TÉRMINOS DE REFERENCIA
CARRETERA INTERSERRANA. PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NUEVA INTERSERRANA, EN LOS MUNICIPIOS DE MONTEMORELOS, LINARES, RAYONES Y GALEANA, NUEVO LEÓN

I.- OBJETO:

El objetivo de estos trabajos consiste en la elaboración del proyecto ejecutivo junto con los estudios especializados e ingenierías para la Construcción de la Carretera Nueva Interserrana, en los municipios de Montemorelos, Linares, Rayones y Galeana, Nuevo León.

II.- NORMATIVIDAD APLICABLE.

El trabajo solicitado se sujetará en todas sus partes a las directrices que emanen del Plan Estatal de Desarrollo así como del Plan de Desarrollo Municipal; a las directrices establecidas por la Secretaría de Movilidad, la Sub-secretaría de Infraestructura y el Sistema Estatal de Caminos; a la Ley para la Construcción y Rehabilitación de Pavimentos del Estado de Nuevo León (LPCRPNL); a las Normas o recomendaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables, la normatividad vigente emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y, en general, a las normas técnicas nacionales o, en defecto de estas, internacionales que sean aplicables.

III.- ALCANCE DEL SERVICIO:

ALCANCE DE LOS TRABAJOS:

El proyecto se divide en 3 tramos con el fin dar una solución de manera eficiente y de acuerdo a las características que presenta cada uno de estos tramos a la fecha. Dichos tramos son las siguientes:

A. PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA TIPO A4 CON UNA SECCIÓN DE 21.0 MTS DE ANCHO DE CORONA Y UNA META DE 15.0 KM Y 8 ESTRUCTURAS, EN EL MUNICPIO DE MONTEMORELOS, N.L.
B. ANTEPROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA TIPO A4 CON UNA SECCIÓN DE 21.0 MTS DE ANCHO DE CORONA Y UNA META DE 32.5 KM Y 35 ESTRUCTURAS, EN EL MUNICPIO DE MONTEMORELOS, LINARES Y RAYONES, N.L.
C. PROYECTO EJECUTIVO PARA LA MODERNIZACIÓN A CARRETERA TIPO A4 CON UNA SECCIÓN DE 21.0 MTS DE ANCHO DE CORONA Y UNA META DE 34 KM Y 8 ESTRUCTURAS, EN EL MUNICPIO DE GALEANA, N.L.

Asimismo, dentro de los tramos 1 y 3 antes mencionados se dividen en 2 etapas, la de estudios y anteproyectos y la de proyecto ejecutivo a detalle. Las actividades relativas a cada una de las etapas antes mencionadas son descritas a continuación:

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.- PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA TIPO A4 CON UNA SECCIÓN DE 21.0 MTS DE ANCHO DE CORONA Y UNA META DE 15.0 KM Y 8 ESTRUCTURAS.

III.A.1.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

Planimetría y Altimetría: Se identificarán los elementos existentes en toda la zona en estudio, como lo son secciones actuales, señalamiento vial, paramentos, derechos de vía, límites de propiedad, obras de drenaje existentes, señalamiento de líneas de gas y fibra óptica, postes de CFE (alta y baja tensión), postes telefónicos, así como sus trayectorias aéreas, registros, mobiliario urbano, árboles, pasos y puentes peatonales, monumentos, etc.

El levantamiento incluye una Red Poligonal de apoyos referenciada al sistema INEGI UTM WGS84 (Bancos de Nivel), por medio de GPS Promark 3 marca MAGELLAN y estación total (solo X y Y). Se incluye también el desarrollo de post-proceso de puntos de acuerdo a metodología INEGI, para poder integrar correctamente todos los levantamientos topográficos previamente realizados en el sistema antes mencionado.

La configuración topográfica del terreno será realizada con una cuadricula con una apreciación de 50 metros, con la cual determinaremos las características topográficas de los terrenos que comprenden dicho proyecto.

Los planos topográficos se dibujarán en AutoCAD e imprimirán en papel bond a escalas convenientes donde se muestren claramente los detalles levantados, calles, cadenamiento, inicio y termino del trazo, coordenadas, etc. Deberán incluir sus respectivos cuadros de construcción y de bancos de coordenadas o de nivel, orientación, retícula de coordenadas, simbología, indicación de escala, croquis de localización, sello oficial de la contratante, sello de la empresa, número de contrato, notas generales, fecha y firma de los responsables por la Contratista.

Los planos se dibujarán a escala conveniente o la que defina el representante LA DEPENDENCIA; incluyendo cuadro de construcción, orientación, escala, croquis de localización, contrasello de la empresa, número de contrato, fecha y firma (firma en color azul) de los responsables por la Contratista.

III.A.2.- VUELO Y RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA:

El vuelo para obtener fotografía estereoscópica a color, del área del predio en estudio para la realización del proyecto, incluye la movilización del avión tipo eBee RGB o equivalente y la obtención de datos con el sistema GPS georreferenciado.

Restitución Fotogramétrica a partir de los modelos 3.4 cm/pixel del área de estudio para generar nube de puntos, además de digitalizar rasgos planimétricos mayores como infraestructura, veredas, caminos de tierra, cuerpos de agua, etc.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se incluye también la triangulación áreas, restitución y edición de un 10% adicional del área en estudio para asegurar la cobertura. Generación de mosaico rectificado (ortofoto) con una resolución de 0.25 mts referenciado geográficamente.

La zona a volar aproximadamente es de 300 hectáreas dentro de la zona especificada por LA DEPENDENCIA.

III.A.3.- <u>ANTEPROYECTOS GEOMETRICO Y ESTRUCTURALES:</u>

Una vez concluido el levantamiento topográfico y vuelo fotogramétrico será realizado el anteproyecto correspondiente a esta propuesta. Los alcances de cada uno de los anteproyectos serán realizados son detallados a continuación:

I. Elaboración de Anteproyecto Geométrico de todo el tramo considerado, dimensionando todos los elementos de diseño como carriles y su sentido de circulación, camellones, guarniciones, retornos, paraderos, etc. Considerando toda la información generada en base al levantamiento topográfico realizados previamente.

II. Elaboración de Anteproyecto Estructural con el Arreglo General y la posible estructuración de las estructuras que formen parte del proyecto integral, realizando propuestas de columnas, cabezales y tipo de material a utilizar (concreto / acero).

<u>Anexo a propuesta Técnica</u>

Se deberá realizar e integrar a la propuesta técnica un vuelo fotogramétrico para obtener fotografía estereoscópica a color, de un área de 300 Ha de la zona de influencia del proyecto. Incluye la movilización del avión tipo eBee RGB o equivalente y la obtención de datos con el sistema GPS georreferenciado. Se deberá presentar también una Restitución Fotogramétrica a partir de los modelos 3.4 cm/pixel del área de estudio de 1,100 Ha.
Se incluye también la triangulación de áreas, restitución y edición de 300 Ha. más un 10% para asegurar la cobertura. Generación de mosaico rectificado (ortofoto) con una resolución de 0.25 mts referenciado geográficamente.

Con la información generada del vuelo fotogramétrico se deberá integrar una propuesta inicial de solución de la Obra, que cumpla la Normatividad emitida por Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las ciudades medias mexicanas, Tomo IV: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de la SCT; así como con las expectativas de movilidad planteadas para el proyecto las cuales deberán integrar al trasporte público, vehículos particulares y andadores peatonales. El anteproyecto será elaborado con en el software AutoCad versión 2013 o superior, entregado en formato impreso a doble carta y en disco compacto (CD) dentro del sobre de la propuesta técnica.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.4.- ESTUDIO HIDROLOGICO-HIDRÁULICO:

El objetivo de los estudios hidrológicos es definir el gasto de diseño, el cual debe estar asociado a un periodo de retorno de 50 y 100 años, de acuerdo con la normativa vigente, mismo que se determina en función del tipo de proyecto y ubicación en la zona geográfica del país.

Para la delimitación de las cuencas hidrológicas "EL CONTRATISTA" deberá de considerar la información de las curvas de nivel de las Cartas Topográficas de INEGI, escala 1:50 000.

Los estudios hidrológicos tienen como objetivo determinar la magnitud y formas de las avenidas máximas para diferentes periodos de retorno, fundamentándose en registros hidrométricos (métodos directos) o por medio de relaciones entre la lluvia y el escurrimiento (métodos indirectos).

Se deberá relacionar la información climatológica, hidrometría y geográfica (cartas topográficas, uso de suelo y edafología de INEGI a escala 1: 50,000 o 1: 20,000), así como todos los estudios realizados en la región. La COANGUA puede proporcionar la información climatología e hidrométrica disponible.

La información puede recopilarse de dos fuentes; para el caso de los registros históricos de lluvia pueden obtenerse directamente de las bases de datos denominadas ERICK o CLICOM. En el caso de datos de hidrometría pueden obtenerse del banco de datos de aguas superficiales (BANDAS), editado por el IMTA.
Debe considerarse que esta información es tan solo enunciativa, más no limitativa, ya que se deberá recopilar y describir toda la información disponible que permita lograr el objetivo y los alcances del estudio hidrológico.
Podrá aplicarse los métodos Ven Te Chow, Racional u Horton, para obtener el gasto de diseño, de acuerdo a la normativa vigente.

Las obras de alivio también se consideran dentro del estudio hidrológico, puesto que deberá de analizarse la topografía de la zona en estudio, el del alineamiento del proyecto y otros factores para determinar la ubicación idónea de las obras de alivio y dar el mejor funcionamiento hidráulico al camino.

Por otra parte, "EL CONTRATISTA" deberá elaborar y entregar apartados y anexos que incluyan los antecedentes, descripción metodológica, desarrollo del trabajo, memorias descriptivas y de cálculo detallado, etc.

"EL CONTRATISTA" deberá de considerar para este estudio la normativa vigente para obras de drenaje menor.

Se deberá entregar un Estudio Hidrológico-Hidráulico del tramo en proyecto que debe contener lo siguiente:

III.A.4.1. ESTUDIO DE LLUVIAS

Estudio de Lluvias correspondiente a la zona en estudio para determinar las alturas de precipitación e intensidades de lluvias para generar las curvas I-D-TR y Hp-D-TR las cuales nos servirán para realizar el análisis hidráulico.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.4.2. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Análisis hidrológico, para revisar los escurrimientos superficiales que llegan y cruzan todo el tramo en estudio. Los análisis se realizarán seleccionando la metodología más adecuada de acuerdo al tamaño de la cuenca definida. Se realizará los análisis considerando lluvias asociadas a periodos de retorno de TR=5 años, TR=10 años, TR=20 años, TR=50 años, TR=100 años, TR=500 años, TR=1,000 años.
Trazo de Parte-aguas y determinación de las características fisiográficas de la cuenca necesarios para el proyecto y determinación de los caudales de diseño.

III.A.4.3. PLANO DE CUENCAS

Delimitación de las cuencas hidrológicas en cartas de INEGI escala 1:50 000, para cada obra propuesta y su análisis hidrológico.

III.A.4.4. DEFINICIÓN DE OBRAS HIRÁULICAS

Determinación de la ubicación de las obras hidráulicas requeridas para garantizar el paso eficiente del agua pluvial captada en diferentes escurrimientos naturales o generados por los cambios de geometrías en el proyecto.

Se realizará también la revisión de obras hidráulicas existentes que tengan algún impacto con el proyecto que se pretende construir.

III.A.4.5. METODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis que pueden utilizarse son los siguientes:

Métodos semi-empíricos:

- Método Racional Americano. Para cuencas hasta de veinticinco (25) kilómetros cuadrados, aunque también se puede aplicar en cuencas hasta de cien (100) kilómetros cuadrados, considerando que el grado de confiabilidad disminuye al incrementar el área.
- Método de Ven Te Chow. Para cuencas hasta de veinticinco (25) kilómetros cuadrados, aunque también se puede aplicar en cuencas hasta de doscientos cincuenta (250) kilómetros cuadrados, considerando que el grado de confiabilidad disminuye al incrementar el área.
- Formula de Talbot. Mediante la fórmula de Talbot se deberá de analizar el área necesaria de la obra propuesta o existente.

III.A.5.- <u>ESTUDIO DE OBRAS INDUCIDAS:</u>

Se realizará la gestión de las obras inducidas localizadas dentro del tramo en estudio llevando a cabo una investigación de este tipo de elementos como lo pueden ser líneas de agua, drenaje sanitario, drenaje pluvial, fibra óptica, gas natural, líneas de energía eléctrica subterráneas, líneas de CFE, PEMEX, etc.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

También se deberá realizar el levantamiento topográfico de todas aquellas obras que se afecten con la construcción del camino que nos ocupa y que sea necesario su reubicación (caminos y veredas existentes, señalamiento vial existente que con el nuevo proyecto se tenga que quitar, ductos de agua potable, gasoductos, superficiales o subterráneos, líneas de energía eléctrica, incluyendo mampostería y/o torres de alta tensión, canales de riego, pozos profundos, etc.). Se deberán presentar los generadores con los elementos necesarios donde se indique la nueva ubicación, geometría, volumetría, especificaciones particulares y generales de todas aquellas obras que se afecten con la construcción de la vialidad que nos ocupa.

En todo momento se apoyará por LA DEPENDENCIA en la gestión con las diferentes dependencias, empresas paraestatales y/o privadas, buscando siempre respaldo por parte de la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León ante las autoridades competentes de forma tal que se puedan localizar las instalaciones de forma no destructiva durante la ejecución del proyecto.

III.A.6.- ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y ASIGNACIÓN DE LA DEMANDA:

III.A.6.A.- ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

III.A.6.A.1. AFOROS VEHICULARES

Se realizarán aforos de conteo, que permita conocer el volumen de tránsito vehicular de todos los movimientos direccionales que se presentan en los tramos en estudio, así como su clasificación vehicular. La información que se colecte en campo se deberá pasar a hojas de Excel, debiendo calcular el nivel de servicio actual, el Transito Promedio Diario Anual (TPDA) y la capacidad actual del crucero. Este trabajo se pagará por Estudio, equivalente a cada crucero que se afore, siendo consideradas 5 intersecciones en esta propuesta.

III.A.6.A.2. ANALISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO (SITUACIÓN ACTUAL)

Se determina el nivel de servicio (A, B, C, D, E o F) en el que opera las vialidades y carreteras dentro de la zona de influencia del proyecto.

III.A.6.A.3. ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO VEHICULAR

Es esta etapa se consultarán planes de desarrollo municipal y estatal, usos y destinos de suelos, para en base a ello realizar la proyección de tránsito al nuevo proyecto de vialidad.

III.A.6.A.4. ANALISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO (SITUACIÓN CON PROYECTO)

Con apoyo de datos vehiculares de la situación actual y las condiciones geométricas y operacionales del proyecto se realizan los cálculos de nivel de servicio para la situación con proyecto y se establece las mejoras o beneficios viales.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.6.A.5. DICTAMEN TECNICO

Se realizará un documento que presente de manera resumida los indicadores más importantes que se consideran en dentro del proyecto como puede ser el ahorro de horas-hombre y disminución de las demoras en los tiempos de recorrido con la implementación del proyecto.

III.A.6.A.6 INFORME FINAL

Elaboración de un informe en el cual se especifiquen las condiciones geométricas y operativas de las condiciones actuales del tramo en estudio, con la finalidad de poder evaluar todos los problemas y repercusiones que se pudieran presentar en la zona de estudio al realizar la construcción del proyecto. El informe contendrá los siguientes puntos:

- Introducción
- Localización General
- Análisis de la Problemática
- Descripción general del proyecto
- Análisis vial actual
- Análisis vial del Proyecto
- Justificación
- Beneficios estimados
- Conclusiones

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.6.B.- ESTUDIOS DE ASIGNACIÓN DE LA DEMANDA

III.A.6.B.1.- RECORRIDO DE RECONOCIMIENTO Y PLANIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CAMPO:

"EL CONTRATISTA" deberá realizar un recorrido en la zona de estudio para tener conocimiento del lugar y poder definir la localización exacta de las estaciones donde serán aplicadas las encuestas Origen-Destino (OD) y Pares-Destino (PD) y verificar el nivel de seguridad en la zona, así como para garantizar la calidad de información captando todos los movimientos involucrados de interés para el proyecto.

III.A.6.B.2.- DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA:

Para construir la red de análisis se utilizarán datos de gabinete y datos obtenidos de recorridos en campo que proporcionen características físicas y operativas de la zona de influencia del proyecto, dichas características serán entre otras: número de carriles, ancho de carril, velocidad de operación, condiciones de la superficie de rodamiento, etc. "EL CONTRATISTA" deberá construir la red georreferenciada de análisis a través de una herramienta o software especializado.

Las zonas se deberán definir de acuerdo con las claves predefinidas por INEGI para localidades y municipios.

III.A.6.B.3.- ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA:

Como parte de esta etapa, "EL CONTRATISTA" realizará un análisis detallado de la demanda; identificación de los distintos propósitos de viaje, la disponibilidad del pago, la segmentación del mercado y la distribución de pares Origen–Destino.

"EL CONTRATRISTA" realizará trabajo de gabinete recopilando series históricas de al menos 10 años por composición vehicular de fuentes oficiales como Datos viales SCT y de estaciones permanentes; así como información histórica de variables asociadas a los generadores y atractores de viajes como son: PIB, población, etc.

Se propone abordar el problema primeramente identificando el mercado potencial a estudiar, el cual, provendrá principalmente de los actuales usuarios de la infraestructura existente; identificar también la ubicación geográfica, rutas alternas al proyecto y características del entorno local; así como identificar planes y programas a nivel municipal, estatal y federal relacionados con la zona de influencia del proyecto.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.6.B.3.1.-. CAMPAÑA DE ESTUDIOS DE CAMPO

Se diseñará una campaña de estudios de campo que permita recoger observaciones para identificar la información acerca de la naturaleza de los viajes de quienes utilizan la infraestructura actual y que pudiera ser atendida por el proyecto en cuestión.

"EL CONTRATISTA" deberá proponer un formato de encuesta OD y PD el cual estará sometido a la aprobación de la Dependencia; de acuerdo con el manual de modelación, para asegurar la calidad de los datos obtenidos, se buscará entrevistar individuos y plantearles una serie de situaciones de elección. Se propondrá realizarlos en los puntos de aforos y encuestas O-D. Estrictamente hablando, y en apego a SCT 2006, se debe realizar un proceso de diseño del experimento de elección; en este caso se propone primeramente definir la configuración del mismo, de acuerdo con la práctica internacional en este tipo de estudios se deberá proponer un diseño eficiente del tipo D-Óptimo aplicando herramientas de software especializado, que permite de manera expedita generar dichas configuraciones. Al final de esta actividad deberá ser posible generar juegos de situaciones de elección.

Es importante señalar que, como parte del diseño del experimento, se busca entre otros problemas, mitigar posibles sesgos en las tasas marginales de sustitución que posteriormente permitirán determinar la disponibilidad a pagar de los usuarios.

De manera complementaria se realizarán aforos manuales y automáticos, así como mediciones de velocidades por tipo de vehículo.

Una vez recolectados los datos de campo, estos serán sometidos a una validación para una posterior construcción de bases de datos.

III.A.6.B.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES ACTORES Y GENERADORES DE VIAJE

De acuerdo con la información obtenida de campo "EL CONTRATISTA" deberá identificar los principales generadores y atractores de viajes; así como de las variables socioeconómicas relacionadas, los generadores y atractores de viajes (líneas de deseo) serán entregadas en formato determinado por la Dependencia.

III.A.6.B.3.3.- EXPANSIÓN DE MATRICES DE VIAJE POR CLASIFICACIÓN DE USUARIOS

"EL CONTRATISTA" realizará la construcción de matrices mediante la codificación de la información obtenida en campo, encuestas OD.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

De forma paralela, se realizará un proceso de expansión de la información OD a través de la estimación de los respectivos factores de expansión utilizando la información de aforos, posteriormente se procederá a un proceso de ajuste-calibración de matrices por conteos. Para el proceso de expansión, se aplicará un método tradicional de construcción de factores típicos.

Dicho proceso se realizará mediante la utilización de factores por hora, día, semana, mes y año, dicha expansión se llevará a cabo por tipo de vehículo, por sentido de circulación, por fecha, por sitio de encuesta, y en su caso, por cada ruta de las seleccionadas.

III.A.6.B.3.4.- CONTEXTO DE LA DINÁMICA ECONÓMICA DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

"EL CONTRATISTA" realizará la identificación en la región de estudios de áreas de posible desarrollo, áreas de influencia y áreas de vinculación económica mediante estudio de gabinete en fuentes oficiales.

III.A.6.B.4.- ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO:

"EL CONSTRATISTA" deberá obtener información acerca del origen y destino de los usuarios mediante encuestas directas al conductor en diversas estaciones por definir. Se obtendrá información acerca del origen y destino de los viajes, el propósito y la frecuencia de los mismos, el nivel de ingresos del conductor y el tipo de viaje generado, entre otros.

Las encuestas se aplicarán conforme a lo siguiente: Se realizará el levantamiento de datos de origen-destino mediante encuesta directa al conductor a una muestra representativa (con un nivel de confianza del 95% y un error estadístico del 3%). Para la instalación de las estaciones, se deberá hacer una visita previa a los sitios donde se instalarán las mismas y deberá ofrecer capacitación al personal de campo que participará en los estudios. El diseño de las estaciones de encuesta deberá considerar los aspectos operacionales y de seguridad.

III.A.6.B.5.- CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE DEMANDA:

Preparación de Modelos oferta y demanda. "EL CONTRATISTA" construirá un modelo que considera de manera agregada el reparto modal de viajes entre diferentes agregaciones espaciales (zonas/pares delimitados en conjunto con el cliente, con base en sus características físicas y socioeconómicas) y distintas categorías de usuarios, se representará la oferta y demanda actual y se podrán hacer modificaciones de las condiciones físicas para analizar el comportamiento de los usuarios.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Modelos de Elección. Estos consisten en modelos de elecciones de alternativas discretas de modo de viaje. La construcción y calibración de funciones de utilidad se realizará calibrando modelos econométricos de elección discreta con la finalidad de estimar los ponderadores de los atributos incluidos en ellas los cuales representan las características de interés de las alternativas disponibles para elección. En este caso particular interesa en una primera etapa, calibrar un modelo de demanda que permita estimar de manera agregada las proporciones de mercado que se decantarían por la nueva alternativa de la nueva infraestructura considerada en el proyecto. En una segunda etapa, interesa identificar los estimadores de los ponderadores del tiempo y Costo de viaje. En paralelo se consensuará con la contraparte la conveniencia de estimar estos atributos para categorías correspondientes a propósito de viaje u otras, así como la incorporación de alguna otra variable que explique la elección modal.

Para llevar a cabo esta tarea, “EL CONTRATISTA” utilizará la información obtenida en campo sobre datos de preferencias declaradas para fines de estimación econométrica en los que los usuarios de la red de estudio son sometidos a ejercicios de elección entre alternativas de ruta. En dicho ejercicio, los usuarios seleccionan la alternativa que les proporciona mayor “utilidad” ponderando los atributos de las opciones disponibles, sus restricciones presupuestarias y sus gustos personales. Para esta tarea de modelación, se propone la utilización de modelos econométricos no lineales tipo Logit Mixto.

Una vez definida la especificación del modelo a utilizar se procede con el método de estimación numérica de los parámetros deseados, para lo cual se utilizan lenguajes de programación como R o Python y paquetes como Apollo o Biogeme. En el caso de los modelos ML, dada la forma no cerrada de su expresión como resultado de considerar dentro de la función de utilidad parámetros aleatorios, es necesario aplicar una variante del método Máxima Verosimulitud (MV) por el método de Máxima Verosimilitud Simulada (MVS).

Para este caso Apollo y/o Biogeme por su versatilidad y capacidad de aplicar estos métodos para los modelos ML son los ideales. De hecho, hoy en día se encuentran disponibles versiones de ambos paquetes que permiten aplicar el estado del arte en la estimación de este tipo de modelos y especificaciones más complejas que el MNL. Con estas versiones es posible estimar modelos ML de manera expedita, lo cual permite probar más formas posibles de modelos tipo ML.

Dada esta disponibilidad, se calibrarán versiones de modelos ML combinando parámetros aleatorios y fijos de acuerdo con Sillano y Ortúzar (2005). También es común probar especificaciones utilizando modelo ML en las cuales se considera el efecto panel provocado por respuestas repetidas por el mismo usuario que son características en encuestas de PD.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Con todos los insumos procesados se construirá un modelo de simulación, en el cual la demanda se representará por matrices de viajes que almacenan la cantidad de viajes que se realizan entre los pares Origen-Destino de la zona en los periodos de interés, segmentadas a su vez por distintos tipos de usuarios que se clasifican en función de sus características sociodemográficas (p.e. nivel de ingreso, tipo de vehículo que conduce, entre otras variables), mientras que la oferta será representada por las funciones de utilidad de las alternativas actuales y futura a través de sus atributos físicos y operativos.

Caracterización de Demanda. Los aspectos que principalmente caracterizan la demanda en este contexto son los patrones de viajes observados por los Orígenes – Destinos recolectados en campo, el número y localización de los polos generadores-atractores de viajes con influencia en la zona de estudio y que constituyen el sistema de zonas por analizar (ver ejemplo en la Figura 1), el perfil sociodemográfico de los usuarios interceptados en la encuesta OD, el perfil de demanda observado en las encuestas OD, así como las preferencias y disponibilidad a pagar de los usuarios.

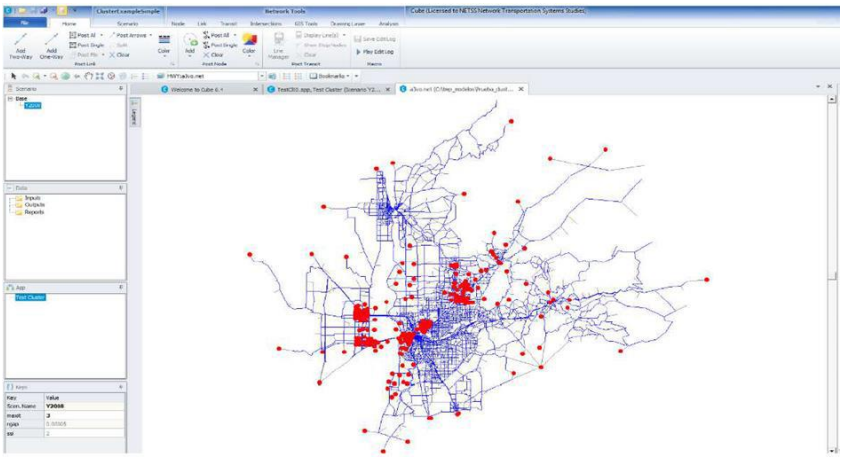

Figura 1: Ejemplo construcción de la Red de Análisis

A partir de la información recopilada en campo sobre los patrones de viajes como resultado de las encuestas Origen – Destino, estos serán caracterizados y representados en forma de líneas de deseo (Figura 2), en matrices o tablas con su sistema de zonas o centroides, o bien, a través de la mejor forma de visualizar el comportamiento, de tal forma que será posible relacionar la interacción entre zonas generadoras-atractoras de viajes en función del número de viajes que se realizan entre las mismas. Para la posterior etapa de calibración y asignación de viajes, se utilizará directamente como insumo, las matrices OD expandidas.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

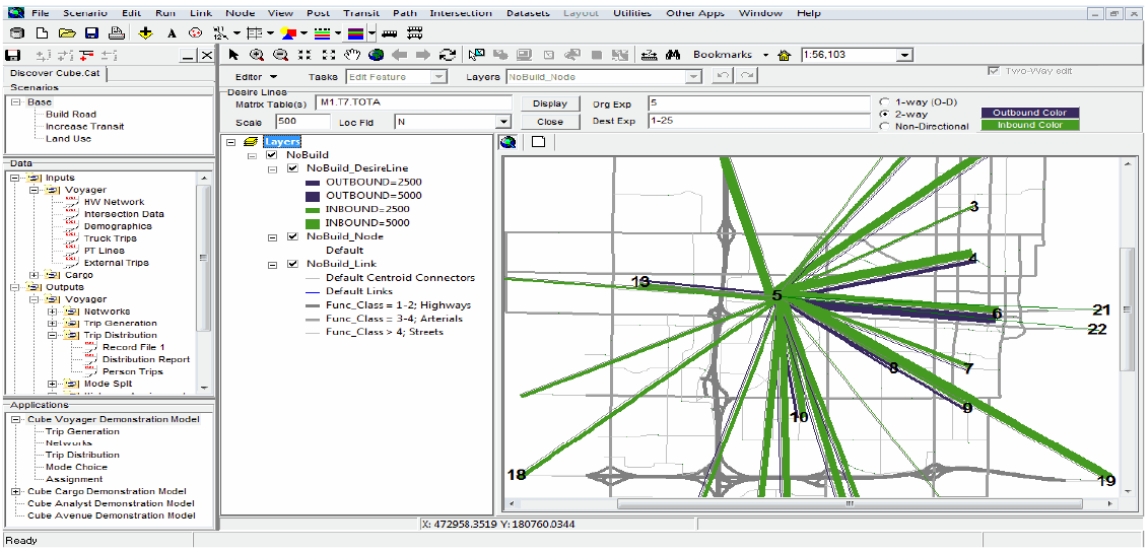

Figura 2: Ejemplo representación de Patrones de Demanda

Como primer paso, "EL CONSTRATISTA" procesará la información OD obtenida en campo. Posteriormente se obtendrá el listado de zonas generadoras-atractoras de viajes, se codificarán de acuerdo con las claves vigentes de INEGI y se georreferenciarán, para ello primeramente se agruparán y realizarán agregaciones ya sea a nivel localidad, municipal y/o estatal, e incluso a nivel colonia, AGEB, etc., en función de la localización de la zona con respecto a la zona de análisis.

III.A.6.B.6.- CALIBRACIÓN – VALIDACIÓN DEL MODELO:

"EL CONSTRATISTA" realizará una serie de tareas orientadas a que el modelo de asignación de viajes reproduzca los flujos observados en los segmentos de vialidades donde se levantarán las encuestas, una vez que esto suceda se considerará que se cuenta con un modelo de asignación de viajes calibrado para una demanda fija o estática.

Se mostrará el grado de confiabilidad una vez calibrado el modelo mediante el cálculo la variable estadística GEH para el caso de flujos ya que solo se contará con 2 a 4 puntos de encuestas considerando los sentidos de las vialidades.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{M+C}}$$

Donde:
M= volumen de tránsito modelado
C= volumen de tránsito real observado

Para reforzar la calibración de modelo de asignación, se buscará adicionalmente reproducir los tiempos de recorrido observados en campo, cuyo ajuste será comprobado con diagramas de dispersión y ajuste de rectas de mínimos cuadrados como los ejemplificados en la siguiente figura:

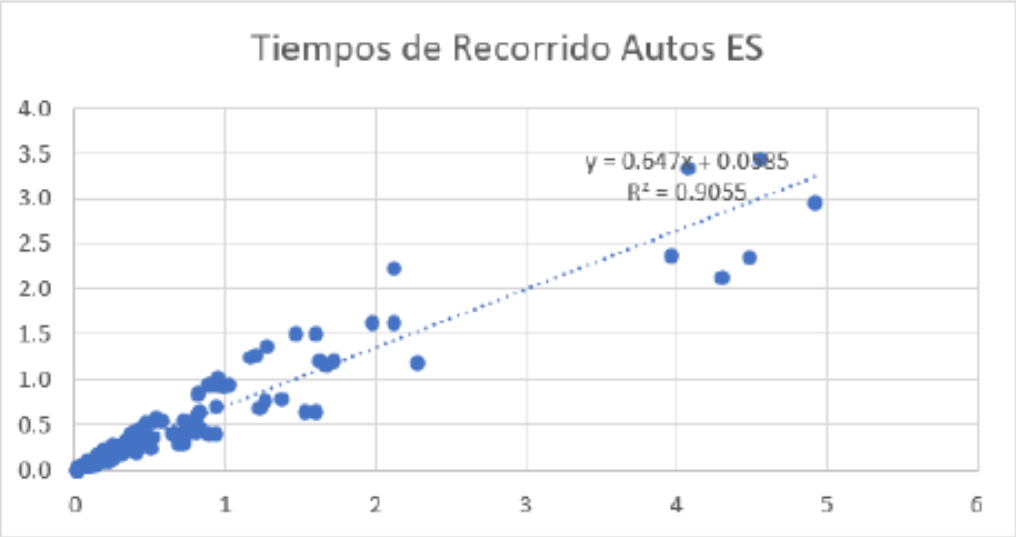

Figura 3: Ejemplo Diagramas de Dispersión

La validación del modelo es una etapa complementaria a la calibración del mismo, por un lado, la calibración busca que el modelo sea capaz de representar de manera razonable la situación base observada en términos de flujos asignados en las distintas vialidades de la red. Por otro lado, la validación busca garantizar consistencia del modelo, es decir, que el modelo reaccione de manera razonable ante pequeños cambios en el componente de demanda o de oferta. En este caso, la sensibilidad tarifaria puede ser usada con ese fin.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.6.B.7.- SIMULACIÓN DE ESCENARIOS:

Para esta fase del proceso de estimación de demanda, se considerarán al menos las siguientes actividades:

Estimación de la demanda. Con el modelo calibrado, se procederá a realizar simulaciones para distintos escenarios de interés, analizando diferentes escenarios de restricción horaria de transporte de carga.

III.A.6.B.8.- MODELO DE CRECIMIENTO:

Para el modelo de crecimiento se realizarán múltiples modelos de regresión lineal basándose en datos históricos de 10 años obtenidos de fuentes oficiales como SCT, INEGI, PIB, etc. De los principales generadores y atractores de viajes obtenidos de las encuestas OD.

III.A.6.B.9.- PARES ORIGEN - DESTINO:

Se presentarán tablas en formato Excel de los principales pares origen – destino por composición vehicular para cada uno de los tramos de la red de análisis.

III.A.6.B.10.- PRONÓSTICO Y ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO:

Para realizar el pronóstico de la demanda a futuro que decida utilizar la nueva infraestructura total o de forma parcial, se tomarán series históricas del comportamiento de la demanda actual, con esto será posible construir a su vez, series históricas de las tasas de crecimiento relativas observadas, con lo cual para este proyecto en específico, dada la información disponible, se propone partir de un modelo que relacione dichas tasas de crecimiento de demanda con tasas de crecimiento de variables socioeconómicas como el PIB, PEA, tasas de motorización, variables de uso de suelo, entre otras, misma relación que será utilizada para estimar el crecimiento de la demanda de los usuarios de la infraestructura actual.

Este modelo será tomado como base y tanto éste, como algunas variantes (linealizadas), serán estimados por el método de mínimos cuadrados ordinarios y serán sometidos a distintas variantes de especificación y sus respectivas pruebas estadísticas que aseguren que se mantienen los supuestos de los modelos econométricos lineales de series, como resultado se tendrá un pronóstico del crecimiento del mercado en la zona cuyas tasas serán utilizadas en el modelo de transporte para estimar la demanda futura en la red.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se analizará la conveniencia de incluir y probar otras variables en función de la información disponible y la evidencia de que éstas influyen claramente en los patrones de movilidad de la zona de estudio; el periodo considerado para pronóstico es de 30 años con cortes quinquenales. Con los pasos anteriores se contará con un escenario de crecimiento tendencial, partiendo de éste, se propondrán un escenario de crecimiento pesimista y otro optimista con los que se generarán los resultados correspondientes.

III.A.7.- ESTIMADO DE COSTOS PRELIMINAR:

Elaboración de un estimado de costos preliminar que incluyan la unidad de medida y volúmenes correspondientes a la construcción de todas las componentes del proyecto (materiales de sub-rasante, base, elementos de concreto y acero, terraplenes, muros mecánicamente estabilizados, etc). Los conceptos incluirán la información suficiente la cual permita realizar un estimado de costos de la obra. Dichas cantidades pueden tener una variación respecto a las cantidades definidas en el diseño a detalle (Ingeniería de Detalle).

III.A.8.- PRESENTACIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO (IMÁGENES VIRTUALES):

En esta etapa de definición del proyecto, se realizará un trabajo indispensable para la comprensión y promoción del mismo. Desarrollaremos para la correcta apreciación de la solución de esta vialidad urbana, un proceso de representación gráfica y virtual, el cual consiste en lo siguiente:

I. Imágenes: Se realizará un trabajo indispensable para la comprensión y promoción del proyecto. Desarrollaremos para la correcta apreciación de la solución de esta vialidad urbana, un proceso de representación gráfica y virtual, a través de imágenes fijas tridimensionales (renders) que muestren distintos ángulos del proyecto vial y urbano.

II. Video: Se realizará un recorrido virtual del proyecto acompañado de una descripción verbal detallada y musicalización, para integrar un instrumento valioso de promoción y difusión.

III.A.9.- ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN DISTRIBUIDOR VIAL (CARR. NACIONAL):

Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración geotécnica del subsuelo el cual deberá contener la información sobre las condiciones estratigráficas del sitio en donde se proyecta construir un Distribuidor Vial en la zona donde se localiza en la intersección con la CARRETERA NACIONAL (NO.85), definiendo las condiciones de presión del agua del subsuelo (en caso de existir) y las propiedades mecánicas de los suelos como son resistencia, compresibilidad y permeabilidad a fin de contar con los datos necesarios para el diseño de la cimentación de la estructura y la selección del método constructivo adecuado para su ejecución, debiéndose realizar una investigación a detalle mediante la exploración, muestreo, pruebas de campo (pruebas de penetración estándar, muestreo de suelos, rocas, pruebas de resistencia y deformabilidad) y pruebas de laboratorio (clasificación, propiedades índice y propiedades mecánicas, etc.).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.10.- ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN PUENTES SOBRE RIO:

Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración geotécnica del subsuelo el cual deberá contener la información sobre las condiciones estratigráficas de cada uno de los sitios donde se pretende construir un paso deprimido del lado de Monterrey, definiendo las condiciones de presión del agua del subsuelo (en caso de existir) y las propiedades mecánicas de los suelos como son resistencia, compresibilidad y permeabilidad a fin de contar con los datos necesarios para el diseño de la cimentación de la estructura y la selección del método constructivo adecuado para su ejecución, debiéndose realizar una investigación a detalle mediante la exploración, muestreo, pruebas de campo (pruebas de penetración estándar, muestreo de suelos, rocas, pruebas de resistencia y deformabilidad) y pruebas de laboratorio (clasificación, propiedades índice y propiedades mecánicas, etc.).

III.A.11.- ESTUDIO DE SOCAVACIÓN Y DETERMINACIÓN DE AVENIDAS PLUVIALES:

Estudio de Socavación, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración del subsuelo en la zona de los cauces para determinar la cimentación adecuada a las diferentes condiciones del tránsito de las avenidas pluviales para diferentes periodos de retorno.

Realización de simulaciones hidráulicas del comportamiento del cauce en los ríos en estudio, las cuales reflejen los comportamientos de las corrientes pluviales para diferentes periodos de retorno (TR=5 años, TR=10 años, TR=20 años, TR=50 años, TR=100 años, TR=500 años, TR=1,000 años).

III.A.12.- ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN PASO INFERIOR VEHICULAR:

Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración geotécnica del subsuelo el cual deberá contener la información sobre las condiciones estratigráficas del sitio donde se pretende construir un Paso Inferior Vehicular perpendicular al eje de la carretera NUEVA INTERSERRANA, definiendo las condiciones de presión del agua del subsuelo (en caso de existir) y las propiedades mecánicas de los suelos como son resistencia, compresibilidad y permeabilidad a fin de contar con los datos necesarios para el diseño de la cimentación de la estructura y la selección del método constructivo adecuado para su ejecución, debiéndose realizar una investigación a detalle mediante la exploración, muestreo, pruebas de campo (pruebas de penetración estándar, muestreo de suelos, rocas, pruebas de resistencia y deformabilidad) y pruebas de laboratorio (clasificación, propiedades índice y propiedades mecánicas, etc.).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.13.- ESTUDIO GEOTÉCNICO EN TERRACERÍAS Y BANCOS DE MATERIALES:

III.A.13.1. EXPLORACIÓN Y MUESTREO

Dependiendo de la topografía por la que cruce el eje de proyecto y tomando en cuenta la información, se llevarán a cabo los trabajos de exploración consistentes en excavaciones del tipo Pozos a Cielo Abierto (PCA), la separación máxima entre ellos no deberá exceder los 500 m, sobre el eje del camino, con una profundidad mínima de 2.00 m, o limitadas por el nivel freático o por la presencia de roca, obteniéndose muestras alteradas y representativas de cada estrato, con el fin de determinar entre otras cosas, los pesos volumétricos de los materiales en los diversos estratos.

III.A.13.2. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Se elaborarán perfiles estratigráficos del terreno natural, los cuales deberán contener los diferentes estratos detectados, en caso de la presencia del NAF se deberá reportar la profundidad a la que fue encontrando e indicar la estación del año en que se ejecutaron los PCA's, así como entregar una relación de sondeos ejecutados.

De cada uno de los PCA se deberá complementar con un reporte fotográfico respectivo, el cual deberá contener imágenes cuya nitidez permita apreciar aspectos generales y particulares de lo que se está observando (diferenciar estratos) durante la realización de los PCA, debiendo incluir como pie de foto una descripción de lo que se pretende ilustrar. El informe fotográfico deberá realizarse con cámara fotográfica digital que cuente con posicionamiento georreferenciado, con fecha y hora de cada imagen.

Para poder identificar cada uno de los Pozos a Cielo Abierto, estos deberán contar con un rótulo en el que aparezcan los datos de referencia del proyecto (carretera, tramo, subtramo y origen), el cadenamiento y la fecha de realización. No olvidar que la responsabilidad de la buena ejecución de los trabajos mencionados recaerá en el Ingeniero Geotecnista asignado por la empresa.

III.A.13.3. EXPLORACIÓN DE MATERIALES DE BANCO PARA TERRACERÍAS

Se localizarán y estudiarán los bancos de materiales para terracerías, verificando su ubicación y distancias de acarreo respecto al eje de proyecto, determinando su volumen de acuerdo con las necesidades del proyecto. Se estudiará un banco por cada 5 km en promedio para la construcción de terracerías, cuidando especialmente que dichos bancos cumplan con la calidad requerida de acuerdo con la normativa SCT. La exploración de cada banco se realizará mediante 6 excavaciones tipo pozos a cielo abierto, para la obtención de muestras alteradas con una profundidad mínima de 3 m o la profundidad que se pretende proponer para su explotación.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.13.4. ENSAYES DE LABORATORIO EN PCA´S Y BANCOS DE MATERIALES

A las muestras obtenidas de los PCA sobre el terreno natural y durante la exploración de Bancos de Materiales para Terracerías se les determinarán:

- Límites de consistencia (Limite Líquido, Límite Plástico)
- Granulometría (retenido en malla de 3'', % que pasa malla No. 4, % que pasa malla No. 40 y % que pasa malla No. 200).
- Peso Volumétrico Seco Suelto
- Peso Volumétrico Seco del Lugar obtenido mediante compactación AASHTO Estándar, según la variante que le corresponda.
- Peso Volumétrico Seco Máximo, obtenido mediante compactación AASHTO Estándar, según la variante que le corresponda.
- Valor Soporte de California (C.B.R.), y C.B.R. Modificado al 90%, 95% y 100% de su P.V.S.M. AASHTO Estándar para material de bancos
- % de expansión lineal.
- % de contracción lineal.
- Contenido de agua óptimo.
- Contenido de agua natural.

III.A.13.5. TABLA DE DATOS PARA EL CÁLCULO DE CURVA-MASA

"LA CONTRATISTA" realizará la inspección de campo y la obtención de muestras de suelo y rocas para su manejo, traslado y programación de ensayes en laboratorio, procesará la información resultante que será fundamental para el llenado de las tablas denominadas "Informe de Estudio Geotécnico" o "Tabla de Datos Para el Cálculo de la Curva Masa", donde se emiten recomendaciones para el proyecto de terracerías.

Se deberá entregar un Informe de Estudio Geotécnico proporcionando en forma de tabla la siguiente información:

- Espesores de los estratos encontrados a lo largo de la línea.
- Descripción de los materiales, indicando para suelos: nombre, color, consistencia o compacidad, grado de plasticidad, porcentaje de contenido de grava y/o fragmentos de roca, grado de humedad, etc.; para rocas: nombre y origen geológico, estado de intemperización, grado de alteración y fracturamiento, rumbo y echado de los estratos, materiales que se obtendrán al ser explotados, etc.
- Clasificación (SUCS – SCT).
- Utilización probable. Se deberán considerar las calidades establecidas en las Normas de 1986 Libro 4 Parte 01 Título 01 "Materiales para Terracerías" de libros de la SCT.
- Tratamiento requerido (compactado, bandeado, desperdicio, despalme, etc.)

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Coeficiente de variación volumétrica para materiales compactables (al 90, 95 y 100 % de compactación con respecto al PVSM de la prueba AASHTO estándar) y coeficiente de bandeo para materiales no compactables.
- Clasificación para presupuesto (de acuerdo con el criterio expresado en el inciso 003-D de las Normas para Construcción e Instalaciones de "LA DEPENDENCIA").
- Taludes recomendables en cortes y terraplenes, así como precauciones que deben tomarse para la excavación de los cortes (sistemas de corte en taludes, pre-corte o post-corte, según aplique).
- Indicaciones sobre despalme y otras preparaciones requeridas en las áreas de desplante de los terraplenes (mejoramientos físicos o químicos, con sus respectivas pruebas de laboratorio).

III.A.13.6. MEMORIA TÉCNICA DEL ESTUDIO

Una vez realizado todos los trabajos anteriores, se deberá de realizar una memoria técnica del estudio geotécnico para terracerías, la cual deberá contener la siguiente información:

I. Introducción
II. Antecedentes y generalidades.
   a. El larguillo definitivo a escala 1:50,000 o a una escala conveniente para su impresión.
III. Forma en que se efectuó el estudio.

IV. Descripción de las características geográficas de la región en donde se ubica el proyecto, proporcionando datos sobre:
   a. Morfología.
   b. Hidrología.
   c. Climatología.

V. Descripción de la zona donde se desarrolla el proyecto, proporcionando datos sobre.
   a. Topografía.
   b. Geología.
   c. Drenaje.

VI. Comentarios en relación con los problemas que pueden presentarse durante la construcción y operación de la carretera, así como sus posibles soluciones.

VII. Informe de laboratorio de Terreno Natural

VIII. Perfil longitudinal del Terreno Natural con línea de rasante, debidamente cadeneado, indicando en él la ubicación de los Pozos a Cielo Abierto, acompañado con fotografías nítidas, informe de laboratorio de suelos y/o descripción del macizo rocoso correspondiente a cada PCA, así como NAME's, NAF y contactos geotécnicos. En escala vertical 1:200 y horizontal 1:2,000.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

IX. Larguillo en cartografía INEGI Esc. 1:50,000 en el que se muestre la ubicación de cada Pozo a Cielo Abierto (PCA).

X. Informe fotográfico de los trabajos realizados en campo
XI. Conclusione

XII. ANEXOS

Anexo 1. Bancos de préstamo para la construcción de las terracerías (cuerpo de terraplén, capa de transición y subrasante), mismos que deberán aparecer en el ANEXO 2, incluyendo la siguiente información:

- Ubicación y desviación referida a la línea de proyecto.
- Denominación del banco y/o datos de identificación.
- Datos de los materiales (descripción, utilización probable, tratamiento requerido, coeficiente de variación volumétrica, clasificación para presupuesto, etc.).
- Ensayes efectuados a las muestras de los materiales obtenidos en los bancos estudiados, tales como límite líquido, límite plástico, contracción lineal, composición granulométrica y ensayes de resistencia como: CBR estándar y/o modificado.
- Dimensiones de los bancos.
- Volúmenes aprovechables.
- Recomendaciones para el ataque.
- Croquis de localización.
- Tabla resumen de bancos de materiales que se proponen para terracerías (mismo ANEXO 1):
- Número progresivo del banco.
- Nombre del banco, localización (ubicación del banco con respecto al eje de proyecto).
- Clasificación geológica de los materiales.
- Clasificación de los materiales para presupuesto.
- Espesor de despalme.
- Utilización del material.
- Tratamiento que requiere el material para su utilización. En caso necesario recomendaciones para el ataque del banco.
- Capacidad del banco.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Anexo 2. Recomendaciones para la cimentación de las obras de drenaje menor, proporcionando para cada obra:

- Capacidad de carga del terreno en donde se desplantarán las obras.
- Profundidad de desplante.
- Datos de los materiales que formen el terreno de cimentación a diferentes profundidades (tipo y condiciones en que se encuentra).
- Tipo de arrastre del escurridero.
- Recomendaciones respecto a dentellones, lavaderos, zampeados, canales de encauzamiento, etc., necesarios para el buen funcionamiento de la obra.
- Indicaciones sobre si se puede considerar efecto de arco.
- Recomendaciones para la construcción.
- Canales de encauzamiento para protección de la obra.

Durante la realización del estudio geotécnico "EL CONTRATISTA" de manera preventiva, deberá cuidar todos aquellos aspectos que puedan generar peligros potenciales desde el punto de vista geológico, geofísico y geotécnico, a fin de evitar problemas durante la construcción de la obra, manifestando dicha problemática y sugiriendo posibles soluciones a la misma, sobre todo cuando se lleve a cabo la construcción de las terracerías pudiendo encontrarse situaciones de inestabilidad de taludes, problemas de subdrenaje, terracerías sobre suelos blandos, suelos inestables, etc. En caso de presentarse una situación de riesgo geológico, deberá proponer un estudio especial o complementario para prevenir problemas geotécnicos a futuro.

Se deberá incluir un procedimiento de construcción para la formación de las distintas capas que integran la sección estructural de las terracerías, indicándolas en croquis de la sección transversal.

Proporcionar el archivo. KMZ para su pronta referencia en Google Earth, conteniendo cadenamientos, eje de proyecto y levantamientos topográficos, sitios de ejecución de PCA's, contactos geotécnicos, y demás información para su pronta ubicación

Realizar croquis del perfil de suelos y/o rocas.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.14.- ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PAVIMENTOS:

III.A.14.1. EXPLORACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTO

"LA CONTRATISTA" realizará primeramente un reconocimiento geotécnico en la región donde se pretende localizar el camino, para definir las posibles áreas de abastecimiento de material, con distancias no mayores entre sí de 20 km para los bancos correspondientes a base y agregados para concreto hidráulico, y de 50 km para carpeta de concreto asfáltico. Este reconocimiento se efectuará con la ayuda del larguillo que contenga la ruta del eje del proyecto.

"LA CONTRATISTA" localizará los bancos de materiales necesarios para la construcción de las capas que constituirán el pavimento, base hidráulica, capas asfálticas o de concreto hidráulico; dicha localización comprenderá el muestreo de sus frentes y/o afloramientos con exploración de pozos a cielo abierto (PCA) en suelos.

Para determinar las condiciones naturales de los materiales y obtener muestras representativas de todos los estratos, se realizará un mínimo de 3 exploraciones tipo PCA por cada sitio que se pretenda utilizar como banco de materiales para pavimento con un mínimo de 2.0 m de profundidad, limitados por el nivel freático. En los sitios donde se detecte la existencia de roca se extraerán muestras para su estudio preliminar y se programarán estudios de mayor detalle con apoyo de geofísica y/o exploración mecánica, si se considera necesario.

Se realizarán exploraciones de campo geotécnicas para selección de muestras, manejo y envío a laboratorio para ensayes.

El espaciamiento de los sondeos y el número de muestras de materiales deben estar de acuerdo con lo indicado en el libro 6 de las Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, Equipos y Sistemas de "LA DEPENDENCIA", en sus incisos 6.01.01.002-B y 6.01.03.012-B, según se trate de materiales de/o para construir las capas de base, carpeta o concreto hidráulico, respectivamente.

Todas las muestras serán sometidas a ensayes de laboratorio para su identificación, clasificación, calidad y resistencia para definir el diseño de pavimento.

III.A.14.2. ENSAYES DE LABORATORIO DEL BANCO

Los ensayes necesarios para determinar la calidad de los materiales se indican en las Normas N-CMT-4-02-001/11 Materiales para Subbases, N-CMT-4-02-002/11 Materiales para Bases Hidráulicas, N-CMT-4-02-003/04 Materiales para Bases Tratadas, N-CMT-4-04/08 Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, del Libro CMT Características de los Materiales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes "SCT", y se efectuarán en cada muestra obtenida. Los materiales para su utilización, deberán cumplir con lo indicado en las Normas expuestas en este mismo párrafo.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.14.3. DISEÑO DE PAVIMENTO

Con base en la revisión y autorización del estudio de tránsito, a la sección o secciones tipo de la carretera y al estudio geotécnico definitivo, "EL CONTRATISTA" elaborará el diseño de pavimento considerando:

Para pavimento flexible:

- El método de la AASHTO
- El método del Instituto del Asfalto
- Por otro método que elija "EL CONTRATISTA".

Para pavimento rígido:

- El método de la AASHTO.
- El método Portland Cement Association (PCA).
- Por otro método que elija "EL CONTRATISTA".

Se requieren tres alternativas de estructuración las cuales contendrán una comparativa técnica – económica, los costos con los que se analizarán se obtendrán con precios reales de la zona en que se ubique el proyecto.

La proposición de la estructura del pavimento realizada por "EL CONTRATISTA" de acuerdo con los resultados anteriores, se definirá conjuntamente con el Personal de "LA DEPENDENCIA".

III.A.14.4. MEMORIA TÉCNICA DEL ESTUDIO

Se deberá realizar una Memoria Técnica del estudio, la cual deberá contener cada una de las carpetas relativas al estudio geotécnico para pavimento, considerando la siguiente información:

I. Ensayes efectuados a las muestras de los materiales obtenidos de los bancos estudiados (información necesaria para cada banco).
II. En caso de requerirse mezclas de materiales, apoyar la proposición con ensayes, ya sea mezclas de suelos estabilizados con algún producto como cal, cemento, o asfalto (prueba Marshall si se trata de mezclas asfálticas en planta).
III. Larguillo esc. 1:50,000 en el que se muestre la ubicación de cada uno de los bancos de materiales que se proponen, así como el camino de acceso del banco al eje de proyecto.
IV. Reporte fotográfico, el cual deberá realizarse con una cámara fotográfica digital que cuente con posicionamiento georeferenciado, con fecha y hora de cada imagen.
V. Estudio de Tránsito
VI. Diseño de las Estructuras de Pavimento
    a. Flexible
    b. Rígido
VII. Comparativa técnica – económica de cada sección propuesta
VIII. Sección Estructural de Pavimento definitiva

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

IX. ANEXOS

Anexo 3. Bancos de materiales para pavimentos, el cual deberá contener

- Descripción general del banco de préstamo.
- Ubicación con respecto al eje de proyecto.
- Localización de los sondeos efectuados.
- Clasificación de los sondeos efectuados.
- Espesor de despalme.
- Espesores de los estratos aprovechables.
- Capacidad del banco.
- Porcentaje de partículas mayores de 5.1 cm (2”), que se considera contenga el banco.
- Tabla resumen de bancos de materiales que se proponen para la pavimentación, presentándola a manera de columnas en el mismo ANEXO 3:
    - Número progresivo del banco.
    - Nombre del banco, localización (ubicación del banco con respecto al eje de proyecto, partiendo del centro de gravedad del banco).
    - Clasificación geológica de los materiales.
    - Clasificación para presupuesto de los materiales (CPP).
    - Espesor de despalme.
    - Utilización del material.
    - Tratamiento que requiere el material para su utilización. En caso necesario dar recomendaciones para el ataque del banco.
    - Capacidad del banco.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.15.- EXENCIÓN DE MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL:

El estudio para el trámite de exención de presentación de manifestación de impacto ambiental modalidad regional se plantea de acuerdo a lo que establece el artículo 6° fracción I y III del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, mismo que detalla que las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5°, así como las que se encuentren en operación, y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasara los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Las siguientes actividades corresponden a la etapa de Proyecto Ejecutivo o Ingeniería de Detalle, las cuales son las siguientes:

III.A.16.- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE DRENAJE MENOR:

III.A.16.1. ESTUDIO HIDRÁULICO

Se deberá determinar las dimensiones óptimas de las obras de drenaje, para lo cual “EL CONTRATISTA” debe considerar lo indicado en la normativa vigente cumpliendo un galibo mínimo de 1.20 m para el drenaje menor; y para las estructuras deberá cumplir con un galibo mínimo de 2.0m.

“EL CONTRATISTA” deberá realizar el estudio hidráulico conforme a la normativa vigente para la Infraestructura del Transporte de la SCT, Norma N-PRY-CAR-4-01-002/16 (Diseño hidráulico de Obras Menores de Drenaje) y su Manual M-PRY-CAR-4-01-002/16.

Cabe aclarar que “LA DEPENDENCIA” proporcionará a “EL CONTRATISTA”, la información correspondiente a el resultado de los estudios hidráulicos tales como velocidades, niveles de diseño, NAME’s, etc., para que la contratista pueda diseñar el proyecto del drenaje menor en los entronques.
En el estudio de drenaje deberá contemplarse obras: de alivio, control de azolves, disipadores de energía, NAMEs de ríos, arroyos y escurrideros (con cuencas de 50 ha. ó mayores); para el dimensionamiento de las obras de drenaje menor, también deberá considerarse los colchones máximos y mínimos permisibles; se deberán elaborar reportes parciales de 5 km. para la presentación de subrasante mínima.

Una vez realizado el estudio hidráulico, “EL CONTRATISTA” deberá realizar y presentar para su revisión y autorización la relación de obras de drenaje menor a proyectar, dicha relación deberá incluir, de cada obra: cadenamiento, tipo de obra, plantilla (desplante y pendiente) y subrasante mínima.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.16.2. ESTUDIO SUBRASANTE MÍNIMA

Debe de entenderse que el estudio de subrasante mínima es el cálculo de una elevación de subrasante, con la finalidad de que los desplantes de las obras de Drenaje no queden enterrados y/o tenga problemas en su funcionamiento hidráulico y así definir el proyecto de terracerías mediante estos parámetros.
El estudio de subrasante mínima deberá contener naturalmente todas las obras propuestas, así como cruces de ductos, entronques a nivel y a desnivel, accesos, líneas de energía eléctrica con sus respectivos voltajes, etc., todo lo que intervenga para determinar la altura mínima que debe tener la mencionada subrasante.

Para realizar el estudio, es necesario presentar la siguiente información:

- Plano de cuencas. Mostrando la ubicación del eje de trazo y eje de proyecto, cadenamientos, ubicación de las obras, pateo de taludes de corte y terraplén, cuerpos de agua; escurrimientos, arroyos, ríos, canales, ductos, etc. Incluyendo la carta de INEGI, escala 1:50 000. Así como las características morfológicas de la cuenca.

- KMZ del tramo. Indicando el eje de trazo, el eje de proyecto y cuerpos de agua; escurrimientos, arroyos, ríos, canales, ductos, etc.

- Estudios Hidrológicos e hidráulicos. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente para la Infraestructura del Transporte de la SCT, normas N-PRY-CAR-4-01-002/16 (Diseño hidráulico de Obras Menores de Drenaje) y su Manual M-PRY-CAR-4-01-002/16. Cumpliendo con las dimensiones mínimas de las obras (1.20 m galibo horizontal y/o galibo vertical) y periodos de retorno establecidos en las mismas. Los estudios hidrológicos serán realizados por cualquiera de los métodos indicados por la Norma (Horton, Racional Americano y/o Ven Te Chow).

- NAME´s de los cauces mayores a 50 Ha.

- Registros de drenaje.

- Perfiles de los ejes transversales de las obras. Los cuales deben de estar dibujados con los datos de los registros, propuesta de desplante de las obras y geometría del proyecto (taludes, semicoronas, sobre elevaciones, desplazamientos de ejes, etc.) para determinar si las dimensiones y el tipo de obra que se propone cumplen con las condiciones mínimas del proyecto.

- Funcionamiento de Drenaje Preliminar.

- Relación de pasos y estructuras mayores como son: Entronques a nivel y a desnivel, puentes, accesos, etc.

- Perfil longitudinal del proyecto.

- Informe fotográfico.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se deberá entregar el formato de subrasante mínima con todas las obras de drenaje propuestas, relacionando todo lo anteriormente indicado, además de todo aquello que "EL CONTRATISTA" considere que pueda intervenir para determinar la altura mínima de la subrasante.

III.A.16.3. PROYECTO DE DRENAJE

El proyecto constructivo y/o ejecutivo de drenaje, deberá realizarse de acuerdo con los datos geométricos de la rasante aprobada, para lo cual se deberá de otorgar a "LA DEPENDENCIA" los siguientes entregables:

- Funcionamiento de drenaje. Es una relación, en la cual se enlista de todo lo que cruza el eje de proyecto como son: entronques, accesos a nivel y desnivel, ductos, acueductos, ríos, arroyos, puentes existentes, pasos a desnivel (inferiores y superiores de una o dos vías), principalmente las obras de drenaje, así como la explicación del porque se proyectaron y su funcionamiento hidráulico, entre otros.

- Datos Generales y Datos de Terracerías.

- Cantidades de obra. Concentrados por cada 5 kilómetros, por cada kilómetro y el total de los 5 kilómetros.

- Perfiles transversales. Estos son en los que se apoya el proyecto de las obras de drenaje y se basan en los registros de drenaje, dibujando la sección geométrica de la vialidad con los resultados del proceso de terracerías afectados por la memoria de cálculo de longitud de obra. Mostrando los niveles de desplante, clave de la obra, semi coronas, taludes, sobre elevaciones, elevación de rasante, desplante, etc.

- Proyectos Constructivos. Son los planos de construcción, en el cual deberán de venir plasmados todos los elementos necesarios, detalles, recomendaciones, armados, etc., para su construcción. En este plano también se incluye el armado por temperatura de los aleros y estribos de la losa y anexo a este plano, la memoria de cálculo. Algunos detalles se indican en la norma para la Infraestructura del Transporte N-PRY-CAR-4-01-002/16 (Diseño hidráulico de Obras Menores de Drenaje) y su Manual M-PRY-CAR-4-01-002/16.

- Memorias de cálculo del armado. En aquellos proyectos que no se consideren dimensiones y armado, conforme a los proyectos tipo de la SCT, deberá de incluirse una memoria de cálculo de la misma.

III.A.17.- <u>PROYECTO GEOMÉTRICO Y DE TERRACERÍAS:</u>

El proyecto constructivo del camino troncal estará integrado por el proyecto constructivo de terracerías y en su caso el proyecto de los muros de contención necesarios para retener terracerías y/o separar calzadas principales de laterales.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.18.1. PROYECTO GEOMÉTRICO

El proyecto geométrico deberá contener lo siguiente:

III.A.18.1.1. PLANTA GEOMÉTRICA (ALINEAMIENTO HORIZONTAL)

Geometría completa del Proyecto, señalamiento horizontal para indicar con las flechas el sentido de circulación, áreas verdes, norte incluyendo levantamiento topográfico con detalle de instalaciones visibles y referencias de las instalaciones ocultas, así como sondeos realizados.

III.A.19.1.2. TRAZO DE EJES

Ejes necesarios para el proyecto, indicando puntos de inflexión, coordenadas, distancias, rumbos, datos de curvas, referenciando los ejes a la poligonal de apoyo, banco de nivel, nombrar los ejes para diferenciarlos, norte, planta de referencia.

III.A.18.1.3. TRAZO GEOMÉTRICO DE CORDONES Y/O LÍMITE DE PAVIMENTO

Indicar puntos de inflexión, coordenadas, distancias, rumbos, datos de curvas, referenciando dichos puntos al eje de proyecto, norte, planta de referencia.

III.A.18.1.4. TRAZO DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Indicando puntos de inflexión, distancias, rumbos, datos de curvas de carriles, líneas de parada, áreas muertas, acotamientos, norte, planta de referencia.

III.A.18.1.5. RASANTES DEL PROYECTO

Indicar los ejes, marcar las estaciones a cada 20 metros, anotar las rasantes en el eje y en cada uno de los extremos, indicando la pendiente y sobrelevación, norte, planta de referencia, simbología.

III.A.18.1.6 PERFILES LONGITUDINALES DE PROYECTO (ALINEAMIENTO VERTICAL)

Perfil de terreno natural, perfil de proyecto indicando estaciones a cada 20 metros, rasantes de terreno natural y de proyecto en cada una de las estaciones, indicar la longitud y la pendiente en las tangentes del perfil de proyecto, así como el PCV, PIV y PTV de las curvas verticales, el nombre del eje al que se refiere el perfil, escalas tanto horizontal como vertical.

Para la etapa del proyecto geométrico del alineamiento vertical (propuesta de subrasante definitiva) “EL CONTRATISTA” deberá presentar un perfil de trabajo que contenga los siguientes datos: elementos principales del alineamiento horizontal (PST, PC, PT, TE, EC, CE y ET), azimutes (AZAC) y longitud de tangentes libres (si se trata de una modernización deberá contener las orillas del camino existente con la propuesta del Eje de Proyecto a la misma escala del perfil); perfil del terreno, escalas 1:2,000 horizontal y 1:200 vertical, con la propuesta de la subrasante definitiva; ubicación, tipo y rasante mínima por estructuras y drenaje menor con sus respectivos N.A.M.E.S. verificados en campo; datos geotécnicos (características de los materiales a lo largo de la línea de proyecto, coeficientes de variabilidad volumétrica, taludes de proyecto, clasificación de pago y recomendaciones de aprovechamiento y tratamiento de los materiales).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Previo a la revisión de proyecto geométrico del alineamiento horizontal y vertical, “EL CONTRATISTA” deberá recabar, el Vo. Bo. de la revisión de los datos geométricos del camino, incluyendo información de geotecnia, sección estructural de pavimento, tipo y dimensiones de las estructuras y alcantarillas necesarias, incluyendo rasante mínima y funcionamiento de drenaje, también deberá presentar la planta topográfica y perfil de terreno con propuesta de subrasante.

Se entregarán a “LA DEPENDENCIA” además de los planos finales, una copia de archivos electrónicos con los planos que fueron generados como resultado del proceso arriba descrito.

III.A.18.2. MOVIMIENTOS DE TERRACERÍAS Y CANTIDADES DE OBRA

En el perfil de trabajo deberá dibujarse, a una escala adecuada, la ORDENADA DE CURVA-MASA evitando que se traslape con los datos del perfil de terreno y subrasante, para en base a los bancos de préstamo de materiales y los movimientos de terracerías se ubique la compensadora económica, una vez determinada la compensadora se calcularán los movimientos de terracerías conforme a las normas actuales de pago de acarreos (N-CTR-CAR-1-01-013/00), tanto de compensación longitudinal como de los bancos de préstamo, se presentarán las cantidades de obra por kilómetro, parciales por cada 5 kilómetros y un catálogo general de conceptos y cantidades de obra para precios unitarios del total del tramo contratado.

III.A.18.3. SECCIONES DE CONSTRUCCIÓN

En las secciones de construcción se deberá incluir el proyecto de los escalones de liga conforme a la norma de la SCT, la N-CTR-CAR-1-01-004-11 y el concepto de este volumen deberá estar considerado en el cuadro de cantidades de obra de plantas KM, perfil y en el catálogo de conceptos.

Indicar a que eje corresponden las secciones, así como la estación de cada una de estas, dibujar terreno natural, sección de proyecto, indicando la estructura de pavimento, áreas de corte y terraplén, pendiente de la rasante. Las secciones transversales de construcción incluyen:

- Cálculo de sobreelevaciones y ampliaciones.
- Proyecto de secciones de construcción.
- Determinación de áreas.
- Volúmenes de obra por Eje y resumen para el proyecto.
- Datos de construcción por eje.

III.A.19.- <u>PROYECTO DE AFECTACIONES:</u>

Se entregará un plano a escala 1:2000 con las posibles afectaciones que se derivaran del proyecto a ejecutar, así como las afectaciones individuales en con escala conveniente para ser impreso en tamaño carta e incluirlos en el entregable impreso y electrónico, debidamente firmados por el director técnico responsable del proyecto.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.20.- PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL DE DISTRIBUIDOR VIAL (CARRETERA NACIONAL):

Elaboración del proyecto estructural para la construcción un Distribuidor Vial, el cual cumpla con las normativas de las SCT, así como de las normativas vigentes por la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León. Se presentará el diseño de elementos de cimentación, subestructura y superestructura, el modelo matemático y análisis de las estructuras se deberá realizar mediante programas de computadora SAP 2000, STAAD PRO o programa similar.

Básicamente, el Proyecto se apegará a lo establecido en la Normativa de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, apoyado en la última edición de la Standard Specifications For Highway Bridges de las AASHTO; y particularmente cuando sea procedente en las Especificaciones AISC y ACI.

Se elaborarán las memorias de cálculo correspondientes tanto de la cimentación como de las estructuras, en las cuales se indicarán de manera precisa las condiciones y consideraciones para el diseño, indicando las normas utilizadas para el mismo, las cuales deberán estar legalmente acreditadas (AISC, AASHTO, ACI, etc.).

Se deberán estipular las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto (concretos, aceros estructurales, apoyos de neopreno, soldaduras, aceros de refuerzo, aceros de presfuerzo, juntas de dilatación, etc.) así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se deberá entregar la siguiente documentación:

- Planos Constructivos. - Estos habrán de contener el diseño completo con medidas, secciones, localización relativa de los elementos, niveles, ejes, proyecciones, cantidades de materiales, tolerancias en dimensiones, etc. Se deberán presentar en formato impreso en dimensiones como mínimo de 60X90 cm, se entregará información en archivo electrónico en Formato de Auto CAD.

- Memoria de cálculo. - Portada, con los datos del diseñador, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, número de revisión de la memoria, fecha. Introducción, en la cual se describan las características del proyecto. Reglamentos de diseño, manuales y especificaciones utilizados. Cargas y fuerzas consideradas. Análisis de la estructura dibujando croquis o detalles necesarios para su interpretación; dibujo de diagramas de esfuerzos. Diseño de elementos estructurales indicando la fórmula a utilizar, unidades y sus resultados. Se deberá de proporcionar información digitalizada en caso de realizar el análisis y el diseño estructural con la ayuda de algún software. Toda esta memoria deberá presentar firma original del responsable, con copia de su cédula profesional. Se entregará el informe de la memoria del cálculo estructural para cimentación, subestructura y superestructura en hojas foliadas impresa.

Para determinar las condiciones de Viento y Sismo, se utilizará la Regionalización y valores establecidos en El Manual de Obras Civiles de la C.F.E. última edición, o podrá utilizarse algún estudio regional existente en el sitio siempre que la Dependencia lo apruebe. Esto último, podrá ser aplicable para sismo.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

El contratista, oportunamente deberá justificar a satisfacción de la Dependencia si es necesario efectuar estudios complementarios para garantizar la estabilidad de la estructura, tales como: riesgo sísmico, intensidad y frecuencia de viento, investigación en modelos de viento, recopilación de información sobre las condiciones climáticas promedio y estacionarias de la localidad o cualquier otro evento propio del lugar.

El proyecto deberá referirse a bancos de nivel y referencias de trazo indicados en planos del proyecto geométrico de la carretera que le sean proporcionados por la Dependencia.

III.A.21.- PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL DE PUENTES SOBRE RIO:

Elaboración del proyecto estructural para la construcción de puentes sobre río, el cual cumpla con las normativas de las SCT, así como de las normativas vigentes por la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León. Se presentará el diseño de elementos de cimentación, subestructura y superestructura, el modelo matemático y análisis de las estructuras se deberá realizar mediante programas de computadora SAP 2000, STAAD PRO o programa similar.

Básicamente, el Proyecto se apegará a lo establecido en la Normativa de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, apoyado en la última edición de la Standard Specifications For Highway Bridges de las AASHTO; y particularmente cuando sea procedente en las Especificaciones AISC y ACI.

Se elaborarán las memorias de cálculo correspondientes tanto de la cimentación como de las estructuras, en las cuales se indicarán de manera precisa las condiciones y consideraciones para el diseño, indicando las normas utilizadas para el mismo, las cuales deberán estar legalmente acreditadas (AISC, AASHTO, ACI, etc.).

Se deberán estipular las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto (concretos, aceros estructurales, apoyos de neopreno, soldaduras, aceros de refuerzo, aceros de presfuerzo, juntas de dilatación, etc.) así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se deberá entregar la siguiente documentación:

- Planos Constructivos. - Estos habrán de contener el diseño completo con medidas, secciones, localización relativa de los elementos, niveles, ejes, proyecciones, cantidades de materiales, tolerancias en dimensiones, etc. Se deberán presentar en formato impreso en dimensiones como mínimo de 60X90 cm, se entregará información en archivo electrónico en Formato de Auto CAD.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Memoria de cálculo. - Portada, con los datos del diseñador, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, número de revisión de la memoria, fecha. Introducción, en la cual se describan las características del proyecto. Reglamentos de diseño, manuales y especificaciones utilizados. Cargas y fuerzas consideradas. Análisis de la estructura dibujando croquis o detalles necesarios para su interpretación; dibujo de diagramas de esfuerzos. Diseño de elementos estructurales indicando la fórmula a utilizar, unidades y sus resultados. Se deberá de proporcionar información digitalizada en caso de realizar el análisis y el diseño estructural con la ayuda de algún software. Toda esta memoria deberá presentar firma original del responsable, con copia de su cédula profesional. Se entregará el informe de la memoria del cálculo estructural para cimentación, subestructura y superestructura en hojas foliadas impresa.

Para determinar las condiciones de Viento y Sismo, se utilizará la Regionalización y valores establecidos en El Manual de Obras Civiles de la C.F.E. última edición, o podrá utilizarse algún estudio regional existente en el sitio siempre que la Dependencia lo apruebe. Esto último, podrá ser aplicable para sismo.

El contratista, oportunamente deberá justificar a satisfacción de la Dependencia si es necesario efectuar estudios complementarios para garantizar la estabilidad de la estructura, tales como: riesgo sísmico, intensidad y frecuencia de viento, investigación en modelos de viento, recopilación de información sobre las condiciones climáticas promedio y estacionarias de la localidad o cualquier otro evento propio del lugar.

El proyecto deberá referirse a bancos de nivel y referencias de trazo indicados en planos del proyecto geométrico de la carretera que le sean proporcionados por la Dependencia.

III.A.22.- PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL DE PASO INFERIOR VEHICULAR:

Elaboración del proyecto estructural para la construcción de paso inferior vehicular, el cual cumpla con las normativas de las SCT, así como de las normativas vigentes por la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León. Se presentará el diseño de elementos de cimentación, subestructura y superestructura, el modelo matemático y análisis de las estructuras se deberá realizar mediante programas de computadora SAP 2000, STAAD PRO o programa similar.

Se elaborarán las memorias de cálculo correspondientes tanto de la cimentación como de las estructuras, en las cuales se indicarán de manera precisa las condiciones y consideraciones para el diseño, indicando las normas utilizadas para el mismo, las cuales deberán estar legalmente acreditadas (AISC, AASHTO, ACI, etc.).

Se deberán estipular las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto (concretos, aceros estructurales, apoyos de neopreno, soldaduras, aceros de refuerzo, aceros de presfuerzo, juntas de dilatación, etc.) así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se deberá entregar la siguiente documentación:

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Planos Constructivos. - Estos habrán de contener el diseño completo con medidas, secciones, localización relativa de los elementos, niveles, ejes, proyecciones, cantidades de materiales, tolerancias en dimensiones, etc. Se deberán presentar en formato impreso en dimensiones como mínimo de 60X90 cm, se entregará información en archivo electrónico en Formato de Auto CAD.

- Memoria de cálculo. - Portada, con los datos del diseñador, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, número de revisión de la memoria, fecha. Introducción, en la cual se describan las características del proyecto. Reglamentos de diseño, manuales y especificaciones utilizados. Cargas y fuerzas consideradas. Análisis de la estructura dibujando croquis o detalles necesarios para su interpretación; dibujo de diagramas de esfuerzos. Diseño de elementos estructurales indicando la fórmula a utilizar, unidades y sus resultados. Se deberá de proporcionar información digitalizada en caso de realizar el análisis y el diseño estructural con la ayuda de algún software. Toda esta memoria deberá presentar firma original del responsable, con copia de su cédula profesional. Se entregará el informe de la memoria del cálculo estructural para cimentación, subestructura y superestructura en hojas foliadas impresa.

Para determinar las condiciones de Viento y Sismo, se utilizará la Regionalización y valores establecidos en El Manual de Obras Civiles de la C.F.E. última edición, o podrá utilizarse algún estudio regional existente en el sitio siempre que la Dependencia lo apruebe. Esto último, podrá ser aplicable para sismo.

El contratista, oportunamente deberá justificar a satisfacción de la Dependencia si es necesario efectuar estudios complementarios para garantizar la estabilidad de la estructura, tales como: riesgo sísmico, intensidad y frecuencia de viento, investigación en modelos de viento, recopilación de información sobre las condiciones climáticas promedio y estacionarias de la localidad o cualquier otro evento propio del lugar.

El proyecto deberá referirse a bancos de nivel y referencias de trazo indicados en planos del proyecto geométrico de la carretera que le sean proporcionados por la Dependencia.

III.A.23.- PROYECTO DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL, VERTICAL Y PREVENTIVO:

Utilizando la planta general, los perfiles y secciones de proyecto de la carretera nueva “EL CONTRATISTA” desarrollara el proyecto de señalamiento definitivo y el proyecto de señalamiento para protección en zona de obra, siguiendo los siguientes lineamientos:

III.A.23.1. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Geometría completa del Proyecto, señalamiento horizontal para indicar con las flechas el sentido de circulación, indicar los diferentes tipos y colores de líneas, áreas muertas, acotamientos, vialetas, boyas, norte, planta de referencia.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.23.2. SEÑALAMIENTO VERTICAL

Geometría completa del proyecto indicando el señalamiento preventivo, restrictivo, de servicios, de destino, de recomendación necesaria para la seguridad de los usuarios, norte.

III.A.23.3 DETALLES DE SEÑALAMIENTO

Detalles del tipo de flechas, líneas, vialetas, boyas, distancias a la que se colocarán los señalamientos verticales.

III.A.23.4 SEÑALETICA

El Estado proporcionará datos sobre el proyecto de señalética para el desarrollo de esta actividad.

Para la elaboración del proyecto de señalamiento definitivo, "EL CONTRATISTA" deberá atender lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´S) vigentes como son:

NOM-008-SCT2-2013 "AMORTIGUADORES DE IMPACTO EN CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS"
NOM-037-SCT2-2012 "BARRERAS DE PROTECCIÓN EN CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS"
NOM-034-SCT2-2011 "SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS"
NOM-036-SCT2-2009 "RAMPA DE EMERGENCIA PARA FRENADO EN CARRETERAS"

Cuando las Normas Oficiales Mexicanas, no especifiquen situaciones particulares del proyecto se deberá complementar el proyecto conforme a lo establecido en las Normas para la Infraestructura del Transporte Vigentes como son:

N-PRY-CAR-10-01-001-13, 001 EJECUCION DE PROYECTOS DE SEÑALAMIENTO
N-PRY-CAR-10-01-002-13, DISEÑO DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL
N-PRY-CAR-10-01-003-13, DISEÑO DE SEÑALES PREVENTIVAS
N-PRY-CAR-10-01-004-13, DISEÑO DE SEÑALES RESTRICTIVAS
N-PRY-CAR-10-01-005-13, DISEÑO DE SEÑALES INFORMATIVAS
N-PRY-CAR-10-01-006-13, DISEÑO DE SEÑALES TURÍSTICAS Y DE SERVICIOS
N-PRY-CAR-10-01-007-13, DISEÑO DE SEÑALES DIVERSAS
N-PRY-CAR-10-01-008-13, DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE PARA SEÑALES VERTICALES
N-PRY-CAR-10-01-009-13 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO

Asimismo, se deberá consultar y atender lo establecido en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.

Por otra parte, cuando el proyecto sea desarrollado en zonas con problemas de visibilidad y de condiciones climatológicas adversas, en donde el señalamiento sea poco visible, "EL CONTRATISTA" en conjunto con "LA DEPENDENCIA" deberá de proponer dispositivos luminosos (ITS) que coadyuven a la seguridad del tránsito en dicha zona.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

"EL CONTRATISTA" desarrollara el proyecto con un software Asistido por Computadora el cual debe ser 100% compatible con los archivos estándar DWG y DXF versión 2010. "EL CONTRATISTA" proporcionará detalles del programa específico que pretende utilizarse, en la propuesta técnica para conseguir la aprobación de "LA DEPENDENCIA".

"EL CONTRATISTA" desarrollara los planos correspondientes en hojas tamaño métrico (ISO), cuyos tamaños más comunes, que pueden ser usados, así como sus dimensiones son las siguientes:

A0	841	x	1189	mm
A1	594	x	841	mm
A2	420	x	594	mm
A3	297	x	420	mm
A4	210	x	297	mm

Para el propósito del proyecto actual, se utilizará la hoja tamaño A0.

Los planos de proyecto deberán contener el proyecto de señalización horizontal, vertical y de dispositivos de seguridad por tramos de 5 km escala 1: 5,000 o escala 1: 4,000 según la configuración del alineamiento horizontal de la carretera, así como los siguientes detalles:

- Pie de plano, "LA DEPENDENCIA" proporcionará el pie de plano, el cual deberá colocarse en el extremo superior derecho de los planos de señalamiento.
- Trazo a una escala de 1:5,000, mostrando tangentes y curvas que constituyen el alineamiento horizontal de la carretera.
- Secciones Transversales del camino a modernizar
- Cuadro de especificaciones de fabricación y materiales para señales apegadas a la Norma Oficial Mexicana Vigente, la Normativa para la Infraestructura del Transporte y el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.
- Resumen de señalamiento horizontal indicando en un cuadro el tipo de rayas, color dimensión, cantidad y descripción de pintura y los dispositivos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana Vigente y la Normativa para la Infraestructura del Transporte, así como con el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.
- Resumen de señalamiento vertical en entronques anexar un cuadro que contenga señal, dimensión, cantidad y descripción de señalamiento propuesto en el proyecto, conforme a la Norma Oficial Mexicana Vigente y la Normativa para la Infraestructura del Transporte, así como con el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.
- Resumen de los dispositivos de protección (barreras de orilla de corona, barreras separadoras de sentidos de circulación, barreras para canalización del tránsito en zona de obra, Trafitambos, Conos, secciones extremas de amortiguamiento, secciones de transición entre barreras y elementos rígidos.
- Detalles constructivos del señalamiento vertical bajo y elevado (bandera sencilla, bandera doble, señalamiento tipo puente, semáforos.)

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Detalles de zonas neutras, incorporaciones, desincorporaciones, flechas sobre pavimento, marcas sobre estructuras, dispositivos, sección del camino
- Indicadores de alineamiento
- Dispositivos de protección para obras de drenaje menor
- Ménsulas reflejantes en las barreras
- Otros detalles particulares del proyecto

Asimismo, se presentará en Excel la cuantificación de los elementos utilizados en el proyecto (Catalogo de Conceptos), indicando la norma bajo la cual se rige, el nombre del elemento y el número de elementos utilizados en el proyecto.

Los planos que se desarrollen con el software asistido por computadora se dibujarán en un trazador/plotter apropiado y controlado por computadora. Los resultados de este proceso, deberán ser claros, limpios, libres de marcas extrañas, con líneas, círculos y detalles de dibujo comunes mostrando anchos constantes y uniformes.

Con motivo de presentar los sustentos de las estimaciones, se deberá presentar los avances del proyecto de señalamiento definitivo y del proyecto de señalamiento para protección en zona de obra en planos en papel bond y sustento digital que incluyan los detalles antes mencionados, así como el Catálogo de Conceptos en hojas de papel bond tamaño carta.

En los casos cuando la construcción de un nuevo camino ligue o intercepte en algún punto con un camino existente o cuando la construcción del nuevo camino se realice en etapas en donde se habilite la circulación del tránsito en diferentes tiempos, “EL CONTRATISTA” deberá realizar el proyecto de señalamiento para protección en zona de obra, en donde deberá atender, además de lo establecido anteriormente para el proyecto de señalamiento definitivo la siguiente norma:

> NOM-086-SCT2-2004 “SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES”

Una vez aprobado el proyecto de señalamiento para Protección en Zona de Obra por la dependencia “EL CONTRATISTA” deberá entregar a “LA DEPENDENCIA” el siguiente material como producto de la prestación de los servicios contratados.

- PLANOS DE PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA PROTECCIÓN EN ZONA DE OBRA en papel bond o similar.
- CATÁLOGO DE CONCEPTOS DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA PROTECCIÓN EN ZONA DE OBRA en hojas de papel bond tamaño carta
- RESPALDO DIGITAL DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA PROTECCIÓN EN ZONA DE OBRA (CD, DVD o USB).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.24.- PROYECTO ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO PÚBLICO EN DISTRIBUIDOR VIAL (CARR. NACIONAL):

Se llevará a cabo un proyecto de alumbrado público en cada uno de los puntos señalados como pasos a desnivel, puentes vehiculares y entronques. El estudio deberá contener el cálculo de nivel de iluminación, diagramas unifilares, cuadro de cargas, ubicación de la red, ductería y registros, además de cantidades de obra, detalles constructivos de obra civil y especificaciones de construcción. Para calcular los niveles de iluminación y uniformidad se empleará la normatividad vigente emitida por la Secretaria de Energía Minas e Industria Paraestatal (SEMIP).

III.A.25.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y ESPECIFICACIONES

El contratista deberá elaborar el o los catálogos y especificaciones que incluyan cada uno de los conceptos de trabajo, la unidad de medida y volúmenes correspondientes a la construcción de la obra, pavimentos, señalamientos, semáforos, etc. Incluye la integración del presupuesto base del costo de las obras.

Los conceptos incluirán la información suficiente que permita a los concursantes cotizar cada uno de los trabajos.

III.A.26.- PRESUPUESTO BASE Y PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

III.A.26.1. PRESUPUESTO BASE

Se presentará el presupuesto de los trabajos por ejecutar, en las formas convencionales utilizadas en los procesos de licitación de Obra Pública de la Secretaría de Movilidad y Planeación Urbana. Tomando las cantidades de obra de los proyectos y diseños parciales. Se deberán incluir tanto las matrices como el análisis de los precios unitarios, tanto impresos como en formato electrónico de tal manera que sean accesibles mediante programas de hoja de cálculo.

III.A.26.2. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Se formulará el Programa de Ejecución considerando los rendimientos del equipo y maquinaria que se empleará en el proceso constructivo, considerando las restricciones que impone el tránsito de vehículos, balanceando ambos factores para lograr que se realice la obra en un periodo técnicamente posible, y evitando sobrecostos económicos y financieros.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.27.- TRAZO, NIVELACIÓN Y SECCIONAMIENTO DE EJES DEFINITIVOS

Se ubicará en campo los ejes del proyecto, debidamente marcados con mojoneras y/o clavos a cada 100 metros y secciones intermedias que sean necesarias; colocando trompos y tachuela en puntos de inflexión (PI), puntos sobre tangente (PST) a cada 500 metros como máxima separación, principio de curvas (PC), principio de tangente (PT), etc.

Se referenciarán los P.I.'s y P.S.T., utilizando ángulos mayores de 30 grados una de otra, a distancias no mayores de 500 metros y colocadas preferentemente en puntos físicos fijos como postes, torres de alta tensión, árboles, etc., que no vayan a verse afectadas durante la construcción

Se instalarán bancos de nivel debidamente identificados (fuera del área que afecte la construcción), indicando claramente el procedimiento de chequeo y corrección de los mismos.

Se entregará por separado una planta con la relación de bancos de nivel con elevación promedio, con aproximación al milímetro, y ubicación.

III.B.- ANTEPROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA TIPO A4 CON UNA SECCIÓN DE 21.0 MTS DE ANCHO DE CORONA Y UNA META DE 32.5 KM Y 35 ESTRUCTURAS, EN EL MUNICPIO DE MONTEMORELOS, LINARES Y RAYONES, N.L.

III.B.1.- VUELO Y RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA:

El vuelo para obtener fotografía estereoscópica a color, del área del predio en estudio para la realización del proyecto, incluye la movilización del avión eBee RGB y la obtención de datos con el sistema GPS georreferenciado.

Restitución Fotogramétrica a partir de los modelos 3.4 cm/pixel del área de estudio para generar nube de puntos, además de digitalizar rasgos planimétricos mayores como infraestructura, veredas, caminos de tierra, cuerpos de agua, etc.

Se incluye también la triangulación áreas, restitución y edición de un 10% adicional del área en estudio para asegurar la cobertura. Generación de mosaico rectificado (ortofoto) con una resolución de 0.25 mts referenciado geográficamente.

La zona a volar aproximadamente es de 1,300 hectáreas dentro de la zona especificada por LA DEPENDENCIA.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.B.2.- ESTUDIO GEOLÓGICO REGIONAL:

Determinación de las características litológicas y estructurales de los materiales existentes en el tramo en estudio, mediante un conjunto de técnicas y procedimientos que se utilizan para construir su historia geológica.

El estudio geológico para la evaluación del trazo de una nueva vialidad tiene el propósito de inferir los factores geológicos que influyan en su definición, identificando en forma general los siguientes aspectos:

I. La relación suelo-roca, es decir, la proporción existente de estos materiales en todo el trazo, ya que de ella depende la definición del proyecto, así como el costo de los cortes y terraplenes.
II. Las características generales y espesores probables de los aluviones en los cruces de arroyos, que influyen en el costo de alcantarillas y puentes.
III. Las estructuras mayores como fallas, discordancias, estratificaciones y plegamientos que influyan en el trazo de la vialidad.
IV. Las zonas potencialmente inestables y las que muestren evidencias de falla, que puedan afectar el comportamiento de la vialidad.
V. Los sitios que por sus características geológicas sean potenciales bancos de material, pues la disponibilidad de estos es importante en la definición de la ruta.

III.B.3.- ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y ASIGNACIÓN DE LA DEMANDA:

III.B.3.1. AFOROS VEHICULARES

Se realizarán aforos de conteo, que permita conocer el volumen de tránsito vehicular de todos los movimientos direccionales que se presentan en los tramos en estudio, así como su clasificación vehicular. La información que se colecte en campo se deberá pasar a hojas de Excel, debiendo calcular el nivel de servicio actual, el Transito Promedio Diario Anual (TPDA) y la capacidad actual del crucero. Este trabajo se pagará por Estudio, equivalente a cada crucero que se afore, siendo consideradas 5 intersecciones en esta propuesta.

III.B.3.2. ANALISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO (SITUACIÓN ACTUAL)

Se determina el nivel de servicio (A, B, C, D, E o F) en el que opera las vialidades y carreteras dentro de la zona de influencia del proyecto.

III.B.3.3. ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO VEHICULAR

Es esta etapa se consultarán planes de desarrollo municipal y estatal, usos y destinos de suelos, para en base a ello realizar la proyección de tránsito al nuevo proyecto de vialidad.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.B.3.3. ANALISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO (SITUACIÓN CON PROYECTO)

Con apoyo de datos vehiculares de la situación actual y las condiciones geométricas y operacionales del proyecto se realizan los cálculos de nivel de servicio para la situación con proyecto y se establece las mejoras o beneficios viales.

III.B.3.4. DICTAMEN TECNICO

Se realizará un documento que presente de manera resumida los indicadores más importantes que se consideran en dentro del proyecto como puede ser el ahorro de horas-hombre y disminución de las demoras en los tiempos de recorrido con la implementación del proyecto.

III.B.3.5. INFORME FINAL

Elaboración de un informe en el cual se especifiquen las condiciones geométricas y operativas de las condiciones actuales del tramo en estudio, con la finalidad de poder evaluar todos los problemas y repercusiones que se pudieran presentar en la zona de estudio al realizar la construcción del proyecto. El informe contendrá los siguientes puntos:

- Introducción
- Localización General
- Análisis de la Problemática
- Descripción general del proyecto
- Análisis vial actual
- Análisis vial del Proyecto
- Justificación
- Beneficios estimados
- Conclusiones

III.B.4.- ESTUDIO HIDROLOGICO-HIDRÁULICO REGIONAL:

El objetivo de los estudios hidrológicos es definir el gasto de diseño, el cual debe estar asociado a un periodo de retorno de 50 y 100 años, de acuerdo con la normativa vigente, mismo que se determina en función del tipo de proyecto y ubicación en la zona geográfica del país.

Para la delimitación de las cuencas hidrológicas “EL CONTRATISTA” deberá de considerar la información de las curvas de nivel de las Cartas Topográficas de INEGI, escala 1:50 000.

Los estudios hidrológicos tienen como objetivo determinar la magnitud y formas de las avenidas máximas para diferentes periodos de retorno, fundamentándose en registros hidrométricos (métodos directos) o por medio de relaciones entre la lluvia y el escurrimiento (métodos indirectos).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se deberá relacionar la información climatológica, hidrometría y geográfica (cartas topográficas, uso de suelo y edafología de INEGI a escala 1: 50,000 o 1: 20,000), así como todos los estudios realizados en la región. La COANGUA puede proporcionar la información climatología e hidrométrica disponible.

La información puede recopilarse de dos fuentes; para el caso de los registros históricos de lluvia pueden obtenerse directamente de las bases de datos denominadas ERICK o CLICOM. En el caso de datos de hidrometría pueden obtenerse del banco de datos de aguas superficiales (BANDAS), editado por el IMTA.
Debe considerarse que esta información es tan solo enunciativa, más no limitativa, ya que se deberá recopilar y describir toda la información disponible que permita lograr el objetivo y los alcances del estudio hidrológico.
Podrá aplicarse los métodos Ven Te Chow, Racional u Horton, para obtener el gasto de diseño, de acuerdo a la normativa vigente.

Las obras de alivio también se consideran dentro del estudio hidrológico, puesto que deberá de analizarse la topografía de la zona en estudio, el del alineamiento del proyecto y otros factores para determinar la ubicación idónea de las obras de alivio y dar el mejor funcionamiento hidráulico al camino.

Por otra parte, “EL CONTRATISTA” deberá elaborar y entregar apartados y anexos que incluyan los antecedentes, descripción metodológica, desarrollo del trabajo, memorias descriptivas y de cálculo detallado, etc.

“EL CONTRATISTA” deberá de considerar para este estudio la normativa vigente para obras de drenaje menor.

Se deberá entregar un Estudio Hidrológico-Hidráulico del tramo en proyecto que debe contener lo siguiente:

III.B.4.1. ESTUDIO DE LLUVIAS

Estudio de Lluvias correspondiente a la zona en estudio para determinar las alturas de precipitación e intensidades de lluvias para generar las curvas I-D-TR y Hp-D-TR las cuales nos servirán para realizar el análisis hidráulico.

III.B.4.2. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Análisis hidrológico, para revisar los escurrimientos superficiales que llegan y cruzan todo el tramo en estudio. Los análisis se realizarán seleccionando la metodología más adecuada de acuerdo al tamaño de la cuenca definida. Se realizará los análisis considerando lluvias asociadas a periodos de retorno de TR=5 años, TR=10 años, TR=20 años, TR=50 años, TR=100 años, TR=500 años, TR=1,000 años.
Trazo de Parte-aguas y determinación de las características fisiográficas de la cuenca necesarios para el proyecto y determinación de los caudales de diseño.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.B.4.3. PLANO DE CUENCAS

Delimitación de las cuencas hidrológicas en cartas de INEGI escala 1:50 000, para cada obra propuesta y su análisis hidrológico.

III.B.4.4. DEFINICIÓN DE OBRAS HIRÁULICAS

Determinación de la ubicación de las obras hidráulicas requeridas para garantizar el paso eficiente del agua pluvial captada en diferentes escurrimientos naturales o generados por los cambios de geometrías en el proyecto.

Se realizará también la revisión de obras hidráulicas existentes que tengan algún impacto con el proyecto que se pretende construir.

III.B.4.5. METODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis que pueden utilizarse son los siguientes:

Métodos semi-empíricos:

- Método Racional Americano. Para cuencas hasta de veinticinco (25) kilómetros cuadrados, aunque también se puede aplicar en cuencas hasta de cien (100) kilómetros cuadrados, considerando que el grado de confiabilidad disminuye al incrementar el área.
- Método de Ven Te Chow. Para cuencas hasta de veinticinco (25) kilómetros cuadrados, aunque también se puede aplicar en cuencas hasta de doscientos cincuenta (250) kilómetros cuadrados, considerando que el grado de confiabilidad disminuye al incrementar el área.
- Formula de Talbot. Mediante la fórmula de Talbot se deberá de analizar el área necesaria de la obra propuesta o existente.

III.B.5.- <u>ANTEPROYECTO DE OBRAS HIDRÁULICAS:</u>

Tomando en consideración los escurrimientos pluviales determinados en los estudios realizados durante la etapa conceptual, se desarrollará el proyecto de drenaje pluvial y obras de drenaje menor, así como la descripción detallada de escurrimientos superficiales por gravedad para dar solución al drenaje pluvial de toda la zona que comprende el proyecto. Los alcances cubren los detalles estructurales correspondientes a las obras hidráulicas que permitan tener un mejor funcionamiento de las vialidades y los accesos proyectados. El resultado del proyecto serán los volúmenes de obra y especificaciones particulares. Se realizará la Planta de drenaje pluvial y perfiles de proyecto hidráulico.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

(*) Nota: Se considera obra hidráulica a la estructura de concreto de menos de 6 metros de claro la cual sea requerida para el cruce del agua pluvial. En caso de ser un elemento de más de seis (6) metros de claro, será considerado puente vehicular (Ver norma SCT N-PRY-6-01-001/01).

III.B.6.- ANTEPROYECTOS GEOMETRICO Y ESTRUCTURALES:

Una vez concluido vuelo fotogramétrico será realizado el anteproyecto correspondiente a esta propuesta. Los alcances de cada uno de los anteproyectos serán realizados son detallados a continuación:

I. Elaboración de Anteproyecto Geométrico de todo el tramo considerado, dimensionando todos los elementos de diseño como carriles y su sentido de circulación, camellones, guarniciones, retornos, paraderos, etc. Considerando toda la información generada en base al levantamiento topográfico realizados previamente.

II. Elaboración de Anteproyecto Estructural con el Arreglo General y la posible estructuración de las estructuras que formen parte del proyecto integral, realizando propuestas de columnas, cabezales y tipo de material a utilizar (concreto / acero).

Anexo a propuesta Técnica

Se deberá realizar e integrar a la propuesta técnica un vuelo fotogramétrico para obtener fotografía estereoscópica a color, de un área de 1,100 Ha de la zona de influencia del proyecto. Incluye la movilización del avión tipo eBee RGB o equivalente y la obtención de datos con el sistema GPS georreferenciado. Se deberá presentar también una Restitución Fotogramétrica a partir de los modelos 3.4 cm/pixel del área de estudio de 250 Ha. Se incluye también la triangulación de áreas, restitución y edición de 1,100 Ha. más un 10% para asegurar la cobertura. Generación de mosaico rectificado (ortofoto) con una resolución de 0.25 mts referenciado geográficamente.

Con la información generada del vuelo fotogramétrico se deberá integrar una propuesta inicial de solución de la Obra, que cumpla la Normatividad emitida por Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las ciudades medias mexicanas, Tomo IV: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de la SCT; así como con las expectativas de movilidad planteadas para el proyecto las cuales deberán integrar al trasporte público, vehículos particulares y andadores peatonales. El anteproyecto será elaborado con en el software AutoCad versión 2013 o superior, entregado en formato impreso a doble carta y en disco compacto (CD) dentro del sobre de la propuesta técnica.

III.B.7.- UBICACIÓN DE PARADEROS:

Anteproyecto, en donde se generarán los primeros planteamientos de zonificación, usos y aprovechamiento del terreno y los diseños preliminares de paraderos, considerando las condiciones de paisaje, arquitectura y elementos constructivos.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Resultados del Análisis de las condiciones actuales, estableceremos las premisas del diseño de paraderos.

- Se harán las primeras propuestas de aprovechamiento, zonificación y paisaje de cada punto elegido para proponer cada uno de los paraderos.

- Revisión (en conjunto con la Secretaría de Movilidad) respecto a los primeros planteamientos. Producto de estas observaciones, se depurarán las propuestas finales.

III.B.8.- UBICACIÓN DE RAMPAS DE EMERGENCIA:

Una vez concluido el anteproyecto geométrico y basado en las pendientes longitudinales definidas dentro del tramo, serán realizados los anteproyectos correspondientes considerando al menos 2 rampas de emergencia (una por sentido de circulación). Los alcances del anteproyecto se mencionan a continuación:

- Elaboración de Anteproyecto Geométrico de la rampa de emergencia, dimensionando todos los elementos de la rampa, como lo es su longitud efectiva, guarniciones, elementos especiales, etc. Considerando toda la información generada en base los estudios previamente realizados.

- Elaboración de Anteproyecto Estructural con el Arreglo General y la posible estructuración necesarias para realizar la propuesta geométrica, realizando proyección de anclas, muros de contención, obras complementarias o el sistema estructural que aplique para la propuesta solución.

- Imágenes: Se realizará un trabajo indispensable para la comprensión y promoción del proyecto. Desarrollaremos para la correcta apreciación de la solución, un proceso de representación gráfica y virtual, a través de imágenes fijas tridimensionales (renders) que muestren distintos ángulos del proyecto vial y carretero.

III.B.9.- ESTUDIO GEOTENICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PRELIMINARES:

Con el fin de conocer los diferentes tipos de materiales que se encuentran en el desplante de la estructura de pavimento, se llevará a cabo el Estudio de Campo el cual consistirá en efectuar Pozos a Cielo Abierto (15-16 PCA´s) en el sitio en estudio. Dicho procedimiento se realizará de acuerdo a lo estipulado en el Instructivo para Efectuar Pruebas en Suelos (Apoyo Didáctico Vol. 1), Especificación 108-02 referente al Muestreo, M-MMP-1-01/3 Métodos de Muestreo y Pruebas de Materiales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Instituto Mexicano del Transporte.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

El diseño de la estructura de pavimento deberá ser realizado de acuerdo a la Ley de Pavimentos del Estado de Nuevo León, por medio del método AASHTO o el Método del Instituto de Ingeniería de la UNAM, apoyado con el estudio de geotecnia y mecánica de suelos realizados en la etapa anterior.

Se elaborará un informe técnico conteniendo los datos necesarios para el proyecto, como son: Antecedentes, descripción del proyecto, localización, topografía, clima, geología, una descripción de los trabajos de campo realizados, relación de sondeos y perfil estratigráfico de los mismos, resultados de las pruebas de laboratorio, aspectos relevantes de tipo geotécnico (mecánica de suelos, estabilidad de taludes, sección geométrica, etc.), procedimientos de construcción, conclusiones, recomendaciones e informe fotográfico.

III.B.10.- ESTIMADO DE COSTOS PRELIMINAR:

Elaboración de un estimado de costos preliminar que incluyan la unidad de medida y volúmenes correspondientes a la construcción de todas las componentes del proyecto (materiales de sub-rasante, base, elementos de concreto y acero, terraplenes, muros mecánicamente estabilizados, etc). Los conceptos incluirán la información suficiente la cual permita realizar un estimado de costos de la obra. Dichas cantidades pueden tener una variación respecto a las cantidades definidas en el diseño a detalle (Ingeniería de Detalle).

III.B.11.- PRESENTACIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO (IMÁGENES VIRTUALES):

En esta etapa de definición del proyecto, se realizará un trabajo indispensable para la comprensión y promoción del mismo. Desarrollaremos para la correcta apreciación de la solución de esta vialidad urbana, un proceso de representación gráfica y virtual, el cual consiste en lo siguiente:

III. Imágenes: Se realizará un trabajo indispensable para la comprensión y promoción del proyecto. Desarrollaremos para la correcta apreciación de la solución de esta vialidad urbana, un proceso de representación gráfica y virtual, a través de imágenes fijas tridimensionales (renders) que muestren distintos ángulos del proyecto vial y urbano.

IV. Video: Se realizará un recorrido virtual del proyecto acompañado de una descripción verbal detallada y musicalización, para integrar un instrumento valioso de promoción y difusión.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.B.12.- MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL:

Será de acuerdo al contenido conforme a la Normatividad vigente por La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, de acuerdo con lo siguiente:

- Datos Generales.
- Ubicación y descripción general de la obra o actividad proyectada.
- Descripción del proceso.
- Identificación de impactos ambientales identificados.
- Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.
- Requisitos ambientales

III.C.- PROYECTO EJECUTIVO PARA LA MODERNIZACIÓN A CARRETERA TIPO A4 CON UNA SECCIÓN DE 21.0 MTS DE ANCHO DE CORONA Y UNA META DE 34 KM Y 8 ESTRUCTURAS , EN EL MUNICPIO DE GALEANA, N.L.

III.C.1.-LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REGISTROS DE GABINETE:

Planimetría y Altimetría: Se identificarán los elementos existentes en toda la zona en estudio, como lo son secciones actuales, señalamiento vial, paramentos, derechos de vía, límites de propiedad, obras de drenaje existentes, señalamiento de líneas de gas y fibra óptica, postes de CFE (alta y baja tensión), postes telefónicos, así como sus trayectorias aéreas, registros, mobiliario urbano, árboles, pasos y puentes peatonales, monumentos, etc.

El levantamiento incluye una Red Poligonal de apoyos referenciada al sistema INEGI UTM WGS84 (Bancos de Nivel), por medio de GPS Promark 3 marca MAGELLAN y estación total (solo X y Y). Se incluye también el desarrollo de post-proceso de puntos de acuerdo a metodología INEGI, para poder integrar correctamente todos los levantamientos topográficos previamente realizados en el sistema antes mencionado.

La configuración topográfica del terreno será realizada con una cuadricula con una apreciación de 50 metros, con la cual determinaremos las características topográficas de los terrenos que comprenden dicho proyecto.

Los planos topográficos se dibujarán en AutoCAD e imprimirán en papel bond a escalas convenientes donde se muestren claramente los detalles levantados, calles, cadenamiento, inicio y termino del trazo, coordenadas, etc. Deberán incluir sus respectivos cuadros de construcción y de bancos de coordenadas o de nivel, orientación, retícula de coordenadas, simbología, indicación de escala, croquis de localización, sello oficial de la contratante, sello de la empresa, número de contrato, notas generales, fecha y firma de los responsables por la Contratista.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Los planos se dibujarán a escala conveniente o la que defina el representante LA DEPENDENCIA; incluyendo cuadro de construcción, orientación, escala, croquis de localización, contrasello de la empresa, número de contrato, fecha y firma (firma en color azul) de los responsables por la Contratista.

Para cumplir con todos los requisitos de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, se deberán realizar las siguientes actividades:

III.C.1.1. TRAZO DEL EJE DE PROYECTO.

El trazo del eje deberá iniciarse fijando en campo las tangentes de éste por medio de PST que permita comprobar que no existen obstáculos considerados para el proyecto, que posteriormente obliguen a modificar el trazo.

En caso de que no existan obstáculos en el área, se llevará a cabo el estacamiento del eje conforme al anteproyecto y/o instrucciones dadas por “LA DEPENDENCIA”.

El trazado consistirá en el estacamiento de los puntos principales del alineamiento horizontal (PST, PI, PC, PT, TE, EC, PSCC, CE y ET) y puntos a cada 20 m. (e intermedios que se requieran por topografía).
Los datos de trazo del eje de proyecto se reportarán tanto en libretas de campo como en registros de trazo, donde deberán quedar registrados, con nombre, esviaje y cadenamiento al cm, todos los detalles y cruces que se encuentren a lo largo y ancho del eje en estudio, tales como vías de comunicación existentes (caminos, carreteras pavimentadas, vías férreas) registrando su esviaje e igualdades de cadenamiento (operación vs. proyecto), líneas de energía eléctrica con esviaje, voltaje y altura de conductores sobre el terreno, ductos con su diámetro, profundidad y tipo de fluido que conducen, canales, cercas (de alambre y/o piedra), construcciones (tipo y dimensiones), de ríos y arroyos que se llegasen a encontrar en el trazo se registrará la elevación del N.A.M.E. observado en campo.

El cadenamiento, los puntos de curva, el cálculo de esta, así como todo lo que cruza el eje de trazo con el ángulo que corresponda con respecto a dicho eje, en el caso de líneas eléctricas se deberá de obtener altura, voltaje y numero de cables, en los cruces de ductos de PEMEX o cualquier otra tubería deberá obtenerse el diámetro, derecho de vía, profundidad tipo de fluido que conducen, así como el ángulo que existe entre el cruce con dicho eje de trazo.

Se deberán considerar también las afectaciones que pudieran existir después del derecho de vía.

Todas las hojas de los registros de trazo deberán estar numeradas y requisitadas en lo que respecta a la identificación completa de la carretera en proyecto, revisadas y firmadas por el Director Técnico, No. de contrato y Contratista.

Se anotará también el régimen de tenencia de la tierra (ejidal, comunal, propiedad privada, etc.), linderos, límites de la división política (municipio, estado) y el uso del suelo de esta (tipo de cultivo, bosque, agostadero, etc.)

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

En lo que respecta a la propiedad privada será registrado el nombre de los propietarios que se encuentren a ambos lados del eje de proyecto, para determinar si son necesarios proyectos de pasos peatonales y ganaderos.

Considerando los datos principales del eje de trazo, (PST, PI, PC, PT, TE, EC, PSCC, CE y ET) y utilizando hojas de cálculo, se deberá realizar el cálculo de los registros de las coordenadas del trazo, la cual deberá contener la información necesaria para determinar las coordenadas topográficas de los puntos característicos del eje de trazo.

III.C.1.2. REFERENCIAS DEL TRAZO

Durante la construcción de la carretera es necesario reponer el trazo del eje a partir de los puntos referenciados, los cuales deberán aparecer dibujados en el PLANO de KM.

Las referencias del trazo (mojonera y objeto fijo) deberán ubicarse mediante coordenadas polares (ángulo y distancia). Las referencias (R1 y R3) deberán quedar fijas en tornillos de cruz de 4" o varillas de 3/8" ahogados en mojoneras de concreto de 20 cm de diámetro y 40 cm de profundidad; las referencias (R2 Y R4) y se ubicarán en objetos fijos que no se deformen con el tiempo.

En las tangentes deberán referenciarse puntos intervisibles distantes 300 m como máximo.

En curvas se referenciarán los PI y los puntos inicial y final de cada curva (PC – PT ó TE– ET). Cada punto referenciado deberá contar con dos referencias intervisibles.

Todos los puntos referenciados del trazo así como todos los Vértices geodésicos del RAN (Registro Agrario Nacional) de las líneas de control acimutal de los terrenos ejidales (si fuera el caso) que atraviesa el eje de proyecto autorizado, deberán ser georeferenciados mediante el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), garantizando una precisión mínima < 1 cm en coordenadas X y Y, para lo cual se utilizarán los equipos GPS de dos bandas (L1 y L2) anteriormente especificado, observando simultáneamente un mínimo de cuatro satélites con un periodo de medición y recomendaciones que especifique el fabricante del equipo para garantizar la precisión antes mencionada, deberán estar vinculados o ligados a cuando menos dos estaciones de la Red Geodésica Activa del INEGI y se entregaran en sus formatos autorizados.

III.C.1.3. NIVELACIÓN DIFERENCIAL DEL TERRENO SOBRE EL EJE DE TRAZO

En el inicio de un proyecto, la ubicación del banco de nivel de arranque se propagará a partir de las elevaciones de los dos puntos de control terrestre más cercanos; y cuando el tramo en estudio sea continuación de un trazo ya ejecutado, el nivel se propagará a partir de dos bancos de nivel establecido en el tramo anterior. En caso, de no existir ninguno de los casos antes mencionados la elevación inicial del banco de nivel se tomará de cartas de INEGI o GPS.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Durante la nivelación del eje de trazo, deberán localizarse dos bancos de nivel, como mínimo, por kilómetro, comprobados a cada 500 m aproximadamente, mediante nivelación diferencial de ida y vuelta, los cuales se ubicarán fuera del derecho de vía y en objetos fijos permanentes que no se deformen con el tiempo.

La nivelación del terreno natural por el eje de trazo consistirá en obtener las elevaciones del terreno, mediante nivelación diferencial de los puntos estacados a cada 20 m, los puntos principales del alineamiento horizontal y de los puntos intermedios de quiebre del terreno que presenten desniveles mayores de 0.50 m, en terreno plano se deberán obtener elevaciones en donde se observe la parte más baja.

El banco de nivel deberá numerarse con dos cifras, la primera cifra corresponderá al kilometraje cerrado inmediato posterior a donde se ubica el banco de nivel y la segunda cifra corresponderá al número de orden correspondiente del banco de nivel en ese kilómetro.

La nivelación se reportará tanto en libretas de campo como en los formatos autorizados por "LA DEPENDENCIA", donde deberán quedar registrados con nombre y cadenamiento al centímetro todos los detalles que se encuentren a lo largo del eje en estudio, tales como carreteras, vías férreas, canales, etc., nivelando los hombros, centros de línea, fondos de cunetas o canal, hongos de riel, etc.

En canales, arroyos, ríos y embalses se registrará la elevación del N.A.M.E. observado en campo.

Se verificará que el perfil del terreno obtenido directamente en campo coincida con el perfil deducido del anteproyecto escala 1:2,000 ó 1: 1,000. En caso de detectarse diferencias de más de una equidistancia entre curvas de nivel se hará del conocimiento de "LA DEPENDENCIA" para que se analice la posibilidad de una modificación de proyecto.

III.C.1.4. SECCIONAMIENTO TRANSVERSAL DEL TERRENO

Las secciones transversales del terreno se levantarán en todos aquellos puntos estacados a cada 20 m, en puntos principales del alineamiento horizontal e intermedios del trazo, por geometría o por detalles del terreno; deberá tenerse cuidado de que los cadenamientos de las secciones transversales coincidan con los cadenamientos de los detalles obtenidos en la nivelación del terreno levantado.
La longitud mínima de las secciones transversales del terreno será de 80 m; 40 m @ lado del eje de trazo. En el caso de que el anteproyecto del alineamiento vertical (perfil deducido) indique cortes y/o terraplenes de altura considerable, dichas secciones transversales deberán de tener la longitud necesaria, suficientemente para alojar el proyecto de la sección de construcción.

Cuando el seccionamiento transversal del terreno abarque una carretera o camino existente, se deberá seccionar utilizando nivel montado, levantando cada detalle, con nombre, distancia y desnivel, respecto al terreno en el eje, o mediante distancia y elevación, los puntos correspondientes de orilla de carpeta (o.c.) hombros de terracerías (h), centros de camino (c.c.), hongos en vías férreas, fondos de cunetas o canales, de arroyos, bordos, cercas, bardas, derecho de vía existente, etc., determinados mediante nivelación diferencial.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

En el caso de estructuras y obras de drenaje existentes se levantarán secciones detalladas de inicio y final de las obras. En las zonas urbanas y/o suburbanas invariablemente deberá seccionarse los accesos a calles, banquetas, así como sus paramentos, entradas de casas y/o vehículos, etc., los cuales deben aparecer como tales en las secciones levantadas.

III.C.1.5. DICTAMEN HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES

"EL CONTRATISTA" realizará una inspección detallada de cada una de las obras de drenaje existentes en todo el tramo para elaborar un DICTAMEN TÉCNICO, que cumpla con los siguientes puntos:

Indicar la carretera, tramo, origen y kilometraje de la obra en cuestión.
Ubicación de cada obra de drenaje (cadenamiento y esviaje).
Tipo de obra y dimensiones
Informe fotográfico: entrada, interior, salida de la obra mostrando la cimentación, plantilla, lecho superior e inferior, de aguas abajo, etc. y en sitios que presenten malas condiciones físicas y estructurales; con fecha y hora de cada imagen pormenorizando en cada pie de página lo observado. (Se deberá limpiar perfectamente tanto la entrada como la salida de la obra para obtener correctamente los gálibos (horizontal y vertical) y que se pueda observar correctamente.)
Descripción del estado actual físico, estructural, hidrológico e hidráulico de cada obra existente (inundada, azolvada, con vegetación, nivel máximo de aguas observadas, socavada, grietas, fisuras, acero expuesto, flechada, desconchamiento, insuficiencia hidráulica, uniones, asentamientos, salitre, deterioro, etc.).
En caso de tubos de lámina: Revisar que no existan agrietamientos en los cabezotes, la existencia y grado de oxidación y corrosión, la hermeticidad en las juntas o alguna deformación que presente la tubería o alguna otra que comprometa la estabilidad de la obra.
En tuberías de concreto: Inspeccionar que no existan agrietamientos en los cabezotes y en su interior de la misma, filtraciones en las juntas y orificios, tipos de junta y alguna otra que pudiera afectar la perdurabilidad de la alcantarilla.
Comprobar pendientes interiores de las tuberías (que la tubería no esté flechada, descuadernada o desviada).
En caso de haber cajas de interconexión, verificar su comportamiento estructural, arrastre del cauce, filtraciones y señalar en el informe si no se han presentado desperfectos que involucren la estabilidad de la obra.
En las losas y bóvedas: Revisar las uniones de los estribos y aleros, capacidad de carga y tipo de material que se presenta en la zona de desplante, colchón que presenta la obra actualmente, el encauzamiento de los aleros sea el correcto, tanto en la entrada como en la salida, el tipo de material con el que está construida, el paramento interior sea de un talud de 1:10, el desgaste de la plantilla, que la cimentación no esté dañada y este desplantada sobre suelo firme y que no presente socavación que comprometa la estabilidad de la misma.
En el caso de los cajones: Inspeccionar que no existan grietas en todo su perímetro y longitud, las uniones del alero con la del cajón no estén deterioradas, el colchón que presenta la obra, el desgaste de la plantilla, la cimentación este desplantada sobre suelo firme y que no presente socavación que comprometa la estabilidad de la misma.
En caso de haber cajas a la entrada de la obra, verificar su comportamiento estructural, arrastre del cauce, filtraciones, si están socavadas y señalar en el informe si no se han presentado desperfectos que involucren la estabilidad de la obra.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Revisión de la capacidad hidráulica de todas las obras de drenaje existentes, de acuerdo lo observado en campo, en el cuerpo en operación o vialidad existente.

Informe de las alcantarillas existentes y propuesta de solución e incluso si se requiere sustituir la obra. Estas sustituciones pueden ser por el gasto de diseño que tiene el cauce, tomando como base para las tuberías un diámetro mínimo de 1.20 m, en cajones y losas dimensiones mínimas de 1.50x1.20 y en bóvedas de 1.50x1.50, que la longitud del cauce sea mayor a la luz de la obra, entre otras.
Describir a detalle las acciones a seguir a fin de corregir o prevenir los problemas identificados en campo (funcionamiento de drenaje de campo).

"EL CONTRATISTA" emitirá un DICTAMEN TÉCNICO que contemple los resultados de los trabajos anteriormente señalado, el cual deberá ser firmado por un RESPONSABLE TÉCNICO, avalado por los reconocimientos oficiales para tal fin.

Los requisitos aquí solicitados son los mínimos que se deberán presentar ante la Dirección General de Carreteras, a fin de determinar las líneas de acción y criterios a implementar en la revisión del proyecto ejecutivo definitivo, en virtud de tener un proyecto que cumpla con lo estipulado en la normativa vigente y brinde la mayor seguridad, un tránsito confiable eficiente del usuario, una vez que dicho proyecto carretero se construya y entre en operación.

La veracidad de la información presentada será exclusivamente responsabilidad de la empresa que elaboró dicho DICTAMEN. Formato de entrega ANEXO 1.

III.C.1.6. COORDENADAS

EL CONTRATISTA deberá de considerar de establecer en campo una línea base, para realizar la orientación azimutal y coordenadas de arranque del eje de trazo, para lo cual se realizara una medición por método estático ligada a dos estaciones como mínimo de la Red Geodésica, Nacional Activa del INEGI, el resultado de las coordenadas ajustadas obtenidas en el sistema WGS84, se entregaran tanto en coordenadas geográficas como en coordenadas UTM, además de realizar su transformación a coordenadas topográficas (ortogonales), y de esta forma calcular el azimut de partida.

III.C.1.7. OBRAS DE DRENAJE MENOR

Se deberá entender como OBRA DE DRENAJE MENOR a todas aquellas obras transversales cuyo gálibo horizontal, de acuerdo con el área hidráulica necesaria, sea menor o igual a 6 m (losas, cajones, bóvedas de concreto armado, tubos de concreto, tubos de lámina, etc.).

Se deberá realizar el trazo, nivelación y seccionamiento transversal, de los ejes de todos los cauces, arroyos, escurrimientos, caminos secundarios, veredas, ductos, etc., que crucen el eje de trazo, y todo lo que de acuerdo con el estudio de campo y gabinete requieran de obra de drenaje y/o de protección.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se realizarán ESTUDIOS HIDRÁULICOS POR MÉTODOS HIDROLÓGICOS, DE ACUERDO CON LAS NORMAS ACTUALES, en todos los cauces que tengan una cárcava mínima de 2.0 m de ancho por 0.75 m de profundidad.

En el estudio de drenaje deberán obtener los NAMEs de ríos, arroyos y escurrimientos (con cuencas de 50 ha o mayores), también se deberán contemplar obras de: alivio, control de azolves, disipadores de energía, así mismo se presentarán reportes parciales de 5 km. para la presentación de subrasante mínima.

Se deberá realizar el trazo y nivelación de los ejes longitudinales de todos los cauces, arroyos, escurrimientos, caminos secundarios, veredas, ductos, etc., que crucen el eje de trazo, y todo lo que de acuerdo con el análisis de campo y gabinete requieran de obra de drenaje y/o de protección.

Cuando se trate de obras de drenaje menor a base de Bóvedas de concreto armado y/o concreto ciclópeo, de acuerdo con la autorización de la oficina correspondiente, se deberá de levantar secciones transversales al eje de la obra con el objeto de que en el proyecto correspondiente se cuantifiquen rellenos y excavaciones, así mismo deberá obtenerse el N.A.M.E. de los cauces que tengan cuencas iguales o mayores a 50 Has.

“EL CONTRATISTA” deberá poner especial cuidado en realizar todos los levantamientos antes mencionados para evitar omitir alguno, ya que no se aceptarán posteriormente perfiles deducidos de las secciones.

III.C.1.8. INFORME FOTOGRÁFICO

Deberá elaborarse un informe fotográfico con una cámara digital que cuente con posicionamiento georreferenciado, con fecha y hora de cada imagen. Este informe deberá mostrar las características de la situación actual del sitio del proyecto, los aspectos que deberán considerarse en dicho reporte fotográfico serán los relacionados con el estado del derecho de vía, estado de las obras de drenaje, puentes y estructuras existentes, posibles afectaciones que se tendrán con la construcción de la carretera en proyecto.

En dicho informe se deberá mostrar claramente el eje de trazo, mostrando los trompos y estacas rotuladas con kilometrajes, fotografías de los bancos de nivel y de las referencias. Se deberá mostrar la situación actual del derecho de vía actual o por adquirir, tipo de vegetación existente, de cultivos, si es una zona agrícola y/o ganadera, obstáculos, construcciones aledañas y en general todo lo que se considere de importancia para el desarrollo y construcción del proyecto.

Se deberán incluir fotografías que muestren el equipo topográfico utilizado directamente en el tramo mostrando detalles de puntos con estacas con el kilometraje respectivo.

En cada una de las fotografías que integren el reporte fotográfico deberá aparecer una pizarra indicando el tramo carretero y el kilometraje de proyecto. Se deberán incluir al menos dos fotografías en formato de 6” x 4” por kilómetro incluyendo nota explicativa al pie de la fotografía.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.2.- VUELO Y RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA:

El vuelo para obtener fotografía estereoscópica a color, del área del predio en estudio para la realización del proyecto, incluye la movilización del avión tipo eBee RGB o equivalente y la obtención de datos con el sistema GPS georreferenciado.

Restitución Fotogramétrica a partir de los modelos 3.4 cm/pixel del área de estudio para generar nube de puntos, además de digitalizar rasgos planimétricos mayores como infraestructura, veredas, caminos de tierra, cuerpos de agua, etc.

Se incluye también la triangulación áreas, restitución y edición de un 10% adicional del área en estudio para asegurar la cobertura. Generación de mosaico rectificado (ortofoto) con una resolución de 0.25 mts referenciado geográficamente.

La zona a volar aproximadamente es de 680 hectáreas dentro de la zona especificada por LA DEPENDENCIA.

III.C.3.- ANTEPROYECTOS GEOMETRICO Y ESTRUCTURALES:

Una vez concluido el levantamiento topográfico y vuelo fotogramétrico será realizado el anteproyecto correspondiente a esta propuesta. Los alcances de cada uno de los anteproyectos serán realizados son detallados a continuación:

III. Elaboración de Anteproyecto Geométrico de todo el tramo considerado, dimensionando todos los elementos de diseño como carriles y su sentido de circulación, camellones, guarniciones, retornos, paraderos, etc. Considerando toda la información generada en base al levantamiento topográfico realizados previamente.

IV. Elaboración de Anteproyecto Estructural con el Arreglo General y la posible estructuración de las estructuras que formen parte del proyecto integral, realizando propuestas de columnas, cabezales y tipo de material a utilizar (concreto / acero).

Anexo a propuesta Técnica

Se deberá realizar e integrar a la propuesta técnica un vuelo fotogramétrico para obtener fotografía estereoscópica a color, de un área de 680 Ha de la zona de influencia del proyecto. Incluye la movilización del avión tipo eBee RGB o equivalente y la obtención de datos con el sistema GPS georreferenciado. Se deberá presentar también una Restitución Fotogramétrica a partir de los modelos 3.4 cm/pixel del área de estudio de 250 Ha. Se incluye también la triangulación de áreas, restitución y edición de 680 Ha. más un 10% para asegurar la cobertura. Generación de mosaico rectificado (ortofoto) con una resolución de 0.25 mts referenciado geográficamente.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Con la información generada del vuelo fotogramétrico se deberá integrar una propuesta inicial de solución de la Obra, que cumpla la Normatividad emitida por Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las ciudades medias mexicanas, Tomo IV: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de la SCT; así como con las expectativas de movilidad planteadas para el proyecto las cuales deberán integrar al trasporte público, vehículos particulares y andadores peatonales. El anteproyecto será elaborado con en el software AutoCad versión 2013 o superior, entregado en formato impreso a doble carta y en disco compacto (CD) dentro del sobre de la propuesta técnica.

III.C.4.- ESTUDIO HIDROLOGICO-HIDRÁULICO:

El objetivo de los estudios hidrológicos es definir el gasto de diseño, el cual debe estar asociado a un periodo de retorno de 50 y 100 años, de acuerdo con la normativa vigente, mismo que se determina en función del tipo de proyecto y ubicación en la zona geográfica del país.

Para la delimitación de las cuencas hidrológicas “EL CONTRATISTA” deberá de considerar la información de las curvas de nivel de las Cartas Topográficas de INEGI, escala 1:50 000.

Los estudios hidrológicos tienen como objetivo determinar la magnitud y formas de las avenidas máximas para diferentes periodos de retorno, fundamentándose en registros hidrométricos (métodos directos) o por medio de relaciones entre la lluvia y el escurrimiento (métodos indirectos).

Se deberá relacionar la información climatológica, hidrometría y geográfica (cartas topográficas, uso de suelo y edafología de INEGI a escala 1: 50,000 o 1: 20,000), así como todos los estudios realizados en la región. La COANGUA puede proporcionar la información climatología e hidrométrica disponible.

La información puede recopilarse de dos fuentes; para el caso de los registros históricos de lluvia pueden obtenerse directamente de las bases de datos denominadas ERICK o CLICOM. En el caso de datos de hidrometría pueden obtenerse del banco de datos de aguas superficiales (BANDAS), editado por el IMTA.
Debe considerarse que esta información es tan solo enunciativa, más no limitativa, ya que se deberá recopilar y describir toda la información disponible que permita lograr el objetivo y los alcances del estudio hidrológico.
Podrá aplicarse los métodos Ven Te Chow, Racional u Horton, para obtener el gasto de diseño, de acuerdo a la normativa vigente.

Las obras de alivio también se consideran dentro del estudio hidrológico, puesto que deberá de analizarse la topografía de la zona en estudio, el del alineamiento del proyecto y otros factores para determinar la ubicación idónea de las obras de alivio y dar el mejor funcionamiento hidráulico al camino.

Por otra parte, “EL CONTRATISTA” deberá elaborar y entregar apartados y anexos que incluyan los antecedentes, descripción metodológica, desarrollo del trabajo, memorias descriptivas y de cálculo detallado, etc.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

"EL CONTRATISTA" deberá de considerar para este estudio la normativa vigente para obras de drenaje menor.

Se deberá entregar un Estudio Hidrológico-Hidráulico del tramo en proyecto que debe contener lo siguiente:

III.C.4.1. ESTUDIO DE LLUVIAS

Estudio de Lluvias correspondiente a la zona en estudio para determinar las alturas de precipitación e intensidades de lluvias para generar las curvas I-D-TR y Hp-D-TR las cuales nos servirán para realizar el análisis hidráulico.

III.C.4.2. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Análisis hidrológico, para revisar los escurrimientos superficiales que llegan y cruzan todo el tramo en estudio. Los análisis se realizarán seleccionando la metodología más adecuada de acuerdo al tamaño de la cuenca definida. Se realizará los análisis considerando lluvias asociadas a periodos de retorno de TR=5 años, TR=10 años, TR=20 años, TR=50 años, TR=100 años, TR=500 años, TR=1,000 años.
Trazo de Parte-aguas y determinación de las características fisiográficas de la cuenca necesarios para el proyecto y determinación de los caudales de diseño.

III.C.4.3. PLANO DE CUENCAS

Delimitación de las cuencas hidrológicas en cartas de INEGI escala 1:50 000, para cada obra propuesta y su análisis hidrológico.

III.C.4.4. DEFINICIÓN DE OBRAS HIRÁULICAS

Determinación de la ubicación de las obras hidráulicas requeridas para garantizar el paso eficiente del agua pluvial captada en diferentes escurrimientos naturales o generados por los cambios de geometrías en el proyecto.

Se realizará también la revisión de obras hidráulicas existentes que tengan algún impacto con el proyecto que se pretende construir.

III.C.4.5. METODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis que pueden utilizarse son los siguientes:

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Métodos semi-empíricos:

- Método Racional Americano. Para cuencas hasta de veinticinco (25) kilómetros cuadrados, aunque también se puede aplicar en cuencas hasta de cien (100) kilómetros cuadrados, considerando que el grado de confiabilidad disminuye al incrementar el área.
- Método de Ven Te Chow. Para cuencas hasta de veinticinco (25) kilómetros cuadrados, aunque también se puede aplicar en cuencas hasta de doscientos cincuenta (250) kilómetros cuadrados, considerando que el grado de confiabilidad disminuye al incrementar el área.
- Formula de Talbot. Mediante la fórmula de Talbot se deberá de analizar el área necesaria de la obra propuesta o existente.

III.C.5.- ESTUDIO DE OBRAS INDUCIDAS:

Se realizará la gestión de las obras inducidas localizadas dentro del tramo en estudio llevando a cabo una investigación de este tipo de elementos como lo pueden ser líneas de agua, drenaje sanitario, drenaje pluvial, fibra óptica, gas natural, líneas de energía eléctrica subterráneas, líneas de CFE, PEMEX, etc.

También se deberá realizar el levantamiento topográfico de todas aquellas obras que se afecten con la construcción del camino que nos ocupa y que sea necesario su reubicación (caminos y veredas existentes, señalamiento vial existente que con el nuevo proyecto se tenga que quitar, ductos de agua potable, gasoductos, superficiales o subterráneos, líneas de energía eléctrica, incluyendo mampostería y/o torres de alta tensión, canales de riego, pozos profundos, etc.). Se deberán presentar los generadores con los elementos necesarios donde se indique la nueva ubicación, geometría, volumetría, especificaciones particulares y generales de todas aquellas obras que se afecten con la construcción de la vialidad que nos ocupa.

En todo momento se apoyará por LA DEPENDENCIA en la gestión con las diferentes dependencias, empresas paraestatales y/o privadas, buscando siempre respaldo por parte de la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León ante las autoridades competentes de forma tal que se puedan localizar las instalaciones de forma no destructiva durante la ejecución del proyecto.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.6.- ESTUDIO DE DRENAJE EXISTENTE:

"EL CONTRATISTA" realizará una inspección detallada de cada una de las obras de drenaje existentes en todo el tramo para elaborar un DICTAMEN TÉCNICO, que cumpla con los siguientes puntos:

- Indicar la carretera, tramo, origen y kilometraje de la obra en cuestión.
- Ubicación de cada obra de drenaje (cadenamiento y esviaje).
- Tipo de obra y dimensiones
- Informe fotográfico: entrada, interior, salida de la obra mostrando la cimentación, plantilla, lecho superior e inferior, de aguas abajo, etc. y en sitios que presenten malas condiciones físicas y estructurales; con fecha y hora de cada imagen pormenorizando en cada pie de página lo observado. (Se deberá limpiar perfectamente tanto la entrada como la salida de la obra para obtener correctamente los gálibos (horizontal y vertical) y que se pueda observar correctamente.)
- Descripción del estado actual físico, estructural, hidrológico e hidráulico de cada obra existente (inundada, azolvada, con vegetación, nivel máximo de aguas observadas, socavada, grietas, fisuras, acero expuesto, flechada, desconchamiento, insuficiencia hidráulica, uniones, asentamientos, salitre, deterioro, etc.).

    - En caso de tubos de lámina: Revisar que no existan agrietamientos en los cabezotes, la existencia y grado de oxidación y corrosión, la hermeticidad en las juntas o alguna deformación que presente la tubería o alguna otra que comprometa la estabilidad de la obra.
    - En tuberías de concreto: Inspeccionar que no existan agrietamientos en los cabezotes y en su interior de la misma, filtraciones en las juntas y orificios, tipos de junta y alguna otra que pudiera afectar la perdurabilidad de la alcantarilla.
    - Comprobar pendientes interiores de las tuberías (que la tubería no esté flechada, descuadernada o desviada).
    - En caso de haber cajas de interconexión, verificar su comportamiento estructural, arrastre del cauce, filtraciones y señalar en el informe si no se han presentado desperfectos que involucren la estabilidad de la obra.
    - En las losas y bóvedas: Revisar las uniones de los estribos y aleros, capacidad de carga y tipo de material que se presenta en la zona de desplante, colchón que presenta la obra actualmente, el encauzamiento de los aleros sea el correcto, tanto en la entrada como en la salida, el tipo de material con el que está construida, el paramento interior sea de un talud de 1:10, el desgaste de la plantilla, que la cimentación no esté dañada y este desplantada sobre suelo firme y que no presente socavación que comprometa la estabilidad de la misma.
    - En el caso de los cajones: Inspeccionar que no existan grietas en todo su perímetro y longitud, las uniones del alero con la del cajón no estén deterioradas, el colchón que presenta la obra, el desgaste de la plantilla, la cimentación este desplantada sobre suelo firme y que no presente socavación que comprometa la estabilidad de la misma.
    - En caso de haber cajas a la entrada de la obra, verificar su comportamiento estructural, arrastre del cauce, filtraciones, si están socavadas y señalar en el informe si no se han presentado desperfectos que involucren la estabilidad de la obra.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Revisión de la capacidad hidráulica de todas las obras de drenaje existentes, de acuerdo lo observado en campo, en el cuerpo en operación o vialidad existente.
- Informe de las alcantarillas existentes y propuesta de solución e incluso si se requiere sustituir la obra. Estas sustituciones pueden ser por el gasto de diseño que tiene el cauce, tomando como base para las tuberías un diámetro mínimo de 1.20 m, en cajones y losas dimensiones mínimas de 1.50x1.20 y en bóvedas de 1.50x1.50, que la longitud del cauce sea mayor a la luz de la obra, entre otras.
- Describir a detalle las acciones a seguir a fin de corregir o prevenir los problemas identificados en campo (funcionamiento de drenaje de campo).

"EL CONTRATISTA" emitirá un DICTAMEN TÉCNICO que contemple los resultados de los trabajos anteriormente señalado, el cual deberá ser firmado por un RESPONSABLE TÉCNICO. Los requisitos aquí solicitados son los mínimos que se deberán presentar, a fin de determinar las líneas de acción y criterios a implementar en la revisión del proyecto ejecutivo definitivo.

III.C.7.- ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y ASIGNACIÓN DE LA DEMANDA:

III.C.7.A. ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

III.C.7.A.1. AFOROS VEHICULARES

Se realizarán aforos de conteo, que permita conocer el volumen de tránsito vehicular de todos los movimientos direccionales que se presentan en los tramos en estudio, así como su clasificación vehicular. La información que se colecte en campo se deberá pasar a hojas de Excel, debiendo calcular el nivel de servicio actual, el Transito Promedio Diario Anual (TPDA) y la capacidad actual del crucero. Este trabajo se pagará por Estudio, equivalente a cada crucero que se afore, siendo consideradas 5 intersecciones en esta propuesta.

III.C.7.A.2. ANALISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO (SITUACIÓN ACTUAL)

Se determina el nivel de servicio (A, B, C, D, E o F) en el que opera las vialidades y carreteras dentro de la zona de influencia del proyecto.

III.C.7.A.3. ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO VEHICULAR

Es esta etapa se consultarán planes de desarrollo municipal y estatal, usos y destinos de suelos, para en base a ello realizar la proyección de tránsito al nuevo proyecto de vialidad.

III.C.7.A.4. ANALISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO (SITUACIÓN CON PROYECTO)

Con apoyo de datos vehiculares de la situación actual y las condiciones geométricas y operacionales del proyecto se realizan los cálculos de nivel de servicio para la situación con proyecto y se establece las mejoras o beneficios viales.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.7.A.5. DICTAMEN TECNICO

Se realizará un documento que presente de manera resumida los indicadores más importantes que se consideran en dentro del proyecto como puede ser el ahorro de horas-hombre y disminución de las demoras en los tiempos de recorrido con la implementación del proyecto.

III.C.7.A.6. INFORME FINAL

Elaboración de un informe en el cual se especifiquen las condiciones geométricas y operativas de las condiciones actuales del tramo en estudio, con la finalidad de poder evaluar todos los problemas y repercusiones que se pudieran presentar en la zona de estudio al realizar la construcción del proyecto. El informe contendrá los siguientes puntos:

- Introducción
- Localización General
- Análisis de la Problemática
- Descripción general del proyecto
- Análisis vial actual
- Análisis vial del Proyecto
- Justificación
- Beneficios estimados
- Conclusiones

III.C.7.B.- ESTUDIOS DE ASIGNACIÓN DE LA DEMANDA

III.A.7.B.1.- RECORRIDO DE RECONOCIMIENTO Y PLANIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CAMPO:

"EL CONTRATISTA" deberá realizar un recorrido en la zona de estudio para tener conocimiento del lugar y poder definir la localización exacta de las estaciones donde serán aplicadas las encuestas Origen-Destino (OD) y Pares-Destino (PD) y verificar el nivel de seguridad en la zona, así como para garantizar la calidad de información captando todos los movimientos involucrados de interés para el proyecto.

III.A.7.B.2.- DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA:

Para construir la red de análisis se utilizarán datos de gabinete y datos obtenidos de recorridos en campo que proporcionen características físicas y operativas de la zona de influencia del proyecto, dichas características serán entre otras: número de carriles, ancho de carril, velocidad de operación, condiciones de la superficie de rodamiento, etc. "EL CONTRATISTA" deberá construir la red georreferenciada de análisis a través de una herramienta o software especializado.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Las zonas se deberán definir de acuerdo con las claves predefinidas por INEGI para localidades y municipios.

III.A.7..B.3.- ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA:

Como parte de esta etapa, "EL CONTRATISTA" realizará un análisis detallado de la demanda; identificación de los distintos propósitos de viaje, la disponibilidad del pago, la segmentación del mercado y la distribución de pares Origen–Destino.

"EL CONTRATRISTA" realizará trabajo de gabinete recopilando series históricas de al menos 10 años por composición vehicular de fuentes oficiales como Datos viales SCT y de estaciones permanentes; así como información histórica de variables asociadas a los generadores y atractores de viajes como son: PIB, población, etc.

Se propone abordar el problema primeramente identificando el mercado potencial a estudiar, el cual, provendrá principalmente de los actuales usuarios de la infraestructura existente; identificar también la ubicación geográfica, rutas alternas al proyecto y características del entorno local; así como identificar planes y programas a nivel municipal, estatal y federal relacionados con la zona de influencia del proyecto.

III.A.7.B.3.1.-. CAMPAÑA DE ESTUDIOS DE CAMPO

Se diseñará una campaña de estudios de campo que permita recoger observaciones para identificar la información acerca de la naturaleza de los viajes de quienes utilizan la infraestructura actual y que pudiera ser atendida por el proyecto en cuestión.

"EL CONTRATISTA" deberá proponer un formato de encuesta OD y PD el cual estará sometido a la aprobación de la Dependencia; de acuerdo con el manual de modelación, para asegurar la calidad de los datos obtenidos, se buscará entrevistar individuos y plantearles una serie de situaciones de elección. Se propondrá realizarlos en los puntos de aforos y encuestas O-D. Estrictamente hablando, y en apego a SCT 2006, se debe realizar un proceso de diseño del experimento de elección; en este caso se propone primeramente definir la configuración del mismo, de acuerdo con la práctica internacional en este tipo de estudios se deberá proponer un diseño eficiente del tipo D-Óptimo aplicando herramientas de software especializado, que permite de manera expedita generar dichas configuraciones. Al final de esta actividad deberá ser posible generar juegos de situaciones de elección.

Es importante señalar que, como parte del diseño del experimento, se busca entre otros problemas, mitigar posibles sesgos en las tasas marginales de sustitución que posteriormente permitirán determinar la disponibilidad a pagar de los usuarios.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

De manera complementaria se realizarán aforos manuales y automáticos, así como mediciones de velocidades por tipo de vehículo.

Una vez recolectados los datos de campo, estos serán sometidos a una validación para una posterior construcción de bases de datos.

III.A.7.B.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES ACTORES Y GENERADORES DE VIAJE

De acuerdo con la información obtenida de campo "EL CONTRATISTA" deberá identificar los principales generadores y atractores de viajes; así como de las variables socioeconómicas relacionadas, los generadores y atractores de viajes (líneas de deseo) serán entregadas en formato determinado por la Dependencia.

III.A.7.B.3.3.- EXPANSIÓN DE MATRICES DE VIAJE POR CLASIFICACIÓN DE USUARIOS

"EL CONTRATISTA" realizará la construcción de matrices mediante la codificación de la información obtenida en campo, encuestas OD.

De forma paralela, se realizará un proceso de expansión de la información OD a través de la estimación de los respectivos factores de expansión utilizando la información de aforos, posteriormente se procederá a un proceso de ajuste-calibración de matrices por conteos. Para el proceso de expansión, se aplicará un método tradicional de construcción de factores típicos.

Dicho proceso se realizará mediante la utilización de factores por hora, día, semana, mes y año, dicha expansión se llevará a cabo por tipo de vehículo, por sentido de circulación, por fecha, por sitio de encuesta, y en su caso, por cada ruta de las seleccionadas.

III.A.7.B.3.4.- CONTEXTO DE LA DINÁMICA ECONÓMICA DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

"EL CONTRATISTA" realizará la identificación en la región de estudios de áreas de posible desarrollo, áreas de influencia y áreas de vinculación económica mediante estudio de gabinete en fuentes oficiales.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.7.B.4.- ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO:

"EL CONSTRATISTA" deberá obtener información acerca del origen y destino de los usuarios mediante encuestas directas al conductor en diversas estaciones por definir. Se obtendrá información acerca del origen y destino de los viajes, el propósito y la frecuencia de los mismos, el nivel de ingresos del conductor y el tipo de viaje generado, entre otros.

Las encuestas se aplicarán conforme a lo siguiente: Se realizará el levantamiento de datos de origen-destino mediante encuesta directa al conductor a una muestra representativa (con un nivel de confianza del 95% y un error estadístico del 3%). Para la instalación de las estaciones, se deberá hacer una visita previa a los sitios donde se instalarán las mismas y deberá ofrecer capacitación al personal de campo que participará en los estudios. El diseño de las estaciones de encuesta deberá considerar los aspectos operacionales y de seguridad.

III.A.7.B.5.- CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE DEMANDA:

Preparación de Modelos oferta y demanda. "EL CONTRATISTA" construirá un modelo que considera de manera agregada el reparto modal de viajes entre diferentes agregaciones espaciales (zonas/pares delimitados en conjunto con el cliente, con base en sus características físicas y socioeconómicas) y distintas categorías de usuarios, se representará la oferta y demanda actual y se podrán hacer modificaciones de las condiciones físicas para analizar el comportamiento de los usuarios.

Modelos de Elección. Estos consisten en modelos de elecciones de alternativas discretas de modo de viaje. La construcción y calibración de funciones de utilidad se realizará calibrando modelos econométricos de elección discreta con la finalidad de estimar los ponderadores de los atributos incluidos en ellas los cuales representan las características de interés de las alternativas disponibles para elección. En este caso particular interesa en una primera etapa, calibrar un modelo de demanda que permita estimar de manera agregada las proporciones de mercado que se decantarían por la nueva alternativa de la nueva infraestructura considerada en el proyecto. En una segunda etapa, interesa identificar los estimadores de los ponderadores del tiempo y Costo de viaje. En paralelo se consensuará con la contraparte la conveniencia de estimar estos atributos para categorías correspondientes a propósito de viaje u otras, así como la incorporación de alguna otra variable que explique la elección modal.

Para llevar a cabo esta tarea, "EL CONTRATISTA" utilizará la información obtenida en campo sobre datos de preferencias declaradas para fines de estimación econométrica en los que los usuarios de la red de estudio son sometidos a ejercicios de elección entre alternativas de ruta. En dicho ejercicio, los usuarios seleccionan la alternativa que les proporciona mayor "utilidad" ponderando los atributos de las opciones disponibles, sus restricciones presupuestarias y sus gustos personales. Para esta tarea de modelación, se propone la utilización de modelos econométricos no lineales tipo Logit Mixto.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Una vez definida la especificación del modelo a utilizar se procede con el método de estimación numérica de los parámetros deseados, para lo cual se utilizan lenguajes de programación como R o Python y paquetes como Apollo o Biogeme. En el caso de los modelos ML, dada la forma no cerrada de su expresión como resultado de considerar dentro de la función de utilidad parámetros aleatorios, es necesario aplicar una variante del método Máxima Verosimulitud (MV) por el método de Máxima Verosimilitud Simulada (MVS).

Para este caso Apollo y/o Biogeme por su versatilidad y capacidad de aplicar estos métodos para los modelos ML son los ideales. De hecho, hoy en día se encuentran disponibles versiones de ambos paquetes que permiten aplicar el estado del arte en la estimación de este tipo de modelos y especificaciones más complejas que el MNL. Con estas versiones es posible estimar modelos ML de manera expedita, lo cual permite probar más formas posibles de modelos tipo ML.

Dada esta disponibilidad, se calibrarán versiones de modelos ML combinando parámetros aleatorios y fijos de acuerdo con Sillano y Ortúzar (2005). También es común probar especificaciones utilizando modelo ML en las cuales se considera el efecto panel provocado por respuestas repetidas por el mismo usuario que son características en encuestas de PD.

Con todos los insumos procesados se construirá un modelo de simulación, en el cual la demanda se representará por matrices de viajes que almacenan la cantidad de viajes que se realizan entre los pares Origen-Destino de la zona en los periodos de interés, segmentadas a su vez por distintos tipos de usuarios que se clasifican en función de sus características sociodemográficas (p.e. nivel de ingreso, tipo de vehículo que conduce, entre otras variables), mientras que la oferta será representada por las funciones de utilidad de las alternativas actuales y futura a través de sus atributos físicos y operativos.

Caracterización de Demanda. Los aspectos que principalmente caracterizan la demanda en este contexto son los patrones de viajes observados por los Orígenes – Destinos recolectados en campo, el número y localización de los polos generadores-atractores de viajes con influencia en la zona de estudio y que constituyen el sistema de zonas por analizar (ver ejemplo en la Figura 1), el perfil sociodemográfico de los usuarios interceptados en la encuesta OD, el perfil de demanda observado en las encuestas OD, así como las preferencias y disponibilidad a pagar de los usuarios.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

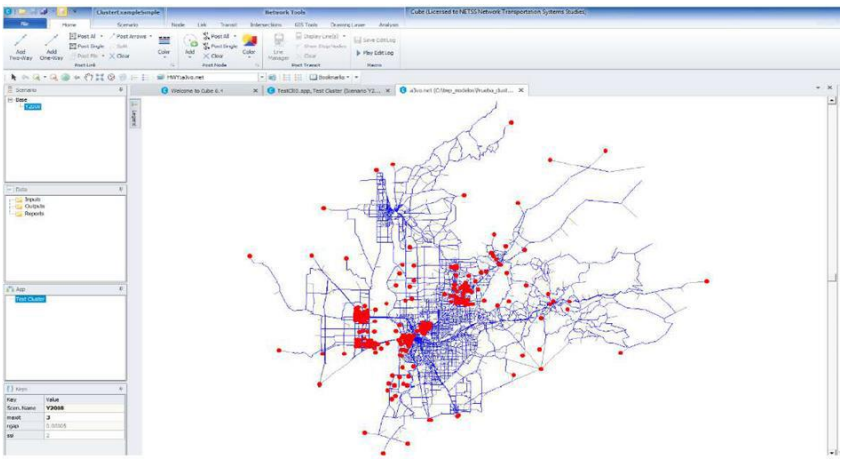

Figura 1: Ejemplo construcción de la Red de Análisis

A partir de la información recopilada en campo sobre los patrones de viajes como resultado de las encuestas Origen – Destino, estos serán caracterizados y representados en forma de líneas de deseo (Figura 2), en matrices o tablas con su sistema de zonas o centroides, o bien, a través de la mejor forma de visualizar el comportamiento, de tal forma que será posible relacionar la interacción entre zonas generadoras-atractoras de viajes en función del número de viajes que se realizan entre las mismas. Para la posterior etapa de calibración y asignación de viajes, se utilizará directamente como insumo, las matrices OD expandidas.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

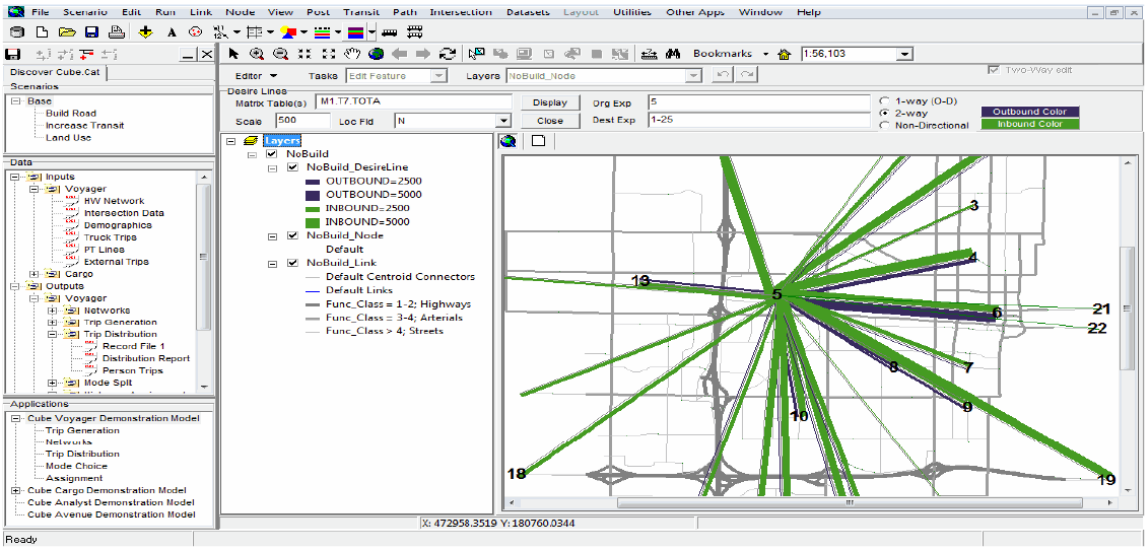

Figura 2: Ejemplo representación de Patrones de Demanda

Como primer paso, "EL CONSTRATISTA" procesará la información OD obtenida en campo. Posteriormente se obtendrá el listado de zonas generadoras-atractoras de viajes, se codificarán de acuerdo con las claves vigentes de INEGI y se georreferenciarán, para ello primeramente se agruparán y realizarán agregaciones ya sea a nivel localidad, municipal y/o estatal, e incluso a nivel colonia, AGEB, etc., en función de la localización de la zona con respecto a la zona de análisis.

III.A.7.B.6.- CALIBRACIÓN – VALIDACIÓN DEL MODELO:

"EL CONSTRATISTA" realizará una serie de tareas orientadas a que el modelo de asignación de viajes reproduzca los flujos observados en los segmentos de vialidades donde se levantarán las encuestas, una vez que esto suceda se considerará que se cuenta con un modelo de asignación de viajes calibrado para una demanda fija o estática.

Se mostrará el grado de confiabilidad una vez calibrado el modelo mediante el cálculo la variable estadística GEH para el caso de flujos ya que solo se contará con 2 a 4 puntos de encuestas considerando los sentidos de las vialidades.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{M+C}}$$

Donde:
M= volumen de tránsito modelado
C= volumen de tránsito real observado

Para reforzar la calibración de modelo de asignación, se buscará adicionalmente reproducir los tiempos de recorrido observados en campo, cuyo ajuste será comprobado con diagramas de dispersión y ajuste de rectas de mínimos cuadrados como los ejemplificados en la siguiente figura:

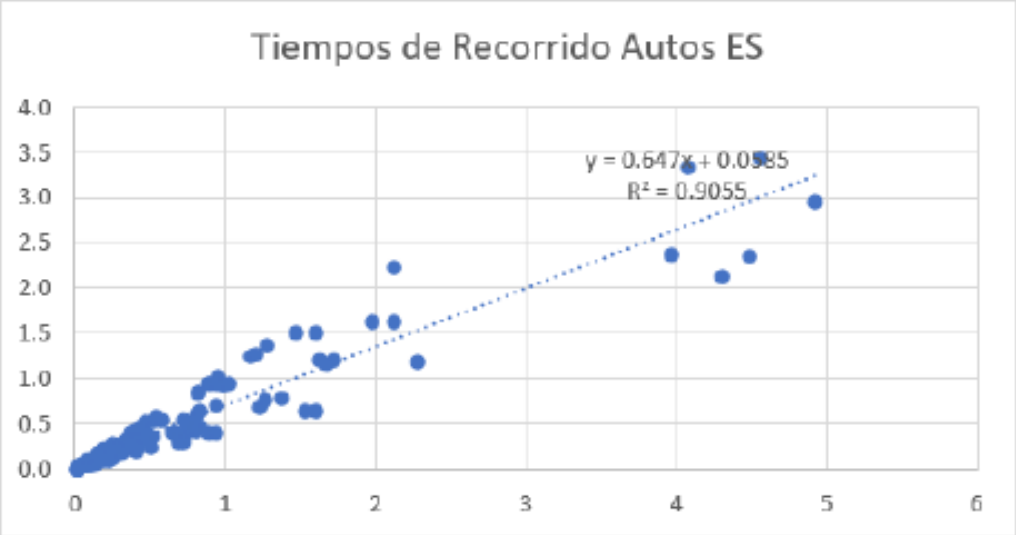

Figura 3: Ejemplo Diagramas de Dispersión

La validación del modelo es una etapa complementaria a la calibración del mismo, por un lado, la calibración busca que el modelo sea capaz de representar de manera razonable la situación base observada en términos de flujos asignados en las distintas vialidades de la red. Por otro lado, la validación busca garantizar consistencia del modelo, es decir, que el modelo reaccione de manera razonable ante pequeños cambios en el componente de demanda o de oferta. En este caso, la sensibilidad tarifaria puede ser usada con ese fin.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.A.7.B.7.- SIMULACIÓN DE ESCENARIOS:

Para esta fase del proceso de estimación de demanda, se considerarán al menos las siguientes actividades:

Estimación de la demanda. Con el modelo calibrado, se procederá a realizar simulaciones para distintos escenarios de interés, analizando diferentes escenarios de restricción horaria de transporte de carga.

III.A.7.B.8.- MODELO DE CRECIMIENTO:

Para el modelo de crecimiento se realizarán múltiples modelos de regresión lineal basándose en datos históricos de 10 años obtenidos de fuentes oficiales como SCT, INEGI, PIB, etc. De los principales generadores y atractores de viajes obtenidos de las encuestas OD.

III.A.7.B.9.- PARES ORIGEN - DESTINO:

Se presentarán tablas en formato Excel de los principales pares origen – destino por composición vehicular para cada uno de los tramos de la red de análisis.

III.A.7.B.10.- PRONÓSTICO Y ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO:

Para realizar el pronóstico de la demanda a futuro que decida utilizar la nueva infraestructura total o de forma parcial, se tomarán series históricas del comportamiento de la demanda actual, con esto será posible construir a su vez, series históricas de las tasas de crecimiento relativas observadas, con lo cual para este proyecto en específico, dada la información disponible, se propone partir de un modelo que relacione dichas tasas de crecimiento de demanda con tasas de crecimiento de variables socioeconómicas como el PIB, PEA, tasas de motorización, variables de uso de suelo, entre otras, misma relación que será utilizada para estimar el crecimiento de la demanda de los usuarios de la infraestructura actual.

Este modelo será tomado como base y tanto éste, como algunas variantes (linealizadas), serán estimados por el método de mínimos cuadrados ordinarios y serán sometidos a distintas variantes de especificación y sus respectivas pruebas estadísticas que aseguren que se mantienen los supuestos de los modelos econométricos lineales de series, como resultado se tendrá un pronóstico del crecimiento del mercado en la zona cuyas tasas serán utilizadas en el modelo de transporte para estimar la demanda futura en la red.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se analizará la conveniencia de incluir y probar otras variables en función de la información disponible y la evidencia de que éstas influyen claramente en los patrones de movilidad de la zona de estudio; el periodo considerado para pronóstico es de 30 años con cortes quinquenales. Con los pasos anteriores se contará con un escenario de crecimiento tendencial, partiendo de éste, se propondrán un escenario de crecimiento pesimista y otro optimista con los que se generarán los resultados correspondientes.

III.C.8.- ESTIMADO DE COSTOS PRELIMINAR:

Elaboración de un estimado de costos preliminar que incluyan la unidad de medida y volúmenes correspondientes a la construcción de todas las componentes del proyecto (materiales de sub-rasante, base, elementos de concreto y acero, terraplenes, muros mecánicamente estabilizados, etc). Los conceptos incluirán la información suficiente la cual permita realizar un estimado de costos de la obra. Dichas cantidades pueden tener una variación respecto a las cantidades definidas en el diseño a detalle (Ingeniería de Detalle).

III.C.9.- PRESENTACIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO (IMÁGENES VIRTUALES):

En esta etapa de definición del proyecto, se realizará un trabajo indispensable para la comprensión y promoción del mismo. Desarrollaremos para la correcta apreciación de la solución de esta vialidad urbana, un proceso de representación gráfica y virtual, el cual consiste en lo siguiente:

I. Imágenes: Se realizará un trabajo indispensable para la comprensión y promoción del proyecto. Desarrollaremos para la correcta apreciación de la solución de esta vialidad urbana, un proceso de representación gráfica y virtual, a través de imágenes fijas tridimensionales (renders) que muestren distintos ángulos del proyecto vial y urbano.

II. Video: Se realizará un recorrido virtual del proyecto acompañado de una descripción verbal detallada y musicalización, para integrar un instrumento valioso de promoción y difusión.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.10.- <u>ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN DISTRIBUIDOR VIAL (MATEHUALA-SALTILLO):</u>

Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración geotécnica del subsuelo el cual deberá contener la información sobre las condiciones estratigráficas del sitio donde se pretende construir un Paso Inferior Vehicular perpendicular al eje de la carretera NUEVA INTERSERRANA, definiendo las condiciones de presión del agua del subsuelo (en caso de existir) y las propiedades mecánicas de los suelos como son resistencia, compresibilidad y permeabilidad a fin de contar con los datos necesarios para el diseño de la cimentación de la estructura y la selección del método constructivo adecuado para su ejecución, debiéndose realizar una investigación a detalle mediante la exploración, muestreo, pruebas de campo (pruebas de penetración estándar, muestreo de suelos, rocas, pruebas de resistencia y deformabilidad) y pruebas de laboratorio (clasificación, propiedades índice y propiedades mecánicas, etc.).

III.C.11.- <u>ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN PUENTES SOBRE RIO:</u>

Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración geotécnica del subsuelo el cual deberá contener la información sobre las condiciones estratigráficas de cada uno de los sitios donde se pretende construir un paso deprimido del lado de Monterrey, definiendo las condiciones de presión del agua del subsuelo (en caso de existir) y las propiedades mecánicas de los suelos como son resistencia, compresibilidad y permeabilidad a fin de contar con los datos necesarios para el diseño de la cimentación de la estructura y la selección del método constructivo adecuado para su ejecución, debiéndose realizar una investigación a detalle mediante la exploración, muestreo, pruebas de campo (pruebas de penetración estándar, muestreo de suelos, rocas, pruebas de resistencia y deformabilidad) y pruebas de laboratorio (clasificación, propiedades índice y propiedades mecánicas, etc.).

III.C.12.- <u>ESTUDIO DE SOCAVACIÓN Y DETERMINACIÓN DE AVENIDAS PLUVIALES:</u>

Estudio de Socavación, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración del subsuelo en la zona de los cauces para determinar la cimentación adecuada a las diferentes condiciones del tránsito de las avenidas pluviales para diferentes periodos de retorno.

Realización de simulaciones hidráulicas del comportamiento del cauce en los ríos en estudio, las cuales reflejen los comportamientos de las corrientes pluviales para diferentes periodos de retorno (TR=5 años, TR=10 años, TR=20 años, TR=50 años, TR=100 años, TR=500 años, TR=1,000 años).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.13.- ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN PASO SUPERIOR VEHICULAR:

Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración geotécnica del subsuelo el cual deberá contener la información sobre las condiciones estratigráficas del sitio donde se pretende construir un Paso Superior Vehicular sobre el eje de la carretera NUEVA INTERSERRANA, definiendo las condiciones de presión del agua del subsuelo (en caso de existir) y las propiedades mecánicas de los suelos como son resistencia, compresibilidad y permeabilidad a fin de contar con los datos necesarios para el diseño de la cimentación de la estructura y la selección del método constructivo adecuado para su ejecución, debiéndose realizar una investigación a detalle mediante la exploración, muestreo, pruebas de campo (pruebas de penetración estándar, muestreo de suelos, rocas, pruebas de resistencia y deformabilidad) y pruebas de laboratorio (clasificación, propiedades índice y propiedades mecánicas, etc.).

III.C.14.- ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN PUENTE PEATONAL:

Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se deberán realizar los estudios de exploración geotécnica del subsuelo el cual deberá contener la información sobre las condiciones estratigráficas de cada uno de los sitios donde se pretende construir un puente peatonal para conectar 2 ejidos que pasan por la Carretera Federal No. 58, definiendo las condiciones de presión del agua del subsuelo (en caso de existir) y las propiedades mecánicas de los suelos como son resistencia, compresibilidad y permeabilidad a fin de contar con los datos necesarios para el diseño de la cimentación de la estructura y la selección del método constructivo adecuado para su ejecución, debiéndose realizar una investigación a detalle mediante la exploración, muestreo, pruebas de campo (pruebas de penetración estándar, muestreo de suelos, rocas, pruebas de resistencia y deformabilidad) y pruebas de laboratorio (clasificación, propiedades índice y propiedades mecánicas, etc.).

III.C.15.- ESTUDIO GEOTÉCNICO EN TERRACERÍAS Y BANCOS DE MATERIALES:

III.C.15.1. EXPLORACIÓN Y MUESTREO

Dependiendo de la topografía por la que cruce el eje de proyecto y tomando en cuenta la información, se llevarán a cabo los trabajos de exploración consistentes en excavaciones del tipo Pozos a Cielo Abierto (PCA), la separación máxima entre ellos no deberá exceder los 500 m, sobre el eje del camino, con una profundidad mínima de 2.00 m, o limitadas por el nivel freático o por la presencia de roca, obteniéndose muestras alteradas y representativas de cada estrato, con el fin de determinar entre otras cosas, los pesos volumétricos de los materiales en los diversos estratos.

III.C.15.2. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Se elaborarán perfiles estratigráficos del terreno natural, los cuales deberán contener los diferentes estratos detectados, en caso de la presencia del NAF se deberá reportar la profundidad a la que fue encontrando e indicar la estación del año en que se ejecutaron los PCA's, así como entregar una relación de sondeos ejecutados.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

De cada uno de los PCA se deberá complementar con un reporte fotográfico respectivo, el cual deberá contener imágenes cuya nitidez permita apreciar aspectos generales y particulares de lo que se está observando (diferenciar estratos) durante la realización de los PCA, debiendo incluir como pie de foto una descripción de lo que se pretende ilustrar. El informe fotográfico deberá realizarse con cámara fotográfica digital que cuente con posicionamiento georreferenciado, con fecha y hora de cada imagen.

Para poder identificar cada uno de los Pozos a Cielo Abierto, estos deberán contar con un rótulo en el que aparezcan los datos de referencia del proyecto (carretera, tramo, subtramo y origen), el cadenamiento y la fecha de realización. No olvidar que la responsabilidad de la buena ejecución de los trabajos mencionados recaerá en el Ingeniero Geotecnista asignado por la empresa.

III.C.15.3. EXPLORACIÓN DE MATERIALES DE BANCO PARA TERRACERÍAS

Se localizarán y estudiarán los bancos de materiales para terracerías, verificando su ubicación y distancias de acarreo respecto al eje de proyecto, determinando su volumen de acuerdo con las necesidades del proyecto. Se estudiará un banco por cada 5 km en promedio para la construcción de terracerías, cuidando especialmente que dichos bancos cumplan con la calidad requerida de acuerdo con la normativa SCT. La exploración de cada banco se realizará mediante 6 excavaciones tipo pozos a cielo abierto, para la obtención de muestras alteradas con una profundidad mínima de 3 m o la profundidad que se pretende proponer para su explotación.

III.C.15.4. ENSAYES DE LABORATORIO EN PCA´S Y BANCOS DE MATERIALES

A las muestras obtenidas de los PCA sobre el terreno natural y durante la exploración de Bancos de Materiales para Terracerías se les determinarán:

- Límites de consistencia (Limite Líquido, Límite Plástico)
- Granulometría (retenido en malla de 3'', % que pasa malla No. 4, % que pasa malla No. 40 y % que pasa malla No. 200).
- Peso Volumétrico Seco Suelto
- Peso Volumétrico Seco del Lugar obtenido mediante compactación AASHTO Estándar, según la variante que le corresponda.
- Peso Volumétrico Seco Máximo, obtenido mediante compactación AASHTO Estándar, según la variante que le corresponda.
- Valor Soporte de California (C.B.R.), y C.B.R. Modificado al 90%, 95% y 100% de su P.V.S.M. AASHTO Estándar para material de bancos
- % de expansión lineal.
- % de contracción lineal.
- Contenido de agua óptimo.
- Contenido de agua natural.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.15.5. TABLA DE DATOS PARA EL CÁLCULO DE CURVA-MASA

"LA CONTRATISTA" realizará la inspección de campo y la obtención de muestras de suelo y rocas para su manejo, traslado y programación de ensayes en laboratorio, procesará la información resultante que será fundamental para el llenado de las tablas denominadas "Informe de Estudio Geotécnico" o "Tabla de Datos Para el Cálculo de la Curva Masa", donde se emiten recomendaciones para el proyecto de terracerías.

Se deberá entregar un Informe de Estudio Geotécnico proporcionando en forma de tabla la siguiente información:

- Espesores de los estratos encontrados a lo largo de la línea.
- Descripción de los materiales, indicando para suelos: nombre, color, consistencia o compacidad, grado de plasticidad, porcentaje de contenido de grava y/o fragmentos de roca, grado de humedad, etc.; para rocas: nombre y origen geológico, estado de intemperización, grado de alteración y fracturamiento, rumbo y echado de los estratos, materiales que se obtendrán al ser explotados, etc.
- Clasificación (SUCS – SCT).
- Utilización probable. Se deberán considerar las calidades establecidas en las Normas de 1986 Libro 4 Parte 01 Título 01 "Materiales para Terracerías" de libros de la SCT.
- Tratamiento requerido (compactado, bandeado, desperdicio, despalme, etc.)
- Coeficiente de variación volumétrica para materiales compactables (al 90, 95 y 100 % de compactación con respecto al PVSM de la prueba AASHTO estándar) y coeficiente de bandeo para materiales no compactables.
- Clasificación para presupuesto (de acuerdo con el criterio expresado en el inciso 003-D de las Normas para Construcción e Instalaciones de "LA DEPENDENCIA").
- Taludes recomendables en cortes y terraplenes, así como precauciones que deben tomarse para la excavación de los cortes (sistemas de corte en taludes, pre-corte o post-corte, según aplique).
- Indicaciones sobre despalme y otras preparaciones requeridas en las áreas de desplante de los terraplenes (mejoramientos físicos o químicos, con sus respectivas pruebas de laboratorio).

III.C.15.6. MEMORIA TÉCNICA DEL ESTUDIO

Una vez realizado todos los trabajos anteriores, se deberá de realizar una memoria técnica del estudio geotécnico para terracerías, la cual deberá contener la siguiente información:

I. Introducción

II. Antecedentes y generalidades.
   a. El larguillo definitivo a escala 1:50,000 o a una escala conveniente para su impresión.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III. Forma en que se efectuó el estudio.

IV. Descripción de las características geográficas de la región en donde se ubica el proyecto, proporcionando datos sobre:

a. Morfología.
b. Hidrología.
c. Climatología.

V. Descripción de la zona donde se desarrolla el proyecto, proporcionando datos sobre.

a. Topografía.
b. Geología.
c. Drenaje.

VI. Comentarios en relación con los problemas que pueden presentarse durante la construcción y operación de la carretera, así como sus posibles soluciones.

VII. Informe de laboratorio de Terreno Natural

VIII. Perfil longitudinal del Terreno Natural con línea de rasante, debidamente cadeneado, indicando en él la ubicación de los Pozos a Cielo Abierto, acompañado con fotografías nítidas, informe de laboratorio de suelos y/o descripción del macizo rocoso correspondiente a cada PCA, así como NAME's, NAF y contactos geotécnicos. En escala vertical 1:200 y horizontal 1:2,000.

IX. Larguillo en cartografía INEGI Esc. 1:50,000 en el que se muestre la ubicación de cada Pozo a Cielo Abierto (PCA).

X. Informe fotográfico de los trabajos realizados en campo
XI. Conclusiones y recomendaciones.

XII. ANEXOS

Anexo 1. Bancos de préstamo para la construcción de las terracerías (cuerpo de terraplén, capa de transición y subrasante), mismos que deberán aparecer en el ANEXO 2, incluyendo la siguiente información:

- Ubicación y desviación referida a la línea de proyecto.
- Denominación del banco y/o datos de identificación.
- Datos de los materiales (descripción, utilización probable, tratamiento requerido, coeficiente de variación volumétrica, clasificación para presupuesto, etc.).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Ensayes efectuados a las muestras de los materiales obtenidos en los bancos estudiados, tales como límite líquido, límite plástico, contracción lineal, composición granulométrica y ensayes de resistencia como: CBR estándar y/o modificado.
- Dimensiones de los bancos.
- Volúmenes aprovechables.
- Recomendaciones para el ataque.
- Croquis de localización.
- Tabla resumen de bancos de materiales que se proponen para terracerías (mismo ANEXO 1):
- Número progresivo del banco.
- Nombre del banco, localización (ubicación del banco con respecto al eje de proyecto).
- Clasificación geológica de los materiales.
- Clasificación de los materiales para presupuesto.
- Espesor de despalme.
- Utilización del material.
- Tratamiento que requiere el material para su utilización. En caso necesario recomendaciones para el ataque del banco.
- Capacidad del banco.

Anexo 2. Recomendaciones para la cimentación de las obras de drenaje menor, proporcionando para cada obra:

- Capacidad de carga del terreno en donde se desplantarán las obras.
- Profundidad de desplante.
- Datos de los materiales que formen el terreno de cimentación a diferentes profundidades (tipo y condiciones en que se encuentra).
- Tipo de arrastre del escurridero.
- Recomendaciones respecto a dentellones, lavaderos, zampeados, canales de encauzamiento, etc., necesarios para el buen funcionamiento de la obra.
- Recomendaciones para la construcción.
- Canales de encauzamiento para protección de la obra.

Durante la realización del estudio geotécnico “EL CONTRATISTA” de manera preventiva, deberá cuidar todos aquellos aspectos que puedan generar peligros potenciales desde el punto de vista geológico, geofísico y geotécnico, a fin de evitar problemas durante la construcción de la obra, manifestando dicha problemática y sugiriendo posibles soluciones a la misma, sobre todo cuando se lleve a cabo la construcción de las terracerías pudiendo encontrarse situaciones de inestabilidad de taludes, problemas de subdrenaje, terracerías sobre suelos blandos, suelos inestables, etc. En caso de presentarse una situación de riesgo geológico, deberá proponer un estudio especial o complementario para prevenir problemas geotécnicos a futuro.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se deberá incluir un procedimiento de construcción para la formación de las distintas capas que integran la sección estructural de las terracerías, indicándolas en croquis de la sección transversal.

Proporcionar el archivo. KMZ para su pronta referencia en Google Earth, conteniendo cadenamientos, eje de proyecto y levantamientos topográficos, sitios de ejecución de PCA's, contactos geotécnicos, y demás información para su pronta ubicación

Realizar croquis del perfil de suelos y/o rocas.

III.C.16.- ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PAVIMENTOS (EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL):

III.C.16.1. EXPLORACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTO

"LA CONTRATISTA" realizará primeramente un reconocimiento geotécnico en la región donde se pretende localizar el camino, para definir las posibles áreas de abastecimiento de material, con distancias no mayores entre sí de 20 km para los bancos correspondientes a base y agregados para concreto hidráulico, y de 50 km para carpeta de concreto asfáltico. Este reconocimiento se efectuará con la ayuda del larguillo que contenga la ruta del eje del proyecto.

"LA CONTRATISTA" localizará los bancos de materiales necesarios para la construcción de las capas que constituirán el pavimento, base hidráulica, capas asfálticas o de concreto hidráulico; dicha localización comprenderá el muestreo de sus frentes y/o afloramientos con exploración de pozos a cielo abierto (PCA) en suelos.

Para determinar las condiciones naturales de los materiales y obtener muestras representativas de todos los estratos, se realizará un mínimo de 3 exploraciones tipo PCA por cada sitio que se pretenda utilizar como banco de materiales para pavimento con un mínimo de 2.0 m de profundidad, limitados por el nivel freático. En los sitios donde se detecte la existencia de roca se extraerán muestras para su estudio preliminar y se programarán estudios de mayor detalle con apoyo de geofísica y/o exploración mecánica, si se considera necesario.

Se realizarán exploraciones de campo geotécnicas para selección de muestras, manejo y envío a laboratorio para ensayes.

El espaciamiento de los sondeos y el número de muestras de materiales deben estar de acuerdo con lo indicado en el libro 6 de las Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, Equipos y Sistemas de "LA DEPENDENCIA", en sus incisos 6.01.01.002-B y 6.01.03.012-B, según se trate de materiales de/o para construir las capas de base, carpeta o concreto hidráulico, respectivamente.

Todas las muestras serán sometidas a ensayes de laboratorio para su identificación, clasificación, calidad y resistencia para definir el diseño de pavimento.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.16.2. ENSAYES DE LABORATORIO DEL BANCO

Los ensayes necesarios para determinar la calidad de los materiales se indican en las Normas N-CMT-4-02-001/11 Materiales para Subbases, N-CMT-4-02-002/11 Materiales para Bases Hidráulicas, N-CMT-4-02-003/04 Materiales para Bases Tratadas, N-CMT-4-04/08 Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, del Libro CMT Características de los Materiales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes "SCT", y se efectuarán en cada muestra obtenida. Los materiales para su utilización, deberán cumplir con lo indicado en las Normas expuestas en este mismo párrafo.

III.C.16.3. EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO

"EL CONTRATISTA" efectuará para "LA DEPENDENCIA" el Estudio de Evaluación del Pavimento existente del tramo carretero a modernizar, con el objeto de conocer y evaluar las características superficiales y estructurales de dicho pavimento, con la finalidad de determinar su mejor aprovechamiento.

Se efectuará la revisión del tramo carretero y el levantamiento de daños en el mismo, para constatar su estado físico superficial.

Se realizará la revisión del pavimento, para tal caso el proyecto se evaluará de acuerdo con lo indicado por "LA DEPENDENCIA" y el Instituto Mexicano del Transporte en su Publicación Técnica No. 21 CATÁLOGO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES DE CARRETERAS MEXICANAS (1991), en su Documento Técnico No. 3 PRIMERA FASE SISTEMA MEXICANO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PAVIMENTOS (SIMAP) 1990, y en su Documento Técnico No. 4 MANUAL OPERATIVO DE CAMPO SISTEMA MEXICANO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PAVIMENTOS (SIMAP) 1990. Esto en lo que corresponde a los formatos 2, 4 y 6 (Tabla 1).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

SISTEMA SIMAP — INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

FORMATOS 1ª. FASE

BANCO DE DATOS

SIMAP

	FORMATO	REGISTRO DE
1	DATOGEN	Datos generales para identificación o uso común
2	ISA	Índice o nivel de servicio.
3	CAPES	Capacidad estructural en función de deflexión
4	INVEDET	Inventario o levantamiento de deterioros.
5	HISTOREP	Historial de reparación menor o igual a 3 años
6	CARGEOT	Características Geotécnicas

Tabla 1. Formatos básicos del Sistema Mexicano Para la Administración de los Pavimentos. En este caso se solicita aplicar los formatos 2, 4 y 6.

Una vez realizado lo anterior “EL CONTRATISTA” elaborará un informe que detalle claramente los trabajos ejecutados, así como los resultados producto de dicho análisis y su respectiva interpretación, debiendo contener la siguiente información:

1. Un escrito explicativo del estudio que incluya:
    a. Introducción
    b. Localización
    c. Objetivo.
    d. Antecedentes.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

2. Evaluación Superficial del pavimento.

Con la finalidad de evaluar las condiciones actuales de la superficie de rodamiento, "EL CONTRATISTA" realizará la inspección y estudio de deterioros mediante un reporte fotográfico, en el que se indiquen las principales fallas superficiales físicas que presente la superficie de rodamiento a lo largo de todo el tramo en estudio.

También se realizará un recorrido kilómetro por kilómetro, en el que se evaluará la intensidad de degradación que presente la superficie de rodamiento; esto observando los distintos tipos de falla que se tengan y el nivel de severidad en el que se encuentren. Todo ello como se ejemplifica en la Tabla 2.

Los parámetros de degradación del pavimento se obtendrán a lo largo del tramo en estudio, identificando cada uno de ellos y clasificándolos en los siguientes tipos:

a. Textura
b. Deformaciones
c. Agrietamientos
d. Mantenimiento realizado (baches abiertos o deficientemente reparados)
e. Defectos varios (otros)

En la parte inferior del formato de "Informe de Deterioros" se encuentra el apartado de "OBSERVACIONES", en él se deberá realizar una descripción a detalle que explique las posibles causas del deterioro superficial observado en el pavimento (alcantarilla azolvada y acumulación de agua en la salida de la misma, falta de subdrenes longitudinales de zanja, falta de cuneta y/o bordillo, lavadero fracturado, poco espesor en capas asfálticas, alto contenido de agua en las terracerías, etc.)

En caso que "EL CONTRATISTA" no incluya una descripción a detalle de las posibles causas del deterioro "LA DEPENDENCIA" estará en la posibilidad de solicitar nuevamente un recorrido en campo para completar el informe.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Tabla 2. Ejemplo de levantamiento de deterioros superficiales del pavimento actual

INFORME DE DETERIOROS

CARRETERA:	FECHA:
TRAMO:	
SUBTRAMO:	
ORIGEN:	EVALUADOR:

	DETERIORO		AREA DAÑADA, % KM. 114+000 - KM. 115+000					AREA DAÑADA, % KM. 115+000 - KM. 116+000					AREA DAÑADA, % KM. 116+000 - KM. 117+000				
			<10	10 a 20	20 a 50	50 a 80	>80	<10	10 a 20	20 a 50	50 a 80	>80	<10	10 a 20	20 a 50	50 a 80	>80
TEXTURA	PERDIDA DEL AGREGADO GRUESO												2				
	PERDIDA DEL AGREGADO FINO									3							
	EXUDACION DE ASFALTO				3					2			1				
	PULIMENTO DE AGREGADOS				3					3				2			
	DESPRENDIMIENTO DE CARPETA			2		2								3			
DEFORMACION	TRANSVERSALES			2													
	POR INESTABILIDAD																
	RODERAS (*)																
	(*) Indicar la magnitud de la profundidad de la rodera, en cm.		2.5					1.5 - 2.0					2.0 - 3.0				
AGRIETAMIENTO	LONGITUDINAL								3								
	TRANSVERSALES				3					2					3		
	DE MAPA	EN LA RODERA															
		AL CENTRO DEL CARRIL															
		EN BORDES DEL PAVIMENTO		3					3								
	PIEL DE COCODRILO	EN LA RODERA															
		AL CENTRO DEL CARRIL												2			
		EN BORDES DEL PAVIMENTO															
	DE REFLEXION	EN LA RODERA															
		AL CENTRO DEL CARRIL															
		EN BORDES DEL PAVIMENTO															
OTROS	CALAVEREO			2						2				2			
	BACHES SIN TAPAR																
	BACHES TAPADOS																
	NOTA: CALIFICAR LOS DAÑOS CON LA SIGUIENTE ESCALA: 1) MUY LIGEROS 2) LIGEROS 3) MODERADOS 4) SEVEROS 5) MUY SEVEROS																
MANTENIMIENTO REALIZADO	BACHEO SUPERFICIAL																
	BACHEO PROFUNDO																
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL																
	RENIVELACION																
	SOBRECARPETA																
	CARPETA RECICLADA																
	NOTA: a) CALIFICAR LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO COMO: 1) BUENO 2) REGULAR 3) MALO b) ESCRIBIR Y EVALUAR "DEFECTOS VARIOS" AL REVERSO DE LA HOJA, POR EJEMPLO: EROSION DE TALUDES, DRENAJE DEFICIENTE, ETC.																

OBSERVACIONES:

Para evaluar la calidad de la superficie de las carreteras “LA CONTRATISTA”, utilizará el método por la American Association of State Highway Officials (AASTHO), el cual toma en cuenta un parámetro denominado Present Serviceability Index (PSI), mejor conocido en México como Índice de Servicio Actual (ISA).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

El índice o nivel de servicio actual consiste en calificar el grado de confort y seguridad que el usuario percibe al transitar por un camino a la velocidad de operación y lo realiza un grupo o panel de valuadores.

Cada valuador debe calificar el camino de una manera subjetiva en una escala de 0 a 5, correspondiente a una superficie intransitable y a una superficie perfecta, respectivamente.
El resultado de cada sección de pavimento deberá ser reportado por separado, como el promedio del valor asignado por el grupo de valuadores.

La Tabla 3 muestra la escala del ISA y la calificación correspondiente a la condición del camino.

Este método ayudó a estimar (de una manera subjetiva) las condiciones en las que se encontraban algunos tramos carreteros en nuestro país, con rapidez y sin interrumpir el flujo de vehículos.

Tabla 3. Condición del camino respecto al Índice de Servicio Actual (ISA)

1	Intransitable
2	Malo
2.5	Regular
3	Bueno
4	Muy bueno
5	Excelente

Con lo anterior “LA CONTRATISTA” elaborará un informe del levantamiento de deterioros, en el cual se describirá la problemática observada en el pavimento, mismo que deberá contener:

a. Descripción de los trabajos.
b. Índice de Servicio Actual (ISA).
c. Levantamiento de deterioros.
d. Representación en planta de los deterioros observados.
e. Informe fotográfico que incluya la descripción en cada foto de lo observado, tanto del deterioro como de la causa que lo origina.
f. Conclusiones de la evaluación superficial del pavimento.

Al finalizar debe indicarse el estado general de la superficie de la carretera en estudio y el nivel de servicio en el que se encuentra, ya sea la longitud total del camino o los subtramos de éste que contengan características idénticas entre sí.

III.C.16.4. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.16.4.1. CALAS DE PAVIMENTO EXISTENTE

Con la finalidad de evaluar las condiciones en las cuales se encuentra actualmente la estructura del pavimento, "EL CONTRATISTA" deberá efectuar calas (excavaciones en el pavimento existente), para obtener datos importantes como espesores de las capas que forman el cuerpo del pavimento, las características físicas de los materiales de cada una de ellas, sus condiciones de humedad, etc.

Para verificar la calidad y condiciones de los materiales que constituyen la sección de pavimento actual, se realizarán TRES (2) sondeos del tipo pozo a cielo abierto (PCA), a los que se les denomina "calas del pavimento actual", por cada kilómetro estudiado, distribuidos en forma de tresbolillo y se muestrearán las capas encontradas (capas asfálticas, bases, sub-bases, capa subrasante, capa subyacente y cuerpo de terraplén) para efectuar los ensayes de calidad correspondientes. Todo con base en las especificaciones de la S.C.T. Considerar casos de cuerpos separados.

Se deberá realizar la recuperación del asfalto de muestras pertenecientes a la carpeta y base asfáltica, en una cantidad tal que sea representativa del pavimento en evaluación, con la finalidad de evaluar sus características físicas (contenido de asfalto).

III.C.16.4.2. LABORATORIO DE LAS CALAS

Posterior a la exploración realizada en campo, "EL CONTRATISTA" realizará pruebas de laboratorio que permitirán identificar cada uno de los materiales muestreados con sus respectivas características mecánicas.

Para el caso de las capas de terracerías existentes se deberán ejecutar las siguientes pruebas de laboratorio:

- Límites de consistencia (Limite Líquido, Límite Plástico)
- Granulometría (retenido en malla de 3'', % que pasa malla No. 4, % que pasa malla No. 40 y % que pasa malla No. 200).
- Peso Volumétrico Seco Suelto
- Peso Volumétrico Seco del Lugar obtenida mediante compactación AASHTO Estándar, según la variante que le corresponda.
- Peso Volumétrico Seco Máximo, obtenida mediante compactación AASHTO Estándar, según la variante que le corresponda.
- Valor Soporte de California (C.B.R.) y C.B.R. Modificado al 90%, 95% y 100% de su P.V.S.M. AASHTO Estándar para material de bancos
- % de expansión lineal.
- % de contracción lineal.
- Contenido de agua natural.
- Contenido de agua óptimo.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se deberán considerar las calidades establecidas en las Normas de 1986 Libro 4 Parte 01 Título 01 “Materiales para Terracerías” de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Respecto a las pruebas de laboratorio a estudiar en el caso de Subbases y Bases existentes se harán respecto a los parámetros consignados en la Normatividad SCT, Tablas 1 y 2 de la N-CMT-4-02-001/11 Materiales para Subbases, Tablas 1, 2, 3 y 4, según correspondan en campo de la N-CMT-4-02-002/11 Materiales para Bases Hidráulicas de las Normas para la Infraestructura del Transporte de la SCT.

Para el análisis de Bases Tratadas encontradas en campo se estudiarán cada uno de los parámetros que se considerarán en la Norma N-CMT-4-02-003/04 Materiales para Bases Tratadas.

En el caso de las capas asfálticas existentes, se comparará la granulometría obtenida de acuerdo a la Tabla 3 de la Norma N-CMT-4-04/08 Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, asimismo se obtendrá el contenido de Cemento Asfáltico en porcentaje.

Derivado de un análisis en gabinete, “EL CONTRATISTA” obtendrá conclusiones respecto a condiciones de transitabilidad, degradación de los materiales, funcionamiento del pavimento, etcétera, debiendo determinar lo siguiente:

- Estructura del pavimento existente
- Módulos elásticos de las capas del pavimento actual.
- Conclusiones de la evaluación estructural del pavimento.
- Análisis del comportamiento del pavimento.
    a. Análisis de tránsito.
        - Condición actual.
        - Condición futura.
    b. Análisis de pavimento.
        - Condición actual.
        - Condición futura.

Se indicará por parte de “EL CONTRATISTA” si el comportamiento actual del pavimento es adecuado en relación al tránsito registrado, y cómo se manifiesta dicho comportamiento (como deformaciones, roderas, baches, desplazamientos, grietas, etc.), indicando las causas que lo originan. Se definirá si el pavimento presenta fallas estructurales y de funcionamiento actuales y cómo se comportará en un futuro bajo las cargas impuestas por el tránsito previsto durante la vida útil de proyecto; debiendo calcular la vida remanente del pavimento actual por el Método del Instituto de Ingeniería de la UNAM y por el Método AASHTO, así como el refuerzo de dicho pavimento dentro del proyecto de modernización.

- Sondeos en el pavimento existente (calas).
    a. Relación de sondeos
    b. Gráfica de resultados
    c. Informe fotográfico de los sondeos (calas) del pavimento existente.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

"EL CONTRATISTA" entregará un informe fotográfico, con imágenes cuya nitidez permita apreciar aspectos generales y particulares de lo que se está tomando, debiendo incluir como pie de foto una descripción de lo que se pretende ilustrar. Esto se logrará entregando fotografías hacia atrás y adelante del trazo, pero apareciendo cada uno de los pozos a cielo abierto que se haya realizado. El informe fotográfico deberá realizarse con fotografías tomadas con una cámara fotográfica digital que cuente con posicionamiento georeferenciado, con fecha y hora de cada imagen.

Para poder identificar cada una de las calas, éstas deberán contar con un rótulo en el que aparezcan los datos de referencia del proyecto (carretera, tramo, subtramo y origen), el cadenamiento y la fecha de realización. No olvidar que la responsabilidad de la buena ejecución de los trabajos mencionados, recaerá en el Ingeniero Geotecnista asignado por "EL CONTRATISTA", debiendo, por tanto, acompañar con un relato descriptivo cada uno de los videos que se realicen.

III.C.16.5. DISEÑO DE PAVIMENTO

Con base en la revisión y autorización del estudio de tránsito, a la sección o secciones tipo de la carretera y al estudio geotécnico definitivo, "EL CONTRATISTA" elaborará el diseño de pavimento considerando:

Para pavimento flexible:

- El método de la AASHTO
- El método del Instituto del Asfalto
- Por otro método que elija "EL CONTRATISTA".

Para pavimento rígido:

- El método de la AASHTO.
- El método Portland Cement Association (PCA).
- Por otro método que elija "EL CONTRATISTA".

Se requieren tres alternativas de estructuración las cuales contendrán una comparativa técnica – económica, los costos con los que se analizarán se obtendrán con precios reales de la zona en que se ubique el proyecto.

La proposición de la estructura del pavimento realizada por "EL CONTRATISTA" de acuerdo con los resultados anteriores, se definirá conjuntamente con el Personal de "LA DEPENDENCIA".

III.C.16.6. MEMORIA TÉCNICA DEL ESTUDIO

Se deberá realizar una Memoria Técnica del estudio, la cual deberá contener cada una de las carpetas relativas al estudio geotécnico para pavimento, considerando la siguiente información:

I. Ensayes efectuados a las muestras de los materiales obtenidos de los bancos estudiados (información necesaria para cada banco).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

II. En caso de requerirse mezclas de materiales, apoyar la proposición con ensayes, ya sea mezclas de suelos estabilizados con algún producto como cal, cemento, o asfalto (prueba Marshall si se trata de mezclas asfálticas en planta).
III. Larguillo esc. 1:50,000 en el que se muestre la ubicación de cada uno de los bancos de materiales que se proponen, así como el camino de acceso del banco al eje de proyecto.
IV. Reporte fotográfico, el cual deberá realizarse con una cámara fotográfica digital que cuente con posicionamiento georeferenciado, con fecha y hora de cada imagen.
V. Estudio de Tránsito
VI. Diseño de las Estructuras de Pavimento
   a. Flexible
   b. Rígido
VII. Comparativa técnica – económica de cada sección propuesta
VIII. Sección Estructural de Pavimento definitiva
IX. ANEXOS

Anexo 3. Bancos de materiales para pavimentos, el cual deberá contener

- Descripción general del banco de préstamo.
- Ubicación con respecto al eje de proyecto.
- Localización de los sondeos efectuados.
- Clasificación de los sondeos efectuados.
- Espesor de despalme.
- Espesores de los estratos aprovechables.
- Capacidad del banco.
- Porcentaje de partículas mayores de 5.1 cm (2”), que se considera contenga el banco.
- Tabla resumen de bancos de materiales que se proponen para la pavimentación, presentándola a manera de columnas en el mismo ANEXO 3:
    - Número progresivo del banco.
    - Nombre del banco, localización (ubicación del banco con respecto al eje de proyecto, partiendo del centro de gravedad del banco).
    - Clasificación geológica de los materiales.
    - Clasificación para presupuesto de los materiales (CPP).
    - Espesor de despalme.
    - Utilización del material.
    - Tratamiento que requiere el material para su utilización. En caso necesario dar recomendaciones para el ataque del banco.
    - Capacidad del banco.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.17.- <u>EXENCIÓN DE MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL:</u>

El estudio para el trámite de exención de presentación de manifestación de impacto ambiental modalidad regional se plantea de acuerdo a lo que establece el artículo 6° fracción I y III del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, mismo que detalla que las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5°, así como las que se encuentren en operación, y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasara los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Las siguientes actividades corresponden a la etapa de Proyecto Ejecutivo o Ingeniería de Detalle, las cuales son las siguientes:

III.C.21.- <u>PROYECTO CONSTRUCTIVO DE DRENAJE MENOR:</u>

III.C.21.1. ESTUDIO HIDRÁULICO

Se deberá determinar las dimensiones óptimas de las obras de drenaje, para lo cual “EL CONTRATISTA” debe considerar lo indicado en la normativa vigente cumpliendo un galibo mínimo de 1.20 m para el drenaje menor; y para las estructuras deberá cumplir con un galibo mínimo de 2.0m.

“EL CONTRATISTA” deberá realizar el estudio hidráulico conforme a la normativa vigente para la Infraestructura del Transporte de la SCT, Norma N-PRY-CAR-4-01-002/16 (Diseño hidráulico de Obras Menores de Drenaje) y su Manual M-PRY-CAR-4-01-002/16.

Cabe aclarar que “LA DEPENDENCIA” proporcionará a “EL CONTRATISTA”, la información correspondiente a el resultado de los estudios hidráulicos tales como velocidades, niveles de diseño, NAME’s, etc., para que la contratista pueda diseñar el proyecto del drenaje menor en los entronques.

En el estudio de drenaje deberá contemplarse obras: de alivio, control de azolves, disipadores de energía, NAMEs de ríos, arroyos y escurrideros (con cuencas de 50 ha. ó mayores); para el dimensionamiento de las obras de drenaje menor, también deberá considerarse los colchones máximos y mínimos permisibles; se deberán elaborar reportes parciales de 5 km. para la presentación de subrasante mínima.

Una vez realizado el estudio hidráulico, “EL CONTRATISTA” deberá realizar y presentar para su revisión y autorización la relación de obras de drenaje menor a proyectar, dicha relación deberá incluir, de cada obra: cadenamiento, tipo de obra, plantilla (desplante y pendiente) y subrasante mínima.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.21.2. ESTUDIO SUBRASANTE MÍNIMA

Debe de entenderse que el estudio de subrasante mínima es el cálculo de una elevación de subrasante, con la finalidad de que los desplantes de las obras de Drenaje no queden enterrados y/o tenga problemas en su funcionamiento hidráulico y así definir el proyecto de terracerías mediante estos parámetros.

El estudio de subrasante mínima deberá contener naturalmente todas las obras propuestas, así como cruces de ductos, entronques a nivel y a desnivel, accesos, líneas de energía eléctrica con sus respectivos voltajes, etc., todo lo que intervenga para determinar la altura mínima que debe tener la mencionada subrasante.
Para realizar el estudio, es necesario presentar la siguiente información:

- Plano de cuencas. Mostrando la ubicación del eje de trazo y eje de proyecto, cadenamientos, ubicación de las obras, pateo de taludes de corte y terraplén, cuerpos de agua; escurrimientos, arroyos, ríos, canales, ductos, etc. Incluyendo la carta de INEGI, escala 1:50 000. Así como las características morfológicas de la cuenca.

- KMZ del tramo. Indicando el eje de trazo, el eje de proyecto y cuerpos de agua; escurrimientos, arroyos, ríos, canales, ductos, etc.

- Estudios Hidrológicos e hidráulicos. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente para la Infraestructura del Transporte de la SCT, normas N-PRY-CAR-4-01-002/16 (Diseño hidráulico de Obras Menores de Drenaje) y su Manual M-PRY-CAR-4-01-002/16. Cumpliendo con las dimensiones mínimas de las obras (1.20 m galibo horizontal y/o galibo vertical) y periodos de retorno establecidos en las mismas. Los estudios hidrológicos serán realizados por cualquiera de los métodos indicados por la Norma (Horton, Racional Americano y/o Ven Te Chow).

- NAME´s de los cauces mayores a 50 Ha.

- Registros de drenaje.

- Perfiles de los ejes transversales de las obras. Los cuales deben de estar dibujados con los datos de los registros, propuesta de desplante de las obras y geometría del proyecto (taludes, semicoronas, sobre elevaciones, desplazamientos de ejes, etc.) para determinar si las dimensiones y el tipo de obra que se propone cumplen con las condiciones mínimas del proyecto.

- Funcionamiento de Drenaje Preliminar.

- Relación de pasos y estructuras mayores como son: Entronques a nivel y a desnivel, puentes, accesos, etc.

- Perfil longitudinal del proyecto.

- Informe fotográfico.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se deberá entregar el formato de subrasante mínima con todas las obras de drenaje propuestas, relacionando todo lo anteriormente indicado, además de todo aquello que "EL CONTRATISTA" considere que pueda intervenir para determinar la altura mínima de la subrasante.

III.C.21.3. PROYECTO DE DRENAJE

El proyecto constructivo y/o ejecutivo de drenaje, deberá realizarse de acuerdo con los datos geométricos de la rasante aprobada, para lo cual se deberá de otorgar a "LA DEPENDENCIA" los siguientes entregables:

- Funcionamiento de drenaje. Es una relación, en la cual se enlista de todo lo que cruza el eje de proyecto como son: entronques, accesos a nivel y desnivel, ductos, acueductos, ríos, arroyos, puentes existentes, pasos a desnivel (inferiores y superiores de una o dos vías), principalmente las obras de drenaje, así como la explicación del porque se proyectaron y su funcionamiento hidráulico, entre otros.

- Datos Generales y Datos de Terracerías.

- Cantidades de obra. Concentrados por cada 5 kilómetros, por cada kilómetro y el total de los 5 kilómetros.

- Perfiles transversales. Estos son en los que se apoya el proyecto de las obras de drenaje y se basan en los registros de drenaje, dibujando la sección geométrica de la vialidad con los resultados del proceso de terracerías afectados por la memoria de cálculo de longitud de obra. Mostrando los niveles de desplante, clave de la obra, semi coronas, taludes, sobre elevaciones, elevación de rasante, desplante, etc.

- Proyectos Constructivos. Son los planos de construcción, en el cual deberán de venir plasmados todos los elementos necesarios, detalles, recomendaciones, armados, etc., para su construcción. En este plano también se incluye el armado por temperatura de los aleros y estribos de la losa y anexo a este plano, la memoria de cálculo. Algunos detalles se indican en la norma para la Infraestructura del Transporte N-PRY-CAR-4-01-002/16 (Diseño hidráulico de Obras Menores de Drenaje) y su Manual M-PRY-CAR-4-01-002/16.

- Memorias de cálculo del armado. En aquellos proyectos que no se consideren dimensiones y armado, conforme a los proyectos tipo de la SCT, deberá de incluirse una memoria de cálculo de la misma.

III.C.22.- <u>PROYECTO GEOMÉTRICO Y DE TERRACERÍAS:</u>

El proyecto constructivo del camino troncal estará integrado por el proyecto constructivo de terracerías y en su caso el proyecto de los muros de contención necesarios para retener terracerías y/o separar calzadas principales de laterales.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.22.1. PROYECTO GEOMÉTRICO

El proyecto geométrico deberá contener lo siguiente:

III.C.22.1.1. PLANTA GEOMÉTRICA (ALINEAMIENTO HORIZONTAL)

Geometría completa del Proyecto, señalamiento horizontal para indicar con las flechas el sentido de circulación, áreas verdes, norte incluyendo levantamiento topográfico con detalle de instalaciones visibles y referencias de las instalaciones ocultas, así como sondeos realizados.

III.C.22.1.2. TRAZO DE EJES

Ejes necesarios para el proyecto, indicando puntos de inflexión, coordenadas, distancias, rumbos, datos de curvas, referenciando los ejes a la poligonal de apoyo, banco de nivel, nombrar los ejes para diferenciarlos, norte, planta de referencia.

III.C.22.1.3. TRAZO GEOMÉTRICO DE CORDONES Y/O LÍMITE DE PAVIMENTO

Indicar puntos de inflexión, coordenadas, distancias, rumbos, datos de curvas, referenciando dichos puntos al eje de proyecto, norte, planta de referencia.

III.C.22.1.4. TRAZO DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Indicando puntos de inflexión, distancias, rumbos, datos de curvas de carriles, líneas de parada, áreas muertas, acotamientos, norte, planta de referencia.

III.C.22.1.5. RASANTES DEL PROYECTO

Indicar los ejes, marcar las estaciones a cada 20 metros, anotar las rasantes en el eje y en cada uno de los extremos, indicando la pendiente y sobrelevación, norte, planta de referencia, simbología.

III.C.22.1.6 PERFILES LONGITUDINALES DE PROYECTO (ALINEAMIENTO VERTICAL)

Perfil de terreno natural, perfil de proyecto indicando estaciones a cada 20 metros, rasantes de terreno natural y de proyecto en cada una de las estaciones, indicar la longitud y la pendiente en las tangentes del perfil de proyecto, así como el PCV, PIV y PTV de las curvas verticales, el nombre del eje al que se refiere el perfil, escalas tanto horizontal como vertical.

Para la etapa del proyecto geométrico del alineamiento vertical (propuesta de subrasante definitiva) “EL CONTRATISTA” deberá presentar un perfil de trabajo que contenga los siguientes datos: elementos principales del alineamiento horizontal (PST, PC, PT, TE, EC, CE y ET), azimutes (AZAC) y longitud de tangentes libres (si se trata de una modernización deberá contener las orillas del camino existente con la propuesta del Eje de Proyecto a la misma escala del perfil); perfil del terreno, escalas 1:2,000 horizontal y 1:200 vertical, con la propuesta de la subrasante definitiva; ubicación, tipo y rasante mínima por estructuras y drenaje menor con sus respectivos N.A.M.E.S. verificados en campo; datos geotécnicos (características de los materiales a lo largo de la línea de proyecto, coeficientes de variabilidad volumétrica, taludes de proyecto, clasificación de pago y recomendaciones de aprovechamiento y tratamiento de los materiales).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Previo a la revisión de proyecto geométrico del alineamiento horizontal y vertical, “EL CONTRATISTA” deberá recabar, el Vo. Bo. de la revisión de los datos geométricos del camino, incluyendo información de geotecnia, sección estructural de pavimento, tipo y dimensiones de las estructuras y alcantarillas necesarias, incluyendo rasante mínima y funcionamiento de drenaje, también deberá presentar la planta topográfica y perfil de terreno con propuesta de subrasante.

Se entregarán a “LA DEPENDENCIA” además de los planos finales, una copia de archivos electrónicos con los planos que fueron generados como resultado del proceso arriba descrito.

III.C.22.2. MOVIMIENTOS DE TERRACERÍAS Y CANTIDADES DE OBRA

En el perfil de trabajo deberá dibujarse, a una escala adecuada, la ORDENADA DE CURVA-MASA evitando que se traslape con los datos del perfil de terreno y subrasante, para en base a los bancos de préstamo de materiales y los movimientos de terracerías se ubique la compensadora económica, una vez determinada la compensadora se calcularán los movimientos de terracerías conforme a las normas actuales de pago de acarreos (N-CTR-CAR-1-01-013/00), tanto de compensación longitudinal como de los bancos de préstamo, se presentarán las cantidades de obra por kilómetro, parciales por cada 5 kilómetros y un catálogo general de conceptos y cantidades de obra para precios unitarios del total del tramo contratado.

III.C.22.3. SECCIONES DE CONSTRUCCIÓN

En las secciones de construcción se deberá incluir el proyecto de los escalones de liga conforme a la norma de la SCT, la N-CTR-CAR-1-01-004-11 y el concepto de este volumen deberá estar considerado en el cuadro de cantidades de obra de plantas KM, perfil y en el catálogo de conceptos.

Indicar a que eje corresponden las secciones, así como la estación de cada una de estas, dibujar terreno natural, sección de proyecto, indicando la estructura de pavimento, áreas de corte y terraplén, pendiente de la rasante. Las secciones transversales de construcción incluyen:

- Cálculo de sobreelevaciones y ampliaciones.
- Proyecto de secciones de construcción.
- Determinación de áreas.
- Volúmenes de obra por Eje y resumen para el proyecto.
- Datos de construcción por eje.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.23.- PROYECTO DE AFECTACIONES:

Se entregará un plano a escala 1:2000 con las posibles afectaciones que se derivaran del proyecto a ejecutar, así como las afectaciones individuales en con escala conveniente para ser impreso en tamaño carta e incluirlos en el entregable impreso y electrónico, debidamente firmados por el director técnico responsable del proyecto.

III.C.24.- PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL DE DISTRIBUIDOR VIAL (CARRETERA MATEHUALA-SALTILLO):

Elaboración del proyecto estructural para la construcción un Distribuidor Vial, el cual cumpla con las normativas de las SCT, así como de las normativas vigentes por la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León. Se presentará el diseño de elementos de cimentación, subestructura y superestructura, el modelo matemático y análisis de las estructuras se deberá realizar mediante programas de computadora SAP 2000, STAAD PRO o programa similar.

Básicamente, el Proyecto se apegará a lo establecido en la Normativa de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, apoyado en la última edición de la Standard Specifications For Highway Bridges de las AASHTO; y particularmente cuando sea procedente en las Especificaciones AISC y ACI.

Se elaborarán las memorias de cálculo correspondientes tanto de la cimentación como de las estructuras, en las cuales se indicarán de manera precisa las condiciones y consideraciones para el diseño, indicando las normas utilizadas para el mismo, las cuales deberán estar legalmente acreditadas (AISC, AASHTO, ACI, etc.).

Se deberán estipular las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto (concretos, aceros estructurales, apoyos de neopreno, soldaduras, aceros de refuerzo, aceros de presfuerzo, juntas de dilatación, etc.) así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se deberá entregar la siguiente documentación:

- Planos Constructivos. - Estos habrán de contener el diseño completo con medidas, secciones, localización relativa de los elementos, niveles, ejes, proyecciones, cantidades de materiales, tolerancias en dimensiones, etc. Se deberán presentar en formato impreso en dimensiones como mínimo de 60X90 cm, se entregará información en archivo electrónico en Formato de Auto CAD.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Memoria de cálculo. - Portada, con los datos del diseñador, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, número de revisión de la memoria, fecha. Introducción, en la cual se describan las características del proyecto. Reglamentos de diseño, manuales y especificaciones utilizados. Cargas y fuerzas consideradas. Análisis de la estructura dibujando croquis o detalles necesarios para su interpretación; dibujo de diagramas de esfuerzos. Diseño de elementos estructurales indicando la fórmula a utilizar, unidades y sus resultados. Se deberá de proporcionar información digitalizada en caso de realizar el análisis y el diseño estructural con la ayuda de algún software. Toda esta memoria deberá presentar firma original del responsable, con copia de su cédula profesional. Se entregará el informe de la memoria del cálculo estructural para cimentación, subestructura y superestructura en hojas foliadas impresa.

Para determinar las condiciones de Viento y Sismo, se utilizará la Regionalización y valores establecidos en El Manual de Obras Civiles de la C.F.E. última edición, o podrá utilizarse algún estudio regional existente en el sitio siempre que la Dependencia lo apruebe. Esto último, podrá ser aplicable para sismo.

El contratista, oportunamente deberá justificar a satisfacción de la Dependencia si es necesario efectuar estudios complementarios para garantizar la estabilidad de la estructura, tales como: riesgo sísmico, intensidad y frecuencia de viento, investigación en modelos de viento, recopilación de información sobre las condiciones climáticas promedio y estacionarias de la localidad o cualquier otro evento propio del lugar.

El proyecto deberá referirse a bancos de nivel y referencias de trazo indicados en planos del proyecto geométrico de la carretera que le sean proporcionados por la Dependencia.

III.C.25.- PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL DE PUENTES SOBRE RIO:

Elaboración del proyecto estructural para la construcción de puentes sobre río, el cual cumpla con las normativas de las SCT, así como de las normativas vigentes por la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León. Se presentará el diseño de elementos de cimentación, subestructura y superestructura, el modelo matemático y análisis de las estructuras se deberá realizar mediante programas de computadora SAP 2000, STAAD PRO o programa similar.

Básicamente, el Proyecto se apegará a lo establecido en la Normativa de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, apoyado en la última edición de la Standard Specifications For Highway Bridges de las AASHTO; y particularmente cuando sea procedente en las Especificaciones AISC y ACI.

Se elaborarán las memorias de cálculo correspondientes tanto de la cimentación como de las estructuras, en las cuales se indicarán de manera precisa las condiciones y consideraciones para el diseño, indicando las normas utilizadas para el mismo, las cuales deberán estar legalmente acreditadas (AISC, AASHTO, ACI, etc.).

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se deberán estipular las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto (concretos, aceros estructurales, apoyos de neopreno, soldaduras, aceros de refuerzo, aceros de presfuerzo, juntas de dilatación, etc.) así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se deberá entregar la siguiente documentación:

- Planos Constructivos. - Estos habrán de contener el diseño completo con medidas, secciones, localización relativa de los elementos, niveles, ejes, proyecciones, cantidades de materiales, tolerancias en dimensiones, etc. Se deberán presentar en formato impreso en dimensiones como mínimo de 60X90 cm, se entregará información en archivo electrónico en Formato de Auto CAD.

- Memoria de cálculo. - Portada, con los datos del diseñador, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, número de revisión de la memoria, fecha. Introducción, en la cual se describan las características del proyecto. Reglamentos de diseño, manuales y especificaciones utilizados. Cargas y fuerzas consideradas. Análisis de la estructura dibujando croquis o detalles necesarios para su interpretación; dibujo de diagramas de esfuerzos. Diseño de elementos estructurales indicando la fórmula a utilizar, unidades y sus resultados. Se deberá de proporcionar información digitalizada en caso de realizar el análisis y el diseño estructural con la ayuda de algún software. Toda esta memoria deberá presentar firma original del responsable, con copia de su cédula profesional. Se entregará el informe de la memoria del cálculo estructural para cimentación, subestructura y superestructura en hojas foliadas impresa.

Para determinar las condiciones de Viento y Sismo, se utilizará la Regionalización y valores establecidos en El Manual de Obras Civiles de la C.F.E. última edición, o podrá utilizarse algún estudio regional existente en el sitio siempre que la Dependencia lo apruebe. Esto último, podrá ser aplicable para sismo.

El contratista, oportunamente deberá justificar a satisfacción de la Dependencia si es necesario efectuar estudios complementarios para garantizar la estabilidad de la estructura, tales como: riesgo sísmico, intensidad y frecuencia de viento, investigación en modelos de viento, recopilación de información sobre las condiciones climáticas promedio y estacionarias de la localidad o cualquier otro evento propio del lugar.

El proyecto deberá referirse a bancos de nivel y referencias de trazo indicados en planos del proyecto geométrico de la carretera que le sean proporcionados por la Dependencia.

III.C.26.- <u>PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL DE PASO SUPERIOR VEHICULAR:</u>

Elaboración del proyecto estructural para la construcción de paso superior vehicular, el cual cumpla con las normativas de las SCT, así como de las normativas vigentes por la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León. Se presentará el diseño de elementos de cimentación, subestructura y superestructura, el modelo matemático y análisis de las estructuras se deberá realizar mediante programas de computadora SAP 2000, STAAD PRO o programa similar.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Se elaborarán las memorias de cálculo correspondientes tanto de la cimentación como de las estructuras, en las cuales se indicarán de manera precisa las condiciones y consideraciones para el diseño, indicando las normas utilizadas para el mismo, las cuales deberán estar legalmente acreditadas (AISC, AASHTO, ACI, etc.).

Se deberán estipular las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto (concretos, aceros estructurales, apoyos de neopreno, soldaduras, aceros de refuerzo, aceros de presfuerzo, juntas de dilatación, etc.) así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se deberá entregar la siguiente documentación:

- Planos Constructivos. - Estos habrán de contener el diseño completo con medidas, secciones, localización relativa de los elementos, niveles, ejes, proyecciones, cantidades de materiales, tolerancias en dimensiones, etc. Se deberán presentar en formato impreso en dimensiones como mínimo de 60X90 cm, se entregará información en archivo electrónico en Formato de Auto CAD.

- Memoria de cálculo. - Portada, con los datos del diseñador, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, número de revisión de la memoria, fecha. Introducción, en la cual se describan las características del proyecto. Reglamentos de diseño, manuales y especificaciones utilizados. Cargas y fuerzas consideradas. Análisis de la estructura dibujando croquis o detalles necesarios para su interpretación; dibujo de diagramas de esfuerzos. Diseño de elementos estructurales indicando la fórmula a utilizar, unidades y sus resultados. Se deberá de proporcionar información digitalizada en caso de realizar el análisis y el diseño estructural con la ayuda de algún software. Toda esta memoria deberá presentar firma original del responsable, con copia de su cédula profesional. Se entregará el informe de la memoria del cálculo estructural para cimentación, subestructura y superestructura en hojas foliadas impresa.

Para determinar las condiciones de Viento y Sismo, se utilizará la Regionalización y valores establecidos en El Manual de Obras Civiles de la C.F.E. última edición, o podrá utilizarse algún estudio regional existente en el sitio siempre que la Dependencia lo apruebe. Esto último, podrá ser aplicable para sismo.
El contratista, oportunamente deberá justificar a satisfacción de la Dependencia si es necesario efectuar estudios complementarios para garantizar la estabilidad de la estructura, tales como: riesgo sísmico, intensidad y frecuencia de viento, investigación en modelos de viento, recopilación de información sobre las condiciones climáticas promedio y estacionarias de la localidad o cualquier otro evento propio del lugar.

El proyecto deberá referirse a bancos de nivel y referencias de trazo indicados en planos del proyecto geométrico de la carretera que le sean proporcionados por la Dependencia.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.27.- PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL DE PUENTE PEATONAL:

Elaboración del proyecto estructural para la construcción de puente peatonal, el cual cumpla con las normativas de las SCT, así como de las normativas vigentes por la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Nuevo León. Se presentará el diseño de elementos de cimentación, subestructura y superestructura, el modelo matemático y análisis de las estructuras se deberá realizar mediante programas de computadora SAP 2000, STAAD PRO o programa similar.

Se elaborarán las memorias de cálculo correspondientes tanto de la cimentación como de las estructuras, en las cuales se indicarán de manera precisa las condiciones y consideraciones para el diseño, indicando las normas utilizadas para el mismo, las cuales deberán estar legalmente acreditadas (AISC, AASHTO, ACI, etc.).

Se deberán estipular las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto (concretos, aceros estructurales, apoyos de neopreno, soldaduras, aceros de refuerzo, aceros de presfuerzo, juntas de dilatación, etc.) así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se deberá entregar la siguiente documentación:

- Planos Constructivos. - Estos habrán de contener el diseño completo con medidas, secciones, localización relativa de los elementos, niveles, ejes, proyecciones, cantidades de materiales, tolerancias en dimensiones, etc. Se deberán presentar en formato impreso en dimensiones como mínimo de 60X90 cm, se entregará información en archivo electrónico en Formato de Auto CAD.

- Memoria de cálculo. - Portada, con los datos del diseñador, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, número de revisión de la memoria, fecha. Introducción, en la cual se describan las características del proyecto. Reglamentos de diseño, manuales y especificaciones utilizados. Cargas y fuerzas consideradas. Análisis de la estructura dibujando croquis o detalles necesarios para su interpretación; dibujo de diagramas de esfuerzos. Diseño de elementos estructurales indicando la fórmula a utilizar, unidades y sus resultados. Se deberá de proporcionar información digitalizada en caso de realizar el análisis y el diseño estructural con la ayuda de algún software. Toda esta memoria deberá presentar firma original del responsable, con copia de su cédula profesional. Se entregará el informe de la memoria del cálculo estructural para cimentación, subestructura y superestructura en hojas foliadas impresa.

Para determinar las condiciones de Viento y Sismo, se utilizará la Regionalización y valores establecidos en El Manual de Obras Civiles de la C.F.E. última edición, o podrá utilizarse algún estudio regional existente en el sitio siempre que la Dependencia lo apruebe. Esto último, podrá ser aplicable para sismo.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.28.- PROYECTO DE ESTABILIDAD DE TALUDES:

Elaboración de planos de detalle constructivo, los cuales incluyan las especificaciones de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto, así como las pruebas de verificación y control de calidad a que deberán ser sometidos los mismos, así también se deberá presentar propuesta de procedimiento constructivo con sus anexos de especificaciones generales y particulares y recomendaciones especiales en caso de ser necesarias. Se considerará para efectos de contención de los bloques de talud, anclajes, o bien, muros de concreto ciclópeo de gravedad.

III.C.29.- PROYECTO DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL, VERTICAL Y PREVENTIVO:

Utilizando la planta general, los perfiles y secciones de proyecto de la carretera nueva "EL CONTRATISTA" desarrollara el proyecto de señalamiento definitivo y el proyecto de señalamiento para protección en zona de obra, siguiendo los siguientes lineamientos:

III.C.29.1. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Geometría completa del Proyecto, señalamiento horizontal para indicar con las flechas el sentido de circulación, indicar los diferentes tipos y colores de líneas, áreas muertas, acotamientos, vialetas, boyas, norte, planta de referencia.

III.C.29.2. SEÑALAMIENTO VERTICAL

Geometría completa del proyecto indicando el señalamiento preventivo, restrictivo, de servicios, de destino, de recomendación necesaria para la seguridad de los usuarios, norte.

III.C.29.3 DETALLES DE SEÑALAMIENTO

Detalles del tipo de flechas, líneas, vialetas, boyas, distancias a la que se colocarán los señalamientos verticales.

III.C.29.4 SEÑALETICA

El Estado proporcionará datos sobre el proyecto de señalética para el desarrollo de esta actividad.

Para la elaboración del proyecto de señalamiento definitivo, "EL CONTRATISTA" deberá atender lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´S) vigentes como son:

NOM-008-SCT2-2013 "AMORTIGUADORES DE IMPACTO EN CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS"
NOM-037-SCT2-2012 "BARRERAS DE PROTECCIÓN EN CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS"
NOM-034-SCT2-2011 "SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS"
NOM-036-SCT2-2009 "RAMPA DE EMERGENCIA PARA FRENADO EN CARRETERAS"

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Cuando las Normas Oficiales Mexicanas, no especifiquen situaciones particulares del proyecto se deberá complementar el proyecto conforme a lo establecido en las Normas para la Infraestructura del Transporte Vigentes como son:

N-PRY-CAR-10-01-001-13, 001 EJECUCION DE PROYECTOS DE SEÑALAMIENTO
N-PRY-CAR-10-01-002-13, DISEÑO DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL
N-PRY-CAR-10-01-003-13, DISEÑO DE SEÑALES PREVENTIVAS
N-PRY-CAR-10-01-004-13, DISEÑO DE SEÑALES RESTRICTIVAS
N-PRY-CAR-10-01-005-13, DISEÑO DE SEÑALES INFORMATIVAS
N-PRY-CAR-10-01-006-13, DISEÑO DE SEÑALES TURÍSTICAS Y DE SERVICIOS
N-PRY-CAR-10-01-007-13, DISEÑO DE SEÑALES DIVERSAS
N-PRY-CAR-10-01-008-13, DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE PARA SEÑALES VERTICALES
N-PRY-CAR-10-01-009-13 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO

Asimismo, se deberá consultar y atender lo establecido en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.

Por otra parte, cuando el proyecto sea desarrollado en zonas con problemas de visibilidad y de condiciones climatológicas adversas, en donde el señalamiento sea poco visible, “EL CONTRATISTA” en conjunto con “LA DEPENDENCIA” deberá de proponer dispositivos luminosos (ITS) que coadyuven a la seguridad del tránsito en dicha zona.

“EL CONTRATISTA” desarrollara el proyecto con un software Asistido por Computadora el cual debe ser 100% compatible con los archivos estándar DWG y DXF versión 2010. “EL CONTRATISTA” proporcionará detalles del programa específico que pretende utilizarse, en la propuesta técnica para conseguir la aprobación de “LA DEPENDENCIA”.

“EL CONTRATISTA” desarrollara los planos correspondientes en hojas tamaño métrico (ISO), cuyos tamaños más comunes, que pueden ser usados, así como sus dimensiones son las siguientes:

A0	841	x	1189	mm
A1	594	x	841	mm
A2	420	x	594	mm
A3	297	x	420	mm
A4	210	x	297	mm

Para el propósito del proyecto actual, se utilizará la hoja tamaño A0.

Los planos de proyecto deberán contener el proyecto de señalización horizontal, vertical y de dispositivos de seguridad por tramos de 5 km escala 1: 5,000 o escala 1: 4,000 según la configuración del alineamiento horizontal de la carretera, así como los siguientes detalles:

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

- Pie de plano, “LA DEPENDENCIA” proporcionará el pie de plano, el cual deberá colocarse en el extremo superior derecho de los planos de señalamiento.
- Trazo a una escala de 1:5,000, mostrando tangentes y curvas que constituyen el alineamiento horizontal de la carretera.
- Secciones Transversales del camino a modernizar
- Cuadro de especificaciones de fabricación y materiales para señales apegadas a la Norma Oficial Mexicana Vigente, la Normativa para la Infraestructura del Transporte y el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.
- Resumen de señalamiento horizontal indicando en un cuadro el tipo de rayas, color dimensión, cantidad y descripción de pintura y los dispositivos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana Vigente y la Normativa para la Infraestructura del Transporte, así como con el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.
- Resumen de señalamiento vertical en entronques anexar un cuadro que contenga señal, dimensión, cantidad y descripción de señalamiento propuesto en el proyecto, conforme a la Norma Oficial Mexicana Vigente y la Normativa para la Infraestructura del Transporte, así como con el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.
- Resumen de los dispositivos de protección (barreras de orilla de corona, barreras separadoras de sentidos de circulación, barreras para canalización del tránsito en zona de obra, Trafitambos, Conos, secciones extremas de amortiguamiento, secciones de transición entre barreras y elementos rígidos.
- Detalles constructivos del señalamiento vertical bajo y elevado (bandera sencilla, bandera doble, señalamiento tipo puente, semáforos.)
- Detalles de zonas neutras, incorporaciones, desincorporaciones, flechas sobre pavimento, marcas sobre estructuras, dispositivos, sección del camino
- Indicadores de alineamiento
- Dispositivos de protección para obras de drenaje menor
- Ménsulas reflejantes en las barreras
- Otros detalles particulares del proyecto

Asimismo, se presentará en Excel la cuantificación de los elementos utilizados en el proyecto (Catalogo de Conceptos), indicando la norma bajo la cual se rige, el nombre del elemento y el número de elementos utilizados en el proyecto.

Los planos que se desarrollen con el software asistido por computadora se dibujarán en un trazador/plotter apropiado y controlado por computadora. Los resultados de este proceso, deberán ser claros, limpios, libres de marcas extrañas, con líneas, círculos y detalles de dibujo comunes mostrando anchos constantes y uniformes.

Con motivo de presentar los sustentos de las estimaciones, se deberá presentar los avances del proyecto de señalamiento definitivo y del proyecto de señalamiento para protección en zona de obra en planos en papel bond y sustento digital que incluyan los detalles antes mencionados, así como el Catálogo de Conceptos en hojas de papel bond tamaño carta.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

En los casos cuando la construcción de un nuevo camino ligue o intercepte en algún punto con un camino existente o cuando la construcción del nuevo camino se realice en etapas en donde se habilite la circulación del tránsito en diferentes tiempos, "EL CONTRATISTA" deberá realizar el proyecto de señalamiento para protección en zona de obra, en donde deberá atender, además de lo establecido anteriormente para el proyecto de señalamiento definitivo la siguiente norma:

> NOM-086-SCT2-2004 "SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES"

Una vez aprobado el proyecto de señalamiento para Protección en Zona de Obra por la dependencia "EL CONTRATISTA" deberá entregar a "LA DEPENDENCIA" el siguiente material como producto de la prestación de los servicios contratados.

- PLANOS DE PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA PROTECCIÓN EN ZONA DE OBRA en papel bond o similar.
- CATÁLOGO DE CONCEPTOS DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA PROTECCIÓN EN ZONA DE OBRA en hojas de papel bond tamaño carta
- RESPALDO DIGITAL DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA PROTECCIÓN EN ZONA DE OBRA (CD, DVD o USB).

III.C.30.- PROYECTO ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO PÚBLICO DE DISTRIBUIDOR VIAL (CARRETERA MATEHUALA-SALTILLO):

Se llevará a cabo un proyecto de alumbrado público en cada uno de los puntos señalados como pasos a desnivel, puentes vehiculares y entronques. El estudio deberá contener el cálculo de nivel de iluminación, diagramas unifilares, cuadro de cargas, ubicación de la red, ductería y registros, además de cantidades de obra, detalles constructivos de obra civil y especificaciones de construcción. Para calcular los niveles de iluminación y uniformidad se empleará la normatividad vigente emitida por la Secretaria de Energía Minas e Industria Paraestatal (SEMIP).

III.C.31.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES:

El contratista deberá elaborar el o los catálogos y especificaciones que incluyan cada uno de los conceptos de trabajo, la unidad de medida y volúmenes correspondientes a la construcción de la obra, pavimentos, señalamientos, semáforos, etc. Incluye la integración del presupuesto base del costo de las obras.

Los conceptos incluirán la información suficiente que permita a los concursantes cotizar cada uno de los trabajos.

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

III.C.32.- PRESUPUESTO BASE Y PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

III.C.32.1. PRESUPUESTO BASE

Se presentará el presupuesto de los trabajos por ejecutar, en las formas convencionales utilizadas en los procesos de licitación de Obra Pública de la Secretaría de Movilidad y Planeación Urbana. Tomando las cantidades de obra de los proyectos y diseños parciales. Se deberán incluir tanto las matrices como el análisis de los precios unitarios, tanto impresos como en formato electrónico de tal manera que sean accesibles mediante programas de hoja de cálculo.

III.C.32.2. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Se formulará el Programa de Ejecución considerando los rendimientos del equipo y maquinaria que se empleará en el proceso constructivo, considerando las restricciones que impone el tránsito de vehículos, balanceando ambos factores para lograr que se realice la obra en un periodo técnicamente posible, y evitando sobrecostos económicos y financieros.

III.C.33.- TRAZO, NIVELACIÓN Y SECCIONAMIENTO DE EJES DEFINITIVOS:

Se ubicará en campo los ejes del proyecto, debidamente marcados con mojoneras y/o clavos a cada 100 metros y secciones intermedias que sean necesarias; colocando trompos y tachuela en puntos de inflexión (PI), puntos sobre tangente (PST) a cada 500 metros como máxima separación, principio de curvas (PC), principio de tangente (PT), etc.

Se referenciarán los P.I.'s y P.S.T., utilizando ángulos mayores de 30 grados una de otra, a distancias no mayores de 500 metros y colocadas preferentemente en puntos físicos fijos como postes, torres de alta tensión, árboles, etc., que no vayan a verse afectadas durante la construcción

Se instalarán bancos de nivel debidamente identificados (fuera del área que afecte la construcción), indicando claramente el procedimiento de chequeo y corrección de los mismos.

Se entregará por separado una planta con la relación de bancos de nivel con elevación promedio, con aproximación al milímetro, y ubicación.

IV. PRODUCTO ESPERADO

Se entregará a la SI los Levantamientos Topográficos y la Restitución Fotogramétrica, Anteproyectos Geométricos y Estructurales, Estudios Hidrológicos – Hidráulicos, Estudios de Obras Inducidas, Estudios de Ingeniería de Tránsito, Estimados de costos preliminares, Presentación ejecutiva, imágenes virtuales y video del proyecto, Estudios de Mecánica de Suelos de los puntos señalados, Estudios de Socavación y simulaciones hidráulicas en puentes, Estudios de Geotecnia en Terracerías y Bancos de Materiales,

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12

Estudios de Geotecnia en Pavimentos, Evaluación y Funcionamiento de la Superficie de Rodamiento, Manifestación de Impacto Ambiental, Exención de Manifiesto de Impacto Ambiental, Proyectos Constructivo de Drenaje Menor, Proyectos Geométricos y de Terracerías, Proyectos Civiles Estructurales de todos los puntos señalados junto con sus Memorias de Cálculo correspondientes, Proyectos de Señalamiento horizontal, vertical y preventivo, Proyectos de Alumbrado Público, Catálogos de Conceptos y Especificaciones Particulares, Presupuesto Base y Programa de Ejecución de los trabajos, Estudio Técnico Justificativo en base al Manifiesto de Impacto Ambiental, los Trazos, nivelaciones y seccionamientos de Ejes Definitivos de acuerdo a lo siguiente:

Los planos se elaborarán en AutoCad versión 2013 o superior. Se entregarán impresos a doble carta y en disco compacto (CD). Los planos se elaborarán a escala 1:500 o apropiado al Proyecto. Los catálogos, especificaciones y reportes se entregarán impresos en papel bond tamaño carta con márgenes superior, inferior, derecho e izquierdo de 2.5 cms. Identificando el Proyecto a que se refiere, su contenido, el nombre de la empresa que lo elaboró y la fecha. Igualmente deberán entregarse archivos electrónicos, en CD, en Word 6 para Windows y en caso de contener imágenes estas se grabarán con extensión GIF para incorporación al documento Word.

V. PLAZO DE EJECUCIÓN:

El tiempo de ejecución de los trabajos será de 180 días Calendario.

VI- FORMA DE PAGO:

Se establecerá en la convocatoria de la licitación.

VII.- AJUSTE DE COSTO:

No habrá ajustes de costos por tratarse de una operación a Precio Alzado.

M.C. ARQ. JOSÉ FRANCISCO IBARGÜENGOYTIA BORREGO
SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SECRETARÍA DE MOVILIDAD Y PLANEACIÓN URBANA

Responsable de los Términos de Referencia

movilidadyplaneacion@nuevoleon.gob.mx | www.nl.gob/Movilidad.mx
Washington #2000, Obrera, 64000 Monterrey, Nuevo León. | Tel. 81 2020 6710 o 12