TÉRMINOS DE REFERENCIA: Actualización del proyecto ejecutivo para el sistema vial del Nodo Tabachines, en el municipio de Zapopan, Jalisco.

Licitación: SIOP-E-SROP-SER-LP-0970-2026

SERVICIO:	**Actualización del proyecto ejecutivo para el sistema vial del Nodo Tabachines, en el municipio de Zapopan, Jalisco.**

INDICE

I. ANTECEDENTES 3
II. OBJETO DE LA LICITACIÓN 3
III. DATOS TÉCNICOS QUE PROPORCIONA LA SIOP 3
IV. NORMATIVIDAD APLICABLE EN LOS SERVICIOS 4
V. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS 5
VI. PLANTILLA DE PERSONAL 6
VII. RELACIÓN DE EQUIPO MÍNIMO NECESARIO 8
1. Sistemas de cómputo (software) 8
2. Equipo de cómputo y de campo 9
3. Vehículos 9
VIII. GENERALIDADES 9
IX. OBJETIVO 10
X. COORDINACIÓN 11
XI. ALCANCE 12
1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 12
2. IDENTIFICACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS Y ELÉCTRICAS EXISTENTES 13
3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS 14
4. PROYECTO ESTRUCTURAL DEL RETORNO PONIENTE Y DEL PUENTE PEATONAL 15
5. PROYECTO HIDRÁULICO 19
6. PROYECTO DE OBRAS INDUCIDAS 20
7. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO 21
8. PRESENTACIÓN DE PLANOS Y EXPEDIENTES 21
XII. APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS 21
XIII. NOTAS 22

I. ANTECEDENTES

La Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP), cuya misión es contratar y ejecutar la infraestructura y obra pública a cargo del Gobierno del Estado, considerando las necesidades sociales planeadas y programadas por esta Secretaría, otras dependencias y entidades de la administración pública estatal, instancias federales y municipales, en beneficio de los habitantes de Jalisco, observando la normatividad aplicable, requiere llevar a cabo el servicio denominado: Actualización del proyecto ejecutivo para el sistema vial del Nodo Tabachines, en el municipio de Zapopan, Jalisco.

El proyecto ejecutivo del sistema vial del Nodo Tabachines, en Zapopan, incluye un retorno poniente a nivel sobre un paso deprimido existente y un puente peatonal en la estación Tabachines. Este servicio comprende, en un solo contrato, las siguientes especialidades: levantamiento topográfico, identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes, estudio de mecánica de suelos, proyecto estructural, proyecto hidráulico y proyecto de obras inducidas. El proyecto geométrico, el proyecto eléctrico, el proyecto de imagen urbana, el catálogo de conceptos y el presupuesto de la obra los elabora la SIOP. El proyecto ejecutivo anterior del nodo no sirve de base para estos trabajos.

Para lograr que la obra pública se desarrolle optimizando la calidad, el costo, el tiempo de ejecución y la seguridad, se requiere el apoyo de servicios externos de estudios y proyectos, ya que la SIOP no cuenta con los recursos y el personal suficientes para realizar el servicio motivo de la presente licitación: SIOP-E-SROP-SER-LP-0970-2026.

II. OBJETO DE LA LICITACIÓN

El objeto de la presente licitación es la contratación de los servicios de actualización del proyecto ejecutivo para el sistema vial del Nodo Tabachines, en el municipio de Zapopan, Jalisco, con el fin de optimizar los recursos del Estado y aplicarlos en obras con el mayor beneficio para la población.

III. DATOS TÉCNICOS QUE PROPORCIONA LA SIOP

La SIOP proporcionará al contratista la siguiente información:

1. Polígono del área de estudio del Nodo Tabachines en formato KMZ, con la ubicación del retorno poniente, del paso deprimido y de la estación Tabachines.
2. Proyecto geométrico del sistema vial, elaborado por la SIOP: alineamientos horizontal y vertical, rasantes, secciones tipo y gálibos; preliminar al inicio del servicio y definitivo conforme avance.
3. Proyecto eléctrico del nodo, elaborado por la SIOP, conforme avance, para coordinar las obras inducidas.
4. Tránsito de proyecto para el diseño de pavimentos.
5. Información disponible del paso deprimido existente: planos de proyecto o de obra, geometría, gálibo vertical, proyecto de sus muros y de su drenaje, incluido el cárcamo de bombeo si lo hay.
6. Información disponible de la estación Tabachines y de las instalaciones del sistema de transporte en la zona.
7. Vértices geodésicos o bancos de nivel de referencia que tenga la SIOP en la zona, en su caso.
8. Oficios de presentación ante CFE, el SIAPA, el municipio de Zapopan y las empresas propietarias de redes.

9. Formato de planos de la SIOP, con su solapa.

El polígono que entrega la SIOP es de referencia. Al inicio de los trabajos, el contratista lo verificará en conjunto con la SIOP y, en su caso, se ajustará a las necesidades del proyecto; el polígono acordado se asentará en una minuta firmada por ambas partes y definirá el área de los trabajos que ampara el contrato.

El proyecto geométrico y el proyecto eléctrico se entregarán al contratista conforme avancen en la SIOP. El contratista revisará la congruencia de la información que reciba y, si la encuentra incompleta o con incongruencias, lo comunicará por escrito a la SIOP en un plazo máximo de siete días naturales a partir de su recepción.

IV. NORMATIVIDAD APLICABLE EN LOS SERVICIOS

Los servicios se llevarán a cabo con sujeción a la Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios, a su Reglamento y al contrato que se suscriba entre las partes. En lo técnico, los trabajos se apegarán a las siguientes normas, en su edición vigente, agrupadas por especialidad (cada norma se cita una sola vez):

Generales:

a) Reglamento de construcción del municipio de Zapopan, en lo que aplique.

Levantamiento topográfico:

a) Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SICT: N·PRY·CAR·1·01·001 Ejecución de Estudios Topográficos y Aerofotogramétricos para Carreteras; 002 Trazo y Nivelación de Ejes para el Estudio Topográfico; 003 Levantamiento de las Secciones Transversales para el Estudio Topográfico, y 006 Presentación del Estudio Topográfico para Carreteras, en lo que aplique a vialidades urbanas.

b) Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional y Norma Técnica de Estándares de Exactitud Posicional, del INEGI.

c) NOM-107-SCT3-2019, que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano.

Identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes:

a) NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización).

b) Especificaciones de CFE: DCCSSUBT Construcción de sistemas subterráneos y DCCIAMBT Construcción de instalaciones aéreas en media y baja tensión, y las normas de distribución-construcción vigentes.

c) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) de la CONAGUA.

d) Lineamientos técnicos del SIAPA.

e) Normas y especificaciones de las empresas propietarias de las redes de telecomunicaciones y de gas natural.

f) Reglamento del municipio de Zapopan para trabajos en la vía pública.

Estudio de mecánica de suelos:

a) Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SICT: características de los materiales (N·CMT) y métodos de muestreo y prueba de materiales (M·MMP).

b) ASTM D1586 (penetración estándar), D1587 (tubo Shelby), D2113 (perforación con barril), D2487 (SUCS), D4318 (límites de consistencia), D6913 (granulometría), D2166 (compresión simple), D2850 (triaxial no consolidada no drenada) y D2435 (consolidación).

c) AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, para las recomendaciones de cimentación de puentes.

d) AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, método del Instituto de Ingeniería de la UNAM para pavimentos flexibles y método de la PCA para pavimentos rígidos.

Proyecto estructural:

a) Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SICT, Libro PRY, Parte 6, Título 01, Proyecto de Nuevos Puentes y Estructuras Similares: N·PRY·CAR·6·01·001 Ejecución de Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares; 002 Características Generales de Proyecto; 003 Cargas y Acciones; 004 Viento; 005 Sismo; 006 Combinaciones de Cargas; 007 Distribución de Cargas, y 009 Presentación del Proyecto de Nuevos Puentes y Estructuras Similares.

b) AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (American Association of State Highway and Transportation Officials), en lo no previsto por la normativa SICT.

c) AASHTO LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, para el puente peatonal.

d) Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), Diseño por Sismo y Diseño por Viento, para obtener el espectro sísmico y la velocidad de viento de diseño del sitio.

e) ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete y AISC 360 Specification for Structural Steel Buildings, para los elementos que no cubra AASHTO.

Proyecto hidráulico:

a) NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario. Hermeticidad. Especificaciones y métodos de prueba.

b) Lineamientos técnicos del SIAPA para proyectos de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial.

Proyecto de obras inducidas:

a) NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.

b) Lineamientos del municipio de Zapopan para alumbrado público y semaforización.

En el proyecto estructural, lo que no prevea la normativa SICT se resolverá con AASHTO LRFD. Cualquier criterio distinto deberá contar con la aprobación por escrito de la SIOP. Los informes, memorias y planos indicarán la edición de cada norma empleada.

V. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

El tiempo de ejecución de los servicios será de 60 días naturales a partir de la fecha de inicio que se establezca en el contrato. Las especialidades se desarrollan en paralelo, con el siguiente programa:

1. Levantamiento topográfico: días 1 a 20 (reconocimiento, red de control y bancos de nivel, días 1 a 5; levantamiento aerofotogramétrico, días 3 a 8; levantamiento a detalle, secciones y paso deprimido, días 6 a 15; procesamiento, modelo digital y planos, días 16 a 20).
2. Identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes: días 1 a 40 (recopilación y análisis de la información, días 1 a 10; investigación de campo, días 6 a 28; diagnóstico e interferencias, días 26 a 35; informe y entrega, días 36 a 40).
3. Estudio de mecánica de suelos: días 1 a 40 (programa de exploración y permisos, días 1 a 5; exploración de campo, días 6 a 22; ensayes de laboratorio, días 15 a 32; análisis, informe y diseño de pavimentos, días 30 a 40).
4. Proyecto estructural: días 1 a 60 (recopilación y anteproyecto, días 1 a 20; análisis y diseño estructural, días 21 a 45; planos, cuantificación y entrega, días 46 a 60).
5. Proyecto hidráulico: días 11 a 60 (revisión de información y criterios de diseño, días 11 a 20; proyectos ejecutivos, días 21 a 50; integración y validación, días 51 a 60).
6. Proyecto de obras inducidas: días 16 a 60 (matriz de afectaciones e ingeniería básica, días 16 a 30; proyectos ejecutivos, días 31 a 50; validación e integración del expediente, días 51 a 60).

Entregas parciales dentro del contrato: el levantamiento topográfico, el día 20; los planos preliminares de la infraestructura existente y los parámetros preliminares para cimentación (perfiles estratigráficos, nivel de aguas freáticas y capacidad de carga), el día 30. Con ellos avanzan el proyecto estructural, el hidráulico y el de obras inducidas.

El contratista organizará sus trabajos para que cada especialidad cuente a tiempo con la información de las demás; los retrasos entre especialidades del mismo contrato no justifican ajustes al programa.

El programa considera que la SIOP entrega el proyecto geométrico preliminar al inicio del servicio y el definitivo antes del día 20; si a esas fechas falta alguno, el contratista lo notificará por escrito y el programa se ajustará conforme a la Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios y su Reglamento.

Horario de trabajo:

El necesario para cumplir con el programa y con las necesidades de la SIOP.

VI. PLANTILLA DE PERSONAL

Personal directivo, responsable ante la SIOP de planear, ejecutar y entregar los trabajos, que el licitante deberá mantener disponible durante toda la vigencia del contrato:

Director del servicio (coordinador del proyecto):

1. Un director del servicio. Ingeniero civil titulado, con maestría en ingeniería estructural, vías terrestres, hidráulica o afín, y experiencia mínima de 10 años, de los cuales al menos 5 como coordinador o responsable de proyectos ejecutivos integrales de vialidades urbanas con estructuras (nodos viales, puentes vehiculares o peatonales). Coordina a los responsables de las especialidades, integra el proyecto ejecutivo, firma el expediente integrado y es el único enlace técnico con la SIOP.

Responsables y especialistas por especialidad:

Levantamiento topográfico:

a) Un responsable del levantamiento topográfico. Ingeniero civil o ingeniero topógrafo titulado, con experiencia mínima de 5 años como responsable de levantamientos topográficos para proyectos de vialidades urbanas. Firma los planos y el informe.

b) Un ingeniero topógrafo titulado, con experiencia mínima de 5 años en levantamientos con estación total y GNSS en zonas urbanas de alta densidad de servicios, responsable de los trabajos de campo.

c) Un piloto de aeronave pilotada a distancia con licencia vigente de la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) y experiencia en levantamientos aerofotogramétricos.

Identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes:

a) Un responsable de la identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años como responsable de estudios de infraestructura urbana existente u obras inducidas. Firma los planos y el informe.

b) Un especialista hidráulico. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en redes de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial.

c) Un especialista eléctrico. Ingeniero electricista o mecánico electricista titulado, con experiencia mínima de 5 años en redes de distribución de CFE y alumbrado público.

Estudio de mecánica de suelos:

a) Un responsable del estudio de mecánica de suelos. Ingeniero civil titulado, con maestría en geotecnia o mecánica de suelos y experiencia mínima de 5 años como responsable de estudios geotécnicos para cimentaciones de puentes y estructuras viales. Firma el informe.

b) Un responsable de laboratorio. Ingeniero civil titulado con experiencia mínima de 5 años. El laboratorio deberá contar con acreditación vigente de la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) en los ensayes que realice.

c) Un jefe de brigada de perforación con experiencia mínima de 5 años en exploración con penetración estándar y barril muestreador.

Proyecto estructural:

a) Un responsable del proyecto estructural. Ingeniero civil titulado, con maestría en ingeniería estructural y experiencia mínima de 5 años como responsable de proyectos estructurales de puentes vehiculares y peatonales. Firma la memoria de cálculo y los planos.

b) Un especialista en análisis y diseño de puentes. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en análisis y diseño estructural de puentes vehiculares y peatonales, incluidas sus cimentaciones.

Proyecto hidráulico:

a) Un responsable del proyecto hidráulico. Ingeniero civil titulado, con maestría en hidráulica y experiencia mínima de 5 años como responsable de proyectos de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial urbano. Firma los planos y memorias.

b) Un proyectista de redes. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en proyectos de agua potable y drenaje validados por el SIAPA.

Proyecto de obras inducidas:

a) Un responsable del proyecto de obras inducidas. Ingeniero electricista, mecánico electricista o civil titulado, con experiencia mínima de 5 años como responsable de proyectos de obras inducidas en vialidades urbanas validados por CFE. Firma los planos y memorias.

b) Un especialista en redes de distribución. Ingeniero electricista o mecánico electricista titulado, con experiencia mínima de 5 años en proyectos de alta, media y baja tensión validados por CFE.

c) Un especialista en telecomunicaciones. Ingeniero en electrónica o telecomunicaciones titulado, con experiencia mínima de 5 años en proyectos de reubicación de redes.

El director del servicio podrá ser a la vez el responsable de una especialidad si cumple su perfil. Cada responsable firma los planos, memorias e informes de su especialidad.

Los profesionales deberán contar con título y cédula profesional registrados ante la autoridad federal correspondiente y conocer ampliamente los términos de referencia y el contrato. Sus currículos se integrarán al organigrama que el licitante entregue en su propuesta técnica, con copia por ambos lados de la cédula profesional.

Personal de apoyo: calculistas, proyectistas, dibujantes, cuantificadores y personal de campo y de laboratorio, en el número que el licitante considere necesario de acuerdo con su experiencia en trabajos similares.

Deberá presentar dentro de la propuesta la plantilla del personal propuesto, indicando nombre y cargo de los niveles directivos y responsables del servicio, actividades y número de personas en los demás cargos, anexando currículo, copia por ambos lados de la cédula profesional y de la credencial para votar del INE, así como una carta compromiso de participación en el servicio que se licita, indicando domicilio y teléfono actual. Todos estos documentos deberán ir firmados en original, en todas y cada una de sus hojas, por las personas propuestas.

Los licitantes deberán considerar en la integración de su propuesta que los salarios base del personal técnico que interviene en esta licitación sean acordes con las recomendaciones sobre aranceles vigentes de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (CNEC), por lo que deberán anexar copia de las mismas. El no considerarlos será motivo de descalificación.

El contratista atenderá las solicitudes de la SIOP y pondrá a disposición de los trabajos el personal y equipo adicional que se requiera para corregir insuficiencias en la prestación de los servicios, en especial cuando se presente incumplimiento de especificaciones o del programa. En este caso no tendrá derecho a pago adicional, por lo que debe asignar sus recursos de forma que garantice la realización oportuna de los trabajos.

VII. RELACIÓN DE EQUIPO MÍNIMO NECESARIO

El licitante deberá contar con el equipo y los programas necesarios para ejecutar los servicios y relacionarlos en su propuesta, manifestando si son propios, rentados o por adquirir; en los dos últimos casos, con carta compromiso de quien los rente o venda.

1. Sistemas de cómputo (software)

Relación con números de licencia y copia de las licencias de los programas que se emplearán, como mínimo:

a) Programa de procesamiento de observaciones GNSS.
b) Programa de diseño topográfico (Civil 3D o similar) para el modelo digital del terreno, perfiles y secciones.
c) Programa de fotogrametría (Pix4D, Agisoft Metashape o similar).
d) Programa de dibujo que genere archivos en formato DWG.
e) Sistema de información geográfica.
f) Programas de modelación de redes de agua potable y drenaje (EPANET, SWMM o similares).
g) Programas de análisis geotécnico de capacidad de carga, asentamientos, estabilidad y empujes (GeoStudio, Plaxis o similares).
h) Programa de diseño de pavimentos.
i) Programa de análisis estructural de puentes (CSiBridge, MIDAS Civil, LARSA 4D o similar) que permita el análisis por etapas constructivas y el análisis modal espectral.
j) Programa de diseño (Civil 3D o similar) y de dibujo que genere archivos en formato DWG.
k) Programas de cálculo eléctrico (caída de tensión, corto circuito y coordinación de protecciones).
l) Hoja de cálculo y procesador de textos.

2. Equipo de cómputo y de campo

a) Computadoras suficientes para el personal propuesto, con capacidad para procesar los modelos de análisis, y cámara fotográfica con georreferencia.
b) Levantamiento topográfico: receptores GNSS geodésicos de doble frecuencia con capacidad estática y RTK; estación total con precisión angular de 2" o mejor; nivel automático o digital; dron con sistema RTK y cámara de 20 MP como mínimo, registrado ante la AFAC; computadoras con capacidad para procesar nubes de puntos, y cámara fotográfica con georreferencia. Se incluirá la relación del equipo con números de serie y certificados de calibración vigentes.
c) Identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes: detector de cables y tuberías, georradar (GPR), equipo de seguridad para inspección de pozos de visita y espacios confinados (detector de gases, arnés y ventilación), cámara de inspección, receptor GNSS o estación total para referenciar, cámara fotográfica con georreferencia y computadoras.
d) Estudio de mecánica de suelos: perforadora rotaria con equipo para prueba de penetración estándar, muestreador de tubo Shelby y barril muestreador para roca, gravas y boleos; equipo para pozos a cielo abierto; equipo de laboratorio para los ensayes indicados, y cámara fotográfica con georreferencia.

3. Vehículos

Los vehículos necesarios para los trabajos de campo, las visitas al sitio y las reuniones de trabajo, disponibles durante la vigencia del contrato. Se incluirá su relación (marca, modelo, año y número de serie) y copia de la factura que acredite su propiedad, o carta compromiso si son rentados o por adquirir. Los vehículos para uso del personal y administrativo de la empresa corren por su cuenta.

VIII. GENERALIDADES

La empresa contratista se considera una extensión de esta Secretaría en su relación de trabajo; por lo tanto, debe integrarse a ella, identificarse con sus políticas y metas, y ser corresponsable de optimizar la calidad, el costo, el tiempo de ejecución y la seguridad de la obra.

La empresa contratista será responsable de realizar el proyecto ejecutivo con todas sus especialidades conforme a la normatividad, congruente entre ellas, con la calidad y en los plazos establecidos, y de entregarlo aprobado por la SIOP.

Mediante oficio, el contratista informará a la Dirección General de Proyectos de Ingeniería la fecha de inicio de los trabajos y el nombre de su director del servicio y de los responsables de cada especialidad. El director del servicio será la única persona que tramitará ante la SIOP los aspectos técnicos de los trabajos. La SIOP le informará el nombre del servidor público encargado de coordinarlos.

Será responsabilidad del contratista considerar todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos de campo, el contratista tramitará los permisos que se requieran para trabajar en la vía pública y coordinará con la SIOP el acceso a los sitios. Durante los trabajos colocará el señalamiento y los dispositivos de protección necesarios, cumplirá con las medidas de seguridad para su personal y para terceros, y repondrá a su costa los pavimentos, banquetas y elementos que afecte.

El director del servicio coordinará las especialidades del contrato para que el proyecto sea congruente entre ellas, en particular en la ubicación de los sondeos y las cargas de los apoyos entre la mecánica de suelos y el proyecto estructural; las interferencias de la infraestructura existente con el retorno, el puente peatonal y los proyectos hidráulico y de obras inducidas; el drenaje del paso deprimido y de las estructuras, y la revisión de los muros existentes del paso deprimido. A través de la SIOP, el contratista se coordinará con la SIOP (proyecto geométrico, proyecto eléctrico e imagen urbana) y con la operación de la estación.

Con el fin de garantizar la calidad y el cumplimiento a tiempo de los trabajos, la Dirección de Proyectos Estructurales y las direcciones que revisan cada especialidad podrán realizar visitas de inspección al sitio o reuniones técnicas con la empresa para verificar que se cumpla con los conceptos y el programa comprometidos. En ellas podrán rechazar los trabajos que a su juicio no sean convenientes o contravengan lo estipulado, y será responsabilidad del contratista su corrección, sin que ello sea motivo para aducir retrasos.

Toda documentación que el contratista genere para la SIOP (croquis, oficios, información técnica, reportes, etc.) deberá contener su razón social actualizada y la antefirma autógrafa del responsable de la empresa en cada una de sus partes.

El contratista se compromete a responder en su totalidad por las reclamaciones, responsabilidades, daños y accidentes originados como consecuencia de los trabajos realizados por él; no existirá argumento alguno que lo deslinde de esta responsabilidad, de sus obligaciones de indemnización ni de la reparación de los daños originados por trabajos mal realizados.

Todos los expedientes técnicos que se entreguen deberán ser originales, estar foliados y ordenados, con un índice de su contenido y la bibliografía empleada.

Los cálculos, resultados y planos se expresarán en el sistema métrico decimal y en idioma español.

Toda la información se entregará impresa, en un tanto original firmado, y en archivo electrónico en memoria USB o en el medio que indique la SIOP: planos en formato DWG y PDF; informes y memorias en formato editable (DOCX) y PDF; hojas de cálculo en XLSX, y los archivos nativos de los programas y modelos empleados.

El contratista proporcionará a la SIOP y a los revisores que ésta designe todas las facilidades y la información necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

IX. OBJETIVO

Contar con el proyecto ejecutivo completo del sistema vial del Nodo Tabachines, congruente entre todas sus especialidades y con el detalle suficiente para que la SIOP integre el catálogo de conceptos y el presupuesto, licite y construya la obra. El objetivo de cada especialidad es:

a) Levantamiento topográfico: contar con el levantamiento topográfico y aerofotogramétrico del área del Nodo Tabachines, referido a una red de control georreferenciada, con la planimetría, la altimetría, las secciones y el detalle del paso deprimido existente que requieren el proyecto geométrico, el proyecto estructural, el proyecto hidráulico y el de obras inducidas.

b) Identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes: contar con la identificación completa y referenciada de la infraestructura hidráulica (agua potable, drenaje sanitario y pluvial) y eléctrica (alta, media y baja tensión y alumbrado público), así como de telecomunicaciones, semaforización y gas natural, existente en el área del Nodo Tabachines, con su estado, su funcionamiento y sus interferencias con el proyecto, como base para el proyecto de obras inducidas, el proyecto hidráulico y el proyecto estructural.

c) Estudio de mecánica de suelos: contar con la caracterización geotécnica del subsuelo del Nodo Tabachines, con las recomendaciones de diseño de las cimentaciones del retorno poniente y del puente peatonal, con los parámetros para revisar los muros existentes del paso deprimido ante las cargas del retorno y con el diseño de los pavimentos de las vialidades del nodo.

d) Proyecto estructural: contar con el proyecto estructural ejecutivo del retorno poniente y el puente peatonal de la estación Tabachines (memoria de cálculo, planos ejecutivos, cuantificación de obra y números generadores), con el detalle suficiente para que la SIOP integre el catálogo de conceptos y el presupuesto, licite y construya la obra, con una solución técnica y económicamente adecuada a la geometría, a las características del suelo, a las instalaciones existentes, a la operación de la vialidad y de la estación y al procedimiento constructivo.

e) Proyecto hidráulico: contar con los proyectos ejecutivos, validados por el SIAPA, de drenaje pluvial, agua potable y drenaje sanitario del Nodo Tabachines, incluidos el drenaje del paso deprimido en la zona del retorno y la reubicación o rehabilitación de las redes afectadas.

f) Proyecto de obras inducidas: contar con los proyectos ejecutivos, validados por CFE y por las empresas propietarias, de la reubicación o protección de la infraestructura eléctrica, de alumbrado público, de semaforización, de telecomunicaciones y de gas natural afectada por la construcción del Nodo Tabachines.

X. COORDINACIÓN

La SIOP, a través de la Dirección General de Proyectos de Ingeniería, contrata el servicio de actualización del proyecto ejecutivo para el sistema vial del Nodo Tabachines, en el municipio de Zapopan, Jalisco. La Dirección de Proyectos Estructurales coordina el seguimiento del contrato, y cada especialidad la revisa la dirección que le corresponde:

a) Levantamiento topográfico: Dirección de Proyectos Carreteros.
b) Identificación de obras hidráulicas y eléctricas existentes: Dirección de Proyectos Hidráulicos y Dirección de Proyectos de Infraestructura Eléctrica y Mecánica, cada una en su especialidad.
c) Estudio de mecánica de suelos: Dirección de Proyectos Estructurales.
d) Proyecto estructural: Dirección de Proyectos Estructurales.
e) Proyecto hidráulico: Dirección de Proyectos Hidráulicos.
f) Proyecto de obras inducidas: Dirección de Proyectos de Infraestructura Eléctrica y Mecánica.

Con el fin de que exista una coordinación adecuada entre la empresa contratista y las direcciones revisoras, se unifiquen criterios y se seleccionen las soluciones más adecuadas, estas direcciones llevarán a cabo reuniones de trabajo, como mínimo al término de cada etapa del programa, y cuando lo consideren necesario.

XI. ALCANCE

Los trabajos comprenden las siguientes especialidades, que corresponden a las partidas del catálogo de conceptos. El director del servicio las coordina y es responsable de que el proyecto ejecutivo resulte congruente entre todas ellas.

1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1.1. Trabajos de campo

Red de control topográfico

Reconocimiento del área y establecimiento de una poligonal de apoyo con vértices monumentados (mojoneras de concreto o placas en elementos permanentes) georreferenciados con GNSS en el marco de referencia oficial del INEGI y en coordenadas UTM, ligados por lo menos a una estación de la Red Geodésica Nacional Activa. Nivelación diferencial de ida y vuelta de los vértices y de bancos de nivel distribuidos en toda el área, con las tolerancias de la N·PRY·CAR·1·01·002.

Levantamiento a detalle con estación total

Levantamiento a detalle de todo el polígono de estudio: geometría vial (guarniciones, banquetas, camellones, carriles y accesos), límites de propiedad y paramentos, construcciones, postes, árboles con su diámetro, registros, pozos de visita con su profundidad, cajas de válvulas, bocas de tormenta, señalamiento vertical, semáforos, estructuras existentes y toda la infraestructura visible.

Perfiles y secciones transversales

Perfiles por el eje de las vialidades existentes y secciones transversales a cada 20 m y en los puntos notables, con el ancho necesario para cubrir el derecho de vía y las construcciones colindantes.

Detalle del paso deprimido y de la estación Tabachines

En la zona del cruce del retorno poniente y en la estación Tabachines: secciones transversales del paso deprimido a cada 10 m, corona y paramentos de los muros existentes, gálibos verticales, juntas, drenes y rejillas, accesos, escaleras y elementos de la estación, con el detalle que requieren el proyecto estructural y el hidráulico.

Levantamiento aerofotogramétrico con dron

Vuelo con dron RTK de todo el polígono, con puntos de control terrestre medidos con GNSS y traslape frontal de 80 % y lateral de 70 % como mínimo, para obtener ortofoto georreferenciada, modelo digital del terreno y nube de puntos densificada, con precisión de 5 cm en planta y 10 cm en elevación o mejor. El contratista tramitará las autorizaciones de vuelo que se requieran.

1.2. Procesamiento y entregables

Cálculo y ajuste de la red de control, modelo digital del terreno con curvas de nivel a cada 0.50 m y planos: planta general, plantas de detalle, perfiles y secciones transversales, detalle del paso deprimido y de la estación, y localización de vértices y bancos de nivel con su reseña. El levantamiento con estación total y el aerofotogramétrico se integrarán en un solo modelo congruente; las diferencias entre ambos se indicarán y justificarán en el informe.

1.3. Entregables

a) Informe técnico con la metodología, el equipo empleado y sus certificados de calibración, el cálculo y ajuste de la red de control, las precisiones obtenidas y el reporte fotográfico.

b) Reseñas de vértices y bancos de nivel, con coordenadas UTM y elevaciones.

c) Planos en formato DWG y PDF.

d) Modelo digital del terreno (DWG y LandXML), ortofoto (GeoTIFF) y nube de puntos (LAS o LAZ).

e) Registros de campo y archivos crudos de la estación total y de los receptores GNSS.

2. IDENTIFICACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS Y ELÉCTRICAS EXISTENTES

2.1. Infraestructura eléctrica, de alumbrado y de telecomunicaciones

Recopilación y análisis de la información

Información existente y de proyecto de CFE (alta, media y baja tensión), del alumbrado público y la semaforización del municipio, y de las empresas de telefonía, voz y datos, fibra óptica y gas natural, con su ubicación, características y condiciones.

Investigación de campo

Localización y referenciación en campo de líneas aéreas y subterráneas, postes, transformadores, registros, bancos de ductos y demás elementos, incluida la infraestructura oculta, con detector de cables y georradar, y fichas de campo con sus características físicas y de funcionamiento.

2.2. Infraestructura hidrosanitaria y pluvial

Recopilación y análisis de la información

Información del SIAPA y del municipio sobre las redes de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial existentes y de proyecto, incluido el sistema de drenaje del paso deprimido.

Investigación de campo

Levantamiento directo de cajas de válvulas (fontanería, diámetros y materiales), pozos de visita (profundidad, trayectorias y conectividad), bocas de tormenta, cajas y estructuras especiales, con fichas de inspección y su estado de conservación. Incluye la localización de infraestructura oculta y las calas de verificación que se requieran, con un mínimo de seis, con reposición del pavimento y señalamiento de protección. La infraestructura azolvada o sellada se inspeccionará con apoyo del SIAPA.

Diagnóstico de funcionamiento

Diagnóstico del estado físico, la conectividad y el funcionamiento hidráulico de las redes existentes, con su capacidad y las acciones que requieran (rehabilitación, sustitución, reubicación o protección).

2.3. Integración de la información

Planos de infraestructura existente e interferencias

Planos de la infraestructura existente por sistema, con su ubicación en planta y su profundidad, y matriz de interferencias con el proyecto del nodo (retorno poniente, puente peatonal y vialidades) que indique para cada elemento afectado la acción probable.

Informe final y validación

Informe con la metodología, las fichas de campo, el diagnóstico y las interferencias, y validación de la información con CFE, el SIAPA, el municipio y las empresas propietarias.

2.4. Entregables

a) Informe técnico con la metodología, el diagnóstico y el reporte fotográfico.
b) Fichas de campo de cada elemento inspeccionado y registro de las calas de verificación.
c) Planos de infraestructura existente por sistema, en formato DWG y PDF.
d) Matriz de interferencias en formato XLSX y PDF.
e) Oficios y constancias de validación de la información con las dependencias y empresas.

3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

3.1. Exploración y muestreo

Sondeos profundos

Tres sondeos mixtos de hasta 30 m de profundidad en la zona de los apoyos del retorno poniente, a ambos lados del paso deprimido, y dos de hasta 15 m en los apoyos del puente peatonal, con prueba de penetración estándar a cada 0.60 m y muestras inalteradas con tubo Shelby en suelos finos, o con barril muestreador en roca, gravas y boleos. Su ubicación final se acordará con la SIOP y con el responsable del proyecto estructural. Si un sondeo encuentra material firme antes de la profundidad indicada, se continuará por lo menos 5 m en ese material, salvo indicación de la SIOP. Se registrará el nivel de aguas freáticas.

Pozos a cielo abierto

Seis pozos a cielo abierto de 1.50 m de profundidad en las vialidades del nodo, con muestreo por capas para el diseño de pavimentos, relleno y reposición de la superficie.

3.2. Ensayes de laboratorio

Clasificación SUCS, contenido de agua, límites de consistencia, granulometría y pesos volumétricos en todas las muestras; compresión simple, triaxial no consolidada no drenada y consolidación en las

muestras inalteradas de suelos finos, y en las muestras de los pozos, peso volumétrico seco máximo, humedad óptima, CBR y expansión.

3.3. Análisis y recomendaciones

Informe geotécnico

Perfiles estratigráficos y propiedades de diseño; nivel de aguas freáticas; tipo, profundidad de desplante, capacidad de carga y asentamientos de las cimentaciones del retorno y del puente peatonal (en su caso, pilas o pilotes con su capacidad por punta y por fricción); módulos de reacción para la interacción suelo-estructura; empujes de tierra y parámetros para revisar los muros existentes del paso deprimido ante las cargas del retorno; clasificación del sitio para diseño sísmico, y recomendaciones de excavación, estabilidad, control del agua y procedimiento constructivo.

Diseño de pavimentos

Estructuras de pavimento flexible y rígido de las vialidades del nodo, con el tránsito de proyecto que indique la SIOP, la calidad de los materiales y las recomendaciones constructivas.

3.4. Entregables

a) Informe geotécnico con sus conclusiones y recomendaciones.

b) Registros de perforación y perfiles estratigráficos de cada sondeo y pozo.

c) Resultados de laboratorio en tablas y los informes del laboratorio acreditado.

d) Plano de ubicación georreferenciada de sondeos y pozos, en formato DWG y PDF.

e) Memoria del diseño de pavimentos y reporte fotográfico.

4. PROYECTO ESTRUCTURAL DEL RETORNO PONIENTE Y DEL PUENTE PEATONAL

4.1. Recopilación y revisión de la información

El contratista reunirá y revisará la información que le proporcione la SIOP y la que exista en dependencias federales, estatales y municipales sobre el sitio, y realizará una visita al sitio. Con ello entregará un reporte con los datos de proyecto que adopta (geometría, rasante, gálibos, estratigrafía y parámetros geotécnicos, instalaciones existentes e interferencias), un registro fotográfico y la relación de la información faltante o incongruente.

4.2. Anteproyecto

El contratista elaborará y someterá a la aprobación de la SIOP un anteproyecto con al menos tres alternativas estructurales viables para cada estructura (retorno poniente y puente peatonal), con el detalle suficiente para estimar las cantidades de obra y el costo aproximado de la obra. Cada alternativa incluirá:

a) Plano general esquemático con planta, elevación y sección transversal, longitud de claros y tipo de superestructura, subestructura y cimentación.

b) Predimensionamiento de los elementos principales.

c) Procedimiento constructivo y afectaciones a la vialidad, al paso deprimido, a la estación y a las instalaciones existentes durante la construcción, con las obras de desvío que se requieran.

d) Costo aproximado con precios paramétricos.

El reporte del anteproyecto comparará las alternativas en sus aspectos técnicos, constructivos, de costo, de plazo de construcción, de mantenimiento y de impacto en el entorno, y recomendará una. La SIOP seleccionará la alternativa que se desarrollará; si lo considera necesario, el contratista elaborará alternativas adicionales hasta su aprobación, sin costo adicional.

El retorno poniente va a nivel y cruza sobre un paso deprimido existente: sus alternativas respetarán la rasante del retorno y el gálibo vertical del paso deprimido, que limitan el peralte de la superestructura, y definirán los apoyos y su relación con los muros existentes del paso deprimido. En el puente peatonal, el anteproyecto definirá los accesos (escaleras, rampas y, en su caso, elevador), conforme a los criterios de accesibilidad que indique la SIOP.

4.3. Análisis y diseño estructural

Con la alternativa aprobada, el contratista realizará el análisis y diseño de todos los elementos de la estructura, para las etapas constructivas y de servicio, y elaborará la memoria de cálculo con el contenido que se indica en el apartado de material que entregará el contratista.

Retorno poniente

a) Superestructura sobre el paso deprimido: losa, trabes, diafragmas, guarniciones, parapetos y losas de acceso.

b) Subestructura: caballetes o estribos, apoyos intermedios en su caso, aleros, topes sísmicos, apoyos y juntas de dilatación.

c) Cimentación, con base en el estudio de mecánica de suelos y considerando su interacción con los muros existentes del paso deprimido.

d) Revisión de los muros existentes del paso deprimido ante las cargas que les transmita el retorno, directamente o como sobrecarga, con la información de su proyecto que proporcione la SIOP. Si esa información no es suficiente, el contratista indicará por escrito los levantamientos o calas que se requieran. Si los muros no cumplen, el proyecto incluirá su refuerzo o una solución de apoyo que no los cargue.

Puente peatonal de la estación Tabachines

a) Superestructura: claro principal, escaleras, rampas, cubierta, barandales y, en su caso, estructura del elevador.

b) Subestructura y cimentación.

4.4. Proyecto ejecutivo

Planos estructurales ejecutivos

Plano general y planos de detalle de todos los elementos del retorno poniente y del puente peatonal, con lista de materiales, notas y especificaciones de construcción, conforme a los criterios de este capítulo y a la N·PRY·CAR·6·01·009.

Cuantificación de obra y números generadores

Cuantificación de todos los elementos estructurales, ordenada por elemento y por concepto de obra, con las unidades de medida de la normativa SICT, y números generadores con croquis de referencia. Es la base con la que la SIOP elaborará el catálogo de conceptos y el presupuesto de la obra, por lo que deberá ser congruente con los planos.

4.5. Criterios particulares para el desarrollo del proyecto

Trabajos que desarrollará el contratista

Efectuará todos los cálculos necesarios para asegurar el buen funcionamiento de la estructura, tanto en las etapas constructivas como en la de servicio.

Cualquier criterio distinto a lo establecido en estos términos de referencia se someterá por escrito a la aprobación de la SIOP antes de aplicarse.

Cargas y acciones

a) Cargas permanentes: peso propio y carga muerta adicional de la superficie de rodamiento (se considerará una carpeta asfáltica de 12 cm de espesor, o la del proyecto geométrico si es mayor), guarniciones, parapetos, banquetas, ductos e instalaciones.

b) Carga viva vehicular: modelo IMT 66.5 de la N·PRY·CAR·6·01·003, en todos los carriles de circulación, con los factores de presencia múltiple e impacto que establece esa norma. Las estructuras de los entronques se proyectarán para la carga viva de la vialidad a la que dan servicio.

c) Carga viva peatonal en banquetas, según la N·PRY·CAR·6·01·003.

d) Puente peatonal: carga viva peatonal de 4.3 kPa (90 lb/ft²) y, si el ancho libre lo permite, vehículo de mantenimiento, según la guía AASHTO de puentes peatonales.

e) Frenado, fuerza centrífuga en estructuras en curva, temperatura, contracción y flujo plástico, empuje de tierras y sobrecarga en caballetes, aleros y muros.

f) Viento, según la N·PRY·CAR·6·01·004 y el Manual de Diseño por Viento de la CFE, con la velocidad regional del sitio.

g) Sismo, según el apartado de análisis sísmico.

h) Impacto vehicular en pilas y columnas próximas al arroyo vial, según AASHTO LRFD, o su protección con barreras diseñadas para ello.

i) Cargas de construcción y de montaje.

Las combinaciones de carga serán las de la N·PRY·CAR·6·01·006 y, en lo no previsto, las de AASHTO LRFD. La distribución de cargas se hará según la N·PRY·CAR·6·01·007 o con un modelo tridimensional (emparrillado o elementos finitos) que represente la rigidez real de la estructura; en el segundo caso se informará a la SIOP el método empleado.

Materiales

En los planos se indicarán la resistencia y especificación de cada material: concreto (f'c por elemento), acero de refuerzo (fy = 4,200 kg/cm²), acero de presfuerzo de baja relajación (fpu no menor de 19,000 kg/cm²), acero estructural, apoyos de neopreno con su dureza, y recubrimientos de acuerdo con las condiciones de exposición.

Análisis sísmico

El espectro de diseño se obtendrá para el sitio con el Manual de Diseño por Sismo de la CFE, con el grupo de importancia que corresponda según la N·PRY·CAR·6·01·005, que se someterá a la aprobación de la SIOP.

Se realizará análisis modal espectral en las dos direcciones horizontales, combinando el 100 % de los efectos en una dirección con el 30 % de la otra; en estructuras regulares podrá emplearse el método estático equivalente cuando la norma lo permita. Los factores de comportamiento sísmico se justificarán en la memoria de cálculo.

Se diseñarán los topes sísmicos y se revisará la longitud mínima de apoyo de la superestructura. Las juntas de dilatación tendrán la abertura suficiente para los desplazamientos de diseño.

Lineamientos de diseño

a) En superestructuras con trabes presforzadas se determinará el número mínimo de trabes de acuerdo con su capacidad.

b) Las pérdidas de presfuerzo se calcularán; no se permitirá estimarlas mediante un porcentaje.

c) Los esfuerzos en la transferencia se revisarán en la sección sobre el eje de apoyos y en la zona de los ganchos de izaje durante el montaje.

d) En los extremos de las trabes pretensadas se proporcionará el refuerzo por desgarramiento y de confinamiento que indica AASHTO LRFD, y en el cálculo del cortante cerca de los apoyos se considerará la longitud de transferencia de los torones.

e) La distancia entre el eje de apoyos y el extremo de las trabes presforzadas será de 30 cm, salvo en casos especiales por esviajes grandes.

f) En elementos a flexión se proporcionará como mínimo el refuerzo que indica AASHTO LRFD.

g) Para valuar el empuje de tierras en las columnas de los caballetes se considerará un área de influencia del terraplén igual a 2 veces el ancho de la columna en columnas rectangulares y a 1.5 veces el diámetro en columnas circulares.

h) Los apoyos de neopreno se diseñarán según AASHTO LRFD y se cubicarán en dm^3 (no por pieza); en los topes laterales se colocarán placas de neopreno pegadas con resina epóxica.

i) En los planos de la superestructura se indicarán las contraflechas de losas y trabes.

j) Se indicarán en las notas y se dibujarán en los detalles chaflanes de 2 × 2 cm en todas las aristas.

k) Se colocarán losas de acceso en los extremos: de 6.00 m de longitud en puentes y de 4.00 m en pasos vehiculares, salvo que la SIOP indique otra.

l) El tipo de parapeto y de guarnición lo indicará la SIOP.

m) En estructuras de acero se incluirán los detalles de conexiones y de despiece necesarios para su fabricación y montaje.

n) En el puente peatonal se revisarán las vibraciones: frecuencia fundamental vertical no menor de 3.0 Hz y lateral no menor de 1.3 Hz, o la revisión de aceleraciones que establece la guía AASHTO de puentes peatonales.

o) El gálibo vertical sobre las vialidades será el que fije el proyecto geométrico.

Elaboración de planos

a) Los dibujos se elaborarán a escalas adecuadas para su correcta interpretación, con la misma escala horizontal y vertical, evitando escalas poco comunes (1:33 1/3, 1:125, 1:150, etc.).

b) La nomenclatura de las varillas será con literales, que podrán combinarse con números (A, A1, A2, etc.).

c) Las líneas que definan las varillas serán delgadas y se dibujarán en toda su longitud, y las que definan los contornos de los elementos serán gruesas. Además de las cotas de distribución del refuerzo, se indicará la dimensión total de cada cara del elemento.

d) En los planos de refuerzo se incluirán los detalles del refuerzo, las notas y especificaciones y los procedimientos constructivos necesarios (ademes, ataguías, etc.).

e) Si la cimentación es con pilas o pilotes colados en el lugar, se indicará su procedimiento constructivo y, en su caso, el uso de ademe metálico o de lodos con su composición. Si es con pilotes precolados, se indicará el criterio para definir el final del hincado y, en su caso, la perforación previa. En las notas se indicará si la capacidad de carga es por fricción, por punta o por ambas.

El plano general contendrá:

a) Corte longitudinal por el eje de trazo, con estaciones y elevaciones de rasante en los apoyos, tipo de apoyo (fijo o móvil), longitud de cada claro y longitud total, escalas gráficas horizontal (con estaciones a cada 20 m) y vertical, estratigrafía del terreno y niveles de desplante.

b) Planta con sus accesos, estaciones de los apoyos, anchos de calzada y banquetas, valor y sentido del esviajamiento, distribución de postes y drenes, y la cimentación en línea interrumpida.

c) Sección transversal de la superestructura, con anchos, pendientes transversales y voladizos; si la estructura está en curva, se indicará la estación de la sección y no se admitirá indicar «variable».

d) Croquis de rasante, croquis de localización y referencias de trazo y bancos de nivel (al menos dos, uno a cada lado de la estructura).

e) Datos de trazo del alineamiento horizontal y vertical, que se colocarán junto con las especificaciones a la izquierda de la lista de materiales.

f) Lista de materiales, con los volúmenes de concreto por elemento (zapatas, pilas o pilotes, columnas, cabezales, aleros, diafragmas y bancos), acero de refuerzo, acero de presfuerzo, acero estructural, neopreno, juntas y parapetos. En la descripción de la carga viva se indicará el modelo empleado.

g) Los planos se elaborarán en el formato y con la solapa de la SIOP. En la solapa, en un cuadro de 12.0 × 3.5 cm, se anotará la razón social del contratista y el nombre, firma autógrafa y número de cédula profesional del director del servicio, del responsable del proyecto estructural y del representante legal; la empresa podrá insertar su logotipo. Se dibujarán en formato DWG, en versión compatible con la que utiliza la SIOP, y se entregarán también en PDF.

4.6. Entregables

Reporte de información y visita al sitio

Al término de la primera etapa, el reporte descrito en el punto de recopilación y revisión de la información.

Anteproyecto

Reporte comparativo de las alternativas con sus planos esquemáticos y costos paramétricos, y la recomendación del contratista.

Memoria de cálculo

Original tamaño carta, con la antefirma autógrafa del responsable del proyecto estructural en cada hoja y la identificación de la empresa, con el siguiente contenido:

1. Índice.
2. Descripción de la estructura y de los trabajos.
3. Hipótesis de proyecto: materiales, cargas y acciones, espectro sísmico, combinaciones, normas y especificaciones empleadas (con su edición) y procedimiento constructivo, cuando el análisis dependa de él.
4. Geometría general de la estructura y de sus accesos.
5. Análisis y diseño detallado y ordenado de cada elemento, con las referencias a los capítulos de las normas en que se apoya.
6. Si se emplean programas de cómputo: nombre y versión del programa, modelo matemático con sus condiciones de apoyo, cargas y propiedades de los materiales, y resultados con gráficas de los elementos mecánicos que rigen el diseño. Si los coeficientes del programa no corresponden con las normas indicadas, se justificará.
7. Bibliografía.
8. Archivos electrónicos de la memoria (DOCX y PDF), de las hojas de cálculo y de los modelos de análisis en el formato nativo del programa.

Planos de proyecto

Juego completo de planos impresos en el formato de la SIOP, firmados, y una carpeta con los planos impresos al 50 % de su tamaño; archivos en DWG y PDF.

Cuantificación de obra y números generadores

Impresa y en archivo electrónico (XLSX y PDF).

5. PROYECTO HIDRÁULICO

5.1. Proyectos ejecutivos de infraestructura hidrosanitaria y pluvial

Criterios de diseño

El nodo no cruza cauces, por lo que no se requiere estudio hidrológico. Los gastos pluviales se calcularán con el método racional, con la lluvia de diseño y los periodos de retorno de los lineamientos técnicos del SIAPA, o los que apruebe la SIOP, para las áreas de aportación propias del nodo y las externas que descarguen a él. Al inicio de los trabajos el contratista presentará a la SIOP los criterios de diseño de cada red para su aprobación.

Drenaje pluvial

Captaciones (bocas de tormenta y rejillas), colectores, pozos y descargas del nodo. Incluye el drenaje del paso deprimido en la zona del retorno: revisión de su sistema de desalojo existente y su adecuación, considerando la capacidad del cárcamo de bombeo si lo hay. Las descargas a colectores existentes requerirán la revisión de su capacidad.

Agua potable

Reubicación, rehabilitación o sustitución de las redes afectadas según el diagnóstico de la identificación de obras existentes, y líneas nuevas que se requieran, con sus cruceros, válvulas y tomas.

Drenaje sanitario

Reubicación, rehabilitación o sustitución de las redes afectadas y líneas nuevas que se requieran, con sus pozos de visita y descargas.

5.2. Integración y validación

Expediente con memorias descriptivas y de cálculo, planos de planta, perfiles y detalles, especificaciones y cuantificación de obra de cada proyecto, como base para el catálogo de conceptos y el presupuesto que elabora la SIOP, y gestión ante el SIAPA hasta obtener su validación. Los pagos de derechos o aportaciones que cobren esas instancias no forman parte de este servicio.

5.3. Entregables

a) Criterios de diseño aprobados por la SIOP.

b) Proyectos ejecutivos de drenaje pluvial, agua potable y drenaje sanitario: planos en formato DWG y PDF, memorias descriptivas y de cálculo, modelos de cálculo en formato nativo y especificaciones.

c) Cuantificación de obra y números generadores, en formato XLSX y PDF.

d) Oficio de validación del SIAPA.

6. PROYECTO DE OBRAS INDUCIDAS

6.1. Definición de afectaciones e ingeniería básica

Con la identificación de la infraestructura existente y el proyecto del nodo, el contratista elaborará la matriz de afectaciones por sistema y la ingeniería básica con las alternativas de reubicación o protección de cada elemento afectado, considerando las etapas de construcción y la continuidad del servicio. La SIOP aprobará la alternativa que se desarrolle.

6.2. Proyectos ejecutivos de reubicación

Infraestructura eléctrica de CFE

Reubicación o protección de las líneas de alta, media y baja tensión afectadas, aéreas o subterráneas, con planos, diagramas unifilares y trifilares, cuadros de dispositivos, detalles constructivos, cálculos y especificaciones conforme a la normativa de CFE.

Alumbrado público y semaforización

Reubicación del alumbrado público y de la semaforización existentes afectados, con sus circuitos, canalizaciones y control, conforme a los lineamientos del municipio.

Telecomunicaciones y gas natural

Reubicación o protección de las redes de telefonía, voz y datos, fibra óptica y gas natural afectadas, en coordinación con las empresas propietarias.

6.3. Validación e integración

Validación

Gestión ante CFE, el municipio y las empresas propietarias hasta obtener la validación o el visto bueno de los proyectos, incluidas las solicitudes de factibilidad y los presupuestos de obra que esas instancias emitan. Los pagos de derechos o aportaciones que cobren esas instancias no forman parte de este servicio.

Integración del expediente

Planos, memorias técnico-descriptivas y de cálculo, especificaciones y cuantificación de obra de cada sistema, como base para el catálogo de conceptos y el presupuesto que elabora la SIOP.

6.4. Entregables

a) Matriz de afectaciones e ingeniería básica aprobada.

b) Proyectos ejecutivos por sistema: planos en formato DWG y PDF, memorias técnico-descriptivas y de cálculo y especificaciones.

c) Cuantificación de obra y números generadores por sistema, en formato XLSX y PDF.

d) Oficios de validación o visto bueno de CFE, del municipio y de las empresas propietarias.

7. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO

Antes de cada entrega, el director del servicio verificará la congruencia entre las especialidades (rasantes, gálibos y niveles; ubicación de apoyos y cimentaciones frente a las instalaciones existentes y reubicadas; drenaje, e interferencias entre proyectos) y entregará un plano de conjunto con la superposición de los proyectos de todas las especialidades, con las interferencias detectadas y su solución.

8. PRESENTACIÓN DE PLANOS Y EXPEDIENTES

Los planos se elaborarán en el formato y con la solapa de la SIOP. En la solapa, en un cuadro de 12.0 × 3.5 cm, se anotará la razón social del contratista y el nombre, firma autógrafa y número de cédula profesional del director del servicio, del responsable de la especialidad y del representante legal; la empresa podrá insertar su logotipo.

Los expedientes se integrarán por especialidad, en tomos numerados (Tomo 1 de N, Tomo 2 de N, etc.), con un índice general. Llevarán en su portada: nombre del proyecto, especialidad, nombre del servicio, ubicación, empresa, número de concurso y número de contrato. Se entregarán a la SIOP mediante oficio con la firma autógrafa del responsable de la empresa, en el que se relacionen los documentos que se entregan.

XII. APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez terminados los trabajos de cada especialidad, el contratista enviará una copia completa a la Dirección General de Proyectos de Ingeniería para su revisión. Esta entrega no se considerará definitiva hasta que se hayan atendido las observaciones de la revisión.

Cada especialidad será revisada por la dirección que le corresponde, según el capítulo de coordinación, y la Dirección de Proyectos Estructurales integrará las observaciones. Las correcciones que resulten las realizará el contratista sin cargo adicional, y entregará a los revisores toda la información que requieran (memorias, registros, modelos y archivos).

Concluida la revisión de todas las especialidades y atendidas las observaciones a satisfacción de las direcciones revisoras, el contratista entregará la versión definitiva en los términos del capítulo de alcance, con lo que se considerarán aprobados los trabajos.

XIII. NOTAS

1. El contratista informará a la Dirección General de Proyectos de Ingeniería la fecha en que iniciará la prestación de los servicios, así como la ubicación de sus oficinas, teléfono y nombre de la persona a cargo, para programar las visitas de seguimiento.
2. La Dirección de Proyectos Estructurales y las direcciones que revisan cada especialidad podrán realizar a su juicio visitas de inspección a las oficinas del contratista y al sitio de los trabajos, y rechazar los trabajos que de acuerdo con la normatividad no sean convenientes o contravengan lo estipulado; su corrección será responsabilidad del contratista, sin que ello sea motivo para aducir retrasos.
3. El contratista entregará a las direcciones revisoras copia de cada entrega parcial tan pronto la tenga, para su revisión; las observaciones no serán motivo para aducir retrasos en la entrega de los trabajos.
4. Todo trabajo o trámite que realice el contratista lo hará del conocimiento de la SIOP por escrito, en papel membretado de la empresa y firmado por el director del servicio.
5. Cuando a juicio de la SIOP el personal técnico no cumpla con las características o los conocimientos necesarios, podrá solicitar su sustitución, sin que ello sea motivo para aducir retrasos.
6. El director del servicio será la única persona que tramitará ante la SIOP los aspectos técnicos de los trabajos; los responsables de cada especialidad firmarán los informes, memorias y planos de su especialidad.
7. El contratista atenderá sin costo adicional las consultas y aclaraciones sobre sus trabajos que surjan durante la licitación y la construcción de la obra, y asistirá a las juntas de trabajo cuando la SIOP lo solicite.

UNA VEZ LEÍDOS Y ANALIZADOS LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA, SE FIRMAN LOS PRESENTES CONOCIENDO EL CONTENIDO Y LOS ALCANCES DE LOS MISMOS.