades arqueológicas en la zona en estudio, con el uso de cámara fotográfica y de video, con vistas de alta resolución.

#### **5.3.7.3. TRABAJOS DE GABINETE**

Las actividades que a continuación se detallan se pueden ejecutar simultáneamente a los trabajos de campo según el cronograma que presente EL CONSULTOR:

- a. Búsqueda de antecedentes arqueológicos e históricos en bibliografía especializada, base de datos de entidades culturales. Así como la recopilación de investigaciones previas, catastros realizados en la zona de la verificación in situ, descripción de las características y evidencias culturales existentes, datos de comunicación personal, información Cartográfica y Aerofotográfica, información del Instituto Geográfico Nacional y Ministerio de Cultura (MC) de la sede central y direcciones desconcentradas de cultura según la región que corresponda. Es necesario que se indique adecuadamente el citado de referencias bibliográficas usadas en el presente Estudio.
- b. Analizar las imágenes aéreas o satelitales de la zona donde se ejecuta el estudio.
- c. Identificar de la filiación cultural y funcional de los sitios culturales identificados, en base al análisis del patrón de asentamiento, la



- identificación de técnicas constructivas, elementos arquitectónicos u otros elementos diagnósticos observados durante el trabajo de campo.
- d. Elaboración de planos de planta del trazo de la vía se deberá graficar la vía preexistente, el eje proyectado, los límites del área de construcción y el derecho de vía y la poligonal de los sitios arqueológicos, a fin de evaluar el impacto de la obra.
  - e. De registrarse áreas con evidencia arqueológica, elaborar planos de planta de detalle por cada área (escala 1/10 - 1/500) y dibujos de sección que grafiquen el área de intervención de la obra en relación al sitio arqueológico.
  - f. Determinar las áreas donde se deberá ejecutar un PEA y PRA (de ser necesario), en base a la prospección arqueológica realizada en el Estudio.
  - g. Establecer el Plan de Mitigación a desarrollar durante los trabajos de rehabilitación y mejoramiento de la Infraestructura Vial.
  - h. Identificar áreas liberadas y no liberadas.

#### 5.3.7.4. LÍNEA DE BASE DE ARQUEOLOGÍA

La cual deberá contener como mínimo lo siguiente:

1. INTRODUCCIÓN
2. BASE LEGAL
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.
4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA A EVALUAR (incluyendo áreas para la reubicación de infraestructura existente de tendido eléctrico, telefonía, fibra óptica, redes de alcantarillado de agua y desagüe).
5. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS
  - 5.1. Investigaciones arqueológicas previas
  - 5.2. Proyectos de evaluación y/o rescates Arqueológicos realizados en el área de estudio.
6. MÉTODOS Y TÉCNICAS EMPLEADAS EN EL ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA.
  - 6.1. Trabajo de Gabinete.
    - 6.1.1. Revisión bibliográfica y de fotografías aéreas (adjunta archivo digital e impreso de imagen).
    - 6.1.2. Búsqueda de antecedentes catastrales arqueológicos (solicitar al Ministerio de Cultura adjuntando plano de la Vía y la DDC).
    - 6.1.3. Procesamiento e interpretación de información recopilada en campo y gabinete.
    - 6.1.4. Sustentación de la necesidad de realizar la actualización catastral de sitios arqueológicos que se superponen al trazo del estudio.
  - 6.2. Trabajo de campo.
    - 6.2.1. Reconocimiento de campo (a 100 m, a ambos lados del eje de la Vía).
7. RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO
  - 7.1. Sitios arqueológicos identificados.
    - 7.1.1. Descripción: tipo de sitio, material constructivo, elemento constructivo, técnicas constructivas, propuesta de poligonal, área que ocupa, ubicación (progresiva, coordenada UTM, lado de la vía, distancia del eje, descripción cualitativa y cuantitativa de los componentes culturales (arquitectura, cerámica, lítico,



malacológico, textil, óseo, vegetal, metal, etc.), cronología relativa, área probable de afectación, situación legal del sitio (Declarado Patrimonio Cultural, inscrito en registros públicos, indicar número partida y de plano).

7.1.2. Estado de conservación actual:

- a) Uso
- b) Factores de afectación antrópicos, animales, tendidos eléctricos, red de teléfono, sistema de alcantarillado, red vial, explotación minera, obras de irrigación, gaseoductos, poliducto, desechos sólidos, desmonte, basura moderna, etc.
- c) Factores de afectación por causas naturales: sísmicos, huaycos, fenómenos ENSO, etc.

7.1.3. Clasificación de potenciales impactos al patrimonio arqueológico

- a) Por su tipo y significado
- b) Por su nivel o grado
- c) Por su temporalidad

7.1.4. Cuadro de sitios arqueológicos identificados (precisando si son sitios declarados Patrimonio Cultural Nacional o Mundial, adjuntando RD de declaratoria, progresiva, coordenada UTM, lado de la vía, distancia del eje, estado actual de conservación).

7.2. Evidencias arqueológicas aisladas identificadas.

7.2.1. Cuadro de evidencias arqueológicas aisladas identificadas (tipo de elemento cultural, progresiva, coordenada UTM, lado de la vía, distancia del eje).

8. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

9. RECOMENDACIONES

10. PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO

10.1. Impactos arqueológicos identificados

10.2. Medidas de mitigación

10.2.1. De prevención: PMA, acciones de control, señalización y delimitación física, plan de contingencia y charlas de inducción.

10.2.2. De minimización o correctiva

10.2.3. De rehabilitación: (Proyectos de investigación arqueológica con fines de conservación y diagnósticos del estado de conservación del bien arqueológico)

10.2.4. Irreversibles o definitivas: Proyectos de rescate arqueológico.

10.2.5. De compensación.

11. BIBLIOGRAFÍA

12. ANEXOS

12.1. Registro fotográfico de la totalidad de las áreas de ejecución de las obras.

12.2. Archivo de filmación de la totalidad de las áreas, con especial énfasis de las zonas con evidencias arqueológicas.

12.3. Plano de ubicación (elaborado de acuerdo con los requerimientos técnicos del Ministerio de Cultura)

12.4. Plano de superposición del trazo proyectado de la obra sobre la vía preexistente.

12.5. Planos en detalles (Escala 1:200 a 1:500) de los tramos en que el trazo de la vía proyectado se superponga a sitios arqueológicos (que permita ver el área de afectación).





- 12.6. Planos de sección de los segmentos de la Infraestructura Vial que colindan con zonas culturales.
- 12.7. Fichas de inventario del Ministerio de Cultura
- 12.8. Ficha de reconocimiento arqueológico.
- 12.9. Fichas de entrevista a los pobladores con registro fotográfico

Todos los planos deberán elaborarse en CAD (3D) y extensión KMZ, estar georreferenciados y seguir los formatos y características técnicas requeridas por el Ministerio de Cultura. Deben ser presentados en Sistemas Geodésicos Datum Horizontal WGS-84.

#### **5.3.7.5. CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y SUS AREAS AUXILIARES**

EL CONSULTOR deberá elaborar los expedientes técnicos del derecho de vía del trazo del estudio, áreas auxiliares y áreas de interferencia, para tramitar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) ante el Ministerio de Cultura de acuerdo a lo establecido en la Decreto Supremo N°011-2022-MC, la Guía para la Expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos y el marco legal vigente.

Al respecto, los planos deberán presentarse impreso en formato 2D (generado del CAD-3D) y en archivo digital CAD, Sistema Geodésico Datum Horizontal WGS-84, georreferenciados, y archivos con extensión KMZ y similares, debiendo seguir los formatos y características técnicas requeridas por el Ministerio de Cultura.

#### **5.3.7.6. TDR, VALOR REFERENCIAL DE LAS INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS Y SUSTENTO TECNICO DE INGENIERÍA PARA RESCATE ARQUEOLOGICO**

EL CONSULTOR, deberá elaborar los términos de referencia (TdR) y la estructura del Valor referencial para la elaboración e implementación de las intervenciones arqueológicas necesarias antes y durante la ejecución de obra. De darse el caso, se podrá considerar el documento del Ministerio de Cultura donde manifiesta la excepción del CIRA para ciertas áreas.

El sustento técnico de ingeniería deberá estar suscrito por el profesional correspondiente, explicando el carácter ineludible de la obra de requerir el terreno o espacio donde se ubican los bienes arqueológicos, de acuerdo con lo establecido en la Decreto Supremo N°011-2022-MC.

#### **5.3.7.7. CONTENIDO MINIMO DE CUMPLIMIENTO DE FORMATO DE INTERVENCION ARQUEOLÓGICA**

1. INTRODUCCIÓN.





2. ANTECEDENTES
  - 2.1 Investigaciones arqueológicas previas.
  - 2.2 Proyectos de evaluación y/o rescates Arqueológicos realizados en el área de estudio.
  - 2.3 Diagnósticos arqueológicos desarrollados en el área del Estudio
  - 2.4 Actualización de Base Catastral de arqueología (MC y Sedes Regionales)
3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ÁREAS DEL ESTUDIO
4. SITIOS CULTURALES EN ESTUDIO
  - 4.1 Cuadro Resumen de los Sitios Culturales en el área de estudio.
  - 4.2 Cuadro resumen del estado situacional de los sitios
  - 4.3 Cuadro resumen del tipo de impacto: (Descripción detallada indicando datos técnicos, distancia del derecho de vía y medidas de mitigación)
  - 4.4 Potencial arqueológico del área de ejecución: alto, medio, bajo (criterios usados para la determinación de estos).
5. CUADRO DE ÁREAS LIBERADAS Y NO LIBERADAS (compatibilización de CIRAs con el Componente de Ingeniería y Ambiental)
6. CONCLUSIONES
7. RECOMENDACIONES
8. MITIGACIÓN Y CONTINGENCIA
  - 8.1 PEA
  - 8.2 Propuesta de rescate arqueológico (de ser el caso).
  - 8.3 Monitoreo arqueológico
9. ANEXOS
  - 9.1 Registro fotográfico del estado actual de los sitios
  - 9.2 Archivo de filmación de la totalidad de las áreas, con especial énfasis de las zonas con evidencias arqueológicas.
  - 9.3 Fichas de registro usadas para el registro de evidencias culturales
  - 9.4 Ficha de registro de caminos
  - 9.5 Plano de ubicación (elaborado de acuerdo con los requerimientos técnicos del Ministerio de Cultura).
  - 9.6 Planos en detalles de los tramos en que el trazo de la vía proyectado se superponga a sitios arqueológicos (que permita ver del área de afectación), incluyendo el límite máximo de derecho de vía (derrame de material, cortes de talud, obras de arte, etc.).
  - 9.7 Planos de corte y sección de los segmentos de la Infraestructura Vial que colindan con zonas culturales.

**NOTA:**

- Todos los Planos deben presentarse impreso en formato 2D (generado del CAD-3D) y en archivo digital (PDF y CAD) y georreferenciados en Sistemas Geodésicos Datum Horizontal WGS-84. Deben ser diseñados de acuerdo a los formatos y características técnicas requeridas por el Ministerio de Cultura. Todos los planos de la Infraestructura Vial, áreas auxiliares y polígonos de sitios arqueológicos, incluyendo el límite máximo de derecho de vía (derrame de material, cortes de talud, obras de arte, etc.) deberán estar insertados en el Google earth.
- De ser el caso, la Actualización del Estudio Arqueológico deberá ser presentada en formato impreso y archivo digital editable (Word, Excel, PDF, etc.). El expediente impreso deberá estar sellado y firmado por el Especialista de Arqueología; dicho profesional deberá participar desde un inicio en las reuniones de coordinación y las salidas de campo programadas por el Administrador de Contrato.



### **5.3.8. METRADOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PRESUPUESTO, CRONOGRAMA**

Los metrados, especificaciones técnicas y análisis de precios unitarios se corresponderán estrechamente y estarán compatibilizados 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 Precios Unitarios.

#### **5.3.8.1. METRADOS**

Los Metrados se efectuarán considerando las partidas de obra a ejecutarse, la unidad de medida, los diseños propuestos indicados en los planos de planta y de perfil longitudinal, secciones transversales, cortes longitudinales, diseños y detalles constructivos específicos.

Los Metrados serán detallados para cada partida específica del presupuesto, y se incluirán diagramas, secciones y croquis típicos en donde corresponda y sea necesario para el sustento de los metrados y análisis de precios unitarios. La definición de partidas de obra y el cálculo de los metrados deben ser precisos y estar dentro de un rango razonable respecto a los metrados reales de obra.

El metrado es la cantidad de una determinada partida del presupuesto de obra, según la unidad de medida establecida.

La planilla de metrado debe indicar, cuando corresponda, el código de identificación del plano utilizado para determinar la cantidad de obra para facilitar la revisión.

El metrado debe contener esquemas de referencia o reportes de programas (software) que ofrece el mercado, utilizado en proyectos de Infraestructura Vial, compatibilizado con los planos presentados por EL CONSULTOR, los planos en mención deben contar con la conformidad de el/los especialistas del CONSULTOR según su especialidad.

EL CONSULTOR deberá calcular los metrados por partidas para cada actividad considerada en el presupuesto de Obra, teniendo en cuenta las unidades de medición y base de pago indicadas en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y sobre la base de los planos y/o datos o soluciones técnicas adoptadas para las características técnicas para la CONSTRUCCIÓN de la vía. Deberá adjuntar los sustentos respectivos. (Planillas de Metrados por cada Partida, gráficos si fueran necesarios y Resumen Final de metrados). Se deberán elaborar los análisis de precios unitarios incluyendo materiales, equipo y mano de obra y/o subpartidas necesarias para cada una de las partidas que integran la obra, según se establece en las Normas del MTC. Se dará énfasis a la maximización



de uso de mano de obra, calificada y no calificada de la zona de estudios.

Se deberá presentar el estudio de mercado efectuado para determinar los costos de los materiales y costos de alquiler de equipo, adjuntando las cotizaciones y fuentes de información (3 cotizaciones como mínimo). Para el caso de la mano de obra se empleará los costos de construcción civil vigentes.

Los gastos generales deben de separarse en gastos fijos y variables, adjuntar cálculo respectivo.

La fórmula polinómica se realizará de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 011-79-VC.

La fecha de los precios del Presupuesto de obra debe tener una antigüedad no mayor de 2 meses a la fecha de su presentación.

#### **5.3.8.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Las Especificaciones Técnicas y los Planos, deberán contar con la conformidad de el/los especialistas según su especialidad.

Las Especificaciones Técnicas deberán elaborarse por cada una de las partidas que conforman el presupuesto de obra, definiendo la naturaleza de los trabajos, procedimientos constructivos y formas de pago. Dichas especificaciones técnicas constituyen las reglas que definen las presentaciones específicas de la etapa de ejecución de obra; esto es, descripción de los trabajos, métodos de construcción, calidad de los materiales, sistema de control de calidad, métodos de medición y condiciones de pago. El presupuesto base y el resumen de metrados presentarán los mismos códigos numéricos o ÍTEM de las especificaciones técnicas.

Las especificaciones técnicas serán desarrolladas por EL CONSULTOR, teniendo en cuenta el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, en caso de modificación o quedar sin efecto, el manual correspondiente que se encuentra vigente.

Se deberán elaborar especificaciones especiales cuando los trabajos a realizar no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales o cuando las características del proyecto requieran su modificación.

Las Especificaciones Técnicas del proyecto deberán ser elaboradas en coordinación de los demás especialistas de EL CONSULTOR y el pliego de especificación contará con la firma y sello de cada uno de los especialistas en los temas de su competencia. La firma y sello del Jefe de Proyecto deberá estar en todas las páginas.

El especialista de Metrados, Costos y Presupuestos firma y sella en todas las páginas del volumen especificaciones técnicas.





Las especificaciones técnicas serán desarrolladas por EL CONSULTOR, teniendo en cuenta el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, en caso de modificación o quedar sin efecto, el manual correspondiente que se encuentra vigente.

Se deberán elaborar especificaciones especiales cuando los trabajos a realizar no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales o cuando las características del proyecto requieran su modificación.

#### **5.3.8.3. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Los Análisis de Precios Unitarios se efectuarán para cada partida y sub partida de acuerdo a las características particulares de la obra, considerando la composición de mano de obra, equipos y materiales, el rendimiento de la mano de obra y equipos correspondientes, la distancia a las fuentes de agua y a las canteras de materiales de construcción, su costo de explotación, el costo de otros materiales, maquinarias y equipos a ser instalados en la obra incluyendo fletes, impuestos, seguros y en general.

Los análisis se elaborarán en forma detallada, tanto para los costos directos, como los indirectos (gastos generales fijos, variables y utilidad) por separado y en moneda nacional.

#### **5.3.8.4. PRESUPUESTO**

El Presupuesto de Obra deberá ser calculado en base a los metrados y los análisis de precios unitarios, diferenciando los costos directos, indirectos y el IGV que corresponda. El presupuesto deberá ser elaborado usando el programa de costos (S10 u otro similar) que la Entidad disponga para su revisión, asimismo deberá presentar la base de datos del programa de costos. Los precios de los insumos necesarios para la elaboración del presupuesto deberán ser sustentados por el correspondiente estudio de mercado (Cotizaciones), presentando para ello cuadros comparativos y anexando como mínimo tres (03) cotizaciones o fuentes.

Asimismo, de requerirse la actualización del Presupuesto, esta deberá ser realizada por EL CONSULTOR, cuantas veces lo solicite Dirección de Ingeniería OPIPP, con los cuadros y cotizaciones o fuentes respectivas, y otros documentos que se modifiquen a consecuencia de la actualización, esta obligación puede exigirse hasta la convocatoria del procedimiento de selección de la empresa contratista que se encargue de la ejecución de la obra.

#### **5.3.8.5. POLIMONICA**

EL CONSULTOR deberá calcular los metrados por partidas para cada actividad



considerada en el presupuesto de Obra, teniendo en cuenta las unidades de medición y base de pago indicadas en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y sobre la base de los planos y/o datos o soluciones técnicas adoptadas para las características técnicas para la CONSTRUCCIÓN de la vía. Deberá adjuntar los sustentos respectivos. (Planillas de Metrados por cada Partida. gráficos y Resumen Final de metrados). La codificación de las partidas debe ser del tipo EDT (WBS). Se deberán elaborar los análisis de precios unitarios incluyendo materiales, equipo y mano de obra y/o subpartidas necesarias para cada una de las partidas que integran la obra, según se establece en las Normas del MTC. La fórmula polinómica se realizará de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 011-79-VC.

#### **5.3.8.6. PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA**

El CONSULTOR deberá formular el Cronograma de Ejecución de Obra, considerando las restricciones que puedan existir para un normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc. El cronograma de ejecución de obra se elaborará considerando las partidas consignadas en el presupuesto de obra, empleando el método PERT-CPM y GANTT utilizando el software MS Project u otro similar que la entidad disponga para su revisión, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto.

EL CONSULTOR deberá dejar claramente establecido que el cronograma de ejecución de obra es aplicable para las condiciones climáticas de la zona en concordancia con el cronograma de desembolsos económicos establecido con el plazo de ejecución del contrato y sustentado en el cronograma de ejecución de obra (PERT - CPM). Asimismo, presentará un cronograma valorizado de ejecución de obra, cronograma de adquisición de materiales y cronograma de utilización de equipos, concordado con el cronograma de ejecución de obra.

EL CONSULTOR presentará el cronograma de ejecución de obra indicando la cantidad de cuadrillas consideradas para realizar dichos trabajos.

Se elaborará un cronograma de desembolso, teniendo en cuenta el plazo y el adelanto que se otorgará al inicio de las obras.

#### **5.3.9. MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIODICO**

El contenido del Informe de Mantenimiento Rutinario y Periódico formará parte del Expediente Técnico correspondiente al Estudio de Ingeniería, EL CONSULTOR deberá desarrollar los siguientes aspectos:

##### **1.0 Introducción.**





- 2.0 Antecedentes.
- 3.0 Plano de Ubicación.
- 4.0 Descripción de la Infraestructura Vial.
- 5.0 Objetivos Generales.
  - 5.1 Objetivos del Mantenimiento Rutinario.
- 5.2 Objetivos del Mantenimiento Periódico.
- 6.0 Estudio de Mantenimiento.
  - 6.1 Mantenimiento Rutinario.
    - 6.1.1 Definición.
    - 6.1.2 Ámbito de aplicación y objetivos específicos.
  - 6.2 Mantenimiento Periódico.
    - 6.2.1 Definición.
    - 6.2.2 Ámbito de aplicación y objetivos específicos.
    - 6.2.3 Evaluación de Parámetros de las condiciones que se deben cumplir para la intervención periódica.
- 7.0 Actividades de Emergencia.
  - 7.1 Definición.
  - 7.2 Identificación de puntos críticos.
  - 7.3 Determinación de Periodos de vulnerabilidad.
  - 7.4 Ámbito de aplicación y objetivos específicos.
- 8.0 Evaluación del Medio Ambiente.
  - 8.1 Consideraciones Generales.
  - 8.2 Educación Ambiental.
  - 8.3 Conservación de la Biodiversidad.
- 9.0 Actividades de Mantenimiento recomendados.
  - 9.1 Descripción de cada actividad rutinaria y los recursos a utilizarse.
  - 9.2 Descripción de cada actividad periódica y los recursos a utilizarse.
- 10.0 Actividades de Emergencia recomendados.
  - 10.1 Descripción de cada actividad de emergencia y los recursos a utilizarse.
- 12.0 Cronograma de Mantenimiento Rutinario.
  - 12.1 Cronograma Anual de Mantenimiento Rutinario.
  - 12.2 Cronograma Mensual de Mantenimiento Rutinario.
  - 12.3 Costos Mensuales de las Actividades de Mantenimiento Rutinario.
  - 12.4 Costos Anuales de las Actividades de Mantenimiento Rutinario.
  - 12.5 Cronograma de Desembolsos del Mantenimiento Rutinario.
- 13.0 Cronograma de Mantenimiento Periódico.
  - 13.1 Cronograma Anual de Mantenimiento Periódico.
  - 13.2 Costo Anual de las Actividades de Mantenimiento Periódico.
  - 13.3 Cronograma de Desembolsos del Mantenimiento Periódico.

#### 5.3.10. ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

EL CONSULTOR presentará un inventario de las afectaciones de las infraestructuras existentes de servicios públicos o privados, tales como: redes de energía eléctrica aéreas y/o subterráneas (Alta Tensión - AT, Media Tensión - MT, Baja Tensión - BT, Alumbrado Público - AP y conexiones domiciliarias), redes de telecomunicaciones (telefonía, fibra óptica, TV cable y otros) aéreas



y/o subterráneas, redes de agua y alcantarillado, etc., que se encuentren afectados a lo largo del tramo vial en estudio y que interfieran con el diseño geométrico propuesto; señalando su ubicación según la progresiva y lado de la vía, así como el metrado, según sea el caso.

EL CONSULTOR investigará que proyectos en curso o programados, pueden interferir en la ejecución de la Obra.

EL CONSULTOR deberá evaluar en el estudio, en el caso de redes de energía eléctrica si la Concesionaria de Servicios Públicos está cumpliendo los alcances del Decreto Ley N° 25844 - Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 009-93-EM (Artículos 98° y 190°, y otros relacionados). En cuanto a redes de telecomunicaciones, deberá considerar los alcances de Ley de Telecomunicaciones (D.S. N° 013-93-TCC) y su Reglamento (D.S. N° 020-2007-MTC) y su modificatoria (D.S. N° 015-2011-MTC). Asimismo tener en cuenta el Decreto Ley N° 29904 - Ley de Promoción de Banda Ancha y Construcción de la Banda Dorsal Nacional de Fibra Óptica, publicada el 20.Jul.2012 y actualizado el 18.Jul.2017; y el Decreto Legislativo N° 1330, que modifica el Decreto Legislativo N° 1192, que aprueba la Ley Marco de Adquisición y Expropiación de Inmuebles, Tránsferencias de Inmuebles de Propiedad del Estado, Liberación de Interferencias y Dicta Otras Medidas para la Ejecución de Obras de Infraestructura.

Si EL CONSULTOR plantea durante la elaboración del Estudio modificaciones y/o variaciones de la rasante o del trazo existente fuera del derecho de vía, en sectores de la Infraestructura Vial donde se identifique infraestructura existente de Líneas de Transmisión en alta Tensión AT, se deberá realizar lo siguiente:

- a) EL CONSULTOR deberá investigar si la infraestructura existente cuenta con; Imposición de servidumbre y concesión definitiva emitida por el Ministerio de Energía y Minas, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento, Autorización del MTC otorgada al Propietario y/o Concesionario para la instalación de la infraestructura existente dentro del derecho de vía de la Infraestructura Vial, así mismo deberá investigar respecto a la cronología y secuencia de la construcción de la infraestructura existente, identificando a los Propietarios y/o Concesionarios.
- b) EL CONSULTOR verificará el cumplimiento de las distancias verticales de seguridad de los conductores de suministro expuestos, cuando cruzan, sobresalen, o recorren a lo largo y dentro de los límites del derecho de vía de la Infraestructura Vial. Según lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad Suministro (C.N.E. Suministro 2011 Tablas 232-1, 232-1A)
- c) EL CONSULTOR verificará el cumplimiento de los anchos mínimos de la faja de servidumbre para la tensión nominal de la línea. Según lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad Suministro (C.N.E. Suministro 2011 Tabla 219)

Para efectuar la correcta identificación, y advertir a tiempo las posibles soluciones a las afectaciones, es imprescindible la participación y coordinación de los especialistas de EL CONSULTOR desde la etapa previa





de elaboración del trazo y definición del eje proyectado de la vía. (Estudio de Georreferenciación, topografía y diseño geométrico).

El Inventario de infraestructura existente será presentado en dos (02) volúmenes aparte:

1. Infraestructura existente de redes de energía eléctrica, aéreas y/o subterráneas (AT, MT, BT, AP y conexiones domiciliarias) y redes de telecomunicaciones aéreas y/o subterráneas.
2. Infraestructura existente de redes de agua y alcantarillado, canales de riego y otras

Según el siguiente esquema:

**1. Informe de Infraestructura Existente de Redes Eléctricas y Telecomunicaciones**

1. Introducción
2. Procedimiento para identificación de Infraestructura existente
3. Identificación e inventario de las Infraestructuras existentes (incluir planos, con la ubicación de los postes y estructuras en coordenadas)
4. Descripción de Infraestructura existente
5. Propietarios de Infraestructura existente y su autorización para su ubicación dentro del derecho de vía.
6. Gestiones realizadas para cotización y plazo para la reubicación de Infraestructura existente (documentos cursados y recibidos).
7. Propuesta de Expediente para la reubicación y para las nuevas instalaciones de servicios públicos, debidamente aprobados o con la conformidad de los propietarios o representantes de las entidades públicas y privadas
8. Los Planos indicados en los numerales 3 y 7, deben ser elaborados teniendo en cuenta los criterios para la elaboración de planos georreferenciados con la delimitación del Derecho de Vía descritos en el numeral 4.3.2.4 de los presentes TdR
9. Presupuesto para reubicación de Infraestructura existente y de nuevas instalaciones (en base a cotizaciones de los propietarios de cada servicio público)
10. Anexos:
  - Cotizaciones para reubicación de Infraestructura existente y de nuevas instalaciones.
  - Documentos cursados y recibidos
  - Resolución Ministerial de Derecho de Vía

**2. Informe de Infraestructura Existente de Redes de Agua, Desagüe, Canales de Riego y otros**

1. Introducción
2. Procedimiento para identificación de Infraestructura existente
3. Identificación e Inventario de las Infraestructuras existentes
4. Descripción de Infraestructura existente
5. Propietarios de Infraestructura existente y su autorización para su ubicación dentro del derecho de vía.
6. Gestiones realizadas para la identificación e inventario de Infraestructura existente (documentos cursados y recibidos)
7. Plano en planta de Infraestructuras existentes



8. Identificación y propuesta de reposición de las Infraestructuras existentes sanitarias, cuyos planos se presentarán en planta, indicando las ubicaciones y longitudes; asimismo, deberán presentar los diseños y detalles constructivos correspondientes
9. Los Planos indicados en los numerales 7 y 8, deben ser elaborados teniendo en cuenta los criterios para la elaboración de planos georreferenciados con la Delimitación del Derecho de Vía descritos en el numeral 4.3.2.4 de los presentes TdR.
10. Presupuesto para la reubicación de Infraestructuras existentes.

Estos temas deberán ser desarrollados por los Especialistas en Instalaciones Eléctricas y Sanitarias y demás especialistas del Estudio en los temas que correspondan bajo la supervisión del Jefe de Proyecto.

#### **5.3.11. GESTION DE RIESGOS EN LA PLANIFICACION DE LA EJECUCION DE OBRAS**

EL CONSULTOR, deberá elaborar en el presente Estudio DEFINITIVO, un Plan de Riesgos, el cual debe incluir un enfoque integral de la gestión de riesgos previsible que pueden ocurrir durante la ejecución de la Obra, teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución.

Para tal efecto, EL CONSULTOR, deberá tener en cuenta la Resolución N° 018-2017-OSCE/CD del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) que modifica la Directiva N° 012-2017- OSCE/CD - Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras, para lo cual EL CONSULTOR debe usar los formatos incluidos como Anexos 1 y 3 de la Directiva antes mencionada. El enfoque integral de Gestión de Riesgos debe contemplar por los menos los procesos siguientes:

- a. Identificar Riesgos.
- b. Analizar Riesgos.
- c. Planificar la Respuesta a los Riesgos.
- d. Asignar Riesgos

EL CONSULTOR debe efectuar la evaluación de riesgos que permita tomar oportunamente las decisiones de gestión a fin de no afectar el curso de las obras ante posibles interferencias.

Entre los riesgos a evaluar deberán considerar los generados por proyectos u obras en curso o programados por otras instancias, que pueden desarrollarse antes o durante la ejecución de la Obra, para lo cual EL CONSULTOR, encargado de la elaboración del Estudio Definitivo, realizará un inventario de las interferencias existentes e investigará ante las autoridades y dependencias involucradas en el área de desarrollo del estudio.





**5.3.12. ESTUDIO DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL****5.4.14.1 SEGURIDAD VIAL**

Deberán incluirse los siguientes aspectos:

- a. Recolección y análisis de datos de accidentes de los últimos 5 años:
  - Recolección de datos en organismos públicos con residencias locales, policial, hospitales y otros;
  - Análisis de los datos, tipos de accidentes, factores y puntos de concentración de accidentes (PCA) de la Infraestructura Vial.
- b. Registro y análisis de las características físicas actuales de la vía, para identificar los factores que puedan afectar la seguridad vial:
  - Inexistencia o ineficacia de alumbrado público en zonas urbanas
  - Alineamiento horizontal y vertical inadecuado; tangente excesiva, visibilidad de parada reducida, etc.
  - Accesos e intersecciones irregulares o inadecuadas;
  - Estrechamiento de la vía o deformaciones de la superficie;
  - Bermas inexistentes o inadecuadas;
  - Puntos de cruce de ríos, ojos de agua y canales de riego vulnerables a accidentes con cargas peligrosas;
  - Puntos de cruce y recorrido de animales, peatones y ciclistas, paradas de buses, inadecuados dispositivos de seguridad vial.
  - Insuficiente o inadecuada señalización.
  - Carencia y necesidad de defensas laterales (p. ej. guardavías y/o muros).
- c. Análisis de las características físicas de la vía proyectada, para identificar los factores que puedan afectar la seguridad vial: Magnitudes forzadas del alineamiento horizontal y vertical; estrechamiento de la vía; limitaciones de velocidad por presencia de curvas y/o restricciones de visibilidad; puntos de cruce e intersecciones; zonas de peligro por procesos externos; obstáculos fijos; zonas de seguridad, etc.
- d. Diagnóstico integrado, considerando los resultados del estudio de tráfico y demarcación en planta de los PCA.
- e. Definición de medidas para reducir y prevenir accidentes de tránsito
  - En los sectores donde se cruza centros poblados, considerará para los diseños de manera que permita separar las diferentes categorías de usuarios, llámense vehículos, peatones y/o ciclistas, e interactúen lo menor posible. El diseño deberá ser coordinado con el Especialista de Diseño Vial.
  - Las medidas de protección que se estudiarán para los usuarios vulnerables serán: aquietamiento del tránsito, separador central, islas de refugio, cruce de peatones, veredas, paraderos, etc. Se presentará el detalle de su ubicación, características y diseño.
  - Los reductores de velocidad tipo resalto no son la opción más recomendable para aquietar el tránsito, son una medida última que, de ser aplicado, el especialista de Seguridad Vial y Señalización deberá justificarlo técnicamente.

f. **Sistemas de contención Tipo Barreras de Seguridad.**

EL CONSULTOR deberá proyectar el uso de sistemas de contención de vehículos que considere más apropiado para zonas críticas que representen riesgos de seguridad vial, tales como; accesos a los puentes, pasos a desnivel, curvas peligrosas, separadores centrales, taludes de



terraplén, debiendo ser proyectados para que funcionen como un elemento de contención, diseñando la longitud adecuada para que el sistema se desarrolle en forma completa, concordantes con su función.

- g. Las dimensiones y características especificadas de los dispositivos de seguridad o medidas diseñadas deberán ser concordantes en los diferentes documentos que componen el Expediente Técnico: Memoria Descriptiva, Planos, Especificaciones Técnicas, Metrados etc
- h. Se deberá tener en cuenta que la longitud de la barrera de seguridad será determinada de acuerdo la longitud mínima ensaya del sistema definido por el especialista de seguridad de EL CONSULTOR, debiendo incluir las longitudes y cantidad de abatimiento, así como indicar las transiciones intermedias del sistema de contención
- i. Los sectores que representen riesgo o inseguridad vial se proyectarán con la debida señalización, diseñando adicionalmente, según sea el caso, elementos de seguridad como sardineles, postes delineadores, barreras de seguridad vial, guardavías y/o muros y amortiguadores de impacto.
- j. En casos necesarios, EL CONSULTOR diseñará rampas de ascenso (tercer carril), rampas de frenado, sobreanchos, banquetas de visibilidad, etc.
- k. Se pondrá énfasis a las medidas de protección a peatones y transporte no motorizado en las áreas urbanas y suburbanas diseñando de ser necesario islas de refugio de peatones, medidas para el aquietamiento del tránsito, u otras.
- l. Medidas de protección en los cruces de poblados, áreas de concentración poblacional (escuelas, hospitales, iglesias, mercados etc.) y señalización especial en la entrada/salida de áreas urbanas y poblados.
- m. EL CONSULTOR deberá establecer las normas y medidas de seguridad necesarias para disminuir los riesgos de accidentes de tránsito durante las obras.



#### 5.4.14.2 SEÑALIZACIÓN

Para la señalización debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. EL CONSULTOR deberá efectuar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical como horizontal de la vía, de acuerdo con la necesidad de la misma y en concordancia con el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito Automotor para Calles vigente y sus modificatorias, teniendo en cuenta los resultados de los estudios de seguridad vial.
- b. El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico de la vía, de manera que las señales contribuyan a la seguridad vial y tengan buena visibilidad, en concordancia con la velocidad del tránsito automotor.
- c. De ser necesario la proyección de señales no contempladas en el manual, ésta deberá ser previamente coordinado y autorizado por OPIPP - Dirección de Ingeniería.
- d. La ubicación de los postes de las señales tendrá en cuenta, además de lo indicado por el Manual, la previsión de no generar una zona de peligro como un obstáculo fijo al borde de la calzada.
- e. Las dimensiones y características especificadas deberán ser concordantes en los diferentes documentos que componen el Expediente Técnico: Memoria Descriptiva, Planos, Especificaciones Técnicas, Metrados etc.
- f. De acuerdo con los resultados de los estudios de seguridad vial en las zonas de alto riesgo de la Infraestructura Vial o donde se tengan registros de accidentes, deberá tener especial atención en el diseño de la señalización,



proponiendo señales de mayor dimensión con colocación repetitiva a intervalos previos para los reductores de velocidad tipo "resalto", barreras de seguridad o guardavías, barandas, o del dispositivo diseñado.

- g. EL CONSULTOR deberá elaborar las especificaciones técnicas tanto para la señalización horizontal, como para la señalización vertical, precisando los materiales, dimensiones y calidades para cada una de las partidas.

## 1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### a. Marcas en el Pavimento

- ✓ Las marcas en el pavimento tienen por objeto reglamentar los movimientos de los vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Deben de ser uniformes, en su diseño, posición y aplicación, con el fin de que el conductor del vehículo pueda reconocerlas e interpretarlas rápidamente.
- ✓ EL CONSULTOR determinará las señales y marcas en el pavimento necesarias para posibilitar que los usuarios de la Infraestructura Vial, tanto vehiculares como peatonales (población próxima a la vía), transiten por ella con seguridad.
- ✓ Deberá especificar adecuadamente la pintura a utilizar para las marcas en el pavimento, las mismas que deberán ser retroreflectivas mediante el uso de microesferas de vidrio aplicadas a la pintura.
- ✓ La dosificación de la pintura y las microesferas deberán estar acordes con el tipo de pavimento. A mayor rugosidad o mayor abertura del asfalto, deberá especificarse mayor dosificación a fin de lograr una adecuada cobertura y retroreflectividad. EL CONSULTOR deberá especificar los valores de retroreflectividad para cada color (blanco en bordes y amarillo en el eje de la vía)
- ✓ Deberá incluir en los metrados y precios unitarios, doble aplicación de marcas en el pavimento: una primera de carácter temporal en los tramos asfaltados que se entreguen, y la segunda aplicación una vez concluido el asfaltado para la recepción final.

### b. Tachas u ojos de gato

- ✓ EL CONSULTOR deberá incluir el uso de marcadores de pavimento (tachas u ojos de gato), particularmente en zonas de neblina, curvas, pendientes y cualquier otro sector que requiera mejor visibilidad nocturna. Deberá evitar el uso simultáneo o repetitivo de elementos reflectivos (en postes delineadores, reflectores de guardavías y tachas) para evitar confusión al usuario de la vía.
- ✓ Igualmente deberá evitar el uso simultáneo de tachas en el eje y en el borde la vía, particularmente en curvas cerradas, donde puede causar confusión en la noche.

## 2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### a. Señales Preventivas

- ✓ Son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía, que indican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas medidas de precaución.
- ✓ EL CONSULTOR deberá proyectar la colocación de señales preventivas a fin de "prevenir" al usuario sobre condiciones de la vía que requieren su atención y acción inmediata, ubicándolas a la



distancia que recomienda el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito Automotor, a fin de que el usuario tenga el tiempo de reacción necesario.

**b. Señales Reglamentarias**

- ✓ Las señales reglamentarias determinan acciones mandatorias o restricciones que gobiernan el uso de la vía y que el usuario debe cumplir bajo pena de sanción, por lo que deben proyectarse con parámetros razonables y factibles de ser cumplidas, particularmente en cuanto a los límites de velocidad. En zonas urbanas se recomienda velocidades del orden de 30 kilómetros por hora (kph). Así mismo, después de las zonas donde se restringe la velocidad, deberá volver a especificarse la velocidad máxima permitida en la vía.
- ✓ El material para utilizar deberá ser concordante con las condiciones ambientales, y de seguridad frente al vandalismo, diseñándose los componentes acordes a ello (p. ej. pernos zincados con cabeza tipo coche). De preferencia se utilizarán postes de concreto que tienen menor atractivo para el hurto.
- ✓ Las dimensiones de las señales deberán estar acordes a la velocidad de circulación de los vehículos, y a la "polución visual" que pueda existir en la vía. En zonas urbanas, donde existe mayor cantidad de elementos distractivos (postes, publicidad, plantas, etc.) deberán especificarse señales de mayores dimensiones.



**c. Señales Informativas**

- ✓ EL CONSULTOR diseñará señales informativas para informar al usuario de las calles ubicadas a lo largo de la vía, de las distancias para llegar a ellos.
- ✓ Las dimensiones de las señales informativas deberán permitir tanto su legibilidad como su visibilidad desde distancias razonables. Deberá proyectar las dimensiones en múltiplos de 0.15 m, debido a que las láminas reflectivas para las señales se comercializan en unidades inglesas (1 pie equivalente a 0.30 m).
- ✓ El tamaño de las letras a utilizar deberá estar acorde a la velocidad directriz.
- ✓ Deberá proyectar las dimensiones y materiales de los paneles para cada tipo de señal, así como los elementos de soporte estructural y cimentación necesarios.
- ✓ Presentará la ubicación de cada tipo de señal con su diseño respectivo, indicando sus dimensiones y contenido; así como los cuadros resúmenes de las dimensiones y metrados de las mismas.
- ✓ La altura del dado de concreto para el soporte no deberá sobresalir del terreno más de 0.10 metros, salvo que este fuera de la zona de seguridad.

**d. Señales Indicadores de Ruta.**

- ✓ EL CONSULTOR deberá especificar señales de ruta a fin de informar al usuario de la vía misma, y familiarizarlo con la nomenclatura del MTC.
- ✓ Estas señales podrán colocarse tanto en postes individuales, como en señales informativas de localización y destino. Igual criterio deberá adoptar para rutas departamentales o rutas vecinales que nacen de la ruta nacional.

**e. Señalización de Medio Ambiente**



- ✓ EL CONSULTOR deberá incluir las señales de protección del medio ambiente.
  - ✓ Estas señales podrán colocarse tanto en postes individuales, como en señales informativas de localización y destino. Igual criterio deberá adoptar para rutas departamentales o rutas vecinales que nacen de la ruta nacional.
- f. **Señalización y Procedimientos de Control de Tránsito durante la ejecución de la obra.**
- ✓ Deberá presentar los planos de señalización y los procedimientos de control de tránsito durante la ejecución de obra, los que deberán estar en función del cronograma de la misma, incluyendo las responsabilidades del Contratista y los requerimientos de comunicación en las localidades afectadas, a fin de alertar a los usuarios de la vía sobre las interrupciones, desvíos de tránsito y posibles afectaciones en los tiempos de viaje.
  - ✓ EL CONSULTOR deberá presentar un plano de detalle de desvíos de acuerdo con los procedimientos de control de tránsito durante la ejecución de la obra.

### 5.3.13. PLANOS



Todos los planos se dibujarán en formato A1, a escalas según Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas y Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y a falta de estas las que la experiencia y buena práctica de la ingeniería, aconsejan. Los planos de planta serán a escala 1 :2000, los planos del perfil longitudinal a escala horizontal del eje de la vía 1 :2000 y la Escala vertical 1 :200. Debiéndose presentar en planos la topografía actual y la modificada con las medidas realizadas de la rasante y de las secciones transversales.

Las secciones transversales deberán ser dibujadas en escala 1 :200. Los planos de las obras de arte y drenaje deben presentarse por cada una y en una escala 1 :200, en planta, cortes respectivos y detalles.

El plano general de ubicación (PLANO CLAVE), deberá ser dibujado en escala 1 :5000 u otra escala adecuada, con progresivas y ubicación de obras de arte (existentes y proyectadas), centros poblados que atraviesa, zonas críticas, canteras de materiales y fuentes de agua u otra información que estime necesario EL CONSULTOR.

Los planos tendrán una presentación y tamaño uniforme, debiendo ser entregados en porta planos, que los mantenga unidos, pero que permita su fácil desglosamiento.

Deberán estar identificados por una numeración y codificación adecuada y mostrarán la fecha sello y firma del Jefe del Proyecto e Ingeniero Vial o Especialista.

La relación de planos, sin ser limitativa es la siguiente:

- Índice de planos
- Plano de ubicación en la red vial actual, mostrando las vías, calles y proyectos más importantes dentro del área de influencia del Estudio.
- Plano Clave (Deberá estar presente el perfil en planta, las obras de arte, Señalizaciones, canteras, fuente de agua, botaderos, etc, es decir todos los componentes del proyecto).
- Plano de Cartel de Obra
- Plano de secciones tipo a escala 1/50 horizontal y 1:5 vertical, indicando todas las dimensiones y demás características de las obras incluidas en la sección transversal del camino como: espesor del pavimento, bermas, cunetas, drenes, ancho derecho de vía, etc.
- Planos de planta y perfil a escalas 1:2000 H y 1:200 V. en los planos de planta se indicarán las referencias de los Pls, cuadro de BMS y elementos de curvas, ubicación de obras de arte y drenaje existentes y proyectados (incluyendo cotas y pendientes), y otras obras complementarias importantes.
- Planos de secciones transversales a escala 1/200, indicando cotas de terreno y subrasante; y áreas de corte y relleno, considerando los taludes de acuerdo al tipo de suelo.
- Planos de canteras, depósito de material Excedente – DME, sectores críticos.
- Plano Geológico y Geotécnico.
- Plano de Hidrología.
- Plano de Estabilización de Taludes.
- Plano de Señalización y Seguridad Vial.
- Planos de obras de drenaje y obras complementarias (topografía, ubicación, vistas generales en planta y elevación, detalles estructurales (encontrados, armadura).
- Señalización Provisional de Trabajo

**Nota:** Los trámites ante las diversas Entidades que correspondan (EPS, MINAM, entre otros), serán realizadas de manera coordinada con la Dirección de Ingeniería - OPIPP.

#### 5.4. METODOLOGÍA

Para el inicio del consultor deberá de realizar como mínimo los siguientes procedimientos:

##### 5.5.1 Acciones previas y consideraciones generales

Trabajo de Indagación de Información virtual, información proporcionada por Entidades Externas a la Entidad Contratante pero vinculadas al proyecto.

- Informe o Reporte de búsqueda en El Banco de Invierte .pe proyectos del sector transporte que se encuentren en su área de influencia Directa en un radio aproximado de 5Km del eje de la vía a intervenir con la finalidad de establecer el área de estudio y de influencia según la metodología aplicar al presente proyecto, dicha indagación servirá para establecer la producción agrícola y estimar un posible IMD en épocas de cosechas de tal manera de dimensionar los aspectos técnicos o tecnológicos del proyecto.



- Elaboración de Estudios Básicos que permitan plantear las alternativas a evaluar que contemplen soluciones tecnológicas, económicas, sostenibles, ambientales y legales.
- Iniciar los estudios estipulados en los términos de referencia.

#### 5.5.2 Trabajo de campo

Verificar en campo el área del terreno a intervenir y compatibilizarlo con los documentos de saneamiento físico legal. Los cuáles serán proporcionados por el OPIPP-Dirección de Ingeniería

Asimismo, consiste en realizar visita a campo para verificación y compatibilización del Proyecto de Pre Inversión, así como de determinar las condiciones generales del Proyecto, como son requerimientos del perfil técnico y la verificación de los requerimientos de la Norma.

Además, está considerada la determinación de estudios básicos como son:

- ✓ Estudio de Trafico.
- ✓ Estudio Topográfico y de Trazo.
- ✓ Inventario Vial.
- ✓ Estudio de Geología y Geotecnia.
- ✓ Estudio de Suelos, canteras y Pavimentos.
- ✓ Estudio de Hidrología e Hidráulica.
- ✓ Estudio de Estructuras y Obras de Arte.
- ✓ Estudio de Riesgos por Fenómenos Naturales
- ✓ Estudio e Informes para el saneamiento físico legal de los terrenos afectados
- ✓ Otros estudios necesarios (dependen del tipo de intervención y las condiciones del terreno)

#### 5.5.3 Trabajo de gabinete

Se desarrollará en forma coordinada una vez aprobados los estudios básicos, empiezan con la elaboración de Propuestas y el desarrollo de las mismas hasta la culminación, para este fin se debe contar con los equipos y personal necesario.

#### 5.5. PLAN DE TRABAJO

A LOS 15 DÍAS DE LA SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO, el consultor deberá presentar su Plan de Trabajo y Cronograma de Trabajo para ejecutar el Servicio de la elaboración del Expediente Técnico, para dar inicio el plazo contractual **Debiendo para ello presentar el certificado de habilidad del profesional del Jefe de Proyecto** (Ingeniero Civil) que participará y será el responsable del desarrollo, seguimiento y control del expediente hasta su aprobación final, así como los profesionales de cada especialidad que participarán en la elaboración del expediente técnico. La no presentación del plan de trabajo en la fecha establecida, se entenderá que el inicio del plazo contractual regirá a partir de la firma de contrato y a la entrega del terreno, debiendo la entidad según sea el caso comunicar a el CONSULTOR para tal fin. En caso que el plan de trabajo no sea presentado por el Consultor o que



no tenga coherencia con el objeto de la contratación, el profesional designado por la entidad realizará su primer informe, y se pondrá de conocimiento al consultor por medio de la Dirección de Ingeniería OPIPP. Si a la presentación del levantamiento de observaciones por parte del consultor mantiene o no subsana totalmente las observaciones, se le considera como no presentada.

- **Nota:** La no presentación del plan de trabajo, o cuando la entidad la considere como no presentada por no subsanar las observaciones, se aplicará penalidad debidamente establecida.

**PLAN DE TRABAJO:** Deberá de contener la Descripción y secuencia de las actividades a efectuar, asimismo deberá detallar la metodología a utilizar para lograr los objetivos y metas trazadas, indicando los recursos que serán necesarios, dificultades que puedan encontrarse, y los sistemas de control, designando las responsabilidades al equipo de profesionales conforme a sus especialidades y estando acorde a los Términos de Referencia.



#### Contenido del Plan de Trabajo:

- I. Antecedentes
- II. Marco Legal
- III. Normativa Sector.
- IV. Ámbito de Estudio.
  - Área de Estudio
  - Área de Influencia
- V. Metas y Objetivos del Servicio
- VI. Procedimiento y Programa de Trabajo
- VII. Metodología de formulación por cada especialidad e Instrumentos de Recopilación de Información
- VIII. Procedimientos de Trabajo de Gabinete.
- IX. Mecanismos de Aseguramiento de Calidad.
  - Personal Propuesto, Responsabilidades y Actividades, (deberá incluir los datos de cada profesional, como: dirección, teléfono, correo electrónico, DNI y Colegiatura)
  - Responsabilidad y actividades de cada especialidad.
  - Contenido básico de cada estudio.
  - Programación de visitas y actividades en campo.
- X. Utilización de Recursos y Personal
- XI. Cronograma de Actividades del Proyecto y Cronograma de Entregables de Informes.
- XII. Productos y Partes Integrantes del Contrato
- XIII. Mecanismos de Revisión y/o Supervisión
- XIV. Panel Fotográfico (mínimo 15 fotos), donde se debe describir el estado situacional del terreno del proyecto, así como sus vías de acceso.
- XV. Riesgos encontrados y soluciones planteadas.

#### 5.6. RECURSOS A SER PROVISTOS POR EL CONSULTOR



Para llevar a cabo la consultoría, el consultor o empresa consultora deberá contar como mínimo con los siguientes equipos:

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
<b>A) EQUIPO TOPOGRÁFICOS Y MOVILIDAD</b>		
01	Estación Total con sus accesorios de 2" de precisión calibración máxima 6 meses	02
02	GPS Diferencial	01
03	Dron especializado con RTK Con Sensor LIDAR	01
04	Camioneta 4x4 doble cabina	02
<b>B) EQUIPO DE INFORMÁTICA E IMPRESION</b>		
01	Computadora Intel i7 o similar para Post procesamiento	04
02	Impresora multifuncional	01
03	Fotocopiadora A3 a colores	01
04	Plotter formato A1	01

Los equipos se acreditarán conforme a lo señalado en los Requisitos de Calificación.

#### 5.7. RECURSOS Y FACILIDADES A SER PROVISTOS POR LA ENTIDAD

A fin que el consultor lleve a cabo la ejecución del servicio, la Entidad proporcionará los siguientes recursos:

- Copia de los estudios de pre inversión.
- Orientación para la elaboración del expediente
- Coordinaciones con las entidades concesionarias de los servicios de energía, y agua u otras que estuviesen involucradas de ser el caso.

La Entidad, deberá proporcionar previo al Inicio Contractual del Servicio (Plan de Trabajo), la Copia de los estudios de pre inversión tanto en físico como en digital, así como la documentación correspondiente al saneamiento físico del terreno.

#### 5.8. REGLAMENTOS TÉCNICOS, NORMAS METROLÓGICAS Y/O SANITARIAS

La ejecución del estudio, deberá realizarse de acuerdo con las Disposiciones Legales vigentes.

##### 5.9.1 BASE LEGAL

- ✓ Ley 31638, Ley que aprueba el Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2023.
- ✓ Ley 31639, Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público del año fiscal 2023.
- ✓ Ley N° 27806, Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública.
- ✓ Ley N° 30225, que aprueba la Ley de Contrataciones del Estado y su modificatoria el Decreto Legislativo 1444.
- ✓ Decreto Supremo N° 344-2018-EF, Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, modificado por el Decreto Supremo N° 377-2019-EF y Decreto



- Supremo N° 168-2020-EF.
- ✓ Decreto Supremo N°162-2021-EF
  - ✓ Decreto Supremo N°004-2019-JUS que aprueba el T.U.O. de la Ley N°27444 Ley del Procedimiento Administrativo General.
  - ✓ Directivas y opiniones del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE).
  - ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y sus modificatorias.
  - ✓ Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial vigente.
  - ✓ Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas vigente.
  - ✓ Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19, aprobado por la Resolución Ministerial N° 448-2020-MINSA.
  - ✓ Reglamento del Sistema Nacional de Defensa Civil.
  - ✓ Las referidas normas incluyen sus respectivas modificaciones, de ser el caso.



#### 5.9. NORMAS GENERALES

- ✓ Código Civil Libro VII-Fuente de las obligaciones Artículos 1351 y siguientes.
- ✓ Decreto Supremo N° 007-2008-TR, Texto Único Ordenado de la Ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del acceso al empleo decente, Ley MYPE.
- ✓ Decreto Supremo N° 008-2008-TR, Reglamento de la Ley MYPE.
- ✓ Decreto Supremo N° 027-2017-EF, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y Deroga la ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- ✓ Decreto Legislativo N° 1252 que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y Deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- ✓ Decreto legislativo N° 1432 que modifica el Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- ✓ Resolución directoral N° -001-2017-EF/63.01, Directiva para la Programación Multianual en el marco del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones
- ✓ Resolución directoral N° -002-2017-EF/63.01, Directiva para la Formulación y Evaluación en el marco del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones y modificatorias.

#### 5.10. NORMAS TÉCNICAS





- ✓ Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial, aprobado con R.D. N°02-2018-MTC/14 del 12/01/2018.
- ✓ Manual de **Puentes**; aprobado con Resolución Directoral N° 019-2018-MTC/14 del 20. dic.2018, publicado el 14. ene.2019.
- ✓ Manual de **Seguridad Vial**; aprobado con Resolución Directoral N° 05-2017-MTC/14 del 01. ago.2017, publicado el 25. set.2017.
- ✓ Manual de **Ensayos de Materiales**, aprobado con Resolución Directoral N° 018-2016-MTC/14 del 03.06.2016, vigente del 27.06.2016.
- ✓ Manual de **Inventarios Viales**, aprobado con Resolución Directoral N° 09-2014-MTC/14, del 03.04.2014.
- ✓ Manual de **"Hidrología, Hidráulica y Drenaje"**, aprobado con R.D N°20-2011-MTC/14 (12.09.2011).
- ✓ Resolución Jefatural N° 131-2018/IGN/DC/DPG, publicada el 22.12.2018.
- ✓ Norma Técnica Geodésica: **Especificaciones Técnicas para Levantamientos Geodésicos Verticales**, aprobado con Resolución Jefatural N° 057-2016/IGN/UCCN del 10. jun.2016.
- ✓ Norma Técnica Geodésica: **Especificaciones Técnicas para el Posicionamiento Geodésico Estático** relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global, aprobado con Resolución Jefatural N° 139-2015/IGN/UCCN del 25. dic.2015.
- ✓ **Glosario de Términos de Uso Frecuente** en Proyectos de Infraestructura Vial, aprobado con Resolución Directoral N° 02-2018-MTC/14 del 12.01.2018.
- ✓ Requisitos para **Autorización de uso del Derecho de Vía de las Carreteras** de la Red Vial Nacional de competencia del MTC, aprobado con Resolución Directoral N° 05-2014-MTC/14 del 14.03.2014 y su modificatoria aprobada con RD. N° 017-2014-MTC/14, del 21.07.2014.
- ✓ **Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales**, aprobado con Resolución Directoral N° 02-2013-MTC/14 del 22.02.2013.
- ✓ **Glosario de Partidas, aplicables a obras de rehabilitación, mejoramiento y construcción de carreteras y puentes**, aprobado con Resolución Directoral N° 17-2012-MTC/14 del 20.09.2012.
- ✓ Directiva N° 007-2008-MTC/02 **"Sistemas de Contención de Vehículos tipo Barreras de Seguridad"**, aprobada con Resolución Ministerial N° 824-2008-MTC/02 del 10.11.2008.
- ✓ Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado con Decreto Supremo N° 034-2008-MTC, publicado el 25.10.2008 y sus modificatorias (DD.SS. N° 003-2009-MTC, 011-2009-MTC, 012-20011-MTC y 021-2016-MTC).
- ✓ **Reglamento de Jerarquización Vial**, aprobado con Decreto Supremo N° 017-2007-MTC, publicado el 26.05.2007 y su modificatoria (D.S. N° 006-2009-MTC).
- ✓ **Especificaciones AASHTO LRFD Bridge Design Specifications**.
- ✓ **Reglamento de Organización y Funciones** Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), aprobado mediante D.S. N° 003-2015-MINAM, publicado el 15. ene.2015.
- ✓ Todas las demás aplicables a proyectos de este tipo, y que se encuentren vigentes al momento de la contratación.

En forma supletoria o alternativa, podrá plantear la utilización de normas de ensayos y diseño, o criterios técnicos utilizados por entidades u organismos de reconocido prestigio internacional, siempre que se justifique técnica y económicamente su aplicación en el proceso constructivo.

EL CONSULTOR tendrá en cuenta las actualizaciones que se hagan a los manuales indicados, o se aprueben nuevas normas.

#### 5.11.1 **NORMAS PARA CREACION DE VIAS**

- ✓ Resolución Ministerial N° 557-2018-MTC/01.02. Modifican la trayectoria de las Rutas Departamentales o Regionales de la Red Vial del Departamento

de Loreto.

- ✓ La Clasificación Provisional de la Ruta se encuentra enmarcado por la Ley N° 27181 - Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre y en artículo 16 de la Ley N° 27181, Ley General de Transportes y Tránsito Terrestre, establece que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, correspondiéndole dictar los reglamentos nacionales establecidos en la Ley.
- ✓ Resolución Directoral N° 022-2015-MTC/14, Incorpora en el Manual de Inventarios la Parte IV – Inventario Vial para la planificación vial estratégica de la red vecinal o rural de los gobiernos locales.

#### 5.11.2 NORMAS Y/O DIRECTIVAS REFRENTES AL COVID-19

- ✓ Normas COVID-19: Las disposiciones legales emitidas por los sectores competentes con el fin de implementar medidas destinadas a prevenir y controlar la propagación del COVID-19 que implican la implementación de medidas tales como, entre otras, las sanitarias. Pertenecen a estas normas, el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM que declara el Estado de Emergencia, las disposiciones dictadas por el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, entre otros sectores competentes.
- ✓ Resolución Ministerial N° 448-2020-MINSA, aprobación de documento técnico "Lineamientos para la vigilancia, Prevención y Control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19".
- ✓ Resolución Ministerial N° 257-2020-MTC/01, aprobación de los Protocolos Sanitarios Sectoriales, Anexo II: Protocolo sanitario sectorial para la prevención del COVID-19 en los contratos de Ejecución de obras y servicios de la red vial, y Anexo III: Protocolo sanitario sectorial para la prevención del COVID-19 en los contratos de consultorías de obras.
- ✓ El CONSULTOR tendrá en cuenta la actualización que se hagan a las normas indicadas, o se aprueben nuevas normas, de ser el caso dentro del plazo de la prestación, tendrá que actualizar los estudios correspondientes.

#### 5.11. IMPACTO AMBIENTAL

El desarrollo del proyecto deberá cumplir con los criterios para garantizar la sostenibilidad ambiental, procurando evitar impactos ambientales negativos. Así pues, el consultor deberá desarrollar el estudio de Impacto Ambiental correspondiente y presentarla al sector que corresponda, según la normativa y el reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto ambiental – Ley 27446, y según



corresponda realizará el estudio de impacto (clasificación ambiental) y trámite hasta la obtención de la resolución correspondiente. Por lo que el presente proyecto está enmarcado en "MEJORAMIENTO" y tiene una longitud de 5.905 Km, por lo que no estaría de manera precisa en el listado del Anexo N°01, de la D.S. N° 008-2019-MTC, Decreto supremo que modifica el Reglamento de Protección ambiental para el sector transportes, aprobado mediante decreto supremo N° 004-2017-MTC.

Teniendo en consideración lo siguiente:

- ❖ **1° prioridad:** Clasificación mediante la presentación de la Evaluación Preliminar (EVAP) en el Marco del SEIA ante la autoridad competente, según cuadro Anexo N° 01

#### ANEXO 1

#### CLASIFICACIÓN ANTICIPADA PARA LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN CON CARACTERÍSTICAS COMUNES O SIMILARES DE COMPETENCIA DEL SECTOR TRANSPORTES

N°	Tipología de proyecto de Inversión	Categoría Asignada
01	Creación de infraestructura vial interurbana (Red Vial departamental) menor o igual a 5 km, dentro de Zonas de Amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	E IA-d
02	Creación de infraestructura vial interurbana (Red Vial departamental) menor o igual a 5 km, fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	DIA
03	Creación de infraestructura vial interurbana (Red Vial Vecinal) menor o igual a 5 km, en Zonas de Amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	EIA-sd
04	Creación de infraestructura vial interurbana (Red Vial Vecinal) menor o igual a 5 km, fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	DIA
05	Creación de líneas y terminales de Ferrocarril, tren de cercanías y/o metro	EIA-d
06	Creación de terminales de buses y/o camiones urbanos e interprovinciales	EIA-sd
07	Creación de aeródromos con longitud de campo de referencia del avión desde 1800 m en adelante	EIA-d
08	Construcción de un embarcadero fluvial donde se realice actividades de transporte de pasajeros, cuya longitud del muelle es menor o igual a 60 m	DIA
09	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial Nacional), que incluye trazo nuevo, y que este trazo se ubique dentro de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento, o Áreas de Conservación Regional; o que intervenga humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	EIA-d





N°	Tipología de proyecto de Inversión	Categoría Asignada
10	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial Nacional), que incluye nuevo trazo mayor a 15 km	EIA-d
11	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial Nacional), que incluye nuevo trazo menor o igual a 15 km, y que este trazo se ubique fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento, o Áreas de Conservación Regional; o que intervenga humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	EIA-sd
12	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial Nacional) sin trazo nuevo	EIA-sd
13	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial departamental) que incluye nuevo trazo menor o igual a 5 km, y que este trazo se superponga en Zonas de Amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	EIA-sd
14	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial departamental) que incluye nuevo trazo menor o igual a 5 km, y que este trazo se ubique fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	DIA
15	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial departamental) mayor a 10 km, sin nuevo trazo	DIA
16	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial Vecinal) que incluye nuevo trazo menor o igual a 5 km, y que este trazo se superponga en Zonas de Amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	EIA-sd
17	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial Vecinal) que incluye nuevo trazo menor o igual a 5 km, y que este trazo se ubique fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento o Áreas de Conservación Regional, así como, fuera de humedales, bosque maduro, bosque relicto, lomas, sitios Ramsar	DIA
18	Mejoramiento de infraestructura vial interurbana (Red Vial Vecinal) mayor a 10 km, sin trazo nuevo	DIA
19	Mejoramiento, Ampliación, Recuperación. de aeródromos con longitud de campo de referencia del avión menor igual a 1800 m	DIA
20	Mejoramiento, Ampliación, Recuperación. de aeródromos con longitud de campo de referencia del avión menor igual a 1800 m	DIA
21	Creación, mejoramiento, recuperación y/o reemplazo de puentes definitivos en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal, con una longitud mayor a 350 hasta 700 m, fuera de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento o Áreas de Conservación Regional	EIA-sd
22	Creación, mejoramiento, recuperación y/o reemplazo de puentes definitivos en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal, con una longitud menor a 350 m, con excepción en la creación de puentes dentro de Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento o Áreas de Conservación Regional	DIA
23	Pavimentación de avenidas y vías principales en zonas urbanas	DIA
24	Servicio de mejoramiento a nivel de soluciones básicas y conservación vial, por niveles de servicio	DIA
25	Mejoramiento de las condiciones de navegabilidad del río con dragado	EIA-d



N°	Tipología de proyecto de Inversión	Categoría Asignada
26	Creación de Vías de Evitamiento	EIA-sd
27	Creación de infraestructura de transporte urbano como Vía Expresa e intercambios viales	EIA-sd

**Notas:**

- Los titulares de los tipos de proyecto que no se encuentren mencionados en el anexo 1: de la Clasificación Anticipada del Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes, aprobado por D.S. N° 004-2017-MTC, deberán solicitar su clasificación mediante la prestación de la evolución preliminar en el marco del SEIA, ante la autoridad competente.

❖ **2° prioridad:** Una vez clasificado el proyecto deberá de desarrollar y obtener la Certificación Ambiental debido a que el presente proyecto se encuentra a nivel de Expediente Técnico en la Fase de Inversión, por lo que se deberá de tener en cuenta:

- ✓ Resolución Ministerial N° 741-2019 MTC/01.02 – Aprueban 10 Términos de Referencia para para proyectos con características comunes o similares de competencia del Sector Transportes, que cuentan con Clasificación Anticipada contenidos en el Anexo 1 del Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes. (Anexo I)

CONTENIDO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORAR ESTUDIOS  
AMBIENTALES SEGÚN LA CATEGORÍA ASIGNADA

DIA (Categoría I)	EIA-sd (Categoría II)	EIA-d (Categoría III)
Descripción del proyecto	Resumen ejecutivo	Resumen ejecutivo
Aspectos del medio físico, biótico, social, cultural y económico	Descripción del proyecto	Descripción del proyecto
Plan de Participación Ciudadana	Línea Base	Línea Base
Descripción de posibles impactos	Plan de Participación Ciudadana	Plan de Participación Ciudadana (Audiencia Pública)
Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales	Caracterización de Impacto Ambiental (Identificación y Valoración de impactos)	Caracterización de Impacto Ambiental (Identificación y Valoración de impactos)
Plan de seguimiento y control	Estrategia de Manejo Ambiental (Plan de Manejo Ambiental, Plan de Vigilancia, Plan de Contingencias, Plan de Abandono, Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia Ambiental, Compromisos Asumidos)	Estrategia de Manejo Ambiental (Plan de Manejo Ambiental, Plan de Vigilancia, Plan de Contingencias, Plan de Abandono, Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia Ambiental,



DIA (Categoría I)	EIA-sd (Categoría II)	EIA-d (Categoría III)
		Compromisos Asumidos)
Plan de cierre o abandono	Otras consideraciones que determine la Autoridad Competente	Valorización Económica
Cronograma de ejecución		Otras consideraciones que determine la Autoridad Competente
Presupuesto de implementación		

**5.12. SEGUROS**

El prestador del servicio debe contar con los Seguros que correspondan para el equipo técnico del proyecto y personal que realice las visitas de campo. Cabe precisar que esto afecta únicamente a la relación contractual entre PRESTADOR DEL SERVICIO y su equipo de profesionales, pues LA ENTIDAD no tiene obligaciones con aquellos. Siendo su responsabilidad del CONSULTOR, dotar a su personal con todos los equipos de seguridad necesarios

**5.13. PRESTACION ACCESORIA A LA PRESTACION PRINCIPAL:**

No Aplica.

**5.14. REQUERIMIENTOS DEL CONSULTOR Y DE SU PERSONAL****5.14.1. Requisitos del Consultor**

- No estar inhabilitado para contratar con el Estado.
- No estar inmerso en las causales de impedimento establecidas en el artículo 11° de la Ley de Contrataciones del Estado.
- Contar con Registro Nacional de Proveedor en Servicios como Consultor de Obras.
- De conformidad con el artículo 49° numeral 49.5 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado:
  - 1) El número máximo de consorciados es de tres (03) integrantes.
  - 2) El porcentaje mínimo de participación en la ejecución del contrato, para el integrante del consorcio que acredite mayor experiencia, es de CUARENTA (40%).

**5.14.2. Perfil del Consultor**

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a UNA (01) VEZ EL VALOR REFERENCIAL DE LA CONTRATACIÓN, por la contratación de servicios de consultoría de obra iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.



La acreditación se hará en los requisitos de calificación. La experiencia del postor utilizada como requisito de calificación podrá ser utilizada para el factor experiencia en la especialidad.

**Se consideran servicios de consultoría de obra similares a los siguientes:**  
*Elaboración y/o Formulación de Expedientes Técnicos de: Construcción y/o Creación y/o Mejoramiento y/o Rehabilitación y/o Ampliación de: avenidas Carreteras y/o Caminos Vecinales y/o Transitabilidad Vehicular y/o Transitabilidad Vial y/o Transitabilidad de Carretera y/o Puentes Vehiculares o **Proyectos viales urbanos y/o rurales con pavimento rígido y/o flexible.***<sup>1</sup>

#### Especialidad y categoría:

- **Especialidad**  
CONSULTORÍA EN LA ESPECIALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRAS URBANAS.  
CATEGORIA D – DIRECTIVA 016-2016-2016-OSCE/CD-VIGENTE

**Importante:** si algún postor omite presentar en su oferta la constancia de inscripción en el RNP, la Entidad no podrá descalificar dicha oferta, por ser ésta una obligación de la Entidad relacionada a la verificación respectiva, a menos que verifique en la página del OSCE que no cuenta con tal condición.



#### 5.14.3. Perfil del Personal

- El consultor en su propuesta técnica, ofertará el plantel profesional que a su juicio sea idóneo en (presupuesto analítico), siendo este el mínimo requerido para realizar el estudio.

**Se consideran servicios de consultoría de obra similares a los siguientes:**  
*Elaboración y/o Formulación de Expedientes Técnicos de: Construcción y/o Creación y/o Mejoramiento y/o Rehabilitación y/o Ampliación de: Carreteras y/o Caminos Vecinales y/o Transitabilidad Vehicular y/o Transitabilidad Vial y/o Transitabilidad de Carretera y/o Puentes Vehiculares o **Proyectos viales urbanos y/o rurales con pavimento rígido y/o flexible.***<sup>2</sup>

#### 5.14.4. Funciones del personal profesional:

El consultor en su propuesta técnica, ofertará el plantel profesional que a su juicio sea idóneo en (presupuesto analítico), siendo este el mínimo requerido para realizar el estudio.

<sup>1</sup> En atención a la absolución de consultas y observaciones.

<sup>2</sup> En atención a la absolución de consultas y observaciones.

Nº	PROFESIONAL ESPECIALISTA	CANT.	ROLES Y FUNCIONES
1	Jefe de Proyecto	1	<p>Encargado y responsable de la Elaboración del Estudio a nivel de Expediente Técnico como de todos sus estudios básicos y de ingeniería, asimismo será el responsable de absolver Dudas o Consultas durante el Proceso de elaboración.</p> <p>Encargado de compatibilizar los estudios básicos con el fin de plantear las alternativas de ruta de vía dado que es un proyecto de "Creación" asimismo desarrollara el nivel de tecnología a plantear en la alternativa recomendada materia del presente servicio.</p> <p>Realizar coordinaciones multisectoriales con el fin de obtener aprobaciones, autorizaciones y documentos que sean necesarios según la tipología del proyecto).</p> <p>Asimismo, dentro de sus funciones será el encargado del desarrollo y la determinación de la elección técnica recomendada asimismo encargado de revisar el Diseño Geométrico y Diseño Estructural de la superficie de rodadura a nivel de pavimento superior, Elaboración de Resumen Ejecutivo, revisión de: Memoria Descriptivas de estudios básicos, Memoria de Calculo, Especificaciones Técnicas. Informes del Estudio de Tráfico Estudio de Señalización. Memorias de Cálculo (Pavimento, Alcantarillas, Muros de Contención y Obras de Arte), Costos, metrados, programación de Obra, etc.</p> <p>La entidad se encargará con la libre disponibilidad del terreno a favor del proyecto, para lo cual trabajaran con los especialistas involucrados en el presente proyecto.</p> <p>Asimismo, el jefe de Proyecto será el Profesional encargado de elaborar los presupuestos de las especialidades involucradas como metas del proyecto, para lo cual deberá realizar el análisis de costos unitarios, cotización de insumos locales, nacionales o importados, asimismo deberá de calcular los costos de fletes entre otros.</p>
2	Especialista en Topografía, Trazo y Diseño Vial	1	<p>Profesional encargado de la realizar el Estudio de Topografía, Trazo , Diseño Vial, para orientar y definir el eje de la vía para creación, tratando de reducir en lo mínimo el volumen de movimiento de tierras, se elaborara los planos según las mediciones realizadas conteniendo eje, planta, perfil longitudinal , asimismo las secciones transversales de tal modo que se obtengan metrado de movimientos de tierras con suficiente aproximación, en el caso que el proyecto tenga zonas accidentadas deberá de detallarse Para el diseño vial deberá de contemplar la normativa sectorial vigente. En materia de vías departamentales</p>





Nº	PROFESIONAL ESPECIALISTA	CANT.	ROLES Y FUNCIONES
3	Especialista en Tráfico	1	Profesional encargado de la realizar el Estudio de Tráfico, será el encargado de desarrollar en las estaciones de conteo, la identificación del tipo de vehículos liviano y pesado, Además de realizar el estudio de conteo de origen. destino para el cálculo del tráfico desviado debiendo presentar los planos de ubicación de las estaciones de conteo y el panel fotográfico de la identificación de los vehículos.
4	Especialista en Estructuras y Obra de Arte	1	Profesional encargado de la realizar el Estudio de Estructuras y Obras de Arte, será el encargado de desarrollar la solución para la rehabilitación, mejoramiento y/o construcción de las diferentes obras de arte (alcantarillas, tajeas, cunetas, subdrenes, badenes, muros de contención y puentes de existir), debiendo presentar los planos de ubicación y planos típicos de las obras de arte propuestas.
5	Especialista en Suelos y Pavimentos	1	<p>Profesional encargado de la realizar el Estudio de Suelos y Pavimentos , en el estudio de suelos deberá de recopilar información sobre las características y estado de la superficie de rodadura a intervenir relativo a las capas de afirmado existente , como también obtendrá muestras para realizar ensayos estándar de laboratorios como: análisis granulométrico por tamizado, constantes físicas, humedad natural, límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad), clasificación de suelos por los métodos SUCS y AASHTO, y el ensayo de california bearing (CBR), de cada estrato de cada calicata. A partir de estos ensayos se elaborará un perfil estratigráfico que deberá incluir toda la información que deberá explicar la condición del suelo y actual superficie de rodadura. Asimismo, realizara el análisis de canteras y fuentes de agua para el proyecto.</p> <p>En lo que respecta al estudio de pavimentos con los valores obtenidos de los estudios de suelos y tráfico se deben determinar los parámetros para el diseño del pavimento.</p> <p>Se debe presentar el diseño de pavimentos de acuerdo a las metodologías recomendadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y a las condiciones presentadas en el estudio.</p> <p>El Consultor desarrollara la tecnología de pavimento (afirmado, material estabilizado, afirmado mejorado, recubrimientos, etc.), en función al tránsito y a las características de los suelos y materiales de canteras encontradas o existentes en la zona del proyecto.</p>
6	Especialista en Hidrología y Drenaje	1	Profesional encargado de la realizar el Estudio de Hidrología y Drenaje que consistirá en recopilar datos que describan las características y el estado de las obras de arte y drenaje, como puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, bajadas de agua,



Nº	PROFESIONAL ESPECIALISTA	CANT.	ROLES Y FUNCIONES
			canales y zanjas de drenaje, entre otras, con el propósito de determinar su estado y proponer su intervención.  De requerirse la construcción de nuevas obras de drenaje, deberá recopilarse información que permita estimar la dimensión de la estructura de drenaje.
7	Especialista en Geología y Geotecnia	1	Profesional encargado de la realizar el Estudio de Geología y Geotecnia capaz de identificar en campo a través de inspección visual con la finalidad de orientar la identificación de problemas específicos que pueda presentar el camino, como también identificar y recuperar los sectores dañados por falta de estabilidad, por lo que hará un diagnóstico a nivel de geología regional y geología de la zona de estudio, como también determinar las características geomorfológicas, por lo cual se obtendrá una estimación preliminar de las alternativas de solución a analizar en el estudio de pre inversión.
8	Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos		Profesional encargado de realizar el metrado de toda la vía, análisis de precios unitarios, presupuesto, fórmula polinómica, cronograma de obra y especificaciones técnicas de la obra.
9	Especialista en Señalización y Seguridad Vial		Profesional encargado de realizar los estudios de señalización de toda la vía y seguridad, debiendo proponer las señalizaciones, preventivas, informativas y reglamentarias, y como también las medidas de seguridad vial, como reductores de velocidad en las zonas urbanas y barreras de seguridad en zonas peligrosas.
10	Especialista en Impacto Ambiental		Especialista encargado de realizar, las consultas populares en cada zona, informando sobre las bondades del proyecto, además de identificar y caracterizar las zonas auxiliares del proyecto, y elaborar la clasificación previa del nivel de estudio para el trámite de la certificación ambiental.
11	Especialista en Evaluación de Riesgos		Profesional encargado de identificar los riesgos por fenómenos naturales y que cuenta con la certificación del CENEPRED, y además de realizar el estudio de riesgo y formatos que exige la OSCE para la ejecución de la obra.
12	Especialista en Afectaciones Prediales - PACRI		Profesional encargado de realizar el Estudio de Afectaciones prediales que incurra el proyecto de infraestructura vial será el encargado de realizar el estudio de Afectaciones Prediales y de ser el caso de Expropiaciones.  Profesional con amplia experiencia en afectaciones de predios urbanos y rurales e infraestructura de servicios que se encargará de trabajar en permanente coordinación con el encargado de la Ingeniería del Proyecto.





5.14.5. Formación académica del Plantel Profesional Clave

N°	Cargo – rol del plantel profesional clave	Formación Académica	Grado o título profesional
1	Jefe de Proyecto	Ingeniero civil.	Titulado.
2	Especialista en Topografía, Trazo y Diseño Vial	Ingeniero civil.	Titulado.
3	Especialista en Trafico	Ingeniero civil o Ingeniero de Transporte o Ingeniero Transito.	Titulado.
4	Especialista en Estructuras y Obra de Arte	Ingeniero Civil.	Titulado.
5	Especialista en Suelos y Pavimentos	Ingeniero Civil.	Titulado.
6	Especialista en Hidrología y Drenaje	Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Agrícola.	Titulado.
7	Especialista en Geología y Geotecnia	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Titulado.
8	Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos	Ingeniero Civil.	Titulado.
9	Especialista en Señalización y Seguridad Vial	Ingeniero Civil.	Titulado.
10	Especialista en Impacto Ambiental	Ingeniero Civil o Ingeniero Ambiental.	Titulado.
11	Especialista en Evaluación de Riesgos	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Titulado.
12	Especialista en Afectaciones Prediales - PACRI	Ingeniero Civil o Arquitecto o Ingeniero Agrónomo o Abogado	Titulado.



5.14.6. Experiencia del Personal Profesional

**Se consideran servicios de consultoría de obra similares a los siguientes:**

Elaboración **y/o Formulación** de Expedientes Técnicos de: Construcción y/o Creación y/o Mejoramiento y/o Rehabilitación y/o Ampliación de: Carreteras y/o Caminos Vecinales y/o Transitabilidad Vehicular y/o Transitabilidad Vial y/o Transitabilidad de Carretera y/o Puentes Vehiculares o **Proyectos viales urbanos y/o rurales con pavimento rígido y/o flexible.**<sup>3</sup>

Cargo	Profesión	Experiencia
Jefe de Proyecto	Ingeniero civil.	Experiencia mínima de 36 meses como jefe de Proyecto y/o Coordinador de Proyecto y/o Director de Proyecto y/o Proyectista en servicios de Consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.

<sup>3</sup> En atención a la absolución de consultas y observaciones.

Especialista en Topografía, Trazo y Diseño Vial	Ingeniero civil.	Experiencia mínima de 24 meses como Especialista en Topografía y/o Trazo y/o Diseño vial en servicios de Consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Trafico	Ingeniero civil o Ingeniero de Transporte o Ingeniero Transito.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en tráfico o especialista en transporte, en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Estructuras y Obra de Arte	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista, en estructuras y obras de arte o especialista en calculo estructural o especialista en estructuras o especialista en diseño estructural o especialista en obras de arte en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Suelos y Pavimentos	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en suelos y/o pavimentos en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Hidrología y Drenaje	Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Agrícola.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en hidrología y/o drenaje en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Geología y Geotecnia	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Experiencia mínima de 24 meses como especialista en Geología y/o Geotecnia en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 24 meses como especialista en costeo de obra o especialista en metrados y/o costos y/o presupuestos y/o programación y/o la combinación de estos en la elaboración o supervisión de expedientes técnicos en general; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Señalización y Seguridad Vial	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 18 meses como especialista en señalización y/o seguridad vial en consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Impacto Ambiental	Ingeniero Civil o Ingeniero Ambiental.	Experiencia mínima de 18 meses como especialista ambiental y/o impacto ambiental y/o medio ambiente en consultoría de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Evaluación de Riesgos	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Experiencia mínima de 18 meses como especialista en evaluación de riesgos en expedientes técnicos en general; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Afectaciones Prediales - PACRI	Ingeniero Civil o Arquitecto o Ingeniero Agrónomo o abogado	Experiencia mínima de 18 meses como especialista en afectaciones prediales en consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.

**IMPORTANTE:**

La experiencia efectiva del personal propuesto será pasible de acreditación siempre y cuando el profesional la obtuvo contando con las condiciones legales para el ejercicio de su profesión, esto es colegiado y habilitado por el respectivo colegio profesional.



Los requerimientos mínimos para el personal propuesto se acreditarán de la siguiente manera:

Para acreditar la Profesión del personal profesional se presentará copia del Título Profesional. En caso de los técnicos, copia del Título respectivo.

Conforme al Pronunciamiento N° 107-2016-OSCE/DGR: **“La colegiatura y habilitación de los profesionales se requerirá para el inicio de su participación efectiva en el contrato, tanto para aquellos titulados en el Perú o en el extranjero”**. La experiencia efectiva será pasible de acreditación en el presente proceso siempre y cuando el profesional la obtuvo contando con las condiciones legales para el ejercicio de su profesión, esto es colegiado y habilitado por el respectivo colegio profesional.

La experiencia del personal profesional y técnico propuesto se acreditará mediante la presentación de cualquiera de los siguientes documentos: *i) contratos con su respectiva conformidad, ii) constancias, iii) certificados o iv) cualquier otro documento que, de manera fehaciente, demuestre el tiempo de experiencia del profesional propuesto.*

Las maestrías, cursos de capacitación o especialización se acreditarán mediante *constancias, certificados o títulos respectivos*. Estos deberán ser emitidos por Universidades o institución educativa o Institutos Técnicos u otro Centro de Capacitación acreditado para dicho fin.

Con relación a la experiencia en la especialidad, cabe precisar que ésta se encontrará referida a prestaciones iguales o similares al objeto de la presente convocatoria y no por la similitud de su envergadura o complejidad.

De no contar con uno o más de los requerimientos técnicos mínimos establecidos para los profesionales propuestos, la propuesta técnica no será admitida.

**IMPORTANTE:**

***Para el perfeccionamiento de contrato, el COSULTOR DE OBRA, deberá adjuntar una Carta de compromiso del personal clave con firma legalizada, por profesional. Formato libre***

**5.15. LUGAR Y PLAZO DE PRESTACION DE LA CONSULTORIA**

**5.16.1 Lugar**

El lugar de la prestación de servicio de consultoría de obra se encuentra localizado en:

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| ✓ DEPARTAMENTO | : LORETO                            |
| ✓ PROVINCIA    | : MAYNAS                            |
| ✓ DISTRITO     | : BELEN-IQUITOS Y SAN JUAN BAUTISTA |

Asimismo, los tramites que generen la prestación del servicio de consultoría de obra, deberán realizarse en la OPIPP - Dirección de Ingeniería.

**5.16.2 Plazo**

La consultoría se realizará en un plazo total máximo de **CIENTO OCHENTA (180) DÍAS CALENDARIOS**, considerando para la presentación de los entregables, los siguientes plazos parciales:

Entregable	Plazos	Contenido de los entregables
Plan de Trabajo	A los cinco (15) días calendario contados a partir del día siguiente de la suscripción del contrato.	De acuerdo a lo señalado en el numeral 5.16.1 de los Términos de Referencia.
Primer Entregable	A los cuarenta y cinco (45) días calendarios contados a partir de la conformidad del plan de trabajo.	De acuerdo a lo estipulado en el numeral 5.16.2 del presente Termino de Referencia.
Segundo Entregable	A los sesenta (60) días calendario a partir de la conformidad del primer entregable.	De acuerdo a lo estipulado en el numeral 5.16.3 del presente Termino de Referencia.
Tercer Entregable	A los sesenta (60) días calendario a partir de la conformidad del segundo entregable.	Entrega del Expediente Técnico completa conforme a lo estipulado en el presente Termino de Referencia.



**Nota:**

La contabilización del tiempo de elaboración del Expediente Técnico, no incluye los tiempos de revisión, ni observación por parte de la OPIPP – Dirección de Ingeniería. Así como el levantamiento de observaciones por parte del consultor o empresa consultora.

**5.16. PRODUCTOS O ENTREGABLES**

**5.16.1 PARA EL PLAN DE TRABAJO**

Deberá presentar el plan de trabajo conforme a lo detallado en el numeral, 5.5 de los presentes Términos de Referencia.

**5.16.2 PARA EL PRIMER ENTREGABLE:**

- ✓ **DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO (100%)**
  - Diagnóstico del área de influencia.
  - Diagnóstico de la unidad productora.
  - Estudio socioeconómico.
- ✓ **INVENTARIO VIAL (100%)**
  - Informe de inspección de campo, el que deberá ser hecho de conocimiento de todos los especialistas del consultor.
  - Determinará el inicio y final del camino, considerando los accesos, de manera que pueda establecerse las estaciones de conteo.
  - Descripción y características del camino.
  - Descripción y características de la superficie de rodadura, canteras y fuentes de agua.
  - Inventario detallado de los puntos críticos, indicando su ubicación y planteando las alternativas de solución.
  - Inventario y evaluación de las obras de drenaje y obras complementarias existentes.
  - Deberá de adjuntar vistas fotográficas, del total del inventario vial en los cuales se pueda apreciar la ubicación, condición y dimensiones.
- ✓ **ESTUDIO DE TRAFICO (100%)**





- Estudio de Tráfico concluido el mismo que contendrá el Informe y análisis de los resultados de: IMDA corregido por estación (es) establecidas y como consecuencia de los conteos volumétricos y de clasificación vehicular obtenidos en campo, encuestas origen – destino, determinación del tráfico generado, desviado o inducido, control de velocidad, tiempo de viaje.
- Se debe efectuar conteos de tráfico para determinar la demanda actual de la vía (índice Medio Diario Anual IMDA) por tramo, para ello se requerirá previamente tramificar la vía por niveles de demanda, considerando una estación de conteo por tramo homogéneo de demanda. Dichas estaciones serán previamente acordadas con el evaluador. Se precisa, que las estaciones de conteo serán georreferenciadas con equipos GPS bajo el sistema de referencia el elipsoide WGS84 (World Geodetic System 1984), y el Sistema de Proyección UTM (Universal Transversal Mercator), proyectado zona 18 sur o zona 19 sur.
- Los conteos de volumen de tráfico vehicular, deberá efectuarse durante 7 días continuos, durante las 24 horas. La información recogida deberá diferenciar la composición vehicular, direccionalidad y período de conteo (por hora). Para el cálculo del IMDA, los conteos efectuados en campo deberán desestacionalizarse utilizando información de otros puntos de control recogida en oportunidades anteriores.
- Encuesta de origen - destino de carga y pasajeros, ubicadas en estaciones de conteo, previamente concordadas con el equipo de evaluadores, se efectuarán 03 días continuos (que debe incluir un sábado o un domingo) durante las 24 horas por cada estación. Las encuestas deberán desarrollarse en simultáneo con el aforo vehicular. El mínimo de estaciones será 01. Las muestras de las encuestas deben representar por lo menos el 40% de los vehículos aforados en los días de trabajo.
- La encuesta incluirá tipo de vehículo, marca, modelo, año, número de asientos, número de ocupantes, tipo de combustible, origen, destino, propósito de viaje, frecuencia de viaje, peso vacío, peso cargado, carga útil, producto transportado, costo de viaje al usuario (pasajeros y/o carga transportada). Se deberán presentar las matrices O/D expandidas al IMDA a nivel de departamento, provincia y distrito, se deberá presentar los cálculos del factor de elevación.
- Censo de carga por tipo de vehículo pesado (buses, camiones y articulados) y por eje (usar 2 balanzas), en estaciones acordadas con los especialistas de la Entidad, siendo como mínimo 01 estación. El censo se efectuará durante 4 días y un mínimo de 12 horas cada día (turno día y noche) hasta completar dos días, la encuesta debe representar como mínimo el 30% de los vehículos pesados del día. Con dicha información se obtendrá las cargas, factores de carga reales actuantes sobre el pavimento, la presión de llantas para obtener el factor de ajuste a los factores de carga que permita determinar el número de ejes equivalentes de 8.2 TN y el número de repeticiones de EE para el período de diseño. Se incluirá un análisis de los problemas de sobrecarga. Para calcular los factores de carga se debe emplear el método de AASHTO. Se deberá presentar certificado de calibración de la balanza a ser utilizada en campo.
- Medición de velocidades y obtención de la velocidad media de operación por tipo de vehículo, por tramo homogéneo, mediante el método de observación de placas, para ello se deberá considerar un sector homogéneo de cada tramo de demanda y tomar la muestra durante 12 horas continuas.
- Se deberá adjuntar las hojas de campo de conteo de tráfico vehicular, encuestas origen destino, censo de carga y medición de velocidades, realizadas en la elaboración del estudio.

- Se diferenciarán los flujos locales de los regionales, estableciendo tasas de crecimiento para ambos flujos, por tipo de vehículo y principales O/D.
- Se analizará la posibilidad de cambios cualitativos en la demanda (composición vehicular, por ejemplo, nuevos servicios de transporte de pasajeros, carga en vehículos de mayor capacidad debido al mejoramiento de la Infraestructura Vial o a cambios en la velocidad de diseño.
- La estimación de la demanda proyectada por tramo para el horizonte de evaluación del proyecto (10 años), debe efectuarse en base a variables explicativas socioeconómicas (tasas de crecimiento poblacional para el tráfico vehicular ligero y de actividades económicas o PBI para el tráfico pesado).
- Se podrá considerar el tráfico generado en base a información de otros proyectos similares o en base a estimaciones del impacto en la movilidad en el área de influencia del proyecto por la mejora de la vía.
- Si el proyecto contará con tráfico no motorizado, se presentará la demanda de tráfico no motorizada: motos lineales, moto taxis, peatones, ciclistas y arreo de ganado por tramo homogéneo.
- Se incluirá un análisis de los centros de demanda que se encuentran en el área de influencia del proyecto: como escuelas, mercados, paraderos, zonas de carga descarga de mercadería, etc. Se deberá presentar un mapa en donde se indique su ubicación. Se analizará a posibilidad de cambios cualitativos en la demanda (composición vehicular, por ejemplo, nuevos servicios de transporte de pasajeros, carga en vehículos de mayor capacidad, debido al mejoramiento de la Infraestructura Vial.



✓ **ESTUDIO DE TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL**

**Levantamiento Topográfico y Trazo.**

- Puntos principales (georreferenciación), poligonal de apoyo, control, auxiliares, PI's, BM's, etc. Al 100%.
- Levantamiento de la franja topográfica a lo largo del eje proyectado al 100%. Replanteo de PI's, estacado y nivelación al 100%.
- Planos de planta (incluyendo el trazo concluido), perfil y secciones transversales (a nivel de terreno) al 100%.
- Informe de georreferenciación, topografía y trazo al 100%.
- Informe de análisis de alternativas de trazado para reducir afectaciones a viviendas, muros, cultivos, infraestructura social como escuelas, iglesias, clínicas y cementerios. Este análisis deberá ser realizado de forma conjunta con el equipo para la elaboración del Plan de Afectaciones y Compensaciones del proyecto.

✓ **DISEÑO GEOMETRICO (Avance)**

- Se desarrollarán los siguientes ítems: Clasificación de la Infraestructura Vial, Definición de Vehículo de Diseño, Velocidad de Diseño, Derecho de Vía, Control de Accesos y todo lo que concierne a Diseño Geométrico en Planta.

✓ **ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DISEÑO DE PAVIMENTO.**

**Estudios de Suelos**

- Presentará la descripción de las condiciones de la superficie de rodadura existente, lo cual será por sectores de hasta 1.0 km., con sus respectivas vistas fotográficas.
- Presentará la relación de calicatas efectuadas a lo largo del tramo, indicando progresiva, coordenadas UTM, lado, número de calicata,



estratos, profundidades, clasificación SUCS, AASHTO, límites de consistencia, humedad natural.

- Presentará los certificados de ensayos de las muestras de suelos tomadas de la subrasante.
- Presentará el panel fotográfico de la plataforma y calicatas realizadas.
- Presentará los registros de exploración de las calicatas realizadas, con sus respectivas vistas fotográficas y coordenadas UTM.

#### **Estudios de Canteras y Fuentes de Agua**

- Remitirá relación de canteras ubicadas, la descripción de las canteras.
- Presentará una relación de calicatas efectuadas en la totalidad de canteras; en donde se señale los ensayos de laboratorio hasta clasificación de las calicatas de las canteras, (cantera/calicata/muestra/ensayo).
- Presentará los registros de exploración de la totalidad de prospecciones efectuadas en las canteras, indicando las coordenadas UTM.
- Panel fotográfico de la totalidad de actividades efectuadas, en el estudio de canteras.
- Relación de fuentes de agua, descripción de las fuentes de agua, coordenadas y panel fotográfico (incluyendo el muestreo).
- Diagrama de canteras y fuentes de agua.

#### ✓ **ESTUDIO GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

El Consultor presentará un avance del componente geológico y el componente geotécnico según los siguientes contenidos:

##### **Capítulo I: Aspectos Generales**

- Definición del Proyecto
- Objetivo y Alcances del Estudio
- Marco Técnico - Normativo del Estudio
- Ubicación y Acceso
- Contexto Morfo - Climático y Fisiográfico regional

##### **Capítulo II: Contexto Geológico - Estructural Regional**

- Estratigrafía del del Entorno de Influencia del Proyecto

##### **Capítulo III: Geología Local y Estructura de la Vía a Intervenir**

- Geología del Área de Fundación de la Infraestructura Vial

##### **Capítulo IV: Aspectos Geodinámicos**

#### ✓ **ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y DRENAJE**

El objetivo es establecer las características hidrológicas de los regímenes de avenidas máximas y extraordinarias y los factores hidráulicos que conllevan a una real apreciación del comportamiento hidráulico de la fuente de aprovechamiento de recursos hídricos. El Consultor presentará un avance del Estudio de Hidrología, Hidráulica y Drenaje conforme se especifica en el Anexo N°06: y según los siguientes contenidos.

- **Revisión y recopilación de la información disponible en la zona de estudio.**
- **Descripción General de la zona de estudio.**
  - Geomorfología
  - Hidrografía
  - Clima y Precipitación
- **Información Básica**
  - Cartografía
  - Pluviometría
- **Evaluación de Campo**
  - Inventario de obras de drenaje existentes y/o cruces de agua que interfieren la vía.



- Identificación y descripción de Sectores críticos, sectores con filtraciones y sectores con erosión de riberas.
  - **Caracterización hidrometeorológica.**
    - Registro de precipitación máxima en 24 horas.
    - Prueba de datos dudosos.
    - Análisis estadístico de datos hidrológicos.
    - Análisis de bondad de ajuste.
    - Determinación de la precipitación para diferentes periodos de retorno.
    - Determinación de la ecuación y curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia.
    - Selección del periodo de retorno para cada estructura.
  - **Anexos**
    - Cálculos realizados
    - Planos de ubicación y red de estaciones.
    - Fichas Técnicas de estructuras de drenaje existentes y/o cruces de agua que inciden con la vía.
    - Fichas de registros pluviométricos y/o hidrométricos de Senamhi
    - Todos estos puntos se desarrollarán de acuerdo al anexo 04 –
  - **Estudio de cuencas hidrográficas:**
    - Caracterización Fisiográfica de Cuencas y Subcuencas que interceptan la vía.
    - Determinación del tiempo de concentración.
  - **Análisis de Caudales Máximos.**
    - Periodos de retorno considerados.
    - Estimación de caudales mediante modelos hidrológicos adecuados (Modelo del Método Racional, Modelos de Hidrograma Sintético, etc.).
    - Estimación de caudales mediante modelos semi-distribuidos (HEC-HMS) en el caso de ser necesario.
- ✓ **EVALUACION DE RIESGOS. (Completo al 100%) (VER ANEXO 7)**  
El CONSULTOR desarrollará el estudio completo (Ver Anexo N° 07), asimismo presentará el informe detallado.

#### **5.16.3 PARA EL SEGUNDO ENTREGABLE:**

- ✓ **DISEÑO GEOMETRICO**  
Al 100% de acuerdo a los términos de referencia.
- ✓ **ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y DRENAJE**  
El objetivo es establecer las características hidrológicas de los regímenes de avenidas máximas y extraordinarias y los factores hidráulicos que conllevan a una real apreciación del comportamiento hidráulico de la fuente de aprovechamiento de recursos hídricos.  
El Consultor presentará un avance del Estudio de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.
- **Hidráulica**
    - Diseño hidráulico del sistema de drenaje propuesto (cunetas, alcantarillas de alivio, zanjas de coronación, etc.).
    - Diseño hidráulico del sistema de subdrenaje (en caso de que se requiera).
    - Diseño hidráulico en 1-D o 2-D (según sea el caso más conveniente) para puentes aplicando programas computacionales.



- Cálculo de Socavación Total para puentes (Socavación Total: Socavación General, Socavación por Contracción y Socavación Local).
  - Planteamiento de obras complementarias (en caso de que se requiera): Defensa ribereñas, encauzamiento, zanjas, etc.
  - **Drenaje**
    - Lista preliminar del sistema de drenaje (Longitudinal y transversal).
    - Lista preliminar del sistema de subdrenaje.
    - Lista preliminar de obras complementarias.
  - **Anexos**
    - Plano en planta del sistema de drenaje propuesto (Cunetas, alcantarillas de alivio).
    - Cálculos hidrológicos e hidráulicos que incluyan salidas de programas computacionales utilizados.
- Este entregable será continuación del entregable 01, incluyendo los anexos correspondientes.

✓ **ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA**

El Consultor presentará completo (100%) el estudio correspondiente al Estudio de Geología y Geotécnica conforme se especifica en el Anexo N° 05 del presente término de referencia.

✓ **ESTUDIO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE**

Se presentará al 100%

- Para la entrega del informe, primero deberá cumplirse con lo establecido en el Informe N° 01, es decir que el estudio de tráfico, topografía y trazo deben haber culminado y deben estar aprobados.
- Informe del inventario y evaluación de las estructuras existentes en la vía, sustentado con fichas técnicas de campo.
- Resumen de tipo y cantidad de estructuras a proyectarse para la vía (preliminar).
- El consultor deberá realizar el levantamiento topográfico de la zona de ubicación de cada una de las obras de arte, en base al mismo efectuar el diseño respectivo.
- Para los casos de la proyección de muros de contención y puentes se adjuntará el estudio de suelos con fines de cimentación.

✓ **ESTUDIO DE GESTION AMBIENTAL**

Se presentará la Evaluación Ambiental Preliminar - EVAP, considerando que el presente proyecto no se encuentra dentro del listado de Clasificación Anticipada del Anexo 1 del Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes, aprobado por el Decreto Supremo N° 004-2017-MTC, modificado por el Decreto Supremo N° 008-2019-MTC, así como los Anexos I y II de la R.M N° 1056-2019-MTC/01.02 estudio que se derivará al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-SENACE para su evaluación y aprobación. Respecto al contenido mínimo del estudio corresponde el Anexo V Del D.S- 019 -2009- MINAM, el cual estará sujeto de acuerdo con lo solicitado por el sector competente (SENACE). El consultor se hará cargo de hacer los pagos correspondientes por derecho de trámite y hacer el seguimiento del trámite hasta obtener la certificación ambiental, la elaboración del estudio debe ser elaborados por una consultora ambiental individual o colectivas debidamente registradas y habilitadas en el Registro de Consultoras Ambientales del SENACE. Contenido mínimo propuesto de acuerdo con el Anexo V Del D.S- 019 - 2009- MINAM:

**Instrumento de gestión ambiental**





- Datos Generales del Titular y de la Entidad Autorizada Para La Elaboración De La
- Evaluación Preliminar.
  - Nombre del proponente y su razón social
  - Titular o Representante legal Entidad autorizada para la elaboración.
- Descripción del Proyecto
  - Datos generales del proyecto.
  - Características del proyecto
    - Infraestructura de servicios
    - Vías de acceso
    - Materias Primas e Insumos
    - Procesos Productos Elaborados
    - Servicios
    - Persona
    - Efluentes y lo Residuos
    - Líquidos Residuos Sólidos
    - Manejo de Sustancias Peligrosas
    - Emisiones Atmosféricas
    - Generación de Ruido
    - Generación de Vibraciones
    - Generación de Radiaciones
    - Otros tipos de residuos.
- Aspectos del medio o físico, biótico, social, cultural y económico
- Plan de participación ciudadana o Descripción de los posibles impactos ambientales.
- Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales o Plan de seguimiento y control
- Plan de contingencias
- Plan de cierre o abandono
- Cronograma de ejecución (durante el periodo de ejecución de la obra) o Presupuesto de implementación.
- Anexos.

#### Diagnóstico Arqueológico

De ser el caso, Indicar si los componentes principales y auxiliares del proyecto se superponen con áreas que en las cuales se tenga registrado restos arqueológicos o bienes culturales tangibles, por parte del Ministerio de Cultura.

#### Gestión de Afectaciones Prediales

De acuerdo con el artículo 71 del Decreto Supremo N° 004-2017-MTC, el titular del proyecto es el responsable de la implementación de toda medida y programa necesario para mitigar las posibles afectaciones prediales en las que incurra el proyecto, pudiendo verse la necesidad de plantear un plan de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI), en el caso de existir reasentamiento, o un Plan de Compensación (PAC) en el caso contrario.

Por lo que el consultor de ser necesario y de acuerdo con la naturaleza del proyecto, el estudio incluirá el capítulo de gestión de afectaciones prediales según los lineamientos indicados en el Capítulo 3 "Gestión de las afectaciones prediales" del Título IV "Medidas de Protección Ambiental Aplicables a las Actividades de Transporte" del Decreto Supremo N° 004-2017- MTC.

En caso no existir afectaciones prediales, se deberá indicar de manera explícita y sustentada esta condición a través de una declaración jurada en la cual se comprometa a que en caso surja algún tipo de afectación predial se deberá cumplir con todo lo estipulado en el Decreto Legislativo t\T 1192, garantizando una adecuada indemnización. Se recomienda seguir lo



consignado en el Anexo II numeral 5.1 de la Resolución Ministerial N° 891-2019, según corresponda.

#### **5.16.4 PARA EL TERCER ENTREGABLE: (EXPEDIENTE TECNICO COMPLETO)**

EL CONSULTOR presentará el Tercer Entregable con el resumen del avance realizado a nivel técnico – financiero, en el desarrollo de la elaboración de dicho informe.

Las recomendaciones y/o precisiones que se hagan en el primer y segundo entregable, deben considerarse en la presentación del Expediente técnico, por el Representante Legal, jefe de Proyecto, así como por los profesionales especialistas que elaboraron el estudio.

El Expediente Técnico de Obra será presentado de acuerdo a la estructura mínima que debe contener y deberá estar conformado por los siguientes volúmenes:

##### **✓ VOLUMEN N° I – RESUMEN EJECUTIVO**

Se incluirá ficha técnica, ficha (Diagnóstico del área de influencia, Diagnóstico de la unidad productora y Estudio socioeconómico).

Considera el resumen general del proyecto, exponiendo en forma genérica y con la claridad requerida el contenido y objetivo del mismo. Asimismo, deberá incluir la relación de obras planteadas en cada especialidad, indicando cantidad y tipo, así como el Presupuesto de obra, plazo de ejecución, cronogramas, y otros que describan las características del proyecto y las soluciones adoptadas.

Se Anexará la relación de todo el Personal Profesional de EL CONSULTOR, responsables de la elaboración del Estudio en cada actividad del proyecto; esta relación mostrará su especialidad, nombres y apellidos completos, profesión, registro profesional y firma según registro del Colegio correspondiente.

##### **✓ VOLUMEN N° II – MEMORIA DESCRIPTIVA**

Considera el resumen general del proyecto, exponiendo en forma genérica y con la claridad requerida el contenido y objetivo del mismo; se describirá la ubicación geográfica y política, condiciones Climatológicas, altitud de área del proyecto, vías de acceso, actividades socioeconómicas y sociales, normas aplicables. Asimismo, deberá incluir la relación de obras planteadas en cada especialidad, indicando cantidad y tipo, así como el Presupuesto de obra, plazo de ejecución, cronogramas, y otros que describan las características del proyecto y las soluciones adoptadas:

1. Introducción
2. Aspectos Generales.
3. Objetivos del Estudio.
4. Antecedentes del Proyecto.
5. Descripción del Área del proyecto.
6. Ubicación Geográfica y política.
7. Condiciones Climatológicas.
8. Altitud del Área del Proyecto.
9. Vías de acceso.
10. Actividades Económicas y Sociales.
11. Plano de ubicación, Plano Clave del Proyecto, y Secciones Típicas del Pavimento.
12. Descripción del proyecto, ubicación, objetivos, metas del proyecto, metodología utilizada, personal profesional que participó en el proyecto,



presupuesto del proyecto, plazo de ejecución, breve resumen de cada uno de los estudios realizados incluyendo vistas fotográficas:

- 12.1. Inventario Vial
- 12.2. Estudio de tráfico
- 12.3. Topografía, trazo y diseño Vial
- 12.4. Señalización y Seguridad Vial
- 12.5. Suelos, canteras, fuentes de agua y diseño de pavimento.
- 12.6. Geología y Geotecnia
- 12.7. Hidrología, Hidráulica y Drenaje
- 12.8. Estructuras y obras de arte
- 12.9. Mantenimiento rutinario y periódico
- 12.10. Verificación de viabilidad
- 12.11. Delimitación de derecho de vía
- 12.12. Gestión de riesgos en la planificación de la Ejecución de Obras
- 12.13. Descripción de los proyectos en curso o programados por otras entidades independientemente del sector que puedan interferir en la ejecución de la obra.
- 12.14. Metrados, costos y presupuestos
13. Plazo de Ejecución.
14. Modalidad de Ejecución.
15. Presupuesto de Obra.
16. Cronograma de Actividades
17. Conclusiones y Recomendaciones
18. Relación de Profesionales que participaron en la elaboración del Proyecto.



#### ✓ VOLUMEN N° III- ESTUDIOS DE INGENIERIA

El desarrollo de los Estudios de Ingeniería, deberán ser presentados de manera independiente para cada una de las especialidades requeridas en los alcances del Servicio, indicadas en los anexos de los presentes TDR.

1. Inventario Vial.
2. Estudio de tráfico.
3. Estudio de Georreferenciación, Topografía, Diseño Geométrico.
4. Señalización y Seguridad Vial.
5. Suelos, canteras, fuentes de agua y diseño de pavimento.
6. Geología y Geotecnia.
7. Hidrología, Hidráulica y Drenaje.
8. Estudio de Suelos, Canteras, Fuentes de Agua y Pavimentos.
9. Estructuras y obras de arte.

#### ✓ VOLUMEN N° IV- METRADO

EL CONSULTOR presentará el volumen teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 1 del Anexo 10 de los presentes TDR.

1. Metrados de Trabajos Preliminares.
2. Metrados de Movimiento de Tierras.
3. Metrados de Capas Anticontaminantes Sub bases y Bases
4. Metrados de Pavimentos.
5. Metrados de Drenaje.
6. Metrados de Obras Complementarias
7. Metrados de Transporte
8. Metrados de Señalización y Seguridad Vial.
9. Metrados de Puentes, etc.
10. Metrados del Estudio de evaluación socio ambiental, SSOMA, Plan Covid, etc.

#### ✓ VOLUMEN N° V- ESPECIFICACIONES TECNICAS



EL CONSULTOR presentará el volumen teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 2 del Anexo 09 de los presentes TDR.

✓ **VOLUMEN N° VI - COSTOS Y PRESUPUESTOS**

EL CONSULTOR presentará el volumen teniendo en cuenta lo establecido en los numerales en el Anexo 09 de los presentes TDR

1. Memoria de Costos.
2. Resumen de Presupuesto.
3. Bases de cálculo de precios unitarios.
4. Análisis del costo directo.
5. Desagregado de Gastos. - Análisis del costo indirecto (Gastos Generales) diferenciando los costos fijos y variables. - Gastos de Supervisión de Obra. - Gastos de Gestión.
6. Gastos de Liquidación de Obra.
7. Relación de precios y cantidades de recursos requeridos.
8. Resumen de los componentes del costo y precios unitarios por partidas.
9. Presupuesto de Obra.
10. Fórmulas Polinómicas, inc. Agrupamiento preliminar.
11. Cronograma de ejecución de obra.
12. Cronograma de utilización de equipo.
13. Cronograma de adquisición de materiales.
14. Relación de equipo mínimo.
15. Distancias medias.
16. Rendimiento de Transporte.
17. Cálculo de Flete y Movilización.
18. Anexos (Cotizaciones, Balance de Canteras y DMEs, Diagrama de Masas)
19. Base de Datos del Programa de cómputo de Presupuestos (S10).

✓ **VOLUMEN N° VII - MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIODICO**

El contenido del Informe de Mantenimiento Rutinario y Periódico formará parte del Expediente Técnico correspondiente al Estudio de Ingeniería, EL CONSULTOR deberá desarrollar los siguientes aspectos, conforme al Anexo 11::

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Antecedentes.
- 3.0 Plano de Ubicación.
- 4.0 Descripción de la Infraestructura Vial.
- 5.0 Objetivos Generales.
- 5.1 Objetivos del Mantenimiento Rutinario.
- 5.2 Objetivos del Mantenimiento Periódico.
- 6.0 Estudio de Mantenimiento.
  - 6.1 Mantenimiento Rutinario.
    - 6.1.1 Definición.
    - 6.1.2 Ámbito de aplicación y objetivos específicos.
  - 6.2 Mantenimiento Periódico.
    - 6.2.1 Definición.



6.2.2 Ámbito de aplicación y objetivos específicos.

6.2.3 Evaluación de Parámetros de las condiciones que se deben cumplir para la intervención periódica.

6.2.4 Definición de la intervención periódica mediante la herramienta HDM III o HDM 4.

7.0 Actividades de Emergencia.

7.1 Definición.

7.2 Identificación de Puntos críticos.

7.3 Determinación de Periodos de vulnerabilidad.

7.4 Ámbito de aplicación y objetivos específicos.

8.0 Evaluación del Medio Ambiente.

8.1 Consideraciones Generales.

8.2 Educación Ambiental.

8.3 Conservación de la Biodiversidad.

9.0 Actividades de Mantenimiento recomendados.

9.1 Descripción de cada actividad rutinaria y los recursos a utilizarse.

9.2 Descripción de cada actividad periódica y los recursos a utilizarse.

10.0 Actividades de Emergencia recomendados.

10.1 Descripción de cada actividad de emergencia y los recursos a utilizarse.

11.0 Análisis Económico del Mantenimiento Rutinario y Periódico aplicando la herramienta HDM III o HDM 4.

12.0 Cronograma de Mantenimiento Rutinario.

12.1 Cronograma Anual de Mantenimiento Rutinario.

12.2 Cronograma Mensual de Mantenimiento Rutinario.

12.3 Costos Mensuales de las Actividades de Mantenimiento Rutinario.

12.4 Costos Anuales de las Actividades de Mantenimiento Rutinario.

12.5 Cronograma de Desembolsos del Mantenimiento Rutinario.

13.0 Cronograma de Mantenimiento Periódico.

13.1 Cronograma Anual de Mantenimiento Periódico.

13.2 Costo Anual de las Actividades de Mantenimiento Periódico.

13.3 Cronograma de Desembolsos del Mantenimiento Periódico.

✓ VOLUMEN N° VIII - VERIFICACIÓN DE VIABILIDAD DEL PROYECTO





Se presentará teniendo en cuenta lo establecido en el Anexo 14 de los presentes TDR.

✓ **VOLUMEN N° IX - DELIMITACIÓN DEL DERECHO DE VÍA**

Se presentará teniendo en cuenta lo establecido del Anexo 2 de los presentes TDR.

✓ **VOLUMEN N° X - EVALUACIÓN DE RIESGOS**

Se presentará teniendo en cuenta lo establecido en el Anexo 07 de los presentes TDR.

✓ **VOLUMEN N° XI - GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS**

Se presentará teniendo en cuenta lo establecido en el Anexo 12 de los presentes TDR.

✓ **VOLUMEN N° XII - PLAN DE EMERGENCIA SANITARIA**

De acuerdo a lo establecido en el numeral 5.11.2 "MARCO LEGAL SOBRE MATERIA DE PREVENCIÓN DEL COVID - 19", y manteniendo como referencia la protección del recurso humano, minimizando el riesgo de contagio y protegiendo el trabajo, a través de la reanudación progresiva y ordenada de los proyectos, se indica que el PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID - 19 EN EL TRABAJO deberá incluir las actuaciones del CONSULTOR ante el riesgo de contagio del COVID-19.

Para dicho fin, el CONSULTOR desarrollará el contenido según lo especificado en la Resolución Ministerial vigente del MTC, Anexos: "Protocolo sanitario sectorial para la ejecución de los trabajos de conservación vial en prevención del COVID-19" y según la normativa sanitaria vigente durante la ejecución del contrato. Forma parte integrante del presente documento la normativa detallada en el presente párrafo, (VER ANEXO).

**ESTRUCTURA DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19.**

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
  - 2.1. OBJETIVOS GENERALES
  - 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS
3. ALCANCE Y VIGENCIA
4. DEFINICIÓN OPERATIVA
5. BASE LEGAL
6. NOMINA DE TRABAJADORES POR RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19
7. RESPONSABILIDADES
  - 7.1. NIVEL NACIONAL
  - 7.2. NIVEL REGIONAL
  - 7.3. NIVEL LOCAL
8. DISPOSICIONES PRELIMINARES
9. DISPOSICIONES BASICAS PARA LA VIGILANCIA PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO

- 9.1. DISPOSICIÓN 1: ASEGURAR LA VENTILACIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO
- 9.2. DISPOSICIÓN 2: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SALUD DEL TRABAJADOR PREVIO AL REGRESO AL CENTRO DE TRABAJO
- 9.3. DISPOSICIÓN 3: PUNTOS DE LAVADO O DESINFECCIÓN DE MANOS
- 9.4. DISPOSICIÓN 4: SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO
- 9.5. DISPOSICIÓN 5: MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN COLECTIVA
- 9.6. DISPOSICIÓN 6: MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL
- 9.7. DISPOSICIÓN 7: VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO DE LA COVID-19
10. DISPOSICIONES PARA EL REGRESO O REINCORPORACIÓN AL TRABAJO
  - 10.1. DISPOSICIONES PARA EL REGRESO AL TRABAJO
  - 10.2. DISPOSICIONES PARA LA REINCORPORACIÓN AL TRABAJO
  - 10.3. DISPOSICIONES PARA LA REVISIÓN Y REFORZAMIENTO DE CAPACIDADES A TRABAJADORES EN PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CON RIESGO CRÍTICO SEGÚN PUESTO DE TRABAJO
  - 10.4. DISPOSICIONES PARA EL REGRESO O REINCORPORACIÓN AL TRABAJO DE TRABAJADORES CON FACTORES DE RIESGO PARA COVID-19
11. ATENCIÓN DE TRABAJADORES DE LA SALUD
12. RECOMENDACIONES
13. ACCIONES ADICIONALES
14. PRESUPUESTO Y PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN
15. DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
16. ANEXOS



✓ **VOLUMEN N° XIII - DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)**

El informe final deberá presentarse de acuerdo a los términos de referencia específico, en dos originales anillados independientes y versión digital y debe contener los siguientes tomos, por cada tramo.

**Tomo I:** Declaración de Impacto Ambiental (DIA) con su correspondiente Plan de Manejo Ambiental y Social (acompañado de la certificación ambiental).

**Tomo II:** Componente arqueológico: Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y Plan de Monitoreo Arqueológico.

**Tomo III:** Componente de Afectaciones Prediales (PAC o PACRI según corresponda - resultados finales)

✓ **VOLUMEN N° XIV - PLANOS DEL PROYECTO**

Los planos tendrán una presentación y tamaño uniforme, debiendo ser entregados debidamente protegidos en portaplanos que los mantengan unidos pero que permitan su fácil desglosamiento.

Deberán estar identificados por una numeración y codificación adecuada y mostrarán la fecha, sello y firma del Especialista y del Jefe de Proyecto.



El volumen de Planos del Proyecto, solo deberá contener los planos correspondientes para la ejecución de la Obra.

Sin estar limitativos a la relación que a continuación se detalla, los planos más importantes serán los siguientes:

- a. Informe general e índice de planos.
- b. Plano de ubicación, mostrando las vías, centros poblados y proyectos más importantes, dentro del área de influencia del estudio.
- c. Plano de Puntos de Referencia de la Infraestructura Vial, donde se colocará la siguiente información: puntos geodésicos, puntos de la poligonal principal, puntos de la poligonal de apoyo, cada uno de estos puntos con su respectiva designación y coordenadas (Norte, Este y Cota en coordenadas UTM), la vía existente, eje de la vía proyectada. La presentación de estos planos se realizará a escala adecuada que permita su lectura y verificación
- d. Plano clave a escala 1/25000 en papel indeformable con coordenadas UTM, mostrando los accidentes geográficos, poblaciones, medios de comunicación, fuentes de materiales, botaderos, etc., existentes en el área de estudio, además de una tabla de distancias, altitudes, tráfico y cualquier otra información que se estime necesaria.
- e. Plano de secciones tipo, escala 1:50 (H) y 1:5 (V) indicando todas las dimensiones y demás características de las obras incluidas en la sección transversal de la Infraestructura Vial, tales como ancho y espesor de las distintas capas del pavimento, bermas, cunetas y drenes, inclinación de los taludes, zanjas de coronación o de pie de talud, ancho del Derecho de Vía, etc.
- f. Planos de Planta y Perfil del proyecto a las escalas 1:2000 (H) y 1:200 (V), con la nomenclatura requerida por las Normas Peruanas. En los planos de planta se indicarán las referencias de los Pls, límites de Derecho de Vía, pendientes, alineamientos, ubicación de alcantarillas (diferenciando las existentes de las proyectadas) indicando sentido de flujo y tipo, muros, zanjas de coronación y drenaje, guardavías y otras obras complementarias importantes. Sobre los planos de perfil se señalarán la ubicación y referencia de los BMs, alcantarillas (diferenciando las existentes de las proyectadas e indicando si es que será reemplazada) alturas de corte, o relleno, alineamiento, puentes, pontones, cunetas, zanjas de drenaje y otras estructuras.
- g. Planos de secciones transversales indicando las áreas de explanaciones y cotas de terreno y de subrasante en cada sección, a escala 1:200 en zona rural y 1:100 en zona urbana. En las secciones transversales debe estar indicada la ubicación de muros, gaviones, sub drenes, zanjas de drenaje y demás estructuras de la Infraestructura Vial.
- h. Planos de planta y perfil de las zonas urbanas a escala 1:500 (H) y 1:50 (V)
- i. Planos de canteras, botaderos, fuentes de abastecimiento de agua, escala en planta 1:2000, consignando ubicación, secciones o calicatas (escala vertical 1:20), volúmenes y demás características técnicas, datos acerca del período de utilización, método de explotación, uso, rendimientos, facilidades de acceso y las distancias de transporte de acuerdo con el diagrama de distribución que deberá presentar.
- j. Planos a escala 1:5000 (H) del sistema del drenaje proyectado, con ubicación de cunetas, zanjas, alcantarillas, etc. Se presentará el perfil longitudinal de cunetas y/o zanjas de drenaje paralelos a la Infraestructura Vial, con indicación de cotas y sus desfuegos a alcantarillas, pontones u otros, asimismo las secciones transversales de todas las obras de drenaje, a escala 1:100, con indicación de cotas de entrada y salida, pendientes, tipo de obra de drenaje, cabezales, etc. k. Plano de Canteras y Fuentes de agua a escala variable, en el cual detallara en forma concreta y resumida los resultados de las investigaciones de campo. l. Planos de topográficos de la ubicación de



puentes y pontones, 500 m. aguas arriba y 350 m. aguas abajo, en una escala 1/1000 y con curvas de nivel a intervalos de 1.00 m. indicando puntos de referencia y niveles, se acuerdo al diseño geométrico de la vía. Vista general en planta y elevación en base a un levantamiento topográfico y batimétrico del área de ubicación m. Superestructuras (encofrados, armaduras de viga y losa, reticulados, etc.); subestructuras (excavaciones, encofrados, armadura de estribos de concreto, pilares, etc.). Detalles de apoyos, juntas de dilatación, drenaje, barandas, losas de aproximación, obras complementarias, etc n. Planos de estructuras a demoler, detalles de reforzamiento o reparación de ser el caso o. Planos a escala variable según diseño de obras de arte (alcantarillas, muros, cunetas, etc.) con tablas de cantidades correspondientes a las distintas partidas que se incluyen en el presupuesto y de conformidad con las especificaciones dadas. p. Planos de Señalización y Seguridad vial; se presentarán a escala variable e incluirá la señalización durante la ejecución de la obra; señalización vertical (señales preventivas, restrictivas e informativas); detalle de los postes de fijación; elementos de seguridad vial, guardavías, tachas, postes delineadores, etc. Además, se presentará un plano general de señalización y seguridad vial, a escala 1:2000, ubicando claramente la correspondiente señalización vertical y los elementos de seguridad vial. q. Planos de ubicación de Infraestructura Existente. r. Planos de Delimitación de Derecho de Vía.



✓ **VOLUMEN N° XV – ANEXOS**

- Información de Campo de Tráfico (formatos, cuadros de conteo, etc.).
- Informe de Georreferenciación, Compensación de Poligonales, Cierres de Nivelación de BMs y Certificados de Calibración de Equipos Topográficos.
- Información de campo y ensayos de laboratorio del Estudio de Geología y Geotecnia
- Información de campo y estadísticas del Estudio de Hidrología e Hidráulica
- Información de campo y ensayos de laboratorio del Estudio de Suelos, Canteras, Fuentes de Agua, Pavimentos
- Información de campo y ensayos de Estructuras y Obras de Arte.
- Información y Documentación de infraestructuras existentes.
- Certificados de Ensayos de Laboratorio, etc.

✓ **VOLUMEN N° XVI - VERSIÓN DIGITAL**

EL CONSULTOR deberá entregar los discos (CD o DVD) o USB, con los archivos correspondientes al Estudio, en una forma ordenada y con una memoria explicativa indicando la manera de reconstruir totalmente el Expediente Técnico. El Estudio DEFINITIVO será presentado en los formatos CAD (dwg) para Planos que permitan el modelamiento digital de la información para la ejecución de la obra pública, doc., o .docx para Textos, .xls, o .xlsx para Hojas de Cálculo, mpp para Programación, S10 para Costos (backup), para mapas temáticos ArcGIS (shp), etc., así como los archivos de HDM.

De igual forma EL CONSULTOR, presentará los discos (CD o DVD) o USB de la versión digital (extensión PDF) del escaneado del Expediente Técnico impreso y entregado al OPIPP - Dirección de Ingeniería en cuanto se le solicite, debidamente sellado y firmado por el Jefe de Proyecto y Especialistas responsables de su elaboración.

EL CONSULTOR deberá presentar el Video Digital (formato AVI o similar) y su formato abierto para su edición, con audio compatible de una duración mínimo de cinco (5) minutos, con una resolución mínima de 800 x 600



pixeles, correspondiente al Expediente Técnico de obra; el cual debe contener la integridad del mencionado estudio, que incluya un modelamiento virtual (recorrido virtual en AutoCAD Civil 3D) de la futura obra, con detalles de ambientación apropiados. El mencionado video deberá ser entregado por

EL CONSULTOR en un disco (CD o DVD) o USB al OPIPP - Dirección de Ingeniería

**\* Además, la entidad deberá de contener los documentos que acrediten la disponibilidad del terreno y la factibilidad de los servicios, estudios básicos y complementarios:**

- Plan de contingencia.
- Estudios complementarios definitivos (Estudio de Demanda, Topográfico, Estudio de Suelos, Estudio de Impacto Ambiental DIA con su certificación ambiental de corresponder, Plan de Gestión de Riesgo en Obra (OSCE), Plan de seguridad y Defensa civil) y documentos de saneamiento físico legal y CIRA.
- Plan Covid.
- EVAR

El contenido del **ESTUDIO DE EVAR** debe presentar la siguiente estructura:

✓ **Informe de evaluación de riesgos**

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

- 1.1. Objetivo general
- 1.2. Objetivos específicos
- 1.3. Finalidad
- 1.4. Justificación
- 1.5. Antecedentes
- 1.6. Marco normativo

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

- 2.1. Ubicación geográfica
- 2.2. Base topográfica
- 2.3. Vías de acceso
- 2.4. Características sociales
- 2.5. Características económicas
- 2.6. Condiciones físicas del territorio
- 2.7. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de Acceso.

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

- 3.1. Metodología para la determinación del peligro
- 3.2. Identificación del área de influencia.
- 3.3. Recopilación y análisis de información recopilada
- 3.4. Identificación de probable área de influencia
- 3.5. Parámetros de evaluación
- 3.6. Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor desencadenante)



- 3.7. Análisis de elementos expuestos Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental
- 3.8. Definición de escenario
- 3.9. Estratificación del nivel de peligro
- 3.10. Niveles de peligro
- 3.11. Mapa de peligro

#### CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

- 4.1. Análisis de vulnerabilidad
- 4.2. Vulnerabilidad en dimensión social
- 4.3. Vulnerabilidad en dimensión económica
- 4.4. Vulnerabilidad en dimensión ambiental
- 4.5. Estratificación de la vulnerabilidad
- 4.6. Niveles de vulnerabilidad
- 4.7. Mapa de vulnerabilidad

#### CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

- 5.1. Metodología para el cálculo del riesgo
- 5.2. Niveles del riesgo
- 5.3. Estratificación del nivel del riesgo
- 1.4. Mapa de riesgos
- 5.5. Matriz de riesgos
- 5.6. Cálculo de efectos probables (daños y pérdidas)

#### CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

- 6.1. Costo efectividad
- 6.2. Control de riesgos
- 6.3. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

✓ Anexos

- Asimismo, se deberá tener en cuenta Perspectivas del proyecto arquitectónico en 3D (cinco interiores y cinco exteriores con los colores institucionales, mostrando el ingreso principal y los ambientes más importantes de la edificación.

#### 5.16.5 FORMA DE PRESENTACIÓN DE LOS ENTREGABLES:

El Consultor deberá presentar cada entregable, de acuerdo a los contenidos estipulados en el presente termino de referencia, de la siguiente manera:

- Impreso en papel bond A4 (210mm x 297mm), la fuente tipográfica que se utilizará en la redacción de los textos será Arial, el tamaño de la letra para los títulos generales y subtítulos y para los textos será de 11 puntos, sangría a criterio, el espacio interlineal sencillo y alineación justificada.
- Se presentará para cada entregable dos (02) ejemplares físicos (01 original y 01 copia) debidamente foliado, rubricado y sellado en todas las hojas por el



responsable o jefe del Proyecto y por los profesionales de cada especialidad y responsables de la entidad, donde corresponda.

- Archivo digital, en dos (02) copias de discos compactos (DVD o CD), que contengan los textos, cálculos, planos y otros, procesados en software como en Word, Excel AutoCAD, etc., (editables); correspondientes al ejemplar físico en formato original.
- Se emplearán exclusivamente los membretes de la ENTIDAD.
- Respecto a la presentación de planos y esquemas en cada entregable será de la siguiente manera:
- Elaborados a través del software AutoCAD, CIVIL 3D, S10, o similar ETC
- Los planos tendrán una presentación y tamaño uniforme, debiendo ser entregados en tres (03) copias, se entregará en el formato adecuado por triplicado, debidamente anillado, empastado o encuadernado. Deberán estar identificados por una numeración y codificación adecuada y mostrarán la fecha, sello y firma del jefe del proyecto y el especialista de ser el caso, sin estar limitados a la relación indicada en los presentes términos de referencia.
- Planos impresos en papel bond, en formato DNI-A3, A2, A1 ó A0, impresión que facilita la lectura y presentados en archivadores plastificados doblados en formato A4 debidamente foliados, rubricados y sellados por el Jefe de proyecto y por el profesional responsable de su elaboración



Los entregables deberán ser presentados en la mesa de partes de la OPIPP, con atención a la Dirección de Ingeniería. Deberán ser entregados en formato editable y en PDF.

**Nota:**

- Cada carpeta de los tres entregables, deberán estar acompañado de un CD conteniendo la información que corresponda.
- Es responsabilidad del consultor o empresa consultora, la presentación de los entregables conforme a lo indicado, **en caso no se cumpla con lo establecido, la Dirección de Ingeniería OPIPP, procederá a su devolución, sin perjuicio de la aplicación de penalidades que corresponda.**

**Condiciones para la revisión, observación y levantamiento de observación de los entregables:**

Entregable	Revisión	Levantamiento de observaciones
Plan de Trabajo	Hasta 05 días calendarios a partir de la recepción del mismo.	Hasta un máximo de 05 días calendarios
Primero	Hasta 15 días calendarios a partir de la recepción del mismo.	Hasta un máximo de 15 días calendarios
Segundo	Hasta 15 días calendarios a partir de la recepción del mismo.	Hasta un máximo de 15 días calendarios
Tercer	Hasta 15 días calendarios a partir de la recepción del mismo.	Hasta un máximo de 15 días calendarios

**En caso de existir observaciones de los entregables, la Dirección de Ingeniería OPIPP procederá a notificar al consultor o empresa consultora, para la**

subsanación respectiva, señalando en dicho documento el plazo para el levantamiento de observaciones, estableciéndose que en ausencia de ello, se tendrá el plazo máximo establecido en el cuadro precedente, para el levantamiento de observaciones de cada entregable, en caso que el consultor mantiene o no subsana totalmente las observaciones, se aplicará la penalidad por día de retraso conforme a lo señalado al artículo 168° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, debiendo aplicar la penalidad por mora de acuerdo al artículo 162° del mismo cuerpo legal, en caso de persistir el incumplimiento de obligaciones la entidad pueda resolver el contrato.

Los plazos para el levantamiento de las observaciones de cada entregable, se computarán desde el día siguiente de la notificación al consultor o empresa consultora, para el levantamiento de las observaciones.

**NOTA:****Contenido específico del entregable final (Expediente Técnico):**

Luego de 180 días, el consultor o empresa consultora deberá presentar el Expediente Técnico Definitivo, el mismo que debe contener la siguiente documentación técnica de acuerdo a la siguiente estructura:

- Volumen N° I: Resumen ejecutivo.
- Volumen N° II: Memoria Descriptiva
- Volumen N° III: Estudios de ingeniería (\*).
- Volumen N° IV: Metrados
- Volumen N° V: Especificaciones Técnicas
- Volumen N° VI: Análisis de precios Unitarios, Presupuesto de Obra y cronogramas.
- Volumen N° VII: Mantenimiento Rutinario y Periódico
- Volumen N° VIII: Verificación de Viabilidad del Proyecto.
- Volumen N° IX: Delimitación del Derecho de Vía
- Volumen N° X: Evaluación de Riesgos
- Volumen N° XI: Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras
- Volumen N° XII: Plan de Emergencia Sanitaria (COVID 19)
- Volumen N° XIII: Declaración de Impacto Ambiental (DIA)
- Volumen N° XIV: Planos del proyecto
- Volumen N° XV: Anexos
- Volumen N° XVI: Versión Digital

(\*) Volúmenes independientes por cada especialidad.

**5.17. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONSULTOR**

Cabe señalar que todo Consultor deberá (\*):

- Todo Informe debe ser ingresado por mesa de partes OPIPP – Dirección de Ingeniería.
- Adjuntar a todo Informe, con su respectivo CD Magnético con la información solicitada en cada entregable (obligatoria), en caso contrario no será recepcionada.



- El Consultor emitirá Factura y/o recibo por honorarios por el Costo total del servicio, según sea el caso.
- El consultor o empresa consultora es responsable directo y absoluto de las actividades que realizará, ya sea directamente o a través de su personal, debiendo responder por el servicio de consultoría brindado.
- El consultor o empresa consultora realizará los trámites ante el Ministerio de Cultura, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), en casos que la evidencia particular del Estudio Mecánica de Suelo (EMS), condiciones de antigüedad de la Infraestructura o cualquier condición que determine la posibilidad de tener presencia de restos Arqueológicos.
- El consultor no debe utilizar personal de LA ENTIDAD para el desarrollo parcial o total del Expediente Técnico, causal que originará la resolución del contrato.
- **Gestión de riesgos: Plan de Gestión de riesgos en la ejecución de obra.**

- **El Consultor durante la elaboración del expediente técnico debe identificar los riesgos previsibles que puedan ocurrir durante la ejecución de la obra, teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución. Conforme la Directiva Aprobada del Organismo Supervisor del Estado – OSCE, usando los formatos debidamente obligatorios.**

- A continuación, se listan algunos riesgos que pueden ser identificados al elaborar el expediente técnico mediante el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo e identificara las probabilidades de mayor riesgo, firmado por un especialista en Seguridad:

- a) Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercutan en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra.
- b) Riesgo de construcción que generan sobre costos y/o sobre plazos durante el periodo de construcción, los cuales se pueden originar por diferentes causas que abarcan aspectos técnicos, ambientales o regulatorios y decisiones adoptadas por las partes.
- c) Riesgo de expropiación de terrenos de que el encarecimiento o la no disponibilidad del predio donde construir la infraestructura provoquen retrasos en el comienzo de las obras y sobre costos en la ejecución de las mismas.
- d) Riesgo geológico / geotécnico que se identifica con diferencias en las condiciones del medio o del proceso geológico sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación y/o estructuración que redunde en sobre costos o ampliación de plazos de construcción de la infraestructura.



- e) Riesgo de interferencias / servicios afectados que se traduce en la posibilidad de sobrecostos y/o sobre plazos de construcción por una deficiente identificación y cuantificación de las interferencias o servicios afectados.
- f) Riesgo ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.
- g) Riesgo arqueológico que se traduce en hallazgos de restos arqueológicos significativos que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato o sobrecostos en la ejecución de las mismas.
- h) Riesgo de obtención de permisos y licencias derivado de la no obtención de alguno de los permisos y licencias que deben ser expedidas por las instituciones u organismos públicos distintos a la Entidad contratante y que es necesario obtener por parte de ésta antes del inicio de las obras de construcción.
- i) Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultarían imputables a ninguna de las partes.
- j) Riesgos regulatorios o normativos de implementar las modificaciones normativas pertinentes que sean de aplicación pudiendo estas modificaciones generar un impacto en costo o en plazo de la obra.
- k) Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros. Esta lista no es taxativa, sino enunciativa, pudiendo la Entidad incorporar otros riesgos, según la naturaleza o complejidad de la obra.

- **Esta lista no es taxativa, sino enunciativa, pudiéndose incorporar otros riesgos, según la naturaleza y complejidad de la obra.**

- Garantizar la calidad del Expediente Técnico y responder por el trabajo realizado durante los 03 años siguientes desde la Aprobación del Expediente Técnico mediante Resolución

Así mismo, según el Art. 193° del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado que señala lo siguiente: "Las consultas cuando por su naturaleza, en opinión del inspector o supervisor, requieran de la opinión del proyectista son elevadas por estos a la Entidad dentro del plazo máximo de cuatro (4) días siguientes de anotadas, correspondiendo a esta en coordinación con el proyectista absolver la consulta dentro del plazo máximo de quince (15) días siguientes de la comunicación del inspector o supervisor.

(\*) El Consultor deberá emitir el informe final completo y el estudio a nivel de Expediente Técnico del Proyecto, además de presentarlo grabado en CD (Disco Compacto), esto incluye Estudios de Ingeniería, textos, gráficos, cuadros y plano en



programas Excel, Word, Autocad, S10, etc., según sea el caso.

#### 5.18. ADELANTOS

La Entidad otorgará UN (01) adelanto directo por el treinta por ciento (30%). Del monto del contrato original.

El contratista debe solicitar el adelanto dentro de los ocho (08) días calendarios después de la suscripción del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos<sup>4</sup> mediante carta fianza o póliza de caución acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

#### 5.19. SUBCONTRATACIÓN

El consultor o empresa consultora, podrá subcontratar los estudios básicos, siempre y cuando estos cumplan con las exigencias señaladas para Topografía y Estudio de Mecánica de Suelos, y otros estudios básicos requeridos.

El consultor o empresa consultora, es el único responsable de la ejecución total de las prestaciones frente a la Entidad y que las obligaciones y responsabilidades derivadas de la subcontratación son ajenas a la Entidad.

El subcontratista debe estar inscrito en el Registro Nacional de Proveedores y no debe estar suspendido o inhabilitado para contratar con el Estado.

Asimismo, podrá subcontratar la elaboración del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Conforme al contenido del acápite que se presenta en el Anexo C de los presentes Términos de Referencia, cabe hacer mención, que la consultoría a subcontratar encargada de la elaboración del presente deberá contar con registro en el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) de Transportes; en dicho registro deben figurar los Especialistas a cargo del Estudio de Impacto Ambiental.

#### 5.20. CONFIDENCIALIDAD

El Consultor se obliga a mantener en reserva la información presentada y contenida en los entregable y el Expediente Técnico.

#### 5.21. PROPIEDAD INTELECTUAL

Toda la documentación producto de la elaboración del expediente técnico pasa a ser propiedad de la OPIPP -Dirección de Ingeniería.

#### 5.22. MEDIDAS DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

<sup>4</sup> De conformidad con el artículo 153 del Reglamento, esta garantía debe ser emitida por idéntico monto y un plazo mínimo de vigencia de tres (3) meses, renovable por un plazo idéntico hasta la amortización total del adelanto otorgado. Cuando el plazo de ejecución contractual sea menor a tres (3) meses, las garantías pueden ser emitidas con una vigencia menor, siempre que cubra la fecha prevista para la amortización total del adelanto otorgado.

**- Áreas que coordinarán con el consultor**

El consultor externo contratado coordinará la ejecución del proyecto directamente con la Dirección de Ingeniería OPIPP y el jefe de Supervisión, a fin de aclarar cualquier duda respecto al desarrollo de la documentación técnica requerida.

**- Áreas responsables de las medidas de control**

Efectuada la entrega del Expediente definitivo, la Supervisión, procederá a efectuar la revisión del Expediente Técnico definitivo, en cada una de sus especialidades.

**- Área que brindará la conformidad**

La conformidad de los entregables y del expediente final será otorgada por la Dirección de Ingeniería OPIPP, previo informe de la Supervisión del Expediente Técnico, en un plazo máximo de quince (15) días calendarios, contados desde la presentación del expediente técnico o desde la presentación del levantamiento de observación, según sea el caso.

**5.23. MEDIDAS PREVENTIVAS DE BIOSEGURIDAD-PROTOCOLO CONTRA COVID-19**

El proveedor deberá contar con los implementos de protección necesarios para prevenir el contagio del COVID-19 (mascarilla, pañuelos desechables, alcohol, otros de acuerdo a las disposiciones del sector salud), bajo costo y responsabilidad del mismo; implementos que deberán ser continuamente reemplazados, garantizándose el uso adecuado de los mismos (en forma y estado).

El proveedor es responsable en cumplir con las medidas de bioseguridad, tales como: limpieza y desinfección diaria de su área de trabajo, mantener la distancia de seguridad entre personas (al menos un metro de distancia), lavado de manos cuantas veces sea necesaria, entre otras, diseñadas para prevenir el contagio del COVID-19.

Dada la propagación del COVID-19, para la realización del servicio, el especialista no deberá pertenecer al grupo de personas vulnerables (adultos mayores y los grupos de cualquier edad con afecciones subyacentes graves).

**5.24. FORMA DE PAGO**

La forma de pago se realizará con la presentación del comprobante de pago correspondiente, en la siguiente forma:

Nº DE PAGO	ENTREGABLES	% PAGO	CONFORMIDADES
PRIMER PAGO	Plan de Trabajo	5%	A la conformidad otorgada por la Dirección de Ingeniería OPIPP, previo informe del Supervisor del Proyecto, por la presentación del plan de trabajo.
SEGUNDO PAGO	Primer Entregable	35%	A la conformidad otorgada por la Dirección de Ingeniería OPIPP, previo informe del Supervisor del Proyecto, por el primer entregable,



<b>TERCERO PAGO</b>	Segundo Entregable	40 %	A la conformidad otorgada por la Dirección de Ingeniería OPIPP, previo informe del Supervisor del Proyecto, por el segundo entregable.
<b>CUARTO PAGO</b>	Tercer Entregable	20 %	A la conformidad de Servicio otorgada por la Dirección de Ingeniería OPIPP, previo informe del Supervisor del Proyecto. Adjuntar 01 copia, conteniendo el expediente técnico total en forma impresa y digital, debidamente firmada por los especialistas y foliada.

La entidad se obliga a pagar la contraprestación al consultor o empresa consultora en soles, dentro de los quince (15) días calendarios siguientes a la conformidad de la consultoría, según lo establecido en el artículo 171° del Reglamento de la Ley de Contratación del Estado, para tal efecto, el responsable de dar la conformidad de la prestación deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los QUINCE (15) días calendarios de ser recibido estos.

**5.25. FORMULA DE REAJUSTE**

No aplica.

**5.26. PENALIDADES APLICABLES**

**5.27.1 PENALIDAD POR MORA**

El retraso en el levantamiento de las observaciones, generará la aplicación de penalidades, en aplicación del artículo 162° - Penalidades, del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, los mismos que se aplicará de la siguiente manera:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde F tiene los siguientes valores:

- a) Para plazos menores o iguales a sesenta (60) días: F = 0.40.
- b) Para plazos mayores a sesenta (60) días: F = 0.25.

**5.27.2 OTRAS PENALIDADES**

Adicionalmente a la penalidad por retraso en la entrega del Expediente Técnico, se ha implementado un cuadro de penalidades, que ayudará a evitar los retrasos en la Elaboración y Evaluación del Expediente Técnico.

De acuerdo con el artículo 163° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado se pueden establecer penalidades distintas a la penalidad por mora en la ejecución de



la prestación. Para dicho efecto, se debe incluir un listado detallado de los supuestos de aplicación de penalidad, la forma de cálculo de la penalidad para cada supuesto y el procedimiento mediante el cual se verifica en el supuesto a penalizar.

Otras penalidades			
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
1	<i>Cuando el personal acreditado permanece menos de sesenta (60) días desde el inicio de su participación en la ejecución del contrato o del íntegro del plazo de ejecución, si este es menor a los sesenta (60) días, de conformidad con las disposiciones establecidas en el numeral 190.2 del artículo 190 del Reglamento<sup>5</sup>.</i>	<i>0.5 UIT por cada día de ausencia del personal en el plazo previsto.</i>	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
2	<i>En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido.</i>	<i>0.1 UIT por cada día de ausencia del personal en el plazo previsto.</i>	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
3	Por no presentación del Plan de Trabajo o cuando la entidad lo considere como no presentado por no subsanar las observaciones	0.1 UIT, por cada día de retraso	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
4	Por la presentación incompleta del Expediente Técnico o entregables del Expediente Técnico (de acuerdo a los Términos de Referencia).	0.1 UIT por cada presentación incompleta.	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
5	Por la presentación del Expediente Técnico o entregables sin haber levantado las observaciones realizadas.	0.1 UIT por cada presentación	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
6	Por la presentación del Expediente Técnico o entregable sin la firma de los profesionales o especialista propuestos.	0.1 UIT por cada presentación	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
7	Por no presentar el CD, en el momento de la presentación del Expediente Técnico o entregables.	0.1 UIT por cada presentación	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
8	Por presentar el CD, sin la información completa de acuerdo a los Términos de Referencia.	0.1 UIT por presentación de CD incompleto	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
9	En caso de no realizar el estudio de mecánica de suelos, conforme a la normativa correspondiente.	0.1 UIT	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)
10	Por no cumplir con el cronograma establecido en el Plan de trabajo aprobado por la Entidad.	0.1 UIT, por cada día de retraso	Según informe del área usuaria (SGE-GRI)

(\*) Las penalidades se aplicarán por cada caso que se presente en la elaboración del Expediente Técnico.

Cabe precisar que la penalidad por mora y otras penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

<sup>5</sup> En caso que el objeto de la contratación sea la elaboración de expediente técnico, no incluir esta penalidad.



**5.27. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

"El plazo máximo de responsabilidad del contratista por errores o deficiencias o por vicios ocultos puede ser reclamada por la Entidad por tres (03) años después de la conformidad de obra otorgada por LA ENTIDAD".

**5.28. DECLARATORIA DE VIABILIDAD**

El proyecto ha sido declarado viable con fecha 09/07/2022 conforme consta en el banco de proyectos de inversión en el FORMATO N°07-A, con CUI N°2555903

**5.29. CONSTANCIA DE PRESTACIÓN**

Otorgada la conformidad de la prestación, la Entidad otorga al contratista, una constancia de prestación de consultoría de obra según el formato establecido en el Capítulo VI de la sección específica de las bases, la cual es entregada conjuntamente con la liquidación. Solo se puede diferir la entrega de la constancia en los casos en que hubiera penalidades, hasta que estas sean canceladas. La que será emitida por la Dirección de Ingeniería OPIPP, previo informe.

**5.30. INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

Las causales para la resolución del contrato, serán aplicadas de conformidad con el artículo 36° de la Ley y 164° del Reglamento.

**5.31. SISTEMA DE CONTRATACIÓN**

Para la Elaboración del expediente Técnico Sistema por TARIFA y la Liquidación del Servicio de Consultoría sistema a Suma Alzada.

**5.32. ACLARACIONES.****5.33.1 Normativa en Contrataciones Aplicable**

El presente proceso de selección se registrará en conformidad con la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por Ley N°30225, modificado por el Decreto Legislativo N° 1444; y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF y modificado por el Decreto Supremo N° 377-2019-EF, Decreto Supremo N° 168-2020-EF y Decreto Supremo N°162-2021-EF.

**5.33.2 Domicilio para efectos de Notificaciones**

El Consultor deberá consignar para la firma de contrato un domicilio para efectos de notificación dentro de la ciudad de Iquitos, así como una dirección electrónica.

Asimismo, se indica que el domicilio para efectos de notificaciones a la Entidad es en su sede central ubicada en Calle Yavarí N°1128 Iquitos, Maynas Loreto, a través de Mesa de Partes.



#### 5.33.3 Notificaciones

Las comunicaciones y notificaciones al Consultor podrán ser por e-mail o a la dirección consignada en la ciudad de Iquitos. El medio de comunicación del Consultor hacia LA ENTIDAD será a través de mesa de partes de la Entidad contratante.

#### 5.33.4 De los Profesionales

Para el perfeccionamiento de contrato, el CONSULTOR DE OBRA, deberá adjuntar una Carta de compromiso del personal clave con firma legalizada, por profesional. Formato libre.

#### 5.33. VALOR REFERENCIAL

El valor referencial será determinado en la indagación de mercado de acuerdo a lo establecido en el artículo 34° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.





## VALOR REFERENCIAL

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AVENIDA ABELARDO  
EXPEDIENTE: QUINONES EN LOS DISTRITOS DE BELEN Y SAN JUAN BAPTISTA DE LA PROVINCIA DE MAYNAS -  
DEPARTAMENTO DE LORETO

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO SI,P.U	VALOR TOTAL SI.
			DESCR.	TIEMPO		
1.00 PERSONAL PROFECIONAL-TECNICO						
A PERSONAL PROFECIONAL						
1.00	Ing. Jefe de proyecto	mes	1.00	8.00	20,000.00	160,000.00
2.00	Ing. Especialista en topografía, trazo y Diseño Vial	mes	2.00	6.00	15,000.00	180,000.00
3.00	Ing. Especialista en trafico	mes	2.00	6.00	15,000.00	180,000.00
4.00	Ing. Especialista en Obras de Arte muros y alcantarillas	mes	2.00	6.00	15,000.00	180,000.00
5.00	Ing. Especialista en diseño de puentes y viaductos	mes	3.00	6.00	18,000.00	324,000.00
6.00	Arg. Especialista en diseño urbanístico	mes	2.00	6.00	15,000.00	180,000.00
7.00	Ing. Especialista en Cimentaciones profundas	mes	2.00	6.00	18,000.00	216,000.00
8.00	Ing. Especialista en Suelos y Pavimentos	mes	2.00	4.00	15,000.00	120,000.00
9.00	Ing. Especialista en Hidrologia y Drenage	mes	2.00	3.00	15,000.00	90,000.00
10.00	Ing. Especialista en Geologia y Geotecnia	mes	2.00	4.00	15,000.00	120,000.00
11.00	Ing. Especialista en Metrados Costos y Presupuesto	mes	2.00	6.00	15,000.00	180,000.00
12.00	Ing. Especialista en Señalización y seguridad Vial	mes	1.00	4.00	15,000.00	60,000.00
13.00	Ing. Especialista en Impacto Ambiental	mes	2.00	5.00	15,000.00	150,000.00
14.00	Ing. Especialista en inst. Sanitarias	mes	2.00	5.00	15,000.00	150,000.00
15.00	Ing. Especialista en inst. Electricas, telefonía y otros	mes	2.00	5.00	15,000.00	150,000.00
16.00	Ing. Especialista en Evaluacion de Riesgos	mes	1.00	3.00	12,000.00	36,000.00
17.00	Ing. Especialista en PACRI	mes	2.00	5.00	15,000.00	150,000.00
B PERSONAL TECNICO (Incluye leyes sociales)						
1.00	Tecnico de Laboratorio de Suelos y Pavimentos	mes	4.00	4.00	7,500.00	120,000.00
2.00	Topografos	mes	3.00	4.00	5,000.00	60,000.00
3.00	Jefe de Brigada de conteos	mes	4.00	2.00	5,000.00	40,000.00
4.00	Dibujante cad	mes	12.00	6.00	5,000.00	360,000.00
5.00	Piloto de dron	mes	2.00	6.00	7,000.00	84,000.00
C SERVICIOS DE APOYO (Incluye leyes sociales)						
1.00	asistente en hidrologia y drenaje	mes	3.00	1.00	4,000.00	12,000.00
2.00	Asistente de topografia	mes	8.00	1.00	4,000.00	32,000.00
3.00	asistente en metrados	mes	8.00	5.00	4,000.00	160,000.00
4.00	Asistente de encuestas Origen-Destino	mes	4.00	2.00	4,000.00	32,000.00
5.00	Seguridad de encuestas Origen-Destino	mes	2.00	2.00	4,000.00	16,000.00
6.00	Ayudante de Meanicas de Suelos y Pavimento	mes	10.00	2.00	4,000.00	80,000.00
7.00	Obreros de Campo para Suelos y Canteras	mes	12.00	1.00	4,000.00	48,000.00
TOTAL RENUMERACION PERSONAL DE OBRA						3,670,000.00
2.00 MOVILIZACION DE PERSONAL Y APOYO LOGISTICO						
1.00	Viaticos	Glb		6.00	35,000.00	210,000.00
2.00	Pasajes, Movilizacin del Personal	Glb		6.00	22500	135,000.00
TOTAL COSTO movilizacion Y VIATICOS						345,000.00



TDR  
2023GOBIERNO REGIONAL DE LORETO  
OPIPP – DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

3.00 EQUIPOS Y SERVICIOS DE INGENIERIA						
1.00	Camionetas Pick Up Doble Cabina 4x4 c/radio transmisor (incluye combustible y chofer)	mes	4.00	8.00	12,000.00	384,000.00
2.00	Servicio de Transporte de Muestras	Glb		2.00	12,000.00	24,000.00
3.00	Ensayos de Laboratorio de Mecanica de Suelo (2 Canteras cada 10 km)	Und	2.00	6.00	3,500.00	42,000.00
4.00	Ensayos de Laboratorio de Mecanica de Corte Directo (alcantarillas y muros)	Glb		1.00	17,500.00	17,500.00
5.00	Ensayos de Laboratorio de CBR para calicatas cada 250 mts.	Und	1.00	185.00	750.00	138,750.00
6.00	Ensayos de Laboratorio de fuentes de agua (1 cada 10 km)	Und	1.00	6.00	750.00	4,500.00
7.00	Trabajos de Geotecnia: 1.- Evaluacion de estructuras antiguas alcantarillas y muros(incluye transporte de equipos y demas Logistica)	Glb		1.00	42,000.00	42,000.00
8.00	Adquisicion de informacion cartografica y fotografias aereas	Glb		1.00	2,500.00	2,500.00
9.00	Adquisicion de datos de SENAMHI	Glb		1.00	12,000.00	12,000.00
10.00	Alquiler de equipo de computo	Glb		1.00	15,000.00	15,000.00
11.00	Alquiler de Oficina	Glb		1.00	8,000.00	8,000.00
12.00	Alquiler de equipos de topografia (GPS diferencial, Dron, Estacion total)	Glb		1.00	120,000.00	120,000.00
13.00	Servicio de Certificacion Ambiental DIA, incluye costos de tramite y otros	Glb		1.00	120,000.00	120,000.00
14.00	Plan de monitoreo Arqueologico, CIRA	Glb		1.00	25,000.00	25,000.00
15.00	Servicio de inventario Vial	Glb		1.00	25,000.00	25,000.00
16.00	Servicio de saneamiento Fisico Legal de la via, incluye gastos notariales y registro SUNARP	Glb		1.00	250,000.00	250,000.00
17.00	Servicios de topografia y Georeferenciacion: 1- Georeferenciacion 2- Batimetria 3.- lev. Topografico (nivelacion, poligonal y trazo), 4.- Gabinete 5.- Replanteo	Glb		1.00	138,000.00	138,000.00
<b>TOTAL COSTO EQUIPOS DE INGENIERIA</b>						<b>1,368,250.00</b>
4.00 FLETE						
1.00	Utiles de Oficina y dibujo	Glb		1.00	12,500.00	12,500.00
2.00	Materiales junibles de Topografia y suelo	Glb		1.00	15,000.00	15,000.00
3.00	Copias, reducciones y impresiones	Glb		1.00	25,000.00	25,000.00
4.00	Materail fotograficos, etc.	Glb		1.00	25,000.00	25,000.00
<b>TOTAL COSTO FLETE</b>						<b>77,500.00</b>
5.00 MATERIALES Y UTILES DE OFICINA						
1.00	Utiles de Oficina y dibujo	Glb		1.00	15,000.00	15,000.00
2.00	Materiales junibles de Topografia y suelo	Glb		1.00	3,500.00	3,500.00
3.00	Copias, reducciones y impresiones	Glb		1.00	10,500.00	10,500.00
4.00	Materail fotograficos, etc.	Glb		1.00	2,500.00	2,500.00
5.00	Monumentos de BMS y Puntos de Poligonal (placas y concretos)	Glb		1.00	28,000.00	28,000.00
<b>TOTAL COSTO MATERIALES Y UTILES DE OFICINA</b>						<b>59,500.00</b>
6.00 IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS SANITARIOS -COVID						
1.00	Limpieza y desinfeccion de todos lo ambientes de la oficina	Glb		1.00	2,500.00	2,500.00
2.00	Evaluacion, identificacion y vigilancia permanente de los trabajos	Glb		1.00	3,500.00	3,500.00
3.00	Equipos de proteccion personal contra COVID 19	Glb		1.00	1,500.00	1,500.00
4.00	Limpieza y desinfeccion de las unidades de transporte de los	Glb		1.00	6,000.00	6,000.00
<b>TOTAL COSTO IMPLEMENTACION PROTOCOLOS</b>						<b>13,500.00</b>
7.00 COSTO ESTUDIOS ESPECIALES						
1.00	Estudio tecnico disefio cimentaciones y estructuras especiales	Glb		1.00	420,000.00	420,000.00
2.00	Tramitacion de certificacion ambiental	glb		1.00	175,000.00	175,000.00
3.00	Tramitacion de licencias especiales de cosntruccion, inst. sanitarias, reubicacion de postes electricos, telefonaa y otros	glb		1.00	225,000.00	225,000.00
4.00	Informe de factibilidad suministro electrico e interferencias	Glb		1.00	120,000.00	120,000.00
<b>TOTAL COSTO IMPLEMENTACION PROTOCOLOS</b>						<b>940,000.00</b>

<b>COSTO DIRECTO DE ESTUDIOS DEFINIDO</b>	<b>6,473,750.00</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>	<b>647,375.00</b>
<b>UTILIDAD 10%</b>	<b>647,375.00</b>
<b>SUB TOTAL PARCIAL</b>	<b>7,768,500.00</b>
<b>IGV 18%</b>	<b>1,398,330.00</b>
<b>COSTO TOTAL DE PROYECCO</b>	<b>9,166,830.00</b>



## 3.1. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

B

CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL

B.1

CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE

FORMACIÓN ACADÉMICA

Requisitos:

N°	Cargo – rol del plantel profesional clave	Formación Académica	Grado o título profesional
1	Jefe de Proyecto	Ingeniero civil.	Titulado.
2	Especialista en Topografía, Trazo y Diseño Vial	Ingeniero civil.	Titulado.
3	Especialista en Trafico	Ingeniero civil o Ingeniero de Transporte o Ingeniero Transito.	Titulado.
4	Especialista en Obra de Arte, muros y alcantarillas	Ingeniero Civil.	Titulado.
5	Especialista en diseño de puentes y viaductos	Ing. civil	Titulado
6	Especialista en diseño urbanistico	Arquitecto	Titulado
7	Especialista en cimentaciones profundas	Ing. civil	Titulado
8	Especialista en Suelos y Pavimentos	Ingeniero Civil.	Titulado.
9	Especialista en Hidrología y Drenaje	Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Agrícola.	Titulado.
10	Especialista en Geología y Geotecnia	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Titulado.
11	Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos	Ingeniero Civil.	Titulado.
12	Especialista en Señalización y Seguridad Vial	Ingeniero Civil.	Titulado.
13	Especialista en instalaciones electricas	Ing. Eléctrico o mecanico electrico	Titulado
14	Especialista en inst. sanitarias	Ing sanitario	Titulado
15	Especialista en Impacto Ambiental	Ingeniero Civil o Ingeniero Ambiental.	Titulado.
16	Especialista en Evaluación de Riesgos	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Titulado.
17	Especialista en Afectaciones Prediales - PACRI	Ingeniero Civil o Arquitecto o Ingeniero Agrónomo o Abogado	Titulado.

Acreditación:

De conformidad con el numeral 49.3 del artículo 49 y el literal e) del numeral 139.1 del artículo 139 del Reglamento este requisito de calificación se acredita para la suscripción del contrato.

Importante

*De conformidad con el artículo 186 del Reglamento el supervisor, debe cumplir con las mismas calificaciones profesionales establecidas para el residente de obra. Asimismo, el jefe del proyecto para la elaboración del expediente técnico debe cumplir con las calificaciones exigidas en el artículo 188 del Reglamento.*


**B.2 EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE**
Requisitos:

Cargo	Profesión	Experiencia
-------	-----------	-------------



Jefe de Proyecto	Ingeniero civil.	Experiencia mínima de 36 meses como jefe de Proyecto y/o Coordinador de Proyecto y/o Director de Proyecto y/o Proyectista en servicios de Consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Topografía, Trazo y Diseño Vial	Ingeniero civil.	Experiencia mínima de 24 meses como Especialista en Topografía y/o Trazo y/o Diseño vial en servicios de Consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Trafico	Ingeniero civil o Ingeniero de Transporte.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en tráfico o especialista en transporte, en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Estructuras y Obra de Arte	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista, en estructuras y obras de arte o especialista en calculo estructural o especialista en estructuras o especialista en diseño estructural o especialista en obras de arte en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Suelos y Pavimentos	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en suelos y/o pavimentos en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en diseño de puentes y viaductos	Ing. Civil	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en diseño de puentes y/o viaductos en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en diseño urbanístico	Arquitecto	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en diseño urbanístico en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en cimentaciones profundas	Ing. civil	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en cimentaciones o similar en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Hidrología y Drenaje	Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario.	Experiencia mínima de 30 meses como especialista en hidrología y/o drenaje en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Geología y Geotecnia	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Experiencia mínima de 24 meses como especialista en Geología y/o Geotecnia en servicios de consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 24 meses como especialista en costeo de obra o especialista en metrados y/o costos y/o presupuestos y/o programación y/o la combinación de estos en la elaboración o supervisión de expedientes técnicos en general; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Señalización y Seguridad Vial	Ingeniero Civil.	Experiencia mínima de 18 meses como especialista en señalización y/o seguridad vial en consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.
Especialista en Impacto Ambiental	Ingeniero Civil o Ingeniero Ambiental.	Experiencia mínima de 18 meses como especialista ambiental y/o impacto ambiental y/o medio ambiente en consultoría de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura





Especialista en instalaciones eléctricas	Ing. Electrico o mec. electrico	Experiencia mínima de 18 meses como especialista inst. electricas en consultoría de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura
Especialista en inst. sanitarias	Ing. sanitario	Experiencia mínima de 18 meses como especialista instalaciones sanitarias en consultoría de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Evaluación de Riesgos	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.	Experiencia mínima de 18 meses como especialista en evaluación de riesgos en expedientes técnicos en general; que se computa desde la colegiatura
Especialista en Afectaciones Prediales - PACRI	Ingeniero Civil o Arquitecto o Ingeniero Agrónomo o Abogado	Experiencia mínima de 18 meses como especialista en afectaciones prediales en consultorías de obras iguales o similares; que se computa desde la colegiatura.

Acreditación:

De conformidad con el numeral 49.3 del artículo 49 y el literal e) del numeral 139.1 del artículo 139 del Reglamento este requisito de calificación se acredita para la suscripción del contrato.

**Importante**

De conformidad con el artículo 186 del Reglamento el supervisor, debe cumplir con la misma experiencia establecida para el residente de obra. Asimismo, el jefe del proyecto para la elaboración del expediente técnico debe cumplir con la experiencia exigida en el artículo 188 del Reglamento.

**B CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL****B.3 EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO**Requisitos:

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
<b>A) EQUIPO TOPOGRÁFICOS Y MOVILIDAD</b>		
01	Estación Total con sus accesorios de 2" de precisión calibración máxima 6 meses	02
02	GPS Diferencial	01
03	Dron especializado con RTK Con Sensor LIDAR	01
04	Camioneta 4x4 doble cabina	02
<b>B) EQUIPO DE INFORMÁTICA E IMPRESION</b>		
01	Computadora Intel I7 o similar para Post procesamiento	04
02	Impresora multifuncional	01
03	Fotocopiadora A3 a colores	01
04	Plotter formato A1	01

Acreditación:

De conformidad con el numeral 49.3 del artículo 49 y el literal e) del numeral 139.1 del artículo 139 del Reglamento este requisito de calificación se acredita para la suscripción del contrato.

**C EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD**Requisitos:

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a **UNA (01) VEZ EL VALOR REFERENCIAL**, por la contratación de servicios de consultoría de obra iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.





Se consideran servicios de consultoría de obra similares a los siguientes: Elaboración y/o Formulación de Expedientes Técnicos de: Construcción y/o Creación y/o Mejoramiento y/o Rehabilitación y/o Ampliación de: Carreteras y/o Caminos Vecinales y/o Transitabilidad Vehicular y/o Transitabilidad Vial y/o Transitabilidad de Carretera y/o Puentes Vehiculares, o viaductos o Proyectos viales urbanos y/o rurales con pavimento rígido y/o flexible.<sup>6</sup>

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago<sup>7</sup>.

**Los postores pueden presentar hasta un máximo de veinte (20) contrataciones para acreditar el requisito de calificación y el factor "Experiencia de Postor en la Especialidad".**

En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el **Anexo N° 8** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

En el caso de servicios de supervisión en ejecución, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los diez (10) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.

En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.

Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado", debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.

Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.

Si el postor acredita experiencia de otra persona jurídica como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el **Anexo N° 9**.

Cuando en los contratos, órdenes de servicio o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de servicio o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el **Anexo N° 8** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

<sup>6</sup> En atención a la absolución de consultas y observaciones.

<sup>7</sup> Cabe precisar que, de acuerdo con la Resolución N° 0065-2018-TCE-S1 del Tribunal de Contrataciones del Estado:

*"... el solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehacencia en relación a que se encuentra cancelado. Admitir ello equivaldría a considerar como válida la sola declaración del postor afirmando que el comprobante de pago ha sido cancelado"*

*(...)*

*"Situación diferente se suscita ante el sello colocado por el cliente del postor [sea utilizando el término "cancelado" o "pagado"] supuesto en el cual sí se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debiera reconocerse la validez de la experiencia".*

**Importante**

- *El comité de selección debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar la experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del objeto contractual no coincida literalmente con el previsto en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que ejecutó el postor corresponden a la experiencia requerida.*
- *En el caso de consorcios, la calificación de la experiencia se realiza conforme a la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado".*

**Importante**

- *Si como resultado de una consulta u observación corresponde precisarse o ajustarse el requerimiento, se solicita la autorización del área usuaria y se pone de conocimiento de tal hecho a la dependencia que aprobó el expediente de contratación, de conformidad con el numeral 72.3 del artículo 72 del Reglamento.*
- *El cumplimiento de los Términos de Referencia se realiza mediante la presentación de una declaración jurada. De ser el caso, adicionalmente la Entidad puede solicitar documentación que acredite el cumplimiento del algún componente de estos. Para dicho efecto consignará de manera detallada los documentos que deben presentar los postores en el literal a.5) del numeral 2.2.1.1 de esta sección de las bases.*
- *Los requisitos de calificación determinan si los postores cuentan con las capacidades necesarias para ejecutar el contrato, lo que debe ser acreditado documentalmente, y no mediante declaración jurada.*







