

# MANUAL TÉCNICO DE PROYECTOS EJECUTIVOS DE VIALIDADES



DIRECCIÓN GENERAL DE OBRA PÚBLICA  
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS

2022

Manual técnico de proyectos ejecutivos de vialidades

Presidencia Municipal de León, Gto.

Administración 2021 - 2024

La revisión y autorización estuvo a cargo de:

Ing. Israel Martínez Martínez  
Director General de Obra Pública  
Ing. Juan de Jesús López Urenda  
Director de Planeación y Proyectos  
Ing. Fernando Moscosa Pacheco  
Subdirector de Vialidades

La elaboración y revisión técnica estuvo a cargo de:

Comisión Mixta CMIC - DGOP de la Dirección de Planeación y Proyectos 2021-2024  
Integrada por representantes de:  
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, A.C. Delegación Guanajuato.  
Cámara Nacional de la Industria de Transformación, A.C  
CNEMCO, A.C. Consejo Nacional de la Industria del Conocimiento, A.C  
Colegio de Ingenieros Civiles de León, A.C.  
Colegio de Arquitectos de León, A.C.

Dirección General de Obra Pública  
Blvd. Torres Landa Ote. 1701-B  
Predio El Tlacuache, entre Blvd. Francisco Villa y Océano Atlántico  
Teléfono: 01 (477) 212-4650  
E-mail. [obras.publicas@leon.gob.mx](mailto:obras.publicas@leon.gob.mx)

Revisión 00: septiembre 2018

Revisión 01: mayo 2022

## INDICE

### INTRODUCCIÓN

### PROTOCOLO

- I. OBJETIVO
- II. ALCANCES
- III. FUNDAMENTOS
- IV. GLOSARIO DE TÉRMINOS

### CAPÍTULO 1

<b>PROYECTO EJECUTIVO .....</b>	<b>30</b>
1.1.DEFINICIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO.....	30
1.2.ELEMENTOS PRINCIPALES QUE LO CONFORMAN .....	30
1.3.PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDADES .....	31

### CAPÍTULO 2

<b>ESTUDIOS VIALES.....</b>	<b>32</b>
2.1.ESTUDIOS VIALES .....	32
2.1.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	37
2.1.2. CÁLCULO DEL TRÁNSITO PROMEDIO ANUAL .....	38
2.1.3. LÍNEAS DE DESEO .....	39
2.1.4. ASIGNACIÓN VEHICULAR .....	41
2.1.5. NIVELES DE SERVICIO ACTUALES .....	42
2.1.6. ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO .....	43
2.1.7. NIVELES DE SERVICIO A FUTURO .....	44
2.2. ESTUDIOS DE MECÁNICA SUELOS.....	44
2.2.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA .....	44
2.2.2. ANTECEDENTES.....	44
2.2.3. EXPLORACIÓN Y MUESTREO .....	45
2.2.4. ESTUDIOS DE LABORATORIO.....	46
2.2.5. BANCO DE MATERIALES. ....	47

2.2.6. SONDEOS .....	48
<b>CAPITULO 3.</b>	
<b>DISEÑO DE PAVIMENTO .....</b>	<b>50</b>
3.1.ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO. ....	50
3.2.EXPLORACIÓN Y ESTUDIOS DEL SUELO.....	50
3.3.ENTREGA. ....	50
<b>CAPITULO 4.</b>	
<b>ESTUDIOS PARA PUENTES.....</b>	<b>53</b>
4.1. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA PUENTES .....	53
4.1.1. INTRODUCCIÓN.....	53
4.1.2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA .....	53
4.1.3. ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS .....	53
4.1.4. TRABAJOS DEFINITIVOS .....	54
4.1.5. BANCOS DE MATERIAL.....	58
4.1.6. TRABAJOS DE INGENIERÍA .....	60
4.1.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	61
4.1.8. ENTREGA DE INFORMACIÓN A LA DEPENDENCIA .....	61
<b>CAPITULO 5</b>	
<b>ESTUDIO COSTO BENEFICIO.....</b>	<b>62</b>
5.1 ESTUDIO COSTO BENEFICIO .....	62
<b>CAPITULO 6</b>	
<b>ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.....</b>	<b>68</b>
6.1. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS .....	68
6.2.ESTUDIOS TOPOHIDRÁULICOS .....	71
6.3.LEVANTAMIENTO DE VEGETACIÓN.....	74
<b>CAPITULO 7</b>	
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>76</b>
7.1.MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL .....	77
7.2.MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ESTATAL.....	86
7.3.MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MUNICIPAL .....	98

## **CAPITULO 8**

<b>TRABAJOS DE CAMPO / LEVANTAMIENTOS.....</b>	<b>110</b>
8.1.LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	110
8.2.LEVANTAMIENTO DE INSTALACIONES EXISTENTES.....	117
8.2.1. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE) Y ALUMBRADO.....	117
8.2.2.TELÉFONOS DE MÉXICO (TELMEX).....	119
8.2.3.PETRÓLEOS MEXICANOS (PEMEX).....	120
8.2.4.SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LEÓN (SAPAL) ...	122
8.2.5. GAS NATURAL.....	126

## **CAPITULO 9**

<b>PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDADES.....</b>	<b>128</b>
9.1.PROYECTO GEOMÉTRICO.....	128
9.2. PROYECTO DE RASANTES.....	131
9.3. PROYECTO DE SECCIONES.....	134
9.4.PROYECTO DE AGUA POTABLE.....	137
9.5.PROYECTO DE ALCANTARILLADO.....	138
9.6.PROYECTO DE DRENAJE PLUVIAL.....	140
9.7.PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO PUBLICO.....	142
9.8.PROYECTO DE INSTALACIONES ESPECIALES.....	144
9.9.PROYECTO DE SEÑALAMIENTO.....	146
9.9.1. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL.....	150
9.9.2. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO VERTICAL.....	150
9.9.3. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA.....	151
9.9.4. PROYECTO DE SEMAFORIZACIÓN.....	155
9.9.5. PROYECTO DE OBRAS DE DESVÍO.....	160

## **CAPITULO 10**

<b>PROYECTO ESTRUCTURALES DE VIALIDADES.....</b>	<b>161</b>
10.1.PROYECTOS ESTRUCTURALES.....	161
10.1.1.PUENTES VEHICULARES.....	161
10.1.2. PUENTES PEATONALES.....	168
10.1.3. OBRAS HIDRÁULICAS.....	168

10.1.4.OBRAS DE CONTENCIÓN.....	169
<b>CAPITULO 11</b>	
<b>PROYECTO DE IMAGEN URBANA.....</b>	<b>170</b>
11.1. PROYECTO DE IMAGEN URBANA .....	170
11.1.1. PROPUESTA DE MOBILIARIO URBANO .....	171
11.1.2. PROPUESTA DE FORESTACIÓN.....	171
11.1.3. PROPUESTA DE PAVIMENTOS .....	172
<b>CAPITULO 12</b>	
<b>PROYECTO DE AFECTACIONES.....</b>	<b>173</b>
12.1. PROYECTO DE AFECTACIONES .....	173
12.1.1. ASPECTOS GENERALES.....	173
12.1.2.PROPIETARIOS .....	173
12.1.3. TRABAJOS DE CAMPO .....	174
12.1.4. TRABAJOS DE GABINETE .....	174
12.1.5.ENTREGA.....	174
<b>CAPITULO 13</b>	
<b>GENERADORES, CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS.....</b>	<b>178</b>
13.1.    GENERADORES, CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS.....	178
13.2.    PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.....	179
13.3.    PROGRAMA DE OBRA.....	179
13.4.    MEMORIA DESCRIPTIVA.....	179
13.5.    ENTREGA FINAL INTEGRAL.....	180
13.6.    SEGUIMIENTO AL PROYECTO EN OBRA.....	181
<b>CAPITULO 14</b>	
<b>PROYECTO TRIDIMENSIONAL.....</b>	<b>182</b>
14.1.PROYECTO TRIDIMENSIONAL.....	182
<b>CAPITULO 15.</b>	
<b>VIALIDADES URBANAS PROMOVIDAS POR FIDOC.....</b>	<b>183</b>

15.1.TOPOGRAFÍA .....	183
15.1.1.TOPOGRAFÍA: (Primera Parte).....	183
15.1.2.TOPOGRAFÍA: (Segunda Parte).....	186
15.1.3.TOPOGRAFÍA: (Tercera Parte).....	186
15.2.SOLICITUD DE TRAZA. ....	187
15.3.SONDEOS.....	187
15.4.MECÁNICA DE SUELOS Y DISEÑO DE PAVIMENTO. ....	189
15.5.ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	197
15.6.ANTEPROYECTOS.....	204
15.6.1.GEOMÉTRICO.....	205
15.6.2.DE RASANTES.....	207
15.6.3.DE INSTALACIONES DE AGUA POTABLE, DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL.....	208
15.6.4.SEÑALAMIENTOS.....	211
15.7.PROYECTOS .....	211
15.7.1.GEOMÉTRICO.....	212
15.7.2.DE RASANTES.....	212
15.7.3.DE SECCIONES DE CONSTRUCCIÓN. ....	212
15.7.4.DE INSTALACIONES DE AGUA POTABLE, DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL.....	213
15.7.5.SEÑALAMIENTOS.....	213
15.8.GENERADORES, CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS.....	214
15.9.PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO. ....	215
15.10.PROGRAMA DE OBRA. ....	215
15.11.MEMORIA DESCRIPTIVA. ....	215
15.12.ENTREGA FINAL INTEGRAL.....	216
15.13.SEGUIMIENTO AL PROYECTO EN OBRA.....	217
 <b>CAPITULO 16.</b>	
<b>ANEXOS.....</b>	<b>218</b>
16.1.PLANOS LLAVE PARA PROYECTOS DE VIALIDADES.....	218
16.2 ANEXOS MEDIO AMBIENTE.....	233
 <b>CAPITULO 17.</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍAS.....</b>	<b>256</b>

**ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS:**

	Fig. 1.01	Elementos principales que conforman un proyecto ejecutivo.....	30
	Fig. 1.02	Desglose de los elementos principales de un proyecto ejecutivo.....	31
	Fig. 1.03	Planeación de un proyecto ejecutivo para una vialidad.....	32
	Fig. 2.01	Ubicación de aforos.....	33
	Fig. 2.02	Distribución vehicular.....	34
Tabla 2.01		Encuestas origen–destino.....	35
	Fig. 2.03	Movimientos vehiculares.....	35
	Fig. 2.04	Inventario de semáforos.....	36
	Fig. 2.05	Mapeo de velocidades.....	37
	Fig. 2.06	Mapeo de atractores.....	38
Tabla 2.02		Resultados de TDPA.....	38
	Fig. 2.07	Líneas de deseo (local).....	39
	Fig. 2.08	Líneas de deseo (regional).....	40
	Fig. 2.09	Líneas de deseo (nacional).....	40
	Fig. 2.10	Líneas de deseo (acceso).....	41
	Fig. 2.11	Intersección simulada con niveles de servicio actuales.....	42
Tabla 2.03		Niveles de servicio.....	43
	Fig. 2.12	Checklist. Contenido de estudio de mecánica de suelos para vialidades FIDOC.....	48
	Fig. 3.01	Checklist.....	52
Tabla 6.01		Estudios Hidrológicos.....	68
Tabla 6.02		Métodos de Cálculos.....	69
	Fig. 6.01	Representación de arbolado con dimensiones reales en vialidad.....	74
	Fig. 6.02	Determinación de radios de afectación del árbol.....	74
	Fig. 6.03	Ficha de inventario de vegetación.....	75
Tablas 6.03		Autoridad competente en la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental se acuerdo a la obra o actividad.....	76
Tabla 6.04		Fases de evaluación de la Manifestación de impacto ambiental.....	81
	Fig. 6.04	Fases de evaluación del Informe Preventivo.....	83
	Fig. 6.05	Fases de evaluación de la Exención de la presentación de la MIA.....	85
	Fig. 6.06	Fases requeridas para la evaluación de la MIA asignada.....	96
Tabla 8.01		Listado de puntos del levantamiento topográfico.....	111
Tabla 8.02		Ejemplo de registro de nivel.....	116
	Fig. 8.01	Ficha para inventario de CFE.....	119
	Fig. 8.02	Oficio para dar aviso a Telmex.....	120
	Fig. 8.03	Oficio de solicitud de requerimientos a Pemex.....	121
	Fig. 8.04	Reporte de sondeos de Pemex.....	122
	Fig. 8.05	Oficio de solicitud de requerimientos a SAPAL.....	123
	Fig. 8.06	Oficio de contestación emitido por SAPAL.....	124
	Fig. 8.07	Inventarios de SAPAL: líneas de agua potable y líneas de drenaje sanitario, respectivamente.....	125
Tabla 8.03		Requerimientos por parte de SAPAL para agua potable, drenaje sanitario y pluvial.....	125

	Fig. 8.08	Oficio de aviso a Gas Natural.....	127
	Fig. 8.09	Oficio de contestación emitido por Gas Natural.....	128
	Fig. 9.01	Oficio de solicitud de traza a Desarrollo Urbano.....	129
	Fig. 9.02	Oficio de contestación y traza autorizada.....	130
Tabla 9.01		Cálculo de rasantes.....	133
	Fig. 9.03	Planta y perfil de proyecto de rasante.....	134
	Fig. 9.04	Sección de construcción tipo.....	135
Tabla 9.02		Volúmenes de obra.....	136
Tabla 9.03		Datos de construcción.....	136
	Fig. 9.05	Ubicación longitudinal de señales preventivas.....	147
	Fig. 9.06	Ejemplos de representación del proyecto. Izq. Señalamiento vertical en un entronque. Der. Señalamiento horizontal.....	147
	Fig. 9.07	Ejemplo de representación del proyecto. Combinación de señalamiento horizontal y vertical.....	148
	Fig. 9.08	Modelo y dimensiones de flechas en el pavimento para velocidades iguales o menores de 60 km/h.....	149
	Fig. 9.09	Ejemplo de cuantificación de señales.....	149
Tabla 9.04		Clasificación de señales de protección de obra.....	152
	Fig. 9.10	Ubicación longitudinal de las señales informativas previas para protección en zonas de obras viales.....	153
	Fig. 9.11	Ejemplo de señalización de desviación por obras en la carretera...	153
	Fig. 9.12	Tamaño de los tambos, tamaño del cono y barrera fija en serie, respectivamente.....	154
	Fig. 9.13	Ejemplo de cuantificación de señales de protección de obra.....	155
	Fig. 9.14	Localización de las caras del semáforo en lo lados más lejanos del acceso a la intersección.....	157
	Fig. 9.15	Ejemplo de cruce semaforizado.....	158
	Fig. 9.16	Detalles para proyectos de semáforos.....	158
	Fig. 9.17	Detalle de acometida para semáforos.....	159
	Fig. 9.18	Ejemplo de cuadro resumen.....	159
	Fig. 9.19	Ejemplo de proyecto de desvío.....	161
	Fig. 10.1	Obras de drenaje.....	169
	Fig. 12.1	Formato de inventario de afectaciones.....	176
	Fig. 12.2	Formato de avalúos.....	177
	Fig. 12.3	Formato resumen de afectaciones.....	178
Tabla 15.01		Cuadro Volúmenes de Obra.....	206
	Fig. 16.01	Plano llave para topografía.....	218
	Fig. 22.2	Plano llave para proyecto geométrico.....	219
	Fig. 22.3	Plano llave para proyecto de rasantes.....	221
	Fig. 22.4	Plano llave para proyecto de secciones.....	222
	Fig. 22.5	Plano llave para proyecto de agua potable.....	223
	Fig. 22.6	Plano llave para proyecto de alcantarillado.....	224
	Fig. 22.7	Plano llave para proyecto de drenaje pluvial.....	224
	Fig. 22.8	Cuadro de firmas para proyecto de agua potable.....	225
	Fig. 22.9	Cuadro de firmas para proyecto de alcantarillado.....	225
	Fig. 22.10	Cuadro de firmas para proyecto de drenaje pluvial.....	226
	Fig. 22.11	Levantamiento de instalaciones de CFE para calles de FIDOC.....	226
	Fig. 22.12	Plano llave para proyecto de electrificación.....	227

Fig. 22.13	Plano llave para proyecto de alumbrado.....	227
Fig. 22.14	Plano llave para proyecto de señalamiento vial.....	228
Fig. 22.15	Plano llave para proyecto de protección de obra.....	228
Fig. 22.16	Plano llave para proyecto de semáforos.....	229
Fig. 22.17	Plano llave para proyectos de desvíos.....	229
Fig. 22.18	Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano general.....	230
Fig. 22.19	Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de vigas.....	230
Fig. 22.20	Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de losas.....	231
Fig. 22.21	Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de parapetos....	231
Fig. 22.22	Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de estribos, pilas o aleros.....	232
Fig.16.23	Ficha de Evaluación Ambiental.....	233
Fig.16.24	Contenido de Constancia de Exención Municipal.....	236
Fig. 16.25	Contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad General...	243

## **INTRODUCCIÓN**

Este manual es una guía de la información mínima que los proyectos ejecutivos de vialidades deben incluir en todos sus aspectos técnicos. Los proyectistas deberán atender las recomendaciones y requisitos aquí explícitos en cada una de sus partes. Su adecuado seguimiento permitirá agilizar el proceso y desarrollo de los trabajos de revisión y entrega; así como reducir tiempos y gastos innecesarios, en provecho de una mayor eficiencia y fluidez.

### **I. OBJETIVO**

El presente manual tiene como propósito central definir y describir cada una de las etapas, parámetros, procesos y procedimientos mínimos indispensables en la realización de un proyecto ejecutivo de vialidades para la Dirección de Planeación y Proyectos, de la Dirección General de Obra Pública en el municipio de León, Gto.

### **II. ALCANCES**

Este documento es una herramienta básica de consulta en aspectos técnicos, destinado al personal que labora en la Dirección General de Obra Pública y a todos los profesionistas relacionados con el desarrollo de proyectos ejecutivos de vialidades para el municipio de León, Gto.

### **III. FUNDAMENTOS:**

#### **REFERENCIAS A NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES.**

#### **INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**

<b>Clave</b>	<b>Nombre</b>
NOM-001-CONAGUA-1995	Sistema de alcantarillado sanitario – Especificaciones de hermeticidad.
NOM-005-CONAGUA-1996	Fluxómetros - Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-013-CONAGUA-2000	Redes de distribución de agua potable – Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba.
NOM-014-CONAGUA-2003	Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.
NOM-015-CONAGUA-2007	Infiltración artificial de agua a los acuíferos - Características y especificaciones de las obras y del agua.
NOM-093-SCFI-1994	Válvulas de relevo de presión (Seguridad y alivio) operadas por resorte y piloto; fabricadas de acero y bronce.
NMX-B-064-1978	Tubos de hierro colado gris para cañerías y sus conexiones.
NMX-C-009-1981	Industria de la construcción – Tubos de concreto sin refuerzo – Especificaciones.
NMX-C-012-1994-SCFI	Fibrocemento – Tuberías a presión – Especificaciones.
NMX-C-020-1981	Industria de la construcción – Concreto reforzado – Tubos – Especificaciones.
NMX-C-039-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Fibrocemento – Tubos para alcantarillado – Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-127-SSA1-1994	Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
NMX-C-129-1982	Tubos de concreto perforados para dren – Especificaciones.
NMX-C-387-1993-SCFI	Industria de la construcción – Tubos y conexiones – Conexiones para toma domiciliaria de agua – Especificaciones de funcionamiento y métodos de prueba.
NMX-C-401-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Tubos – Tubos de concreto simple con junta hermética – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-402-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Tubos – Tubos de concreto reforzado con junta hermética – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-412-1998-ONNCCE	Industria de la construcción – Anillos de hule empleados como empaque en las juntas de tuberías y elementos de concreto para drenaje en los sistemas de alcantarillado hermético.
NMX-C-413-1998-ONNCCE	Industria de la construcción – Pozos de visita prefabricados de concreto.
NMX-C-415-ONNCCE-1999	Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-417-ONNCCE-2000	Industria de la construcción – Válvulas para agua de uso doméstico.
NMX-E-018-SCFI-2002	Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-E-094-1980	Industria de la construcción – Descargas domiciliarias prefabricadas de concreto – Uso y funcionamiento.
NMX-E-110-1981	Industria del plástico - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para la conducción de agua a presión - Especificaciones.
NMX-E-136-1984	Plásticos - Tubería de poli (cloruro de vinilo PVC) - Anillos de hule usados como sello en el acoplamiento espiga - Campana para conducción de agua a presión.

NMX-E-143/1-SCFI-2002	Plásticos - Tubos ABS para drenaje.
NMX-E-145/1-SCFI-2002	Plásticos - Tapas y asiento para inodoros.
NMX-E-146-SCFI-2002	Industria del plástico - Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para el abastecimiento de agua a presión - Serie métrica - Especificaciones.
NMX-E-165-1985	Industria del plástico - Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para el abastecimiento de agua a presión - Serie inglesa - Especificaciones.
NMX-E-191-SCFI-2002	Industria del plástico - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para toma domiciliaria de agua - Especificaciones.
NMX-E-199/2-SCFI-2003	Plásticos - Tubos y conexiones de poli-cloruro de vinilo (PVC) sin plastificante para uso sanitario – Símbolos.
NMX-E-211/1-2003	Industria del plástico - Abrazadera de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para toma domiciliaria de agua - Especificaciones.
NMX-E-211/2-2005	Industria del plástico - Conexiones de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante, usadas en la construcción de sistemas sanitarios – Especificaciones.
NMX-E-215/1-SCFI-2003	Industria del plástico-tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante con junta hermética de material elastomérico, utilizados para sistemas de alcantarillado-serie inglesa-especificaciones (cancela la NMX-E-211/1-1999-SCFI).
NMX-E-215/2-SCFI-1999	Industria del plástico-conexiones de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante con junta hermética de material elastomérico, empleadas para sistemas de alcantarillado-serie inglesa- especificaciones y métodos de ensayo (cancela a la NMX-E-211/2-19
NMX-E-216-1994-SCFI	Industria del plástico - Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante con junta hermética de material elastomérico, utilizados para sistemas de alcantarillado -Serie métrica – Especificaciones.
NMX-E-226/1-SCFI-1999	Industria del plástico - tubos y conexiones - conexiones de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante con junta hermética de material elastomérico, serie métrica, empleadas para sistemas de alcantarillado – especificaciones.
NMX-E-229-SCFI-1999	Industria del plástico - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para sistemas de alcantarillado - Especificaciones.

## **CUIDADO AL MEDIO AMBIENTE**

### **Clave**

NOM-001-SEMARNAT-1996

NOM-002-SEMARNAT-1996

NOM-003-SEMARNAT-1997

### **Nombre**

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.

NOM-031-ECOL-1993	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.
NOM-040-SEMARNAT-2002	Protección ambiental-Fabricación de cemento hidráulico-Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-059-SEMARNAT-2001	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo.
NOM-113-SEMARNAT-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NOM-114-SEMARNAT-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de sub-transmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NMX-AA-062-1979	Acústica - Determinación de los niveles de ruido ambiental.
NMX-SAA-14025-IMNC-2008	Gestión ambiental – Etiquetas y declaraciones ambientales – Declaraciones ambientales tipo III – principios y procedimientos.
NMX-SAA-14040-IMNC-2008	Gestión ambiental – Análisis de ciclo de vida – Principios y marco de referencia.
NMX-SAA-14044-IMNC-2008	Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Requisitos y directrices.
<b>SEGURIDAD E HIGIENE</b>	
<b>Clave</b>	
NOM-002-STPS-2000	<b>Nombre</b> Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-006-STPS-2000	Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciónes y procedimientos de seguridad.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte-Condiciónes de seguridad e higiene.
NOM-029-STPS-2005	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas de los centros de trabajo – Condiciónes de Seguridad.

NOM-100-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.
NOM-101-STPS-1994	Seguridad-Extintores a base de espuma química.
NOM-102-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: Recipientes.
NOM-103-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.
NOM-113-STPS-1994	Calzado de protección.
NOM-115-STPS-2009	Cascos de protección - Especificaciones, métodos de prueba y clasificación.
NOM-116-STPS-2009	Seguridad-Respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas.
NOM-154-SCFI-2005	Equipos contra incendio-Extintores-Servicio de mantenimiento y recarga.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **Clave**

NOM-001-SCFI-1993

### **Nombre**

Aparatos electrónicos - Aparatos electrónicos de uso doméstico alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica - Requisitos de seguridad y métodos de prueba para la aprobación de tipo.

NOM-001-SEDE-2005

Instalaciones eléctricas (utilización).

NOM-003-SCFI-2000

Productos eléctricos-Especificaciones de seguridad.

NOM-058-SCFI-1999

Productos eléctricos-Balastros para lámparas de descarga eléctrica en gas - Especificaciones de seguridad.

NMX-B-211-1968

Conexiones para tubo conduit de acero, soldados con o sin rosca.

NMX-CH-013-1976

Termostatos de ambiente acción proporcional con rango de 12 - 20 °C para sistemas de aire acondicionado.

NMX-E-012-SCFI-1999

Industria del plástico - Tubos y conexiones - Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para instalaciones eléctricas - Especificaciones.

NMX-J-154-1976

Cintas aislantes de hule.

NMX-J-214-1976

Cintas aislantes adhesivas de polietileno.

NMX-J-219-1976

Cintas aislantes adhesivas de policloruro de vinilo.

NMX-J-380-1979

Postes de acero troncocónicos empleados en la conducción de energía eléctrica.

## **ACCESIBILIDAD**

### **Clave**

NOM-001-SSA2-1993

### **Nombre**

Que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de los discapacitados a los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud.

## **EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### **Clave**

NOM-007-ENER-2004

### **Nombre**

Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.

NOM-009-ENER-1995	Eficiencia energética en aislamientos térmicos.
NOM-011-ENER-2006	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central paquete o dividido. Límite, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-013-ENER-2004	Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.
NOM-015-ENER-2002	Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-017-ENER-1997	Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba.
NOM-017-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas auto alastradas. Límites y métodos de prueba.
NOM-021-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

## **EFICIENCIA TÉRMICA**

### **Clave**

NOM-015-STPS-2001

### **Nombre**

Condiciones térmicas elevadas o abatidas – Condiciones de seguridad e higiene.

## **AISLAMIENTO TÉRMICO**

### **Clave**

NMX-C-213-1984

### **Nombre**

Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Densidad de termoaislantes sueltos utilizados como relleno – Método de prueba

NMX-C-238-1985

Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Terminología.

NMX-C-260-1986

Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Perlita suelta como relleno – Especificaciones.

NMX-C-261-1992

Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Perlita expandida en bloque y tubo – Especificaciones.

NMX-C-262-1986

Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Silicato de calcio en bloque y tubo – Especificaciones.

NMX-C-460-ONNCCE-2009

Industria de la construcción - Aislamiento térmico – Valor “R” para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana - Especificaciones y verificación.

## **AISLAMIENTO ACÚSTICO**

### **Clave**

NMX-C-092-1975

### **Nombre**

Terminología de materiales aislantes acústicos.

NMX-C-094-1974

Clasificación de materiales acústicos.

NMX-C-206-1977

Aislamiento sonoro de los elementos divisorios en la construcción.

NMX-C-207-1977

Criterios de ruido según la función de los claustros.

NMX-C-211-1977

Tiempos óptimos de reverberación según la función de los claustros.

## **SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

### **Clave**

### **Nombre**

NOM-029-SEMARNAT-2003

Especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, bejuco, ratán, caña, junco y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería.

## **INSTALACIONES ESPECIALES**

### **Clave**

NOM-053-SCFI-2000

### **Nombre**

Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga - Especificaciones de seguridad y métodos de prueba.

### **ACERO**

#### **Clave**

NMX-B-009-1996-SCFI

#### **Nombre**

Industria siderúrgica - Lámina de acero al carbono galvanizada por el proceso de inmersión en caliente para uso general – Especificaciones.

NMX-B-010-1986

Industria siderúrgica - Tubos de acero al carbón sin costura o soldados, negros o galvanizados por impresión en caliente, para usos comunes.

NMX-B-018-1988

Varillas corrugadas y lisas de acero procedentes de riel, para refuerzo de concreto

NMX-B-028-1998-SCFI

Industria siderúrgica - Lámina de acero al carbono, laminada en frío para uso común – Especificaciones.

NMX-B-032-1988

Varillas corrugadas y lisas de acero procedentes de eje, para refuerzo de concreto.

NMX-B-061-1990

Tubos de acero de bajo carbono, soldados eléctricamente, para la industria química.

NMX-B-066-1988

Lámina de acero al carbono, galvanizada por el proceso de inmersión en caliente para uso estructural.

NMX-B-072-1986

Alambre corrugado de acero, laminado en frío para refuerzo de concreto

NMX-B-172-1988

Métodos de prueba mecánicos para productos de acero.

NMX-B-177-1990

Tubos de acero con o sin costura negros y galvanizados por inmersión en caliente.

NMX-B-099-1986

Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 290 MPa (29 kgf/mm<sup>2</sup>) y con espesor máximo de 12,7 mm.

NMX-B-198-1991

Tubos de acero con o sin costura para pilotes.

NMX-B-199-1986

Industria siderúrgica - Tubos sin costura o soldados de acero al carbono, formados en frío, para uso estructurales.

NMX-B-200-1990

Tubos de acero al carbono, sin costura o soldados, conformados en caliente para usos estructurales

NMX-B-253-1988

Alambre liso de acero estirado en frío para refuerzo de concreto

NMX-B-254-1987

Acero estructural.

NMX-B-286-1991

Perfiles I y H de tres planchas soldadas de acero.

NMX-B-290-1988

Malla soldada de alambre liso de acero, para refuerzo de concreto.

NMX-B-292-1988

Productos metal mecánicos- tornillos autorroscantes.

NMX-B-293-1988

Tuercas hexagonales reforzadas.

NMX-B-294-1986

Tornillos de acero, cabeza hexagonal para uso estructural.

NMX-B-347-1989

Arandelas de acero, templadas, para uso con tornillos estructurales.

NMX-B-348-1989

Tornillo cabeza plana embutida con inserción hexagonal.

NMX-B-353-1988

Tornillos con cabeza hexagonal.

NMX-B-453-1970	Procedimiento de soldadura estructural acero de refuerzo.
NMX-B-455-1987	Tornillos de alta resistencia para uniones de acero estructural.
NMX-B-456-1987	Torón de siete alambres sin recubrimiento, relevado de esfuerzos para concreto pre-esforzado.
NMX-B-457-1988	Alambre sin recubrimiento, relevado de esfuerzos, para usarse en concreto pre-esforzado.
NMX-C-407-ONNCCE-2001	Industria siderúrgica - Varillas corrugadas de acero, torcidas en frío, procedentes de lingote o palanquilla, para refuerzo de concreto.
NMX-H-023-1976	Lamina de acero al carbono laminada en caliente para uso estructural.
NMX-H-025-1988	Lamina de acero al carbono laminada en frío para uso estructural.
NMX-H-028-1994	Piezas coladas de acero de alta resistencia, para uso estructural.
NMX-H-029-1986	Taquetes de acero.
NMX-H-032-1988	Armaduras electro soldadas de sección triangular, de alambre de acero corrugado o liso para refuerzo de elementos estructurales de concreto
NMX-H-038-1988	Armaduras soldadas de alambre de acero para castillos y dalas.
NMX-H-039-1994-SCFI	Varillas corrugadas de acero de baja aleación procedente de lingote o palanquilla para refuerzo de concreto.
NMX-H-040-1980	Industria de la construcción – Varilla corrugada de acero proveniente de lingote y palanquilla para refuerzo de concreto – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-H-047-1988	Tornillos de acero para madera.
NMX-H-121-1988	Tuercas hexagonales de acero tipo castillo grados A y B.
NMX-H-124-1990	Tornillos cabeza cilíndrica con inserción hexagonal.
<b>CEMENTANTES</b>	
<b>Clave</b>	
NMX-C-003-1996-ONNCCE	<b>Nombre</b> Industria de la construcción – Cal hidratada - Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-004-1991	Productos químicos – Cal viva – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-005-1996-ONNCCE	Industria de la construcción – Cal hidráulica – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-021-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Cemento para albañilería (mortero) – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-414-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Cementos hidráulicos – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-420-ONNCCE-2003	Industria de la construcción – Mezclas adhesivas para colocación de recubrimientos cerámicos y piedras naturales – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-061-ONNCCE-2001	Industria de la construcción – Cemento – Determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos.

## **PREFABRICADOS ESTRUCTURALES**

**Clave** **Nombre**

NMX-C-404-ONNCCE-2005	Industria de la construcción – Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-405-1997-ONNCCE	Industria de la construcción – Paneles para uso estructural en muros, techos y entrepisos.
NMX-C-406-1997-ONNCCE	Industria de la construcción – Sistemas de vigueta y bovedilla y componentes prefabricados similares para losas – Especificaciones y métodos de prueba.

## **MADERA**

### **Clave**

NMX-C-018-1986

NMX-C-178-ONNCCE-2001

NMX-C-224-ONNCCE-2001

NMX-C-239-1985

NMX-C-322-ONNCCE-2003

NMX-C-325-1970

NMX-C-409-ONNCCE-1999

NMX-C-411-ONNCCE-1999

NMX-C-419-ONNCCE-2001

NMX-C-438-ONNCCE-2006

NMX-R-032-1976

NMX-R-034-1976

## **CUBIERTAS**

### **Clave**

NMX-C-027-ONNCCE-2004

NMX-C-201-ONNCCE-2006

NMX-E-137-1986

## **AGREGADOS**

### **Clave**

### **Nombre**

Industria de la construcción – Tablas y tablonés de pino – Clasificación.

Industria de la construcción – Preservadores para madera – Clasificación y requisitos.

Industria de la construcción – Vivienda de madera y equipamiento urbano – Dimensiones de la madera aserrada para su uso en la construcción.

Industria de la construcción – Vivienda de madera – Calificación y clasificación visual para madera de pino en usos estructurales.

Industria de la construcción – Madera preservada a presión – Clasificación y requisitos.

Tableros de partículas de madera de tipo colchón.

Industria de la construcción – Elementos de madera – Clasificación visual para maderas latifoliadas de uso estructural.

Industria de la construcción – Vivienda de madera – Especificaciones de comportamiento para tableros a base de madera de uso estructural.

Industria de la construcción – Preservación de maderas – Terminología.

Industria de la construcción – Tableros contrachapados de madera de pino y otras coníferas – Clasificación y especificaciones.

Tableros de fibra de madera.

Tableros contrachapados (triplay) de maderas finas (cedro y caoba) y dufas tropicales.

### **Nombre**

Industria de la construcción – Fibrocemento – Láminas acanaladas de fibrocemento AC – Especificaciones y métodos de prueba.

Industria de la construcción – Fibrocemento – Láminas estructurales – Especificaciones y métodos de ensayo.

Plásticos - Láminas acanaladas de plástico reforzadas con fibra de vidrio - Resistencia al esfuerzo cortante - Método de prueba.

### **Nombre**

NMX-C-111-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Agregados para concreto hidráulico – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-244-1986	Industria de la construcción – Agregado ligero termoaislante para concreto.
NMX-C-299-1987	Industria de la construcción – Concreto estructural – Agregados ligeros.
<b>ADITIVOS</b>	
<b>Clave</b>	
NMX-C-117-1978	<b>Nombre</b> Aditivos estabilizadores de volumen del concreto.
NMX-C-199-1986	Industria de la construcción – Aditivos para concreto y materiales complementarios – Terminología y clasificación.
NMX-C-356-1988	Industria de la construcción – Aditivos para concreto – Cloruro de calcio.
NMX-C-255-ONNCCE-2006	Industria de la construcción – Aditivos químicos para concreto – Especificaciones, muestreo y métodos de ensayo.
<b>CONCRETO</b>	
<b>Clave</b>	
NMX-C-083-ONNCCE-2002	<b>Nombre</b> Industria de la construcción – Concreto – Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto – Método de prueba.
NMX-C-122-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Agua para concreto – Especificaciones.
NMX-C-128-ONNCCE-2013	Industria de la construcción- Concreto sometido a compresión- <u>Determinación del módulo de elasticidad estático y relación de poisson (cancela a la nmx-c-128-1997-onncce).</u>
NMX-C-251-1997-ONNCCE	Industria de la construcción – Concreto – Terminología.
NMX-C-155-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Concreto – Concreto hidráulico industrializado – Especificaciones.
NMX-C-160-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Concreto – Elaboración y curado en obra de especímenes de concreto.
NMX-C-169-ONNCCE-2009	Industria de la construcción – Concreto – Obtención y prueba de corazones y vigas extraídos de concreto endurecido.
NMX-C-403-ONNCCE-1999	Industria de la construcción – Concreto hidráulico para uso estructural.
NMX-C-404-ONNCCE-2005	Industria de la construcción – Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-414-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Cementos hidráulicos – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-248-1978	Elementos de concreto pre-esforzado.
NMX-C-249-1986	Industria de la construcción – Bandas de poli-cloruro de vinilo (PVC) para control hidráulico en juntas de concreto.
NMX-C-250-1986	Industria de la construcción – Bandas de poli-cloruro de vinilo (PVC) – Colocación.
<b>IMPERMEABILIZANTES</b>	
<b>Clave</b>	
NMX-C-437-ONNCCE-2004	<b>Nombre</b> Industria de la construcción – Mantos prefabricados impermeables a base de asfaltos modificados vía proceso

catalítico o con polímeros del tipo APP y SBS – Especificaciones y métodos de prueba.

## **SERVICIOS**

### **Clave**

NMX-C-442-ONNCCE-2004

### **Nombre**

Industria de la construcción – Servicios de supervisión y verificación de la construcción de vivienda – Requisitos y métodos de comprobación.

## **ACCESORIOS**

### **Clave**

NMX-H-066-1981

NMX-H-070-1981

NMX-Q-020-1978

### **Nombre**

Compresores – Clasificación.

Industrias diversas - Cerraduras para muebles.

Cerraduras para puertas de entradas e intercomunicación.

## **SEÑALAMIENTO**

### **Clave**

2.07

### **Nombre**

Señalización (Normas Técnicas de la Secretaría de Obra Pública del Municipio de León).

## **NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.**

### **Clave**

N-PRY-CAR-10-01-001-99

N-PRY-CAR-10-01-002-05

N-PRY-CAR-10-01-003-99

N-PRY-CAR-10-01-004-99

N-PRY-CAR-10-01-005-99

N-PRY-CAR-10-01-006-99

N-PRY-CAR-10-01-007-99

N-PRY-CAR-10-01-008-99

N-PRY-CAR-10-03-001-01

### **Nombre**

Ejecución de Proyectos de Señalamiento

Diseño de Señalamiento Horizontal

Diseño de Señales Preventivas

Diseño de Señales Restrictivas

Diseño de Señales Informativas

Diseño de Señales Turísticas y de Servicios

Diseño de Señales Diversas

Diseño de Estructuras de Soporte para Señales Verticales

Ejecución de Proyecto de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras.

N-PRY-CAR-10-03-002-01

Señalamiento Vertical para Protección en Obras.

N-PRY-CAR-10-03-003-01

Dispositivos de Canalización para Protección en Obras.

N-PRY-CAR-10-04-001-05

Ejecución de Proyectos de Dispositivos de Seguridad.

N-PRY-CAR-10-04-006-05

Dispositivos para Control de la Velocidad.

N-CTR-CAR-1-07-001-00

Marcas en el Pavimento.

N-CTR-CAR-1-07-002-00

Marcas en Guarniciones.

N-CTR-CAR-1-07-004-02

Violetas y Botones.

N-CTR-CAR-1-07-005-00

Señales Verticales Bajas.

N-CTR-CAR-1-07-016-00

Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras.

N-CSV-CAR-2-05-011-01

Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación.

N-CMT-5-01-001-05

Pinturas para Señalamiento Horizontal.

N-CMT-5-01-002-05

Pinturas para Señalamiento Vertical.

N-CMT-5-02-002-05

Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical.

N-CMT-5-03-001-05

Calidad de Películas Reflejantes.

## **CUIDADO AL MEDIO AMBIENTE**

### **Clave**

### **Nombre**

NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.
NOM-031-ECOL-1993	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.
NOM-040-SEMARNAT-2002	Protección ambiental-Fabricación de cemento hidráulico-Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-059-SEMARNAT-2001	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo.
NOM-113-SEMARNAT-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NOM-114-SEMARNAT-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de sub-transmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles son sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión al listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo
NMX-AA-062-1979	Acústica - Determinación de los niveles de ruido ambiental.
NMX-SAA-14025-IMNC-2008	Gestión ambiental – Etiquetas y declaraciones ambientales – Declaraciones ambientales tipo III – principios y procedimientos.
NMX-SAA-14040-IMNC-2008	Gestión ambiental – Análisis de ciclo de vida – Principios y marco de referencia.
NMX-SAA-14044-IMNC-2008	Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Requisitos y directrices.

## REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO.

Clave	Nombre
Artículo 87	Obras o actividades que requieren autorización de evaluación de impacto ambiental municipal
Artículo 136.	Plantación de árboles o palmera como medida de prevención
Artículo 214. Artículo 224.	Autoridad encargada de los espacios verdes urbanos Obligaciones de la persona con que se celebre el convenio
Artículo 236.	Características de la paleta vegetal.
Artículo 237. Artículo 249.	Requisitos para la plantación de árboles o palmeras Sustitución de árboles o palmeras
Artículo 591.	Especificaciones de la poda drástica, trasplante y tala

### NORMAS INTERNACIONALES

American Society of Testing Materials

ASTM A 521  
ASTM B 152  
ASTM B 828  
ASTM C 411  
ASTM D 1784  
ASTM D 1869  
ASTM D 2412  
ASTM D 3139  
ASTM E 84  
ASTM E 96  
ASTM-E-84



## IV. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acotamiento:** faja contigua al arroyo vial comprendida entre su orilla y la línea de hombro de la carretera o, en su caso, la guarnición de la banquetta o de la faja separadora.

**Alero:** estructura que sirve para detener el derrame de las terracerías en la entrada y salida de pasos a desnivel y obras de drenaje.

**Alineamiento horizontal:** proyección del eje de proyecto de una vialidad sobre un plano horizontal.

**Alineamiento vertical:** proyección del desarrollo del eje de proyecto de una vialidad sobre un plano vertical.

**Altura libre:** espacio mínimo libre vertical entre la rasante de una carretera o vialidad urbana y la parte más baja de una estructura superior.

**Andador:** la vialidad destinada únicamente para el uso de peatones y con restricción para la circulación de vehículos, salvo los de emergencia, para dar acceso a los lotes o viviendas de los fraccionamientos o áreas privadas.

**Área de uso común:** es la superficie destinada a la realización de obras complementarias de beneficio colectivo, relativas a la cultura, educación, esparcimiento, deporte o asistencia.

**Área verde:** la superficie no urbanizable, ubicada dentro de la poligonal de un fraccionamiento o desarrollo, destinada a su forestación; así como a la instalación y conservación de jardines.

**Arroyo vehicular:** el espacio de una vialidad destinado exclusivamente para la circulación de vehículos.

**Ayuntamiento:** el Honorable Ayuntamiento del Municipio de León, Guanajuato.

**Banqueta:** faja destinada a la circulación de peatones, ubicada generalmente a un nivel superior al del arroyo vial.

**Barreras de protección:** dispositivos que se instalan longitudinalmente en uno o en ambos lados de la vialidad con el objeto de impedir, por medio de la contención y re direccionamiento, que algún vehículo fuera de control salga de la vialidad, por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas o por fallas mecánicas.

**Bifurcación:** división de una vialidad en dos ramas, una de las cuales se aparta de la trayectoria principal.

**Bitácora:** el instrumento técnico de control de los trabajos que sirve como medio de comunicación convencional entre las partes contratantes, vigente durante el desarrollo de los trabajos y en el que se deberán referir los asuntos importantes que se desarrollan durante la ejecución de las obras públicas o servicios relacionados con la misma.

**Bordillo:** elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de los terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

**Calzada:** arteria principal que al salir del perímetro urbano se transforma en carretera, o que liga la zona central con la periferia urbana, prolongándose en una carretera.

**Cama de frenado en rampa de emergencia:** parte de la rampa de emergencia para frenado que propiamente detiene el vehículo con el material granular suelto que se coloca en su superficie.

**Camellón:** lomo continuo de materiales destinados a la construcción o conservación de una obra vial, colocado a lo largo de un tramo mientras dura la obra. En una calzada o camino, faja separadora limitada por rayas de pintura o guarniciones, que se construye para separar el tránsito de vehículos en sentidos opuestos o en el mismo sentido.

**Carretera:** vialidad pública, ancha y espaciosa pavimentada y dispuesta para el tránsito de vehículos, con o sin accesos controlados, que puede prestar un servicio de comunicación a nivel nacional, interestatal, estatal o municipal.

**Carril:** cada una de las fajas de circulación en que puede estar dividida la superficie de rodadura, con anchura suficiente para la circulación de vehículos en fila.

**CFC:** Conceptos Fuera de Catálogo.

**Ciclo:** lapso necesario para una secuencia completa de indicaciones de un semáforo, hasta que vuelve al color o indicación inicial.

**Ciclovía:** vía pública para circulación en bicicleta. Una ciclovía puede ser: confinada, compartida o separada.

**Colegio de Profesionistas:** organización constituida en el municipio, integrada por personas físicas que poseen título profesional debidamente registrado, con conocimientos en alguna de las disciplinas señaladas en la Ley de Profesiones para el Estado de Guanajuato, que se adquieren para realizar una actividad con motivo de la terminación de estudios del tipo superior y de formación terminal o bivalente en el tipo medio superior, realizados en las instituciones educativas pertenecientes al sistema educativo nacional o que hayan sido acreditados mediante otro procedimiento previsto por las disposiciones jurídicas aplicables.

**Contratista:** la persona que celebre contratos de obras públicas o de servicios relacionados con las mismas.

**Contrato:** documento que celebran dos entidades y los actos jurídicos, así como las descripciones e información suficiente para que éste se pueda llevar a cabo. En él se indica: monto, fechas de inicio, término y demás, para el análisis y requerimientos de la ejecución.

**Coordenadas UTM:** los valores X, Y que indican latitud y longitud en metros, a partir de un meridiano central y del ecuador terrestre, referenciadas a la Red de Vértices Geodésicos del Municipio.

**Corona:** superficie terminada de una carretera comprendida entre sus hombros o entre guarniciones de una calle.

**Cruce:** intersección de dos o más vías o de una vialidad con otras vías, tales como: férreas, de agua, de peatones, etcétera.

**Cuerda:** es la recta comprendida entre dos puntos de una curva horizontal.

**Cuneta:** canal que se ubica en los cortes, en uno o en ambos lados de la corona, contiguo a la línea de hombros, para drenar el agua que escurre por la corona o el talud.

**Deflexión:** ángulo que se da en el eje de la vialidad en el punto de inflexión de la curva.

**Derecho de vía:** superficie de terreno cuyas dimensiones fija la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, que se requiere para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección y, en general, para el uso adecuado de una vía de comunicación o de servicios auxiliares.

**Desviación:** vialidad auxiliar de carácter provisional, construida o acondicionada como lo fije el proyecto y/o lo ordene la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, con el objeto de derivar el tránsito por fuera de una obra vial para facilitar su construcción o reparación.

**Dictamen de Impacto Ambiental:** el documento emitido por la Dirección con base a la MIA, en el que se señalan las condicionantes que deberá cumplir el interesado a fin de mitigar los efectos que produciría la modificación del medio ambiente de una zona o área determinada con el uso del suelo pretendido por el solicitante.

**Dictamen estructural:** es el estudio que permite conocer las condiciones de una estructura, sea casa, edificio, techumbre o cualquier conjunto de elementos y materiales que puedan formar una estructura.

**Dictamen técnico:** opinión técnica emitida por la autoridad competente o por un profesionalista especializado sobre un caso en particular.

**Dirección:** Dirección General de Obra Pública.

**Dispositivos de canalización para protección en zonas de obras:** son elementos que se colocan provisionalmente en las zonas de obra donde se realizan trabajos de construcción, conservación o reparación, con el objeto de encauzar el tránsito de vehículos, equipo de construcción y peatones a lo largo de un tramo en obra; así como indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección en una vialidad, ocasionados por dichos trabajos.

**Dispositivo de seguridad:** elemento que sirve para prevenir y proteger al usuario del camino de aquellas situaciones que se generan cuando el diseño geométrico no resuelve totalmente las situaciones de riesgo por cuestiones técnicas o económicas.

**Edificación:** todas las construcciones que se realicen en el Municipio.

**Entronque:** zona donde dos o más vialidades se cruzan o unen, permitiendo la mezcla de las corrientes de tránsito.

**Estribo:** apoyo extremo de la superestructura de un puente o paso a desnivel.

**Estudio de Impacto Ambiental:** es un instrumento cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el mismo, el cual está vinculado al proyecto civil de obra.

**Esviaje:** ángulo formado por la normal al eje de una vialidad y/o al eje de otra vía.

**Faja separadora:** franja de anchura variable, limitada por rayas de pintura o por guarniciones que se construye central o lateralmente para separar el tránsito de vehículos en sentidos opuestos o en el mismo sentido.

**Finiquito:** documento en el que se hace constar los créditos a favor o en contra que resulten para cada una de las partes.

**Gálibo:** sección libre mínima que se requiere considerar para una vía de comunicación, en el proyecto de puentes, túneles, pasos a desnivel, etc., para que los vehículos que transitan a través de ellos lo hagan con seguridad.

**Garantía:** caución que otorga el contratista por anticipo y cumplimiento de los trabajos, como respaldo de las obligaciones contractuales.

**Glorieta:** intersección a nivel en donde el movimiento vehicular es rotatorio y continuo alrededor de una isleta central.

**Grado de curvatura:** ángulo subtendido por un arco de circunferencia de 20 m de longitud.

**Guarnición:** elemento parcialmente enterrado, generalmente de concreto, que se emplea principalmente para limitar las banquetas, isletas y delinear la orilla del arroyo vial.

**Hombro:** en sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén y la corona, o por ésta y el talud interior de la cuneta.

**IMPLAN:** el Instituto Municipal de Planeación.

**Intersección:** área donde dos o más vías se unen o cruzan, ya sea a nivel o desnivel, permitiendo o no la mezcla de las corrientes del tránsito.

**Intervalo:** cualquiera de las diversas subdivisiones del ciclo correspondiente a las indicaciones o colores del semáforo.

**Isleta:** cualquier superficie prohibida a la circulación de vehículos, situada en una vía o intersección de vías para encauzar las corrientes vehiculares, sirven de refugio a peatones.

**Materiales estabilizados:** suelos que han sido modificados en su comportamiento mecánico, mediante la aplicación de un producto químico.

**MIA:** Es un instrumento de la política ambiental que tiene el objetivo de prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.

Consiste en un estudio técnico-científico que indica los efectos que puede ocasionar una obra o actividad sobre el medio ambiente, y señala las medidas preventivas que podrían minimizar dichos efectos negativos producidos por la ejecución de las obras o actividades. Este estudio permite evaluar la factibilidad ambiental para la ejecución de proyectos.

En la elaboración de la MIA, se analizan y describen las condiciones ambientales anteriores a la realización del proyecto con la finalidad de identificar y evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades podría causar al ambiente, así como definir y proponer medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar esas alteraciones.

**NMX:** Norma Mexicana.

**NOM:** Norma Oficial Mexicana.

**Nomenclatura:** denominación que se da a las vías de circulación para su identificación.

**Parapeto:** barandal colocado a lo largo del puente a uno y otro lado de su arroyo vial, para protección y seguridad del tránsito de vehículos y peatones.

**Pavimento:** capa o conjunto de capas de materiales seleccionados que se construyen sobre las terracerías. Cada capa tiene la finalidad de soportar y transmitir a la capa inferior las cargas del tránsito vehicular sin que cada una o todo el pavimento se deforme excesivamente; esto para que no afecte el drenaje superficial, de manera que se garantice una superficie sin agrietamientos, cómoda y segura para el usuario.

**Pavimento flexible:** tiene como superficie de rodadura una capa de mezcla asfáltica, apoyada en capas de materiales formadas por suelos con características de resistencia y calidad establecidas por ciertas normas.

**Pavimento rígido:** tiene como superficie de rodadura una losa del concreto hidráulico, apoyada en capas de materiales con características de resistencia y calidad estipuladas por ciertas normas.

**Pavimento semirrígido:** la carpeta asfáltica se apoya en una base asfáltica o en una base estabilizada con cemento Portland.

**Presupuesto de obra:** el recurso estimado que la dependencia o entidad determina para ejecutar los trabajos, en el que se desglosa: el listado de conceptos de trabajo o actividades, unidades de medida, cantidades de trabajo y sus precios.

**Programa de avance físico-financiero:** se indican las fechas de inicio y término de cada una de las fases de la obra, así como las cantidades y el importe a ejecutar en un determinado periodo de tiempo.

**Programa de ejecución:** declaración sistemática donde se indican las fechas previstas de comienzo y terminación de todas las fases que componen el proyecto ejecutivo.

**Propuesta económica:** presupuesto de los servicios que tienen por objeto realizar el proyecto ejecutivo, con el desglose correspondiente a nivel de conceptos, partidas o actividades; el cual deberá contener descripción, unidades de medición, cantidades de trabajo, precios unitarios con número y letra e importes parciales y totales de la proposición.

**Proyectista:** profesionista responsable del proyecto de obra, vinculado al solicitante mediante contrato.

**Proyecto:** conjunto de planos, datos, normas, especificaciones particulares y otras indicaciones conforme a los cuales se ejecuta una obra.

**Proyecto de rasantes:** es el conjunto de especificaciones sobre la topografía de la región y su correspondiente correlación con el diseño de la vialidad y superficie de rodamiento, así como el comportamiento de los escurrimientos de la propia zona, aguas arriba y aguas abajo, de conformidad con las normas técnicas emitidas por la Dirección.

**Proyecto ejecutivo:** plan prospectivo encaminado a materializar un proyecto de obra pública, indicando los medios necesarios para su realización y la adecuación de esos medios a los resultados que se persiguen.

**PU:** Precios Unitarios.

**Puente:** estructura con longitud mayor a seis metros, destinada a dar paso a una obra vial sobre otra obra, sobre un curso de agua o sobre una depresión.

**Rasante:** proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

**Restauración:** reparar un inmueble, que se encuentre dentro del catálogo del INAH, del deterioro que ha sufrido, a fin de recuperarlo o renovarlo conservando sus características estéticas.

**SAPAL:** Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León.

**SCT:** Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

**Sección transversal:** corte vertical normal al alineamiento horizontal de la vialidad.

**Señal:** dispositivo que se coloca en el hombro de la corona de la vialidad para prevenir, restringir e informar al usuario de los sitios donde se requiere incrementar su atención; así como los lugares de interés a lo largo de la ruta.

**Señalamiento:** conjunto integrado de marcas y señales que indican la geometría de las carreteras y vialidades urbanas, así como sus bifurcaciones, cruces y pasos a nivel; previenen sobre la existencia de condiciones prevalecientes e inusuales en la vialidad y su naturaleza; regulan el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de esas vías públicas; denotan los elementos estructurales que están instalados dentro del derecho de vía, y sirven de guía a los usuarios a lo largo de sus itinerarios.

**Señalamiento horizontal:** es el conjunto de marcas que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas. Denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios.

**Señalamiento para protección en zonas de obras:** conjunto integrado de marcas y señales que se colocan provisionalmente en las carreteras, vialidades urbanas y desviaciones donde se ejecuten trabajos de construcción, conservación o reparación, para indicar la geometría de esas vías públicas, cruces y pasos a desnivel; las condiciones inusuales que implican los trabajos mencionados en la vialidad; regular el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; denotar los elementos estructurales que estén dentro del derecho de vía y servir de guía a los usuarios a lo largo de sus itinerarios.

**Señalamiento vertical:** conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, integradas por leyendas y símbolos.

**Señalización vial:** acción de señalar que contempla un conjunto de etapas, tales como: proyecto, fabricación, instalación y conservación de las señales, marcas y otros elementos que indican bifurcaciones, cruces, pasos a nivel y otras para que sirvan de guía a los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas.

**Símbolo:** figura con la que se presentan ideas, conceptos, circunstancias, objetos, lugares, cosas, etcétera.

**Superficie de rodadura:** área de una vía de circulación, rural o urbana, sobre la que transitan vehículos automotores.

**Supervisor externo:** representatividad de la contratante con facultades de supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos.

**Tablero:** lámina de acero sobre las que se colocan o pintan las leyendas y pictogramas de las señales verticales.

**Talud:** inclinación de la superficie de los cortes o de los terraplenes.

**Terracería:** vía secundaria abierta a la circulación vehicular, que no cuenta con ningún tipo de pavimento.

**Tránsito:** movimiento de vehículos y/o peatones que se desplazan sobre una vialidad o carretera.

**Tránsito diario promedio anual (TDPA):** promedio aritmético del número de vehículos que circulan por un punto de una vialidad, durante un año.

**Traza:** estructura vial básico y geométrico de los centros de población o parte de ella, consistente en la delimitación de manzanas o predios.

**Urbanización:** la instalación de los ductos e infraestructura necesaria para la conducción de agua potable, drenaje y alcantarillado, ya sea sanitario o pluvial; la instalación de las líneas e infraestructura necesarias para la conducción de energía eléctrica y alumbrado público, así como la construcción de guarniciones, banquetas y pavimento de arroyos vehiculares.

**Uso del suelo:** los usos, destinos, o las actividades y giros existentes de una zona, lote o predio, o la fracción de los mismos.

**Velocidad de operación:** es la velocidad adoptada por los conductores bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y de la carretera. Se caracteriza por una variable aleatoria cuyos parámetros se estiman a partir de la medición de las velocidades de los vehículos que pasan por un tramo representativo de la carretera, bajo las condiciones prevalecientes (velocidades de punto). Para fines deterministas, suele designarse la velocidad de operación por el percentil 85 de las velocidades de punto. En vialidades urbanas en operación, se refiere a la velocidad establecida por las autoridades correspondientes en los reglamentos de tránsito.

**Velocidad de proyecto:** velocidad de referencia para dimensionar ciertos elementos de la carretera o vialidad urbana. Se fija de acuerdo con la función de la carretera o vialidad urbana, la velocidad deseada por los conductores y las restricciones financieras.

**Vialidad:** cualquier vía rural o urbana por donde transitan los vehículos de un lugar a otro.

**Vialidad urbana:** conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana, su función es facilitar el tránsito seguro y eficiente de personas y vehículos.

**Zona de obra:** área en donde la operación normal del tránsito es afectada por la ejecución de trabajos de construcción, conservación o reparación de una carretera o vialidad urbana.

**Zonas patrimoniales:** las identificadas como zonas A, B y C en el Reglamento de Imagen Urbana, así como las zonas de monumentos arqueológicos, artísticos, históricos o de patrimonio cultura.

**Zona rural:** extensión territorial entre centros de población.

**Zona urbana:** áreas que integran el centro de población de la ciudad.

**Zonificación:** la determinación de las áreas que integran y delimitan un centro de población; sus aprovechamientos predominantes y las reservas, usos y destinos, así como la delimitación de las áreas de conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos centros de población.



# CAPITULO 1

## PROYECTO EJECUTIVO

### 1.1. DEFINICIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO

El proyecto ejecutivo es la última de las etapas del proceso de diseño, siendo el elemento más importante; ya que en él se describen a detalle: los planos, memorias, cálculos, presupuestos, programas y lineamientos específicos en los que se indica cómo se llevará a cabo la construcción, la operación, así como los procesos a seguir durante la ejecución, para lograr que la vialidad o edificación se construya tal y como fue concebida por el diseñador y aprobada por el supervisor y por la dependencia solicitante.

### 1.2. ELEMENTOS PRINCIPALES QUE LO CONFORMAN

Los proyectos ejecutivos comprenden tres partes esenciales, que son: estudios, proyectos y documentos; estos últimos son el resultado de la interpretación de los dos primeros.

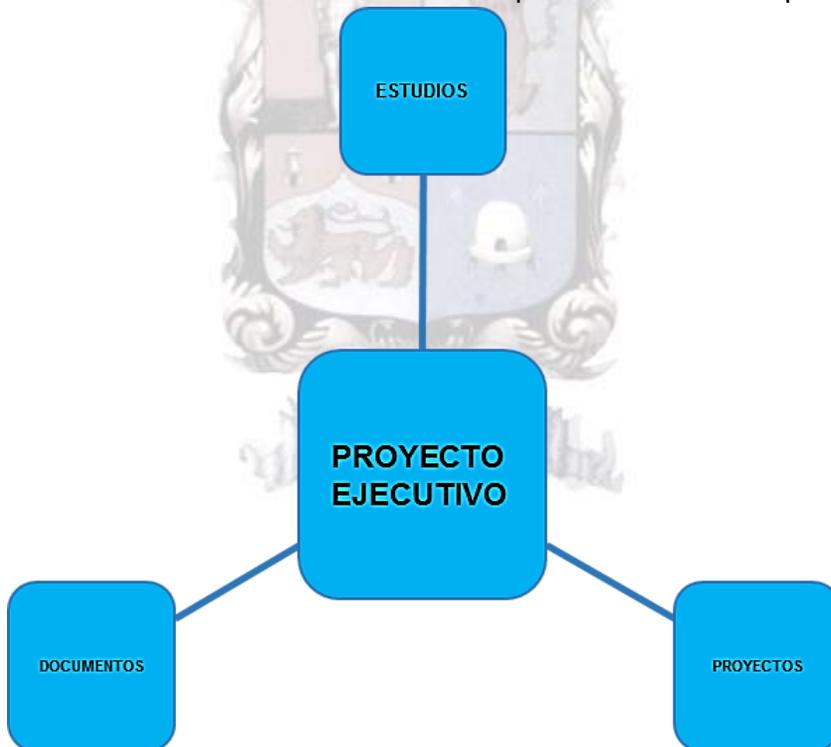


Fig. 1.01. Elementos principales que conforman un proyecto ejecutivo.

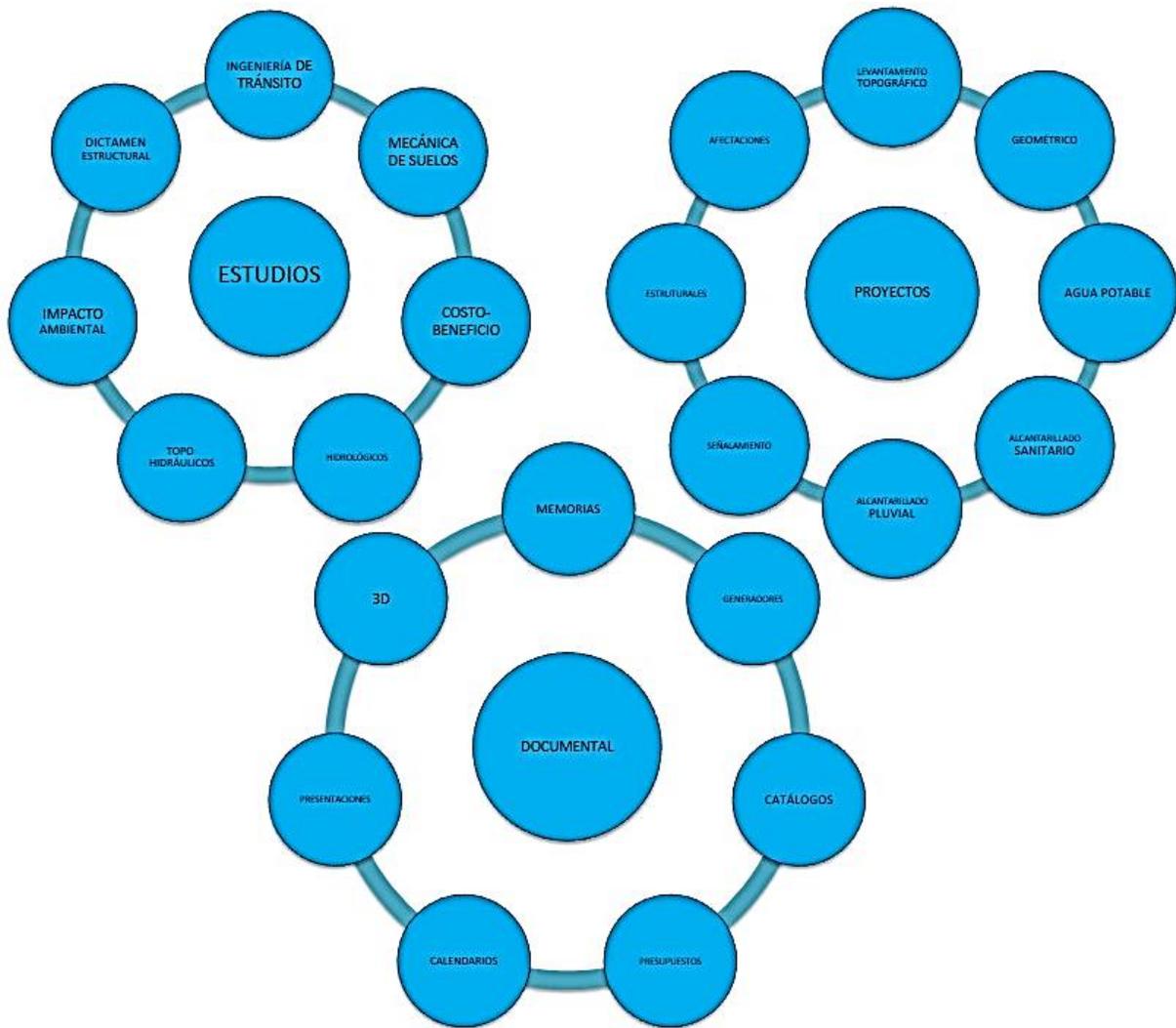


Fig. 1.02. Desglose de los elementos principales de un proyecto ejecutivo.

### 1.3. PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDADES

Es el conjunto de planos, especificaciones, normas y procedimientos indispensable para la construcción de la vialidad, tal y como fue idealmente concebida. El proyecto ejecutivo en vialidad debe acompañarse de todos los estudios realizados para obtener los datos o parámetros con los que se elaboraron los diseños y los planos.

En la elaboración de un proyecto ejecutivo es indispensable la colaboración de un *grupo de especialistas interdisciplinarios, con amplia experiencia en cada una de sus ramas, preparación académica de alto nivel y experiencia en el campo de aplicación* para poder plasmar las ideas de tal forma que tengan la congruencia necesaria para llevarse a cabo.

Es importante que durante el proceso de desarrollo del proyecto se tome el tiempo necesario para evaluar distintas alternativas, debido a que de ahí se desprende el éxito o fracaso del proyecto. Cada plano que se desarrolla es un plan, plasmado en un trozo de papel.

En el arranque del proyecto se debe marcar claramente el alcance, definir límites y los objetivos que se busca lograr.

Con los proyectos ejecutivos de vialidades se potencializa el desarrollo económico de la ciudad de León, ya que por medio de ellos se logran unir o comunicar diversos sectores de la sociedad, promover intercambios de servicios y mercancías a un nivel regional; además de favorecer el estado de salud de la ciudadanía, mejorar el aspecto ambiental, elevar la seguridad y el confort del usuario.



Fig. 1.03. Planeación de un proyecto ejecutivo para una vialidad.

## CAPITULO 2 ESTUDIOS VIALES

### 2.1. ESTUDIOS VIALES

Para la realización de los estudios de ingeniería de tránsito será necesario comenzar con los trabajos de campo de las intersecciones o vialidades implicadas (inventarios de sentidos de circulación, aforos direccionales y encuestas). Esto se logrará con una buena planeación de los trabajos y en coordinación con el supervisor de proyectos y personal de la Dirección de Infraestructura de Tránsito Municipal.

En una planta general de la zona de estudio se deberán plasmar: la ubicación y el tipo de aforo. Se realizarán encuestas en la vialidad o intersección del proyecto, previamente validadas por el supervisor y por la Dirección de Infraestructura de Tránsito Municipal.



Fig. 2.01. Ubicación de aforos.

Una vez aprobado lo anterior, se deberá tramitar un permiso para dar aviso. De ser necesario se solicitará apoyo a la Dirección de Tránsito Municipal para la realización de los trabajos en campo (lugar, horarios, etc.), ya que el personal que realizará los trabajos podría correr riesgos o entorpecer el tráfico de la vialidad.

Las hojas de captura de los aforos y encuestas realizadas en campo, deberán ser presentadas al supervisor para verificar que se realizaron los trabajos. Después deberán de capturarse los resultados de cada movimiento de la intersección o vialidad, para realizar un resumen de los volúmenes de tránsito total diario, así como los volúmenes de tránsito total horario; de esta forma se obtendrán los días y horarios de máxima demanda, tal como se muestra en las gráficas de la figura siguiente.

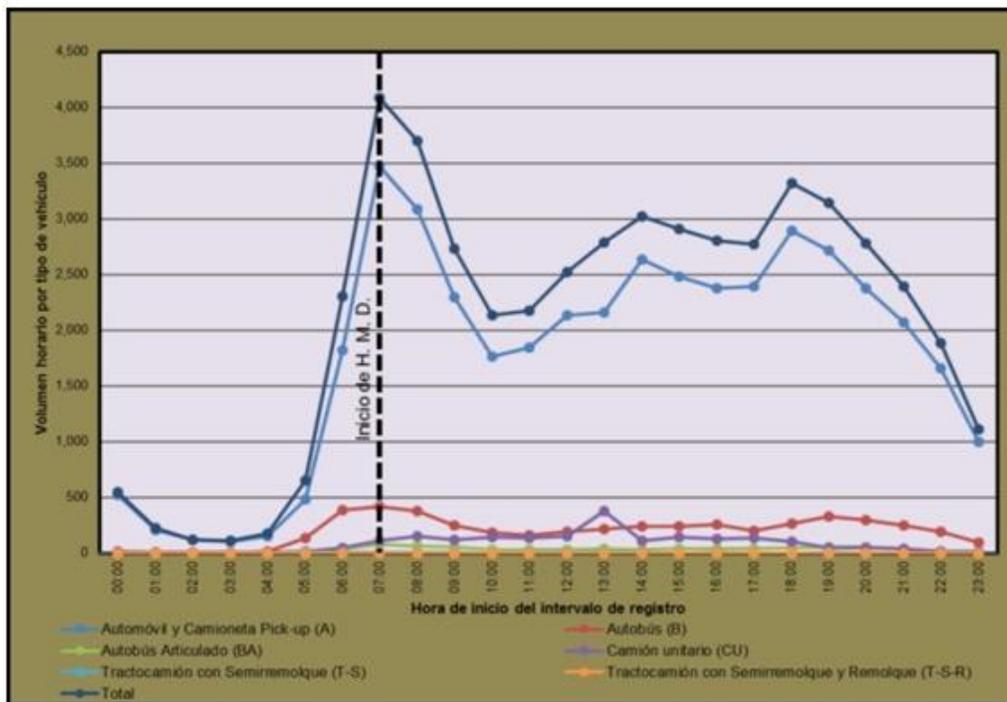
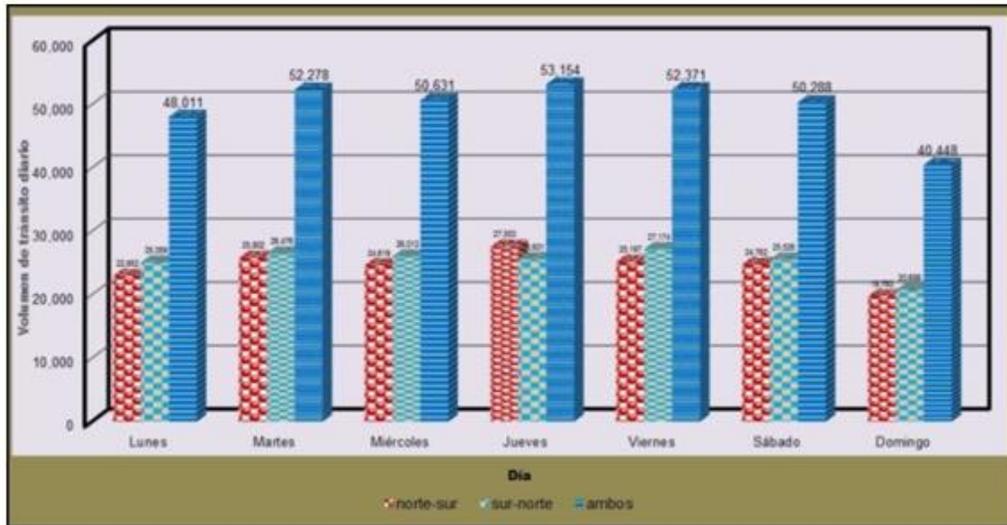


Fig. 2.02. Distribución vehicular.

Es importante mencionar que los aforos a realizar deben incluir la clasificación vehicular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT):

- Automóvil (A). En esta categoría se considera a todos los automóviles y camionetas “pick up”, con un peso máximo de 3.5 t.
- Autobús (B), para todas las unidades convencionales (sin articulación), destinadas al transporte público de pasajeros.
- Autobús articulado (BA). En esta categoría se consideran los autobuses de las rutas troncales del SIT, los cuales constan de dos módulos unidos por un mecanismo articulado (Optibús).

- Camión Unitario (CU). Este grupo corresponde a los vehículos unitarios de carga (sin semirremolques), con un peso mayor a 3.5 t.
- Tracto camión con semirremolque (T-S). Vehículo automotor utilizado para remolcar un semirremolque.
- Tracto camión con semirremolque y remolque (T-S-R). Vehículo automotor utilizado para remolcar un semirremolque y un remolque.

Esta clasificación servirá para la elaboración del diseño de pavimento.

Con respecto a las encuestas origen-destino, es necesario elaborar una tabla donde se muestre el número de encuestas por sentido de circulación, ya que esto nos ayudará a determinar el número de carriles necesario para cada movimiento. Ver la tabla siguiente.

Acceso	Sentido	Número de encuestas
Blvd. Delta	norte-sur	685
Blvd. Aeropuerto (Lateral)	este-oeste	828
Blvd. Delta	sur-norte	635
Blvd. Aeropuerto (Lateral)	oeste-este	727
Blvd. Aeropuerto (Dentral)	oeste-este	302
Total:		3,177

Tabla 2.01. Encuestas origen-destino.

Para elaborar el inventario de sentidos de circulación, se sugiere utilizar la planta topográfica de la vialidad, ya que permite mostrar cada uno de los movimientos que se llevan a cabo por el tráfico vehicular. Ver la figura siguiente.

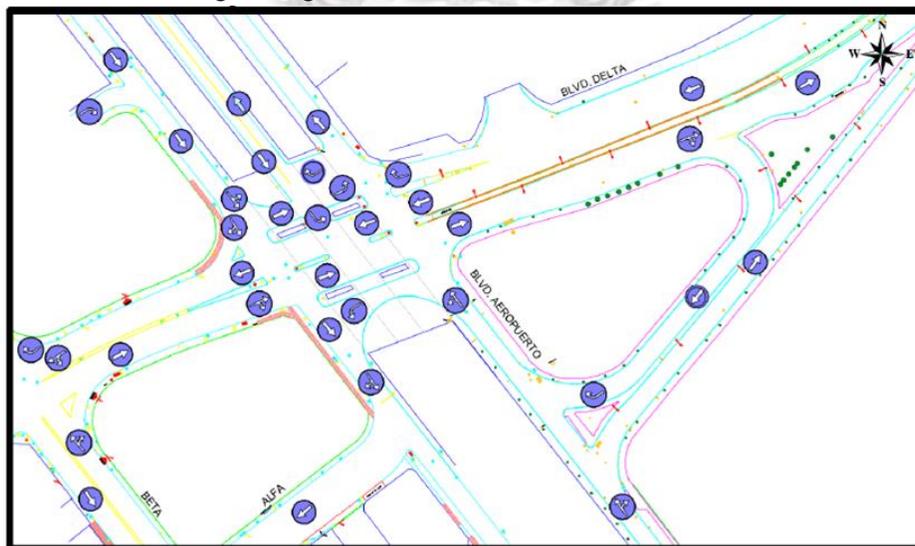


Fig. 2.03. Movimientos vehiculares.

Si la intersección existente esta semaforizada, se deberá realizar un inventario de semáforos. Este deberá incluir: ubicación y tipo de estructura; determinar si el cableado es subterráneo o aéreo, las fases y la duración de sus ciclos; además de la ubicación y tipo de controlador, tal como se muestra en la siguiente figura.

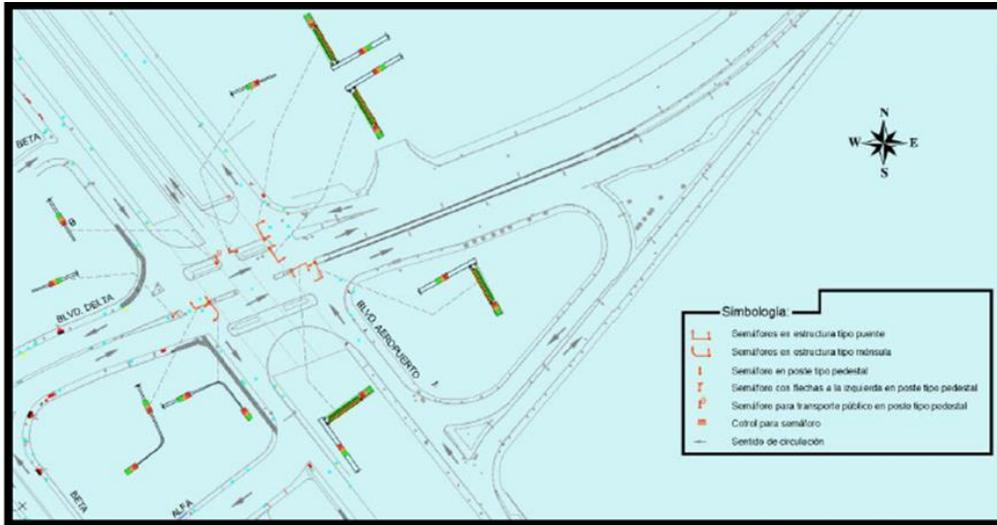


Fig. 2.04. Inventario de semáforos.

Para el estudio de velocidades y estudio de tiempos y demoras, es necesario atender lo siguiente.

El método sugerido para obtener los tiempos de recorrido vehicular es el de Vehículo Flotante, con el que es posible obtener los tiempos de recorrido promedio por tipo de vehículo y de toda la muestra vehicular. El método de vehículo flotante consiste en cronometrar el tiempo de recorrido de cada tipo de vehículo. Se realiza por medio de medición por persecución; es decir, se da seguimiento al tipo de vehículo que se está muestreando. El cálculo del tiempo de recorrido en la Red Vial Relevante (RVR), se realiza a partir de la comparación de los tiempos de recorrido de las distintas alternativas.

El estudio de tiempo de viaje y demoras sirve para determinar la eficiencia de una ruta respecto a su capacidad de desahogar el tránsito, identificar la localidad con demoras relativamente altas y las causas de éstas; así como la compilación de los datos de tiempo de viaje que pueden usarse en los estudios de tendencias para evaluar los cambios con el tiempo de la eficiencia y del nivel de servicio. El método empleado para este estudio, como ya se mencionó, es el de Vehículo Flotante, en el que el conductor del automóvil toma nota del tiempo empleado para recorrer la sección de estudio. El tiempo promedio se registra como el tiempo de viaje. Estos métodos en gabinete se deberán de combinar para encontrar la velocidad promedio de viaje, tomando en cuenta todas las demoras (semáforos, topes y otras posibles). Se deberán de ilustrar las velocidades en la RVR en algún mapa de la ciudad, como se muestra en la siguiente figura.

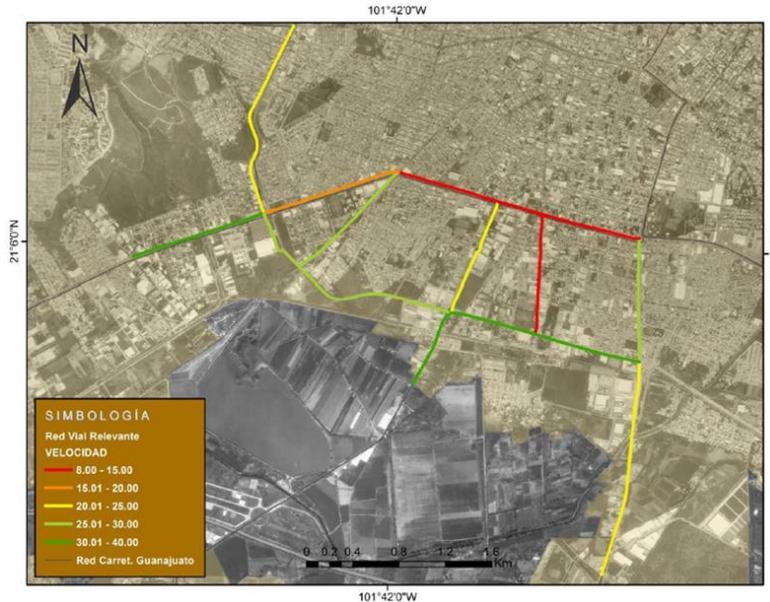


Fig. 2.05. Mapeo de velocidades.

### 2.1.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Determinación de atractores de viaje.

En el estudio de los tramos de la red vial relevante, es necesario determinar los lugares o situaciones que afectan el funcionamiento del tránsito en determinados días. Por ejemplo, no es lo mismo el tránsito en un lugar donde abundan las oficinas de gobierno o dependencias durante los días laborables (de lunes a viernes), que durante los fines de semana. De igual manera, en los lugares donde existe un número elevado de centros de recreación es posible que entre semana el volumen de vehículos sea menor al de los fines de semana.

Esto se debe considerar en el cálculo de los horarios de máxima demanda para poder realizar con mayor fidelidad la modelación de la red. Para lo cual, será necesario identificar en un mapa la ubicación de atractores de viaje como se muestra en la figura siguiente:

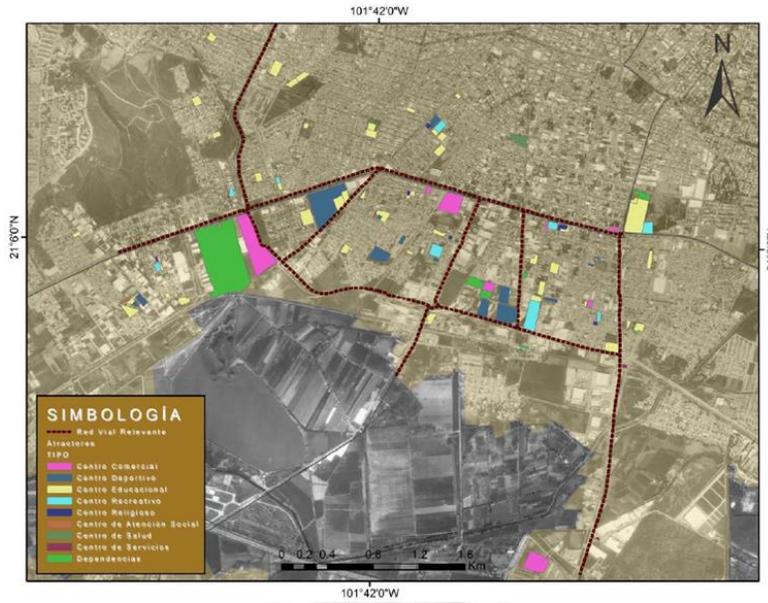


Fig. 2.06. Mapeo de atractores.

### 2.1.2. CÁLCULO DEL TRÁNSITO PROMEDIO ANUAL

El TDPA se deberá de estimar en base a los aforos obtenidos, además de incluir factores de temporada, los cuales tienen como fin considerar las variaciones diarias y mensuales, mismas que son necesarias en el análisis de las vías; sea para la operación de proyectos nuevos (diseño de pavimentos), sea en zona urbana o rural, o sea por obtención de plazas de peaje cercanas a la intersección, si éstas existieran.

En base a lo ya mencionado, se deberán considerar dos factores, uno por mes de datos estadísticos de publicaciones de la SCT, otro por día de la semana, resultado de los aforos realizados. Ambos factores se deberán aplicar al tránsito diario para obtener el TDPA como se muestra en la tabla.

Via	Tramo	a Tránsito diario	b Factor mes (junio)	c Factor día (jueves)	TDPA (a x b x c)
Blvd. Hermanos Aldama	Blvd. Timoteo Lozano-Central de Abastos	49,771	0.9531	0.9938	49,773
Blvd. Timoteo Lozano	Blvd. Torres Landa-Prol. La Merced	26,140	0.9531	0.9938	26,142

Tabla 2.02 Resultados de TDPA.

### 2.1.3. LÍNEAS DE DESEO

Con la información recopilada en las encuestas de origen-destino, además de la zonificación de la ciudad de León (principalmente), el estado de Guanajuato y estados colindantes, se elaborarán líneas de deseo, para representar gráficamente los intercambios de viajes vehiculares de los pares origen-destino más significativos desde el punto de vista de la operación del tránsito, en la intersección y en la zona de estudio.

En las siguientes figuras se ilustran la zonificación a nivel local, regional y nacional, respectivamente:

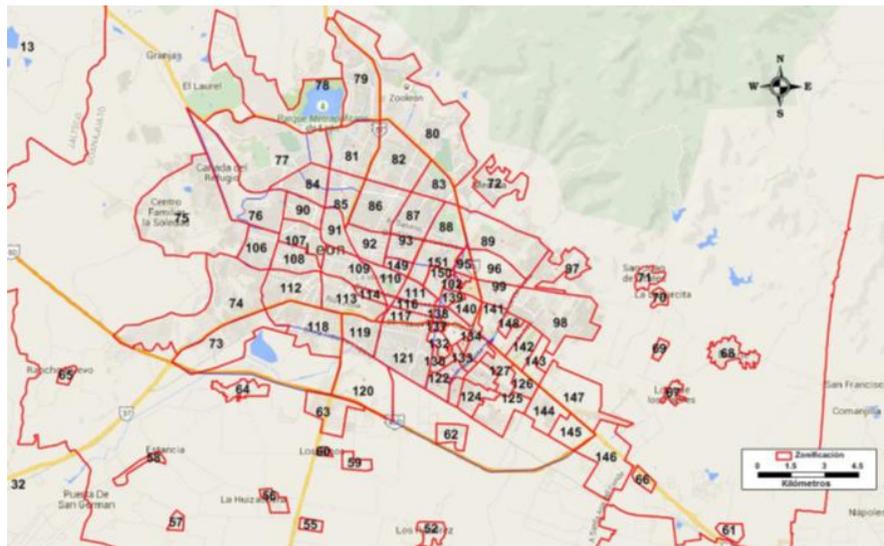
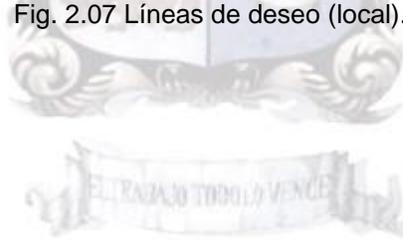


Fig. 2.07 Líneas de deseo (local).



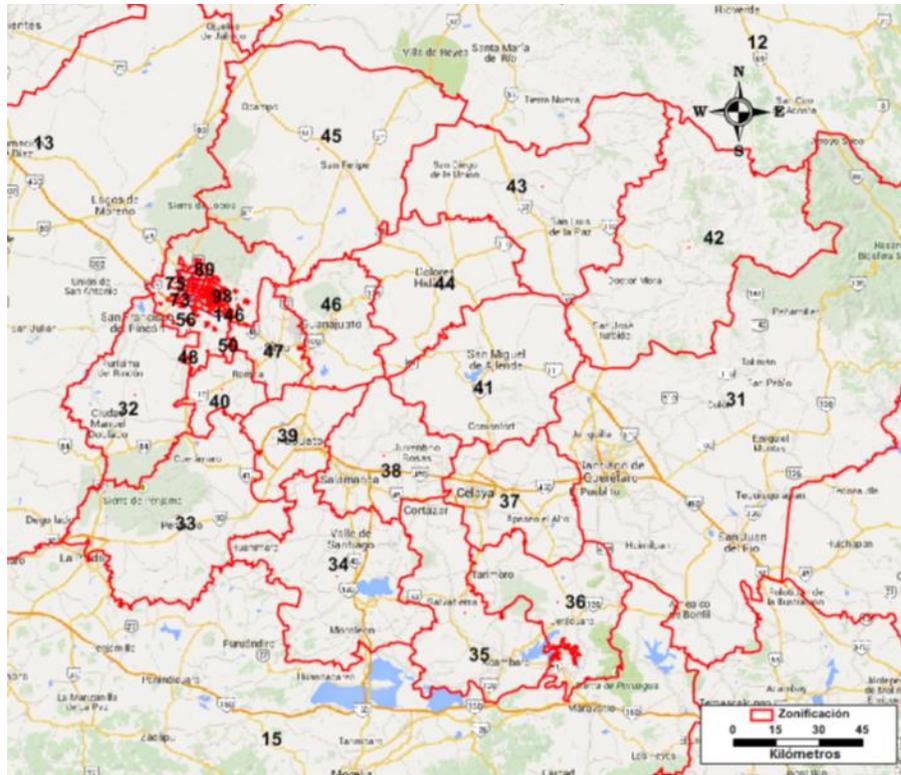


Fig. 2.08. Líneas de deseos (regional).



Fig. 2.09. Líneas de deseos (nacional).

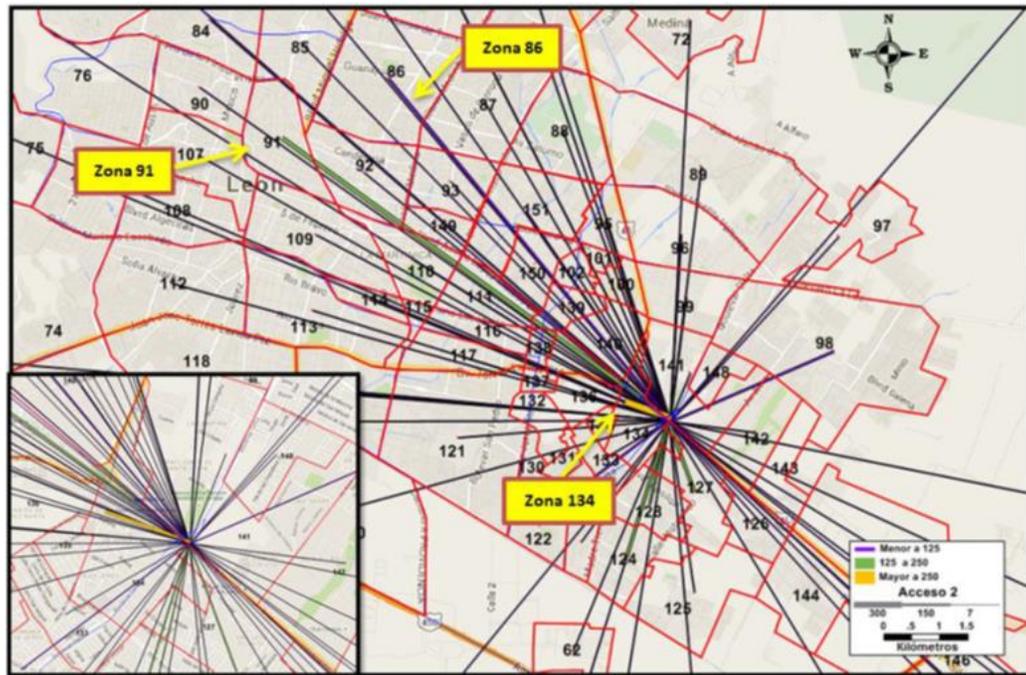


Fig. 2.10. Líneas de deseos (acceso).

#### 2.1.4. ASIGNACIÓN VEHICULAR

Para el pronóstico de la demanda vehicular se deberá desarrollar un modelo utilizando los resultados de las encuestas origen-destino de preferencia, valor del tiempo del usuario y el algoritmo de asignación vehicular: usuario de equilibrio.

En proyectos de asignación vehicular, se consideran tres etapas para los períodos de análisis, siendo los siguientes:

- Horizonte de Análisis (HA): Cualquier período de tiempo ficticio, por ejemplo, un año, proyectado a partir del período de análisis.
- Período de Análisis (PA): Un período de tiempo que abarque mínimo un día y máximo un período completo de calendario, por ejemplo, un día o una semana. Como se especificó, el período de análisis debe estar dentro del período de calendario.
- Intervalo de Análisis (IA): Intervalos de tiempo definidos por el usuario en el período del análisis. Cada intervalo de tiempo está completamente dentro de un día de calendario del período de análisis.

Para el cálculo de la demanda se sugiere utilizar algún programa de cómputo o plataforma como: *TransCAD. Transportation GIS Software.*

### 2.1.5. NIVELES DE SERVICIO ACTUALES

Para realizar el análisis de capacidad vial se sugiere utilizar el programa de cómputo *Synchro*, *SimTraffic Animation*, *Studio*, *3D Viewer*, en su versión más reciente.

El análisis de capacidad deberá ser efectuado con insumos como: los aforos de movimientos direccionales, número de carriles por acceso y por movimiento, fases y ciclos del semáforo. Esto nos ayudará a detectar el nivel de servicios actual de las intersecciones y saber cuáles deberán de ser mejoradas o cuáles son más urgentes.



Fig. 2.11. Intersección simulada con niveles de servicio actuales.

Además de los niveles de servicio, se deberá plasmar en una tabla las demoras por acceso como se muestra a continuación.

Intersección	Acceso	Sentido	Demoras/Veh.	Nivel de Servicio
Blvd. Delta con Blvd. Aeropuerto	Blvd. Delta	norte - sur	66.1	E
	Blvd. Aeropuerto (Lateral)	este - oeste	61.8	E
	Blvd. Delta	sur - norte	177.6	F
	Blvd. Aeropuerto (Lateral)	oeste - este	169.1	F
	Blvd. Aeropuerto (Central)	oeste - este	114	F
	Toda la intersección:			124.3
Blvd. Delta con Beta	Blvd. Delta	norte - sur	99.4	F
	Beta	este - oeste	171.9	F
	Blvd. Delta	sur - norte	36.8	D
	Toda la intersección:			88.5
Blvd. Delta con Gamma	Blvd. Delta	norte - sur	17.6	B
	Gamma	este - oeste	37.6	D
	Blvd. Delta	sur - norte	17.3	B
	Gamma	oeste - este	204.1	F
	Toda la intersección:			39.2

Tabla 2.03. Niveles de servicio.

En base al análisis de la situación actual, se procederán a realizar propuestas geométricas que se evaluarán con una situación a futuro, hasta lograr la geometría más adecuada que cumpla con la capacidad y un nivel de servicio óptimo.

### 2.1.6. ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO

El pronóstico del volumen de tránsito futuro, tomará los volúmenes asignados y los incrementos del tránsito que se espera utilicen la nueva vialidad. Tomando en cuenta que el movimiento vehicular en la zona, en los períodos de máxima demanda se va tornando deficiente con pérdidas de velocidad, lo que hace que el sistema tienda a saturarse hasta llegar a funcionar a niveles de congestión. Por lo que se vuelve un factor importante la tasa de crecimiento, ya que la red vial podría llegar a tener un nivel de congestión muy alto.

Debido a esto, es necesario considerar: las tendencias históricas de las carreteras en operación, el desarrollo económico de la zona de análisis y su evolución, las expectativas de crecimiento (PIB), índices de motorización, desarrollo de los polos de atracción y generación de viajes, predicciones sobre el uso futuro del suelo, la población, etc.

Con esta información, se podrán estimar las tasas de crecimiento y sus posibles variaciones dentro de un período de estudio de 30 años. Por lo que se realizarán los pronósticos de usuarios de la red de análisis, de tal manera que se presenten diferentes escenarios probables cada 5 años, hasta cubrir el período de 30 años.

### **2.1.7. NIVELES DE SERVICIO A FUTURO**

En base al análisis de crecimiento y a la propuesta geométrica de cualquiera de los programas ya mencionados:

Con los resultados obtenidos se revisarán los niveles de servicio de la vialidad o de la intersección; por lo que, si es necesario modificar la geometría, esto se realizará cuantas veces sea requerido hasta lograr tener una solución geométrica definitiva que cubra las expectativas en un período de 30 años como se había comentado.

Ya con la solución geométrica final y los niveles de servicio óptimos, se procederá a realizar el proyecto de semaforización de las intersecciones tomando en cuenta las fases y ciclos obtenidos en los resultados del presente estudio.

## **2.2. ESTUDIOS DE MECÁNICA SUELOS**

El estudio de mecánica de suelos en el área de vialidades, se realiza principalmente para el diseño de pavimento. A continuación, se describe lo mínimo necesario que debe contener un estudio de esta naturaleza.

### **2.2.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA**

En el estudio se deberá presentar el análisis de las características geológicas, topográficas, geográficas y climatológicas de la región en estudio, conteniendo información relevante que pudiera influir en los criterios para el diseño del pavimento y obras viales. Para ello, se presentará la información de gabinete encontrada; tal como: cartas geológicas, edafológicas y topográficas de la zona en la escala disponible; así mismo, verificación y descripción de las situaciones geográficas, geo-hidrológicas y cartas del clima de la región. En general, lo referente al entorno físico del sitio, que forma parte de las variables de entrada para el sistema óptimo en la selección de pavimentos de la Dirección General de Obra Pública.

### **2.2.2. ANTECEDENTES**

Se presentarán: las características del terreno, usos de suelo recientes, usos de suelo futuro, acciones, modificaciones de importancia que haya sufrido el terreno durante su historia. Así mismo, se describirán en el proyecto de estudio las características de la vialidad, ancho entre paramentos, sección de proyecto, número de carriles, características generales y todos aquellos antecedentes y datos que ayuden y/o determinen pruebas adicionales de campo, de laboratorio; o bien, que generen ampliación de los alcances originales presentados en el

catálogo de conceptos del contrato, con la finalidad de realizar el estudio adecuado para resolver la problemática en particular.

Los términos de referencia aquí presentados, describen y solicitan de manera general lo que debe de incluirse en un estudio orientado a generar solución al diseño de pavimento, por lo que cualquier problemática no prevista que genere una ampliación en los alcances y en monto, deberá ser avisada de manera inmediata a la Dirección General de Obra Pública, para su conocimiento y autorización.

### **2.2.3. EXPLORACIÓN Y MUESTREO**

El trabajo será realizado por personal experimentado y supervisado por un ingeniero especialista de la misma empresa.

En el caso de que el subsuelo y/o el proyecto condicionaran ajustes al presente programa de exploración, se deberá dar aviso oportuno a la Dirección General de Obra Pública para su aprobación; así como iniciar inmediatamente los trámites de fuera de catálogo y ampliación correspondiente. Todos los trabajos fuera de catálogo solicitados con fecha posterior al vencimiento del contrato, no serán autorizados y por lo tanto no podrán formar parte del contrato.

Se harán exploraciones en pozos a cielo abierto de 1.5 m de profundidad, dichos sondeos deberán ser a cada 250.0 m si no hay cambios significativos en el tipo de suelo. En caso contrario, se verificará con la supervisión para determinar el número de sondeos adicionales, pero considerando siempre un mínimo de dos. En todos los casos se solicitará la ubicación de los PCA en coordenadas con equipo GPS manual, con precisión de 5 m.

Se elaborará el reporte de campo indicando la estratigrafía de las paredes de los pozos utilizando la técnica de clasificación manual de los suelos, también se obtendrán muestras alteradas y/o inalteradas de las capas, determinando las propiedades índice, clasificación SUCS, contenido de agua natural, %VRS de los estratos de desplante o rasante del pavimento, así como su porcentaje de expansión.

Los pozos podrán profundizarse hasta 1.5 o 2.0 m en caso de comprobar cambios de importancia en la estratigrafía.

Por cada sondeo se realizarán al menos tres fotos con una resolución mínima de 2 megapíxeles. Una de ellas hará referencia a la ubicación, otra capturará la estratigrafía con buena iluminación y con un objeto que dé cuenta de la escala. Adicional a incluir las fotos dentro del cuerpo del informe, se solicita que en la entrega digital se incluya una carpeta con fotos, así como un archivo de video de al menos 15 segundos, donde se reconozca el sitio de exploración como se indicó anteriormente.

Para vialidades lejanas a bancos convencionales, se recomienda localizar los bancos de préstamo más cercanos a la zona del proyecto, de los cuales se tomarán al menos dos muestras para las pruebas de calidad para su posible uso como terraplén, sub-base y base. Esto, previa autorización de la Dirección General de Obra Pública.

La profundidad de los sondeos quedará a criterio del laboratorio y será responsabilidad del mismo que sea suficiente y adecuada para los fines del estudio del terreno de la vialidad, desplante y cajeo.

Durante la exploración deberá elaborarse un registro detallado que incluya el perfil estratigráfico, también deberá investigarse la profundidad del nivel freático de la zona, ya sea mediante los sondeos, pozos existentes, norias o reportes estadísticos proporcionados por habitantes de la misma.

En todos los casos se deberán presentar los registros de los trabajos ejecutados durante la exploración, así como informes de los análisis y resultados de las pruebas de campo ejecutadas. Durante los trabajos de exploración, deberá realizarse una inspección visual y reportar todas las condiciones que puedan afectar el comportamiento de la estructura de la vialidad: desplante, nivel freático, estabilidad de taludes, condiciones de escurrimientos, procesos erosivos actuantes, existencias de laderas, cavidades, suelos expansivos, colapsables, socavación, arrastre de finos, etc.

#### **2.2.4. ESTUDIOS DE LABORATORIO**

A las muestras alteradas del terreno natural, terraplenes o sub-rasantes, se les aplicarán las siguientes pruebas:

1. Granulometría por lavado.
2. Clasificación manual (Juárez Badillo y Rico, 2011) procedimiento normalizado, así como SUCS, D2488-93. Límites de Atterberg D2487-98 y granulometría. Las pruebas manuales bajo norma ASTM o cuerpo de ingenieros, serán reportadas en el informe y deberán de incluir las propiedades de los suelos más importantes para su identificación, tales como: tenacidad, dilatancia, reacción al agua oxigenada, resistencia al estado seco, color, olor. Así como pruebas manuales de fácil aplicación, tales como: el torcómetro, veleta y cualquier otra que ayude a la caracterización de las propiedades de los suelos y se encuentre normalizada.
3. Peso volumétrico seco máximo y contenido de agua óptimo.
4. Valor relativo de soporte (V.R.S.), de acuerdo a Normativa SCT.
5. Porcentaje de expansión.
6. Pruebas normalizadas de impacto, dinámicas, de placa, penetración estándar o cualquier otra, para la obtención de parámetros de rigidez, módulos de reacción, elásticos y correlación con %VRS. Así como el reporte del contenido de agua %w.
7. Peso volumétrico seco del lugar y contenido de agua natural.
8. Se efectuarán pruebas al terreno natural para su mejoramiento. Cuando éste presente expansión igual o mayor al 3% el reporte deberá incluir las propiedades índices, SUCS,

VRS al 90% y porcentaje de expansión para el suelo mejorado, indicando el porcentaje óptimo de cal o cualquier otro tipo de material de mejoramiento recomendado por el laboratorio.

9. Ensaye para determinar el PH del terreno natural, aproximadamente a nivel de subrasante y hasta 5 mezclas con distintos materiales estabilizantes.

### **2.2.5. BANCO DE MATERIALES**

1. Información General: nombre del proyecto, número de ensaye, fecha de muestreo, fecha de emisión del reporte.
2. Información de la muestra ensayada: procedencia, nombre del banco, tipo y características del material, zona de muestreo, almacén, canal, sondeo, tipo de muestreo, estratigrafía, profundidades y espesores del estrato, nombre y características del frente de ataque y reporte fotográfico.
3. Resultados de las pruebas de laboratorio de acuerdo con su utilización probable, según lo indicado por las normas del municipio, además de indicar los coeficientes de variación volumétrica correspondientes.
4. Se reportará la calidad, evaluación y recomendaciones de uso del material propuestas por el laboratorio, después de la comparación de los resultados contra las especificaciones normativas del municipio y/o SCT. También deberá indicar el respectivo tratamiento para la aplicación propuesta.
5. Se deberá incluir un croquis de ubicación con escala gráfica y distancias de aproximación al punto del proyecto.
6. Cuando por las características de los materiales, cualquiera de ellos no cumpla con las especificaciones requeridas para formación de las capas de bases hidráulicas y subbases, el laboratorio deberá elaborar las mezclas necesarias con la información de los bancos estudiados, a fin de lograr que aquellas cumplan.

**CHECK LIST "CONTENIDO DE ESTUDIO  
DE MECANICA DE SUELOS PARA  
VIALIDADES FIDOC"**

Fecha **I.- Datos generales:**

Proyectista   
Laboratorio   
Calle   
Tramo

**NOTA:**

Toda la documentación que se presente debe apegarse a lo solicitado en los términos de referencia. La contratación y los alcances finales, así como la revisión del estudio de mecánica de suelos y diseño de pavimento es responsabilidad del proyectista.

**II. Estudio de mecánica de suelos**

Información general de la zona

- Localización de la calle en estudio
- Características generales topográficas de la región
- Características generales geográficas de la región
- Características generales climatológicas de la región
- Características generales geológicas de la región

Antecedentes de la zona

Longitud del tramo:  m. Cantidad de PCA:  pozos.

Un pozo a cada:  m.  PCA con coordenadas UTM

Reporte de prueba dinámica, impacto, penetración estándar o placa para obtención de parámetros de rigidez, módulos de reacción y elásticos.

Reporte de Ensayes de laboratorio haciendo énfasis a una normativa

- Humedad natural
- Límites de consistencia Atterberg
- Granulometría
- Clasificación SUCS
- Peso volumétrico seco máximo
- Valor relativo de soporte %VRS
- % de expansión
- Humedad óptima de compactación
- Tabla resumen de pruebas

Reporte detallado de perfil estratigráfico

Reporte del ensaye para determinar el PH del Terreno natural

Reporte del ensaye para determinar el contenido óptimo de estabilización química

Información de bancos de material

Comentarios sobre información presentada del estudio:

SIN COMENTARIOS

Fig. 2.12. Checklist. Contenido de estudio de mecánica de suelos para vialidades FIDOC.

### 2.2.6. SONDEOS

Los sondeos son de carácter obligatorio indistintamente de los requerimientos marcados por SAPAL para la calle en estudio. Para la realización de los sondeos, en caso de ser necesario, se tramitará la licencia correspondiente con la Dirección de Tránsito Municipal y, en caso de ser necesario, ante la Dirección de Mantenimiento Vial. Se deberá presentar a la Dirección de

Planeación y Proyectos encargada de la supervisión del Proyecto copia de dicho trámite (Anexo IV), de lo contrario no se pagará el concepto que lo indica.

Se deberán realizar sondeos para verificar la ubicación, estado actual visible y los niveles de las tuberías de drenajes sanitarios, agua potable y demás instalaciones no visibles que se deban considerar para su reposición, sustitución o para evitar ser dañadas en el proceso de construcción; haciéndose excavaciones transversales en la vialidad, de paramento a paramento o de dimensión necesaria para localizar toda instalación alojada en la vialidad en estudio.

Estos sondeos serán tapados con material de la misma excavación una vez concluida la verificación, dejando la calle en condiciones similares previas a la realización del sondeo. Los daños producidos por la realización de los sondeos en las instalaciones son responsabilidad del consultor. El consultor deberá presentar un dictamen del estado de las tuberías y plasmar en el plano de instalaciones existentes; así como el croquis de sección de la calle, ubicando las tuberías con referencias al paramento y a su profundidad. También tendrá que presentar fotografías de cada uno de los sondeos, referenciándolas con construcciones para su ubicación de acuerdo al Anexo V y en sus medidas con flexómetros o escala humana (todo lo anterior se integra digitalmente). Los volúmenes de tierra producto de sondeos, se reportarán en función a lo generado en cada sondeo y se anexarán al plano de instalaciones existentes.

La ubicación de los sondeos y dimensiones de zanja se plasmarán en el plano de instalaciones existentes.

En caso de que empresas tales como: Telmex, Gas Natural, CFE, etc., tengan instalaciones subterráneas existentes en la vialidad, el consultor deberá solicitar por medio de oficio la ubicación exacta de las mismas de acuerdo a los paramentos y al nivel de rasante existente, el conocimiento de ellas es importante para la elaboración del proyecto y para poder tomar medidas precautorias antes de la realización de la obra. En caso de no recibir respuesta en un plazo no mayor a 10 días naturales, el consultor elaborará un segundo oficio aclarando la nula respuesta de parte de la empresa y los posibles inconvenientes de la falta de información para la realización de la obra. El consultor proporcionará copia de ambos oficios a la supervisión con su correspondiente acuse de recibo de la empresa en particular; éstos formarán parte de la memoria del proyecto. Es importante, en caso de que el consultor presente información en planos de alguna de estas dependencias, justificarlas con sus oficios correspondientes o manejar las observaciones en los planos.

### **CAPITULO 3.**

#### **DISEÑO DE PAVIMENTO**

El diseño de pavimentos para vialidades locales deberá realizarse en el Sistema Óptimo para la Selección de Pavimentos, versión vigente autorizada por la Dirección General de Obra Pública. Para otro tipo de vialidades deberá realizarse utilizando los métodos de la UNAM para pavimentos flexibles y AASHTO para pavimentos rígidos.

#### **3.1. ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO**

Primero se deberá consultar con la Dirección General de Movilidad sobre los inventarios de rutas de transporte público actuales y proyectadas a futuro, para tomarlos en cuenta dentro del diseño de pavimento. Lo que corresponde a la presentación del estudio de ingeniería de tránsito se deberá verificar en el apartado 4.1.

#### **3.2. EXPLORACIÓN Y ESTUDIOS DEL SUELO**

Lo que corresponde a la presentación del estudio del suelo se deberá verificar en el apartado 4.2 “Estudios de mecánica de suelos”.

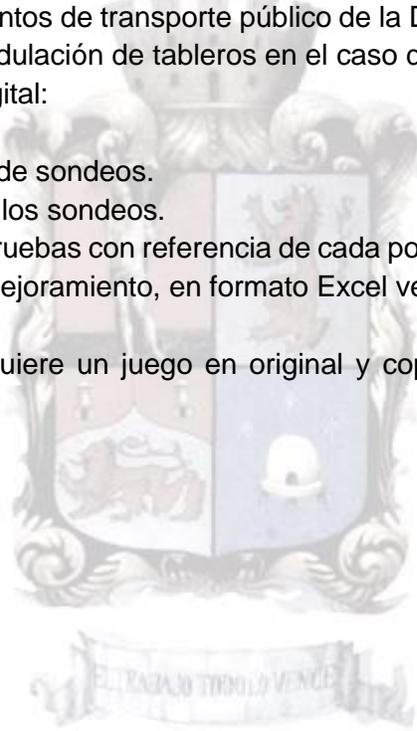
#### **3.3. ENTREGA**

El informe definitivo para su recepción y revisión deberá contener un checklist con la firma del proyectista, incluyendo la leyenda: “Revisé toda la información correspondiente al Estudio de Mecánica de Suelos y Diseño de Pavimentos y la integro al Proyecto Ejecutivo”:

1. Es importante señalar que todos los cálculos deberán presentarse de manera sistemática, siguiendo un orden lógico.
  - a) Fórmula.
  - b) Datos.
  - c) Sustitución.
  - d) Resultados.
2. El informe deberá presentarse en idioma español en su totalidad.
3. Portada con: nombre del informe, firma de responsable técnico, nombre, dirección, número de cédula, índice y páginas numeradas.
4. El índice deberá cubrir al menos los siguientes puntos: introducción, antecedentes, información general de la zona, entorno físico, descripción de los trabajos de campo, de laboratorio y de ingeniería, resumen de resultados, diseño de pavimentos, proceso constructivo, conclusiones y recomendaciones, anexos y catálogo de conceptos.
5. Un croquis de ubicación de la zona con *Google Earth*.

6. Ubicación de sondeos referenciado a la topografía o planta geométrica del proyecto, con las coordenadas UTM de cada sondeo.
7. Perfil estratigráfico estándar.
8. Resumen de pruebas de laboratorio, incluye coordenadas UTM.
9. Anexo de pruebas de laboratorio.
10. Porcentaje mejoramiento óptimo de suelos en su caso, incluyendo resumen de pruebas y gráficas correspondientes, así como el proceso constructivo de reutilización y mejoramiento del terreno natural.
11. Resumen del diseño de pavimento con la descripción detallada del proceso constructivo, profundidad recomendada de cajeo, especificaciones y descripción de procesos constructivos especiales, así como las recomendaciones correspondientes.
12. Se debe incluir en el diseño de pavimento dos anexos importantes:
  - a) Traza autorizada por la Dirección General de Desarrollo Urbano.
  - b) Oficio de requerimientos de transporte público de la Dirección General de Movilidad.
13. Diseño de juntas y modulación de tableros en el caso de pavimentos rígidos.
14. Entrega en formato digital:
  - a) Reporte Completo.
  - b) Reporte fotográfico de sondeos.
  - c) Archivo de video de los sondeos.
  - d) Tabla resumen de pruebas con referencia de cada pozo, perfil estratigráfico y prueba de estabilización y/o mejoramiento, en formato Excel versión 2013.

Al finalizar el contrato se requiere un juego en original y copia de todos los estudios y su concentrado correspondiente.



### III. Diseño de pavimentos

- Reporte de Aforo vehicular
  - Volumen horario de máxima demanda
  - TDPA
  - Oficio de Dirección General de Movilidad con información de rutas de transporte público en su situación actual y proyectado
- Memoria de cálculo
- Estructura de pavimento
- Análisis costos ciclo de vida
- Checklist para la selección del tipo de pavimento óptimo
- Diseño de juntas
- Reporte de diseño del Software STPO v.1 con alternativa de asfalto y concreto
- Especificación de la calidad de los materiales
- Catalogo de conceptos

### IV. Documentación general

- Reporte impreso
- Portada al frente y al canto
- Procedimiento constructivo del presente proyecto
- Análisis, conclusiones y recomendaciones
- Firma y No de Cedula de responsable técnico del laboratorio
- Reporte fotográfico de sondeos
- Reporte fotográfico de sondeos
- Reporte fotográfico de ensayos de laboratorio
- Documentación digital en CD debe incluir:
  - Reporte completo y reporte fotográfico
  - Archivo de video de los sondeos
  - Tabla resumen de pruebas con referencia UTM de cada pozo, perfil estratigráfico y prueba de estabilización y/o mejoramiento, en formato Excel
- Tabla resumen de números generadores para estimación
  - Copia de tabla resumen de pruebas y perfil
  - Copia de reporte fotográfico de sondeos
  - Copia de estructura de pavimento y aforo vehicular

FIRMA

NOMBRE

**PROYECTISTA**

Fig. 3.01. Checklist.

## **CAPITULO 4.**

### **ESTUDIOS PARA PUENTES**

#### **4.1. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA PUENTES**

En este apartado se desarrollarán los lineamientos generales de un estudio geotécnico para el diseño de una cimentación de puente, debido a que son los más comunes en la Dirección.

##### **4.1.1. INTRODUCCIÓN**

Se hará una descripción breve del proyecto, de las características de los puentes, tipo, claro, número de apoyos, ancho, número de carriles, características generales del terreno en los alrededores, usos de suelo recientes y modificaciones que haya sufrido para cada uno de los puentes contratados. Se indicará el objetivo del presente estudio.

##### **4.1.2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA**

Se deberá presentar un estudio general de las características geológicas, edafológicas, topográficas, geográficas, de sismicidad y climatológicas de la región en estudio, conteniendo información relevante que pudiera influir en los criterios para el diseño de la cimentación de los puentes.

##### **4.1.3. ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS**

Como información preliminar se deberá realizar un análisis de esfuerzos, con base en las cargas de servicio estimadas y cimentaciones en puentes de similares características. Este análisis permitirá definir de inicio la profundidad de exploración.

En relación a los alcances de los estudios a realizar para el diseño de la cimentación, deberá considerarse, previo a la ejecución de los trabajos de campo, que el responsable de los estudios y/o el proyectista deberán revisar y analizar los datos, estudios o informes proporcionados por la dependencia en su caso. Además, harán una inspección preliminar de la zona para ubicar el sitio de construcción de la obra y determinar las características de equipo a utilizar para la exploración del subsuelo.

#### 4.1.4. TRABAJOS DEFINITIVOS

- Ubicación de los sondeos

Se ubicarán en los puntos donde se construirán los apoyos, tanto de estribos como de pilas del puente.

Si el responsable de los estudios, en función de lo observado en la inspección preliminar y los trabajos ejecutados en campo, considera que debido a las condiciones del subsuelo se requieren efectuar sondeos adicionales a los indicados, deberá justificarlo plenamente ante la dependencia en forma oportuna, para su evaluación y autorización de ser el caso.

- Métodos de exploración

La exploración profunda será de manera directa y se realizarán las pruebas y muestreos necesarios para determinar los parámetros de resistencia de los estratos en el terreno de desplante.

La exploración profunda se realizará por medio de máquina rotatoria; para su ejecución se tomará en cuenta que debe ser mixta. En caso de que el tipo de suelo lo permita, se podrán realizar sondeos selectivos para la extracción de muestras inalteradas, para tal caso, se deberá dar aviso a ésta dependencia para su autorización.

En la exploración mixta se utilizará la prueba de penetración estándar para evaluar la compacidad en caso de suelos arenosos, o la consistencia en caso de suelos finos plásticos; obteniendo además muestras alteradas que permitan conocer la clasificación de los estratos, el perfil estratigráfico y definir la profundidad para el muestreo inalterado.

El muestreo inalterado se podrá obtener con tubos de pared delgada tipo Shelby o Denison, de acuerdo con la consistencia y profundidad de los estratos.

En masas rocosas deberán utilizarse brocas de diámetro NQ o NX, de diamante o de carburo de tungsteno dependiendo de la dureza de la roca. Se extraerán núcleos de roca para su análisis en laboratorio.

En mantos constituidos por boleos y gravas podrán emplearse brocas tricónicas, avance con lavado y ademe metálico recuperable; o bien, brocas de diamante o de carburo de tungsteno dependiendo de la compacidad y dureza de las partículas encontradas. De ser posible, deberá proporcionarse información sobre el porcentaje de vacíos, tamaño máximo y angulosidad de los fragmentos de roca; ya sea utilizando estos métodos directos o, en su caso, utilizando métodos geofísicos.

En estratos mixtos, donde se localicen materiales de los diferentes tipos, se emplearán los equipos y métodos de exploración correspondientes, siempre garantizando que la información obtenida sea suficiente para realizar un adecuado análisis geotécnico de la cimentación de la obra.

En todo caso, el equipo a utilizar será aquel que de acuerdo con las características de la zona resulte el más adecuado para garantizar la representatividad de los sondeos y muestras tomadas, siempre cumpliendo con los procedimientos para muestreo y pruebas de las Normas ASTM.

Las muestras para la determinación de las propiedades mecánicas del subsuelo, se obtendrán en los estratos que se consideren adecuados para garantizar un buen comportamiento de la estructura y cimentación de la obra.

Se harán exploraciones de acuerdo a la *Norma NMX-C-416-ONNCCE-2003. Industria de la construcción – Geotecnia - Muestreo de estructuras térreas y métodos de prueba; o bien al Método de Muestreo y Pruebas de Materiales (M-MMP-1-01/03).*

Profundidad de exploración.

Para fines de cotización, es conveniente considerar las siguientes profundidades de los sondeos para cada estructura: los sondeos de 15.0 m de profundidad cada uno. Tendidos geofísicos para revisar perfil a lo largo del eje principal, longitud por revisar: mínimo 60.0 m.

Sin embargo, la profundidad definitiva estará en función de las características estratigráficas que se presenten en el sitio durante la exploración, de las cargas máximas que transmitirá la subestructura y del análisis de distribución de esfuerzos bajo el nivel de desplante propuesto.

Para los sondeos profundos, los siguientes criterios representan sólo una recomendación para suspender el avance en cada caso:

- En suelos. Cuando del análisis de distribución de esfuerzos debajo del nivel de desplante de la cimentación, se haya llegado a una profundidad de exploración tal que el incremento de esfuerzos en la masa de suelos sea tan sólo del 10% de la correspondiente a dicho nivel, y se hayan detectado estratos con resistencia y compacidad adecuados para el apoyo de la subestructura.
- Cuando por debajo del nivel de desplante propuesto de la cimentación superficial, se haya realizado la exploración en 5 m adicionales, en estratos de suelos en los cuales se requieran más de 50 golpes para hincar el penetrómetro.
- Cuando se detecte una masa rocosa, se deberá verificar en 5 m de espesor para obtener núcleos representativos del estrato de roca. Se deberán además realizar estudios por métodos geofísicos para verificar las condiciones del manto rocoso, así como estimar su profundidad.
- En el caso especial de puentes de gran claro para cruzar barrancas rocosas, se investigarán profundidades mayores que garanticen el conocimiento de la estratigrafía en un espesor de por lo menos una vez y media el ancho previsto de las zapatas por debajo del nivel de desplante, definido de manera que la arista exterior de la zapata más próxima al talud de la ladera, diste horizontalmente de éste un mínimo de dos veces el ancho de dicha zapata.

Los criterios anteriores de suspensión de sondeos se refieren a la profundidad de éstos, medida a partir de la superficie del terreno encontrada al tiempo de ejecutarlos, siempre que esta no pueda sufrir modificaciones posteriores con motivo de la construcción del camino u otra obra, o por efecto de agentes naturales; cuando así suceda, dichos criterios deberán aplicarse tomando en cuenta la condición más desfavorable para la cimentación, sea definitiva o temporal, que pueda presentarse durante la vida útil de la estructura. Tal es el caso de pasos inferiores ubicados en zonas de corte del camino, donde la profundidad de los sondeos deberá definirse considerando la posición de la sub-rasante y del corte; también, cuando se estudien puentes sobre corrientes de agua importantes para los que se deberá prever la posible socavación local y general de los apoyos, a fin de que los sondeos no queden cortos.

En cualquier caso, la profundidad a que se den por terminados los sondeos quedará a juicio y experiencia del responsable por parte del proyectista, y será la responsabilidad de éste que sea la suficiente y adecuada para los fines del estudio y del proyecto de la cimentación de la obra.

Adicionalmente, se tomarán muestras de materiales representativas para determinar las acciones por efecto del terreno sobre los elementos de retención o suelo mecánicamente estabilizado.

Alcances para el estudio de geofísica.

Objetivos: a) Determinar las características estratigráficas del subsuelo somero de los sitios de apoyo para la alternativa del puente estudiado; b) Evaluar las condiciones del subsuelo somero ante la presencia de posibles anomalías geo-eléctricas, asociadas a cambios litológicos o discontinuidades del subsuelo que puedan condicionar el desarrollo del proyecto; c) Establecer un modelo geológico representativo del sitio de interés, que apoye los trabajos geotécnicos y de diseño de cimentación.

Planteamiento.

Con objeto de establecer un modelo representativo del subsuelo y evaluar la posible presencia de discontinuidades como grietas, depósitos y oquedades de la zona; se plantean dos métodos de exploración complementarios entre sí.

a) Prospección sísmica.

A partir de registros sísmicos se determinarán los tiempos de arribo de las Velocidades de propagación, se identificarán los cambios de velocidad que caracterice a los materiales.

En términos generales se identificarán los materiales de cobertura, roca de comprimida o rellenos y basamento local del sitio, determinando la distribución geométrica de cada uno de ellos, con lo que se establecerá en esta etapa las estructuras que conforman. El modelo estratigráfico estructural determinado a partir de las velocidades de propagación, será correlacionado con el marco geológico establecido previamente, con la información de los barrenos exploratorios existentes dentro del área de interés y con los estudios de prospección eléctrica que se realizarán de forma complementaria.

b) Prospección eléctrica.

Con objeto de complementar la información sísmica y con la finalidad principal de estudiar la posible existencia de discontinuidades en el subsuelo que pudieran estar relacionadas con agrietamientos, fallas geológicas, depósitos u oquedades naturales de la región, se propone registros de resistividad de alta densidad, denominada hoy día tomografía eléctrica. A partir de las resistividades obtenidas se identificará la estratigrafía y discontinuidades.

Los materiales homogéneos presentarán rangos similares de resistividad, la variación de estos valores indicará cambios litológicos. Los resultados obtenidos se analizarán bajo el marco geológico de referencia y se correlacionará con los resultados obtenidos de los estudios sísmicos.

Aspectos generales de la exploración.

Las pruebas de campo necesarias y las muestras alteradas e inalteradas serán debidamente identificadas para su ensaye en laboratorio.

Deberá también investigarse la profundidad del nivel freático de la zona, utilizando para ello los métodos y equipos que permitan obtener información precisa al respecto.

Durante la inspección preliminar y/o durante la ejecución de los trabajos de exploración, deberá efectuarse un reconocimiento del sitio para observar y reportar todas aquellas condiciones que puedan afectar el comportamiento de la cimentación o de la propia estructura, como son: procesos erosivos actuantes, inestabilidad de laderas naturales, existencia de cavidades naturales o artificiales, comportamiento de estructuras existentes en las cercanías, etc.

Se ubicarán y nivelarán topográficamente los sondeos ejecutados para referenciar respecto a los niveles de proyecto y para la integración del perfil estratigráfico a escala.  
Estudios de laboratorio.

De acuerdo con la estratigrafía encontrada en la exploración y muestreo de campo, se elaborará un programa de ensayos de laboratorio, suficiente para clasificar el suelo y obtener sus parámetros para el diseño geotécnico de la cimentación. Los ensayos se efectuarán de acuerdo a las Normas ASTM.

En muestras representativas o alteradas de suelos típicos, se determinarán:

- Límites de consistencia líquido y plástico en suelos arcillosos o limosos plásticos
- Composición granulométrica por mallas para arenas y gravas
- Porcentaje de finos para arenas finas, limos y/o arcillas
- Peso Volumétrico del lugar y humedad natural
- Clasificación SUCS
- Clasificación del material con fines de presupuesto (Tipo A, B o C)

En muestras inalteradas (arcilla o limo) y tomando en cuenta las condiciones de trabajo a que estará sujeto el suelo a la profundidad de cimentación, se realizarán las pruebas que se consideren adecuadas, entre las que se encuentran:

- Compresión triaxial no consolidada-no drenada (UU).
- Compresión triaxial consolidada-no drenada (CU) (en su caso).
- Compresión triaxial consolidada-drenada (CD) (en su caso).
- Consolidación unidimensional.
- Peso volumétrico del lugar y humedad natural.
- Peso específico relativo de sólidos.
- 

De los núcleos de roca se obtendrá:

- Clasificación geológica
- Índice de calidad de la roca (RQD)
- Resistencia a la Compresión simple.

#### **4.1.5. BANCOS DE MATERIAL**

El estudio de bancos de materiales tiene como finalidad obtener una relación de los bancos con los cuales se cubran las necesidades de materiales para la obra, de acuerdo a las alternativas propuestas.

Por investigación directa en la zona, apoyándose en estudios anteriores si los hay, se obtendrá la relación de bancos con la calidad necesaria, que sean accesibles, que no interfieran con áreas de vivienda, instalaciones de servicios públicos, uso de la tierra, que no formen parte de reservas urbanas o ecológicas, que no presenten problemas insalvables en su explotación y que tengan capacidad suficiente.

El estudio deberá contener esencialmente dos conceptos: informes de calidad de material y un cuadro relación que incluya un croquis de ubicación de los bancos. En seguida, se describe lo requerido para cada uno de los conceptos.

En cuanto a los informes de calidad, cada uno de ellos deberá entregarse en un formato que contenga el membrete del laboratorio responsable de la ejecución de las pruebas, e incluirá el siguiente contenido:

- Información General: nombre del proyecto, municipio, número de ensaye, fecha de muestreo, fecha de emisión del informe.
- Información de la muestra ensayada: procedencia (nombre del banco), tipo de material, zona de muestreo (almacén, canal, sondeo, etc.), tipo de muestreo, espesor del estrato o frente de ataque que ampara la muestra.
- Resultados de las pruebas de laboratorio de acuerdo con su utilización probable según lo indicado por la SCT, además de indicar los coeficientes de variación volumétrica correspondientes.

- Observaciones: deben incluir las recomendaciones de uso del material propuestas por el laboratorio, después de la evaluación de sus resultados al compararlos con las especificaciones de las normas de la SCT. También deberá indicar el respectivo tratamiento para la aplicación propuesta.
- Finalmente, el informe deberá ser firmado por el laboratorista, responsable directo de las pruebas, y por el responsable del laboratorio.
- Cuando por las características de los materiales uno sólo de ellos no cumpla con las especificaciones requeridas para la formación de las capas, el laboratorio deberá elaborar las mezclas necesarias con la información de los bancos estudiados, a fin de lograr que aquellas se cumplan. La información a reportar será la indicada en los puntos anteriores con las respectivas adecuaciones en cuanto a información de la muestra.

El cuadro relación de bancos de materiales es responsabilidad directa del proyectista y deberá garantizar que dicho formato contenga la información siguiente:

- Nombre del Proyecto.
- Distancias de acarreo, considerando: primer Km, Km 2-20 y Km subsecuentes para cada tipo de superficie de rodamiento, medidas a partir de cada banco hacia el centroide de la obra.
- Nombre del banco, ubicación precisa respecto a un camino, clasificación del material en campo, utilización probable, tratamiento, clasificación con fines del presupuesto (A-B-C), volúmenes de explotación.
- Croquis de ubicación de bancos: incluye el tramo en cuestión con su centro de gravedad, bancos Identificados y distancias entre puntos de cruce de caminos que conducen a los distintos bancos. Es recomendable que se incluyan ciudades o poblaciones como referencias para identificación.
- Al reverso del formato indicado se deberán incluir las dosificaciones de materiales pétreos y asfálticos que se suministrarán para la formación del pavimento, cuando apliquen.
- Al presentar el formato dentro de la documentación, deberá estar firmada por el responsable del estudio de bancos por parte del proyectista.

De los trabajos de campo y laboratorio, tomarán las fotografías necesarias para integrar el respectivo informe. Estas deberán reflejar aspectos ilustrativos y relevantes de los estudios y se tomarán, ya sea con película fotográfica o con medios digitales.

#### 4.1.6. TRABAJOS DE INGENIERÍA

- Se hará una descripción de la estratigrafía por sondeo como resultado de las observaciones y pruebas de campo, así como de resultados de laboratorio.
- Se integrará un perfil a escala indicando la estratigrafía de cada uno de los sondeos, resultados de pruebas de penetración estándar e indicando los parámetros de los estratos identificados.
- Cálculo de la capacidad de carga admisible. Con base en los parámetros del material obtenido de laboratorio, se establecerán las ecuaciones para determinar la capacidad de carga, mismas que quedarán en función del ancho y profundidad de desplante. En el caso de que el proyectista determine el ancho y profundidad de desplante, se indicará el valor obtenido de capacidad de carga.
- Análisis de asentamientos. Con base en los parámetros del material (bajo el nivel de desplante propuesto) obtenidos en laboratorio y las cargas de servicio, se analizarán los asentamientos elásticos y de consolidación, respectivamente. En su caso, se indicarán las recomendaciones para minimizar los efectos en el comportamiento del puente y los terraplenes de acceso.
- Se analizarán las alternativas de cimentación más adecuadas a las condiciones del sitio, determinando para cada una su nivel de desplante en función de: capacidad de carga admisible, análisis de asentamientos y cálculos de socavación en el caso de cruces sobre ríos o arroyos.
- Analizar la estabilidad de las paredes de excavaciones tomando en cuenta los parámetros de resistencia del terreno y condiciones de humedad, sobre todo en presencia de flujo.
- También se revisará la estabilidad de los terraplenes de acceso cuando sea procedente, y se revisará el efecto de los asentamientos que sufran en su etapa constructiva o de servicio de la estructura, proponiéndose soluciones para mitigar dicho efecto. Así mismo, se indicarán los parámetros necesarios para determinar los empujes generados en estribos y muros, además de su propuesta para la ubicación de drenes para mitigar la presión hidrostática.
- En macizos rocosos, cuando existan, se determinarán los parámetros de sistemas de fisuras, se hará un análisis para el cálculo de la estabilidad del macizo y se indicarán las recomendaciones pertinentes. Esta actividad la deberá realizar un ingeniero geotécnico con experiencia en vías terrestres.
- Análisis dinámicos para grandes estructuras. Cuando sea necesario por la magnitud y ubicación del puente, se caracterizará el suelo en el sitio de cruce para las condiciones de sismo o viento, de acuerdo a la zona en que se ubique la obra.
- En caso de proponer mejoramiento en material de soporte para la cimentación, se efectuará el diseño del mismo indicando el método de estabilización: sustitución, utilización de agentes estabilizantes (cal, cemento u otros), etc., especificaciones y procedimiento constructivo.
- Cuando el proyecto contemple el diseño del pavimento de vialidades de acceso al puente y/o caminos alternos, se integrará la memoria de cálculo correspondiente, de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.3.

Se aplicarán las teorías para la ejecución de cálculo y diseño, de acuerdo con el tipo de material y tipo de cimentación de la estructura.

En todos los casos, se integrará una memoria de cálculo, especificaciones de calidad de materiales, y se describirán los procedimientos constructivos para la ejecución de los conceptos derivados de los análisis anteriores.

#### **4.1.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Se recomendará el tipo de cimentación (estrato y profundidad de desplante) de acuerdo a los análisis realizados.
- Se harán recomendaciones para ejecución de los trabajos de cimentación y subestructura, en sus aspectos de geotecnia, incluyendo el procedimiento constructivo.

#### **4.1.8. ENTREGA DE INFORMACIÓN A LA DEPENDENCIA**

El reporte de los trabajos realizados deberá ser entregado en hojas tamaño carta (excepto planos de perfiles estratigráficos) y deberá contener la siguiente información:

- Contenido de portada: nombre del proyecto (éste debe ser el que aparece en el contrato); número de contrato, municipio, mes y año de ejecución del estudio.
- Contenido del informe.
- Introducción.
- Información general
- Descripción de los trabajos de campo
- Descripción de los trabajos de laboratorio
- Descripción de los trabajos de ingeniería
- Resumen de resultados de pruebas de campo y laboratorio
- Conclusiones y recomendaciones
- Anexos:
  - Croquis de localización de la obra.
  - Plano de ubicación de los sondeos en la obra.
  - Informes de resultados de las pruebas de campo, de laboratorio y de los sondeos.
  - Perfil estratigráfico de cada sondeo.
  - Perfil estratigráfico inducido del subsuelo para cada estructura con base en las estratigrafías de todos los sondeos. Se hará a escalas iguales tanto horizontal como vertical 1:100. En el perfil se dibujarán las columnas estratigráficas de los

- sondeos realizados, indicando la secuencia y descripción de los estratos detectados, así como las características de cada uno de ellos.
- Estudio geofísico, incluye: interpretación, recomendaciones, conclusión y propuestas.
  - Estudio de bancos de materiales.
  - Memoria de cálculo de cada uno de los trabajos de ingeniería, en donde se indiquen todos los análisis geotécnicos efectuados, así como los criterios tomados en cuenta en los cálculos.
  - Referencias bibliográficas utilizadas (normas, manuales, publicaciones técnicas de instituciones relacionadas, artículos de publicaciones especializadas, etc.)
  - Relación de personal empleado, equipo y materiales utilizados describiendo sus características.
  - Informe fotográfico y de video digitalizado de los trabajos realizados.
  - Currículo de la empresa desarrolladora del estudio geotécnico.

Toda la documentación deberá ser presentada en original y sin ningún tipo de modificaciones. En papel con membrete de la empresa ejecutora de los estudios y con la firma autógrafa en cada una de sus partes, inscrita por el responsable técnico de los trabajos.

Una vez aprobado el estudio por la dependencia, la documentación generada se entregará de manera oficial y se adicionará a la correspondiente el expediente general del proyecto, con la finalidad de integrar un solo documento.

El consultor deberá dar aviso a la Dirección previo a la ejecución del estudio geotécnico, la fecha de realización de los correspondientes trabajos en campo, así como los datos del responsable de ejecutarlos, con la finalidad de supervisarlos.

## **CAPITULO 5.**

### **ESTUDIO COSTO BENEFICIO**

#### **5.1. ESTUDIO COSTO BENEFICIO**

La necesidad de su realización consiste en dar una solución a un problema definido, el cual generará un costo en su realización y beneficios a su término. Sin embargo, dicha solución puede tener diversas alternativas, cada una de las cuales deberá ser examinada con un análisis cuantitativo para obtener el mejor resultado probable; así se asegurará una toma de decisión correcta, en donde los beneficios esperados superen los costos.

La presentación y elaboración de los análisis costo-beneficio se realizarán de acuerdo a la última versión publicada por el Diario Oficial, emitidos por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público.

Dichos estudios son necesarios para obtener los recursos federales destinados a los programas y proyectos de inversión. De acuerdo a los montos de inversión y el tipo de proyecto de inversión, se establecerá el tipo de estudio a realizar; éstos son:

1. Ficha técnica;
2. Análisis costo-beneficio simplificado;
3. Análisis costo-beneficio;
4. Análisis costo-eficiencia simplificado, y
5. Análisis costo-eficiencia

La ficha técnica deberá contener los siguientes elementos:

1. Información general del programa o proyecto de inversión en la que se incluyan su nombre y tipo, las fuentes de financiamiento, el calendario y el monto estimado de inversión, el horizonte de evaluación y su localización geo-referenciada, la cual deberá ir acompañada de un mapa de ubicación con las coordenadas decimales, siempre y cuando la naturaleza del proyecto lo permita;
2. Alineación estratégica, donde se especifiquen los objetivos, estrategias y líneas de acción que atiende el programa o proyecto de inversión, conforme al Plan Nacional de Desarrollo correspondiente y los programas gubernamentales. Además, se deberán identificar los programas o proyectos de inversión relacionados o que podrían verse afectados por su ejecución;
3. Análisis de la situación actual, en el que se describa la problemática específica que justifique la realización del programa o proyecto de inversión, que incluya una descripción y cuantificación de la oferta y demanda de los bienes y servicios relacionados;
4. Análisis de la situación sin proyecto, mediante el cual se deberá especificar las optimizaciones, entendidas como las medidas administrativas o de bajo costo que contribuirían a optimizar la situación actual descrita; asimismo, se deberá realizar una estimación de la oferta y la demanda de los bienes y servicios relacionados con el programa o proyecto de inversión, considerando las optimizaciones identificadas;
5. Justificación de la alternativa de solución seleccionada, en la que se describan las alternativas que resuelvan la problemática planteada, así como la cuantificación de sus costos y la descripción de los criterios técnicos y económicos de selección, utilizados para determinar la alternativa más conveniente;
6. Análisis de la situación con proyecto, en el que se describa el programa o proyecto de inversión y sus componentes, los aspectos técnicos, legales y ambientales más importantes relacionados con su ejecución; así como la localización geográfica con coordenadas geo-referenciadas. Adicionalmente, se deberá incluir una estimación de la oferta y la demanda proyectada bajo el supuesto de que el programa o proyecto de

inversión se lleve a cabo, con el fin de determinar su interacción y verificar que contribuya a solucionar la problemática identificada;

7. Identificación y, en su caso, cuantificación y valoración de los costos y beneficios relacionados con la implementación del programa o proyecto de inversión, tanto en la etapa de ejecución como de operación. Sólo para aquellos programas o proyectos de inversión de infraestructura económica con un monto total de inversión superior a 30 millones de pesos y hasta 50 millones de pesos, se deberán calcular los indicadores de rentabilidad necesarios para determinar la conveniencia socioeconómica de realizar el programa o proyecto. El VPN, la TIR y la TRI, para lo cual, será necesario estimar los beneficios identificados previamente. En caso de que los beneficios no sean cuantificables o sean de difícil cuantificación y valoración, se deberá justificar dicha situación y realizar el cálculo del CAE.
8. Para los estudios de pre-inversión, la ficha técnica deberá integrar el contenido descrito en las fracciones i., ii. y iii del presente numeral en lo que respecta a la descripción de la problemática; así como señalar: a) nombre del estudio, b) tipo de estudio, c) fecha estimada de realización, d) justificación de su realización, e) descripción, f) monto estimado de inversión, y g) vigencia del estudio.

*La presentación del formato se ilustra en el anexo 6.3. Éste puede variar de acuerdo al tipo de recurso y monto solicitado y en base a la última versión publicada por la SHCP.*

El análisis costo-beneficio deberá contener lo siguiente:

1. Resumen Ejecutivo.  
Contendrá el nombre del programa o proyecto de inversión, localización y monto total de inversión. Explicará en forma concisa el objetivo del programa o proyecto de inversión, la problemática identificada, sus principales características, su horizonte de evaluación, la identificación y descripción de los principales costos y beneficios, sus indicadores de rentabilidad, los principales riesgos asociados a la ejecución y operación, e incluirá una conclusión referente a la rentabilidad del programa o proyecto de inversión.
2. Situación Actual del Programa o Proyecto de Inversión.  
En esta sección se deberán incluir los siguientes elementos:
  - a) Diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto, resaltando la problemática que se pretende resolver;
  - b) Análisis de la Oferta o infraestructura existente;
  - c) Análisis de la Demanda actual, y
  - d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda  
A lo largo del horizonte de evaluación. Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda del mercado en el cual se llevará a cabo el programa o proyecto de inversión, describiendo de forma detallada la problemática identificada. Este análisis deberá incluir la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación.

3. Situación sin el Programa o Proyecto de Inversión.

En esta sección deberá incluirse la situación esperada en ausencia del programa o proyecto de inversión, los principales supuestos técnicos y económicos utilizados para el análisis y el horizonte de evaluación. Asimismo, este punto deberá incluir los siguientes elementos: a) Optimizaciones: consiste en la descripción de medidas administrativas, técnicas, operativas, así como inversiones de bajo costo (menos del 10% del monto total de inversión), entre otras, que serían realizadas en caso de no llevar a cabo el programa o proyecto de inversión. Las optimizaciones contempladas deberán ser incorporadas en el análisis de la oferta y la demanda siguientes; b) Análisis de la oferta en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo; c) Análisis de la demanda en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo; d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda con optimizaciones a lo largo del horizonte de evaluación. Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda con las optimizaciones consideradas. El análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación, y e) Alternativas de solución: Se deberán describir las alternativas que pudieran resolver la problemática señalada, identificando y explicando sus características técnicas, económicas, así como las razones por las que no fueron seleccionadas. Para efectos de este inciso, no se considera como alternativa de solución diferente la comparación entre distintos proveedores del mismo bien o servicio.

4. Situación con el Programa o Proyecto de Inversión.

En esta sección deberá incluirse la situación esperada en caso de que se realice el programa o proyecto de inversión y deberá contener los siguientes elementos: a) Descripción general: Deberá detallar el programa o proyecto de inversión, incluyendo las características físicas del mismo y los componentes que resultarían de su realización, incluyendo cantidad, tipo y principales características; b) Alineación estratégica: Incluir una descripción de cómo el programa o proyecto de inversión contribuye a la consecución de los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, así como al mecanismo de planeación al que hace referencia el artículo 34 fracción I de la Ley; c) Localización geográfica: Deberá describir la ubicación geográfica con coordenadas geo-referenciadas donde se desarrollará el programa o proyecto de inversión; la entidad o entidades federativas donde se ubicarán los activos derivados del programa o proyecto de inversión y su zona de influencia; d) Calendario de actividades: Deberá incluir la programación de las principales actividades e hitos que serían necesarios para la realización del programa o proyecto de inversión; e) Monto total de inversión: Deberá incluirse el calendario de inversión por año y la distribución del monto total entre sus principales componentes o rubros. Asimismo, deberá desglosarse el impuesto al valor agregado y los demás impuestos que apliquen; f) Financiamiento: Deberán indicar las fuentes de financiamiento del programa o proyecto

de inversión: recursos fiscales, federales, estatales, municipales, privados, de fideicomisos, entre otros; g) Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del programa o proyecto de inversión; h) Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación; i) Vida útil: Deberá considerarse como el tiempo de operación del programa o proyecto de inversión expresado en años; j) Descripción de los aspectos más relevantes para determinar la viabilidad del programa o proyecto de inversión; las conclusiones de la factibilidad técnica, legal, económica y ambiental, así como los estudios de mercado y otros específicos que se requieran de acuerdo al sector y al programa o proyecto de inversión de que se trate; k) Análisis de la oferta a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión; l) Análisis de la demanda a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión; y m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación. Consiste en describir y analizar la interacción entre la oferta y la demanda del mercado, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión. Dicho análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y herramientas utilizadas en la estimación.

5. Evaluación del Programa o Proyecto de Inversión.

Deberá incluirse la evaluación del programa o proyecto de inversión, en la cual debe compararse la situación sin proyecto optimizada con la situación con proyecto, considerando los siguientes elementos: a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del programa o proyecto de inversión. Deberán considerar el flujo anual de costos del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como la de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los costos, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo; b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del programa o proyecto de inversión: Deberán considerar el flujo anual de los beneficios del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los beneficios, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo; c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad. Deberán calcularse a partir de los flujos netos a lo largo del horizonte de evaluación, con el fin de determinar el beneficio neto y la conveniencia de realizar el programa o proyecto de inversión. El cálculo de los indicadores de rentabilidad incluye: VPN, TIR, y la TRI. d) Análisis de sensibilidad. A través del cual, se deberán identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del programa o proyecto de inversión: el VPN, la TIR, en su caso, la TRI. Entre otros aspectos, deberá considerarse el efecto derivado de variaciones porcentuales en: el monto total de inversión, los costos de operación y mantenimiento, los beneficios, la demanda, el precio de los principales insumos y los bienes y servicios producidos, etc.; asimismo, se deberá señalar la variación porcentual de estos rubros con la que el VPN sería igual a cero; y e) Análisis de riesgos. Deberán identificarse los

principales riesgos asociados al programa o proyecto de inversión en sus etapas de ejecución y operación, dichos riesgos deberán clasificarse con base en la factibilidad de su ocurrencia y se deberán analizar sus impactos sobre la ejecución y la operación del programa o proyecto de inversión en cuestión, así como las acciones necesarias para su mitigación.

6. Conclusiones y Recomendaciones: Exponer de forma clara y precisa los argumentos por los cuales el proyecto o programa de inversión debe realizarse.
7. Anexos: Son aquellos documentos y hojas de cálculo que soportan la información y estimaciones contenidas en la evaluación socioeconómica.
8. Bibliografía: Es la lista de fuentes de información y referencias consultadas para la evaluación socioeconómica.

*El formato puede variar de acuerdo al programa solicitado y a los lineamientos vigentes, pero en el anexo 6.3 se ilustra un formato autorizado a la fecha para los ingresos a la SHCP.*

Asimismo, al momento de imprimir dicha información deberán estar todas las hojas numeradas de manera consecutiva y con la antefirma del especialista que lo haya realizado.

Se entregará en una carpeta tamaño carta, en la solapa y lomo se indicará el nombre del estudio, quien lo elaboró, número de contrato, año del proyecto, número de carpeta 1 de 1 indicando si es original o copia. Al inicio deberá contener un índice de contenido por temas y con número de ubicación.

De igual forma, los anexos deberán estar numerados de manera consecutiva y con antefirma. Los estudios que ayudan al análisis costo-beneficio y que se generan aparte, son: el estudio de ingeniería de tránsito, el proyecto para el cual se está realizando el estudio, estudio de liberación de derecho de vía, estudio de impacto ambiental. Éstos, se mencionarán en el estudio haciendo referencia en la carpeta donde se encuentran; o bien, integrándolos como parte del estudio en los anexos correspondientes.

Además de la información impresa se entregará la información en medio digital, ya sea en forma individual o como parte integral del proyecto ejecutivo.

Esta información será revisada por la unidad de inversión del Municipio, la Secretaría de Finanzas del Estado de Guanajuato, la Dirección de Planeación y Proyectos y, finalmente, por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Las observaciones dadas se deberán solventar a la brevedad posible para la obtención del recurso que se esté solicitando, por lo que se deberá contar con la disponibilidad del personal asignado para su realización.

**CAPITULO 6.**  
**ESTUDIOS HIDROLÓGICOS**  
**6.1. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS**

Los estudios hidrológicos para vialidades deberán ser generados en base al tamaño de la superficie y a la complejidad del proyecto a desarrollar. Además, deben elaborarse de manera integral, considerando todos los factores que producen cambios radicales en el funcionamiento de desalojo de gasto pluvial en el diseño de vialidades.

ETAPA	ESTUDIOS	PROYECTOS Y PRODUCTOS
<b>Anteproyecto (ingeniería Básica)</b>	Estudio hidrológico regional. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información disponible de lluvia.</li> <li>• Estudio preliminar de drenaje.</li> <li>• Delimitación de cuencas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de los gastos hidráulicos esperados.</li> <li>• Selección de sitios para puentes y longitud probable.</li> <li>• Evaluación económica de alternativas considerando terracerías, obras de drenaje, pavimentos, puentes y estructuras.</li> </ul>

Tabla. 6.01. Estudios Hidrológicos.

Por lo tanto, debe analizarse la zona de proyecto y sus alrededores. Al estudiar la zona pueden identificarse cuencas independientes y sub-cuencas dentro de una misma cuenca. Los límites de éstas, pueden ser modificados por las diversas obras que se realizan.

Con los estudios hidrológicos se definirán los alcances de los proyectos pluviales para vialidades primarias, principalmente.

La determinación del estudio de cuencas para definir las áreas de aportación, se realizará de acuerdo a los planes maestros de SAPAL.

Esta información será previamente consensada a la definición de los alcances de dicho estudio con los Departamentos de Planeación y Proyectos de SAPAL.

En caso de no existir dicha información, las áreas a definir se determinarán considerando las indicaciones que dicten tanto este organismo operador como la CONAGUA, ya que al final será este último quien validará y autorizará el estudio hidrológico generado.

El Estudio Hidrológico debe determinar la máxima lluvia que podría ocurrir en un período de retorno de 100 años, así como el tiempo que duraría esa lluvia máxima. Se debe medir el área de la cuenca de influencia para el puente, los coeficientes de escurrimiento de los diferentes

terrenos que se encuentren en la cuenca y, mediante análisis y cálculos hidrológicos, determinar el gasto o cantidad de agua que pasaría bajo el área del puente en proyecto, durante esa avenida con período de retorno de 1000 años. (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015)

Para el cálculo de la avenida asociada con el período de retorno; se debe aplicar al menos uno de los métodos siguientes en el orden descrito, utilizando un período de retorno de 5 años.

MÉTODO	SUPERFICIES MENORES A (KM <sup>2</sup> )
<b>Racional Americano</b>	0.2
<b>Ven Te Chow</b>	25
<b>Hidrograma Unitario Triangular</b>	

Tabla. 6.02. Método de Cálculo.

En caso de los ríos o arroyos, se debe realizar un estudio topográfico del cauce desde 100 m aguas arriba, hasta 100 m aguas abajo, como mínimo del tramo en estudio; que contenga: planta, perfiles y secciones transversales a cada 20 m. Se deberá realizar el tránsito de la avenida aplicando los tres métodos anteriores con periodos de retorno de 1000 años. (Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, 2013)

El criterio para establecer el período de retorno a utilizar en este tipo de análisis, quedará definido en base a las dimensiones, tipo y complejidad del proyecto y de común acuerdo entre el proyectista, la Dirección de Planeación y Proyectos de la Dirección General de Obra Pública, los Departamentos de Proyectos, Planeación e Hidrología de SAPAL; así como de las Áreas Técnicas de la CONAGUA.

Los conceptos mínimos necesarios que deberá contener un estudio hidrológico, son:

1. Adquisición de cartografía topográfica impresa oficial de la zona de estudio (INEGI).
2. Preparación de planimetría de la zona de estudio, extraída de plano digitalizado de la ciudad. Incluye: escaneo de la zona de estudio extraída de la carta topográfica, inserción de imagen escaneada de carta topográfica a planimetría de la zona, formateo y escalado adecuado de planimetría para su mejor interpretación.
3. Recorrido y reconocimiento físico de la zona de estudio. Incluye entrevistas con el personal técnico de Organismo Operador para conocer la problemática y necesidades de la zona.
4. Delimitación preliminar de la cuenca general sobre la planimetría y cartas topográficas involucradas, mismas que fueron preparadas con anterioridad. Verificación física del parteaguas en campo y ajustes necesarios a la delimitación de la cuenca en gabinete.

5. Determinación en campo de los sentidos de escurrimiento en todas las vialidades existentes dentro de la zona de estudio, así como sitios de importancia mediante recorridos físicos. El sentido de la pendiente de terreno se visualizará con la utilización de nivel de mano y estadales sin la obtención de datos topográficos.
6. Vaciado de los sentidos de escurrimiento obtenidos de los recorridos físicos en campo a plano de planimetría y cartas topográficas preparados con anterioridad, así como la definición de los sitios probables de encharcamiento.
7. Verificación en campo mediante recorridos físicos y entrevista con los vecinos de las zonas en revisión, de los sitios de encharcamiento definidos con anterioridad en gabinete. De ser necesario, se corroboran y nuevamente se realizan "chequeos" en la zona de conflicto con nivel de mano y estadales sin la obtención de datos topográficos.
8. Delimitación de sub-cuencas dentro de la cuenca general, obtención de superficies de aportación, ajuste de los sitios de encharcamiento conforme a la verificación de campo y determinación de los puntos de concentración finales.
9. Establecimiento en gabinete de:
  - a) Los distintos recorridos de escurrimiento conforme a las sub-cuencas.
  - b) Áreas finales de aportación y puntos finales de concentración obtenidos.
  - c) Determinación de los recorridos de mayor longitud para cada sub-cuenca que serán utilizados para el análisis hidráulico.
  - d) Nivelación en campo con estación total (de ser necesario, si no, se obtienen de la carta topográfica) de los recorridos de mayor longitud para la obtención de cotas de terreno en los puntos de inflexión e importancia que lo ameriten.
  - e) Vaciado de cotas obtenidas a plano de áreas de aportación.
10. Análisis hidráulicos de los recorridos de mayor longitud definidos con anterioridad.
11. Determinación de los gastos de aportación de las distintas sub-cuencas y áreas obtenidas.
12. Obtención de los gastos acumulados en los puntos de concentración previamente definidos.
13. Elaboración de plano de estudio hidrológico que incluye áreas y gastos de aportación.
14. Integración de expediente técnico de estudio con información definitiva y autorizada por CONAGUA; o bien, con el visto bueno del organismo operador.

*NOTA IMPORTANTE: A partir del punto 8, será necesario el apoyo del personal técnico tanto de la CONAGUA como de SAPAL, para llevar a cabo los procesos y trámites para revisión y*

*autorización del estudio ante CONAGUA; así como del visto bueno del organismo operador (SAPAL).*

## **6.2. ESTUDIOS TOPOHIDRÁULICOS**

El estudio topo-hidráulico, como su nombre indica, se compone del levantamiento topográfico y del estudio hidráulico. Mediante el levantamiento topográfico se debe obtener una planta general y una planta detallada, así como un perfil general y un perfil detallado.

La planta general debe cubrir una extensión tal que permita conocer el funcionamiento hidráulico de la corriente en la zona del cruce, y que permita proyectar las obras auxiliares y de protección que sean necesarias.

En dicho plano deberá estar contenida la siguiente información mínima:

1. Eje del trazo.
2. Nivel de aguas máximas de diseño.
3. Ubicación de los monumentos de concreto con los apoyos del estudio topográfico.
4. Sentido de la corriente.
5. Longitud de tangentes.
6. Rumbos.
7. Datos de curvas de trazo.
8. Velocidad y gasto de la corriente.
9. Construcciones aledañas.
10. Líneas telegráficas, telefónicas, de energía eléctrica.
11. Ductos, cercas o bardas.
12. Caminos.
13. Escala gráfica.
14. Norte.
15. Ubicación de las selecciones hidráulicas, entre otros.

Los estudios topo-hidráulicos e hidrológicos son interdependientes y se complementan, por lo que parte de la información requerida en la planta general aquí señalada, como la que se requerirá en los otros planos topográficos, es producto de los estudios hidráulico e hidrológico.

La planta detallada, con curvas de nivel a cada 50 cm, tendrá una extensión en sentido transversal de por lo menos 60 m a cada lado del eje de proyecto. En sentido longitudinal del camino se cubrirá al menos hasta encontrar la traza del nivel de aguas máximas de diseño con el terreno natural, y se procura llevar hasta la intersección del terreno natural con la rasante de proyecto.

El perfil de construcción en el trazo y nivelación del eje del proyecto, se realizará cubriendo una extensión mínima de 300 m a cada lado del cruce con la corriente; en caso de terrenos planos fuera de las márgenes, el levantamiento deberá extenderse 100 m o más, si fuera necesario.

En el caso de llanuras de inundación muy extensa, del orden de kilómetros, el perfil se levantará de acuerdo a lo anterior y se complementará con los datos del eje del trazo, hasta que pueda definir el funcionamiento hidráulico de la corriente y estar en posibilidades de recomendar la ubicación de las obras auxiliares. En el caso de puentes especiales o barrancas profundas, el perfil de construcción se extenderá hasta una distancia tal que permita al proyectista definir la rasante del puente, y también en este caso será conveniente complementarlo con los datos del eje de trazo.

El perfil detallado es un plano que se utilizará para elaborar el perfil de suelos de obra en proyecto y se dibuja utilizando los datos del trazo y nivelación del eje de proyecto, cubriendo una extensión que abarque por lo menos las dimensiones de la obra(s) que se proyectará(n).

El estudio hidráulico es un estudio complementario del hidrológico y se basa en la topografía de la zona del cruce de la corriente con el eje del proyecto. Con el estudio hidrológico se determina el gasto de diseño que pasará por el cruce del trazo con el río o arroyo.

Conociendo este gasto haciendo pasar por el cauce y ya conociendo la topografía con detalle, se puede calcular el nivel de aguas máximas de diseño. El estudio hidráulico es indispensable para calcular la velocidad de la corriente en el cruce, para cotejar los datos del estudio hidrológico con las huellas de las avenidas históricas registradas en el sitio, y para obtener el NAMO (Nivel de Agua Máxima Ordinaria) y el NAMI (Nivel de Agua Mínima).

El estudio Hidráulico, basado principalmente en el método de sección y pendiente, requiere en general del levantamiento topográfico de tres secciones hidráulicas; de ser posible, un agua arriba, otras en el cauce y otras aguas abajo, separadas entre sí al menos 200 m.

El trabajo se efectuará levantando los puntos notables del terreno hasta la intersección con el NAME (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias) de diseño, que podrá ser obtenido en el campo o con el estudio hidrológico. Se deberá determinar el coeficiente de rugosidad en cada sección hidráulica y obtener la pendiente geométrica del cauce, mediante un levantamiento detallado de su fondo en una longitud tal que se extiende al menos 200 m más allá de la sección hidráulica localizada aguas arriba y 100 m más allá de la sección localizada aguas abajo.

El plano de secciones y pendiente hidráulica deberá contener el perfil de fondo del cauce, la línea recta que representa su pendiente media, los puntos que representan el NAME en cada sitio donde éste haya sido investigado, la línea recta que pasa entre ellos y que representará la pendiente media de la superficie libre del agua.

Los cálculos hidráulicos deberán realizarse de acuerdo a la fórmula de Manning siempre y cuando se cumplan los requisitos para su aplicación; en caso contrario, podrá utilizarse otro método hidráulico que se considere conveniente.

Como resultado de los estudios realizados, se elabora un informe general donde se indiquen características generales y particulares de la corriente y su cuenca, la información relevante de su funcionamiento, sobre todo la no contenida en los planos; finalmente las conclusiones y recomendaciones del estudio, con su justificación correspondiente.

Con el informe se adjuntarán como mínimo los planos que se enlistan a continuación:

1. Planta General.
2. Planta Detallada.
3. Perfil de Construcción.
4. Perfil detallado con la longitud y propuesta de ubicación de los apoyos del puente.
5. Planta de la cuenca de análisis.
6. Sección y pendiente hidráulica.
7. Croquis de localización.
8. Levantamiento de puentes cercanos u obras de alivio (en su caso).

El manejo de la información contenida en el informe con los resultados de estos estudios, deberá estar a cargo de los ingenieros proyectistas de la estructura del puente, quienes en base a esa información elaborarán el proyecto conceptual y/o arquitectónico del puente que deberá ser aprobada por la gerencia de proyectos.

El proyecto conceptual determina el tipo de puente; es decir, si es mediante vigas prefabricadas apoyadas en pilas, si es un puente atirantado soportado por cables o un puente soportado por una estructura de arco, entre otros.

El proyecto conceptual también define la ubicación de los apoyos del puente, que son los estribos y las pilas.

La ubicación de los apoyos es indispensable para iniciar la siguiente etapa del proyecto del puente: el Estudio de Cimentación; por lo que se debe concluir que el proyecto de un puente carretero sobre un río o arroyo, debe iniciarse con un estudio topo-hidráulico, que es indispensable para conocer la longitud y la altura mínimas del puente.

Para la realización de estos estudios se requiere de ingenieros topógrafos, ingenieros con especialidad en hidrología, así como auxiliares captaristas dibujantes con especialidad en AutoCAD Civil 3D.

El tiempo necesario para la elaboración de un estudio topo-hidráulico e hidrológico, depende naturalmente del tipo y magnitud del río o arroyo y puede variar entre uno y tres meses. Además, hay que considerar el tiempo necesario para la licitación y contratación que puede variar entre 15 días y un mes.

Las gerencias de proyectos pueden manejar los tiempos de los estudios elaborando paquetes de contratación, para que varios grupos o brigadas de trabajo hagan los estudios al mismo

tiempo. Sólo para tener una idea general, podría considerar 2.5 meses en el entendido que cada situación es particular y diferente.

### 6.3. LEVANTAMIENTO DE VEGETACIÓN

Después de tener terminados los levantamientos topográficos y ubicados en planta todos los árboles en el tramo de proyecto, plasmar en planta arboles con dimensiones reales de altura, DAP (Diámetro a la Altura de Pecho) y diámetro real de copas (ver ejemplo) y se procederá a realizar un conteo de manera general de cada árbol, haciendo una lista de forma sencilla donde se etiqüete al árbol con un número y fotografía de cada especie.

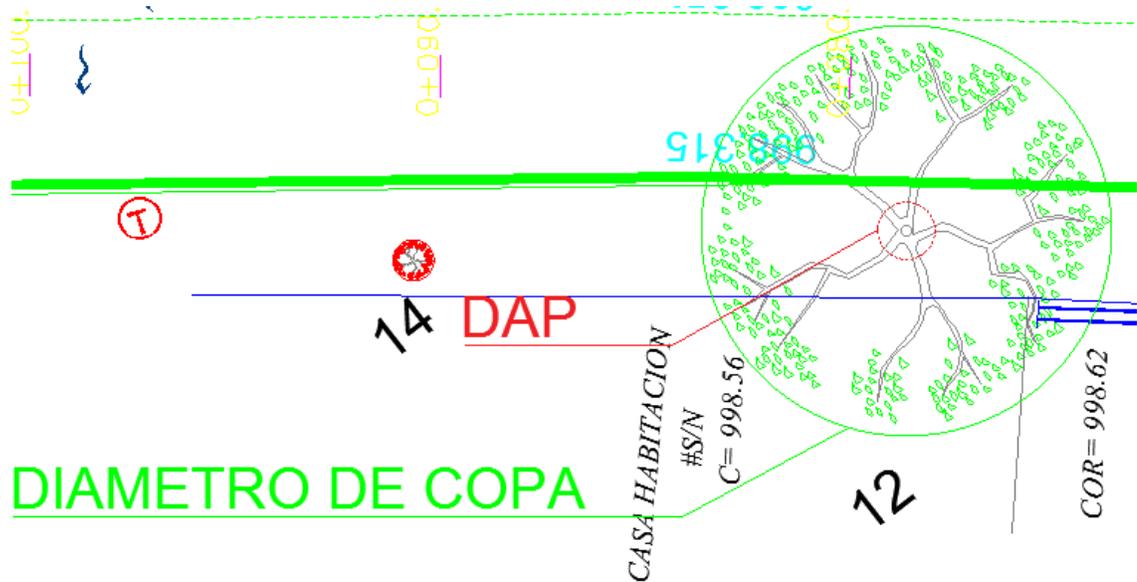


Fig.6.01. Representación de arbolado con dimensiones reales en validez.

Asimismo, para determinar si habrá afectación al ejemplar por proceso constructivo de la obra civil, se incluirá en planta radios de afectación del ejemplar, considerar el criterio descrito en la imagen que se muestra a continuación:

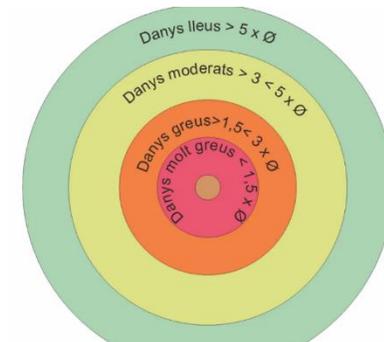


Fig.6.02 . Determinación de radios de afectación del árbol

Derivado de lo anterior se puede establecer el tipo de daño que habrá a la vegetación presente, la máxima afectación recomendada es la moderada, que va de 3 a 5 veces el diámetro del ejemplar, y la posible toma de decisión en algún ajuste al proyecto ejecutivo.

Posterior a la definición y autorización de la traza por parte de la Dirección General de Desarrollo Urbano, se analizará cuáles árboles son los que se verán afectados, tomando en cuenta afectaciones a la vegetación por propios procesos constructivos de la obra. Ya ubicados los árboles que se afectarán, se deberá realizar un levantamiento detallado de cada árbol llenando una ficha como la que se muestra en la siguiente figura.

<b>FICHA DE IDENTIFICACION ARBOLES</b>	
NO. ARBOL <u>    A-1    </u>	<b>DIAGNOSTICO</b> Árbol en buen estado de salud, se aloja en zona de cajeo para la pavimentación por lo que se recomienda su reubicación
<p><b>NOMBRE DE PROYECTO:</b> PROYECTO EJECUTIVO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE CUITLAHUAC</p> <p><b>CALLE:</b> CUITLAHUAC  <b>TRAMO:</b> CALLE CHOLULA - AV. PRADERA  <b>COLOMIA:</b> AZTECA  <b>PROGRAMA:</b> FIDOC</p> <hr/> <p><b>DATOS TÉCNICOS:</b></p> <p><b>ESPECIE:</b> FIGUS  <b>ALTURA:</b> 2.50 M  <b>DIAM. TRONCO:</b> 0.20 M  <b>HAM. FOLLAJE:</b> 2.50 M  <b>ADEMANIENTO:</b> 0+019.81  <b>UBICACIÓN:</b> FRENTE AL #1037  <b>SITUACION</b> EN BANQUETA  <b>TRATAMIENTO:</b></p>	<p><b>FOTO:</b></p> 
<b>CROQUIS:</b>	

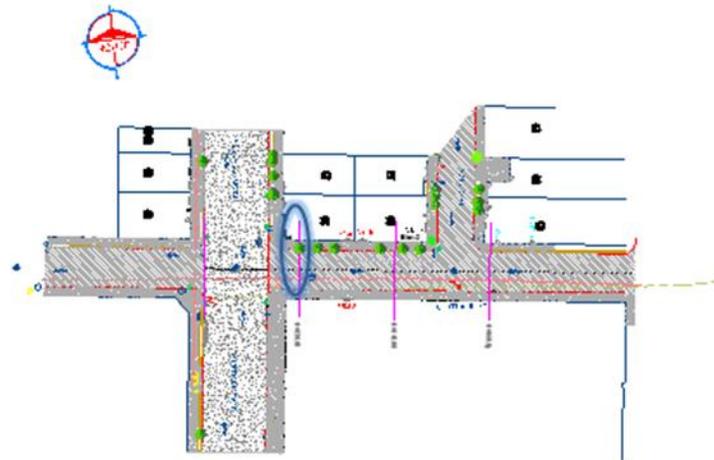


Fig. 6.03. Ficha de inventario de vegetación.

## CAPITULO 7.

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Previo a la realización de cualquier trámite en materia de impacto ambiental y por tratarse de Obra Pública Municipal, se solicita que se realice el llenado de una Ficha de Evaluación Ambiental para determinar el trámite aplicable en apego a los art. 10 y 11 del Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en materia de evaluación de impacto ambiental. (Revisar anexo xx)

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad competente, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Existen varios tipos de Estudios de Impacto Ambiental, que, conforme a la autoridad y su competencia, el estudio debe ser identificado y presentado, cumpliendo con cada uno de los requisitos establecidos.

Las autoridades en materia ambiental son: SEMARNAT a nivel federal, SMAOT a nivel estatal y la DGMA a nivel municipal. Dependerá de los alcances del proyecto y su incidencia con los ordenamientos aplicables, que dependencia será la que evalúe el Estudio de Impacto Ambiental. En el siguiente esquema se muestran las actividades que requieren de un Estudio de Impacto Ambiental conforme a la autoridad competente.

Orden de Gobierno	Típos de MIA	Actividades que requieren
Federal	Regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parques Industriales</li> <li>• Parques Acuícolas</li> <li>• Granjas acuicola de más de 500 hectáreas</li> <li>• Carreteras</li> <li>• Vías férreas</li> <li>• Proyectos de generación de energía nuclear</li> <li>• Presas</li> <li>• Proyectos que alteran las cuencas hidrológicas</li> <li>• Planes o programas parciales de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico</li> <li>• Conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada</li> <li>• Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en que se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas</li> </ul>
	Particular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demás casos, previstos en el artículo 5° del reglamento de la LGEEPA en materia de EIA</li> </ul>
Estatal		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende de cada legislación estatal municipal</li> </ul>
Municipal		

Tabla. 6.03 Autoridad competente en la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental se acuerdo a la obra o actividad

## 7.1. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL A NIVEL FEDERAL

Existen diversos trámites en materia de impacto ambiental que son atendidos por la SEMARNAT; conforme a la naturaleza del proyecto debe ser identificado el tipo de estudio aplicable:

- Manifestación de Impacto Ambiental (en su modalidad particular o regional).
- Exención de la manifestación impacto ambiental.
- Aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental.
- Informe preventivo.
- Consultas en materia de impacto ambiental.

### MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el caso de la SEMARNAT, las obras y/o actividades que serán de su competencia, son las listadas en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) siguientes:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Se deroga.

Fracción derogada DOF 25-02-2003

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Fracción reformada DOF 23-02-2005

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Así como las listadas y desglosadas en el Artículo 5° del Reglamento de la misma Ley en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Para el caso de SEMARNAT las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades, acorde a los Artículos 10, 11 y 12 del REIA:

- Regional, o
- Particular.

La MIA Particular puede ingresarse en la Unidad Administrativa de representación en el Estado, mientras que la MIA modalidad regional deberán ser ingresadas en la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA). Para consultar los requisitos y contenido, de cada modalidad puede visitar el siguiente sitio: <https://www.gob.mx/tramites>

Los promoventes deberán presentar ante la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional, conforme al Artículo 11 del REIA, cuando se trate de:

1. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, **carreteras**<sup>1</sup> y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
2. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la SEMARNAT
3. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
4. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Por otro lado, la MIA en su modalidad particular, se debe presentar cuando se pretende llevar a cabo un proyecto señalado en los Artículos 28 de la LGEEPA y 5° del REIA, siempre y cuando no involucren sustancias o actividades consideradas altamente riesgosas conforme a los señalado en los listados publicados el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992.

La manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, conforme al Artículo 12 del REIA deberá contener la siguiente información:

1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
2. Descripción del proyecto;
3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

---

<sup>1</sup> Acorde a la Ley de Caminos, puentes y Autotransporte Federal se entiende por Caminos o **carreteras**:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
- c) **Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación**; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
7. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas;
8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, acorde al Artículo 13 del REIA deberá contener la siguiente información:

1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
2. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
3. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
4. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
6. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
7. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas y
8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La SEMARNAT cuenta con guías para facilitar la elaboración y entrega de la MIA, que dependiendo de la naturaleza del proyecto será la guía que se consultará; para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. Dichas Guías se encuentran disponibles en la siguiente liga electrónica: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-002-a>

Realizado el estudio, para estar en condiciones de ingresarlo, el Especialista Ambiental deberá requerir al supervisor, oficio mediante el cual el municipio de León solicita la evaluación de la Manifestación de impacto ambiental, además de carta poder mediante la cual el municipio faculta al Especialista para realizar dicho trámite a su nombre, copias certificada de la credencial (INE) y Nombramiento Representante Legal, es decir al Presidente Municipal.

El promovente deberá presentar a la SEMARNAT la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

1. La Manifestación de Impacto Ambiental con todos los capítulos desarrollados en concordancia con el proyecto y acorde a lo descrito en el Artículo 13° del REIA;
2. Planos de 60 x 90 cm, tanto de las obras principales, así como de las complementarias del proyecto.
3. Resumen ejecutivo del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en formato digital,

4. Consulta Pública del Proyecto.
5. Tres respaldos electrónicos (CD o USB) con la MIA, Resumen, Anexos y consulta pública.
6. Declaración bajo protesta de decir verdad, acorde al Art. 36 del REIA
7. La tabla A y B con el cálculo del monto a pagar por el trámite, acorde a la Ley Federal de Derechos, misma que puede ser consultada en la siguiente liga: <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/derechos/Derechos-MIA.pdf>; [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf\\_mov/Ley\\_Federal\\_de\\_Derechos.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_Federal_de_Derechos.pdf);
8. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes y Formato e5.
9. Acreditación Legal del Promovente.

Adicionalmente:

10. Se cuenta con cinco días hábiles posteriores al ingreso del estudio para realizar la publicación del extracto divulgado en un periódico impreso de amplia circulación, en cumplimiento a lo señalado en los Artículos 41° y 42° del REIA;

Una vez que ingrese el Estudio de Impacto Ambiental se entregará copia del acuse de recepción a la supervisión, así como la MIA con sus respectivos anexos, Programas ambientales (por ejemplo: programa de vigilancia ambiental, programa de rescate de fauna y el programa de reforestación.) e información complementaria que se genere.

El perito Especialista deberá darle seguimiento hasta obtener la resolución de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

Obtenida dicha resolución, deberá entregar original a la Dirección General de Obra Pública para que integre en su expediente correspondiente.

Finalmente, deberá agregar una partida al catálogo, la cual deberá contener los conceptos necesarios para atender las medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y las medidas establecidas en la resolución emitida por SEMARNAT.

De manera general se presenta esquema con fases de evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental:

Día 0- Ingreso del Estudio.  
Día 0 - 10 Integración del Expediente.  
Día 10-20 Solicitud de consulta pública.  
Día 50 Limite para solicitud de IC  
Día 60 Límite para emitir Resolución o IC

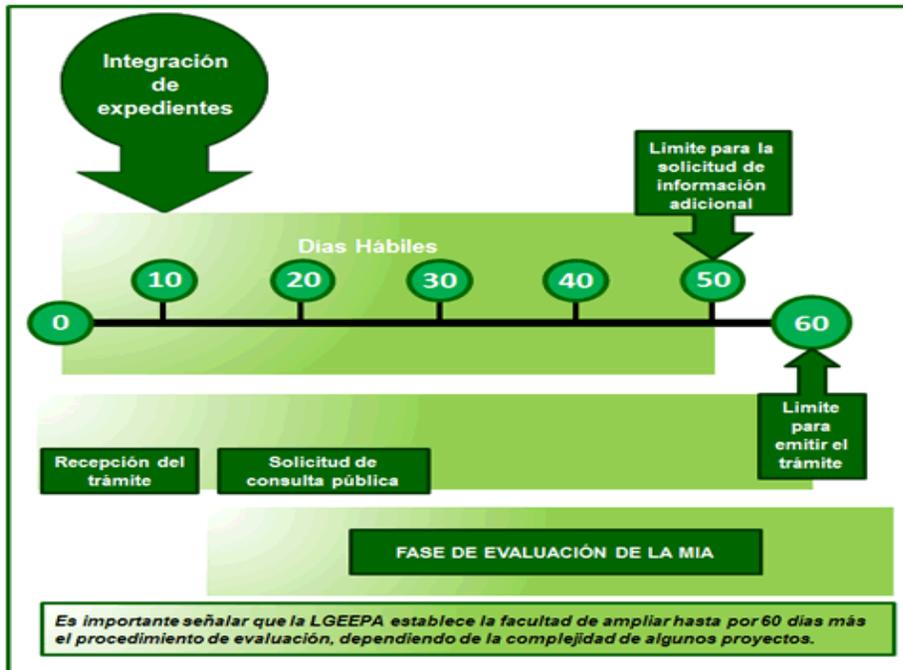


Fig. 6.04. Fases de evaluación de la Manifestación de impacto ambiental

## INFORME PREVENTIVO

El Informe Preventivo tiene fundamento en el Artículo 31 de la LGEEPA, cuando el proyecto incluya alguna obra o actividad de competencia Federal.

La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5° del REIA, requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

1. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;
2. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico, que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o
3. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la SEMARNAT, en los términos de la Ley y del reglamento indicado en párrafo superior.

Por lo anterior, se define al Informe Preventivo como el documento mediante el cual se da a conocer dos supuestos: Primero.- el no requerimiento de una MIA; y Segundo.- el sustento técnico, jurídico y/o administrativo que evidencia el cumplimiento de los preceptos antes descritos.

El informe preventivo deberá contener:

1. Datos de identificación, en los que se mencione:
  - a) El nombre y la ubicación del proyecto;

- b) Los datos generales del promovente, y
  - c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;
2. Referencia, según corresponda:
- a) A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad;
  - b) Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad, o
  - c) A la autorización de la SEMARNAT del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad, y
3. La siguiente información:
- a) La descripción general de la obra o actividad proyectada;
  - b) La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;
  - c) La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;
  - d) La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto;
  - e) La identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación;
  - f) Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto, y
  - g) En su caso, las condiciones adicionales que se propongan en los términos del artículo siguiente.

El promovente podrá someter a la consideración de la SEMARNAT condiciones adicionales a las que se sujetará la realización de la obra o actividad con el fin de evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran ocasionarse. Las condiciones adicionales formarán parte del informe preventivo.

El informe preventivo deberá presentarse en formato digital, al que se acompañarán tres tantos impresos de su contenido. Deberá anexarse copia sellada del pago de derechos correspondiente y hoja e5.

La Secretaría cuenta con guías que pueden ser consultadas en la siguiente liga: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120997/Guia\\_\\_Informe\\_Preventivo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120997/Guia__Informe_Preventivo.pdf) para la presentación del informe preventivo.

La SEMARNAT analizará el informe preventivo y, en un plazo no mayor a veinte días, notificará al promovente:

- 1. Que se encuentra en los supuestos previstos en el artículo 28 del citado reglamento y que, por lo tanto, puede realizar la obra o actividad en los términos propuestos, o

2. Que se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental, en alguna de sus modalidades. Tratándose de informes preventivos en los que los impactos de las obras o actividades a que se refieren se encuentren totalmente regulados por las normas oficiales mexicanas, transcurrido el plazo a que se refiere este artículo sin que la SEMARNAT haga la notificación correspondiente, se entenderá que dichas obras o actividades podrán llevarse a cabo en la forma en la que fueron proyectadas y de acuerdo con las mismas normas.
3. Cuando dos o más obras o actividades se pretendan ubicar o realizar en un parque industrial o se encuentren previstas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con autorización en materia de impacto ambiental, los informes preventivos de cada una de ellas podrán ser presentados conjuntamente.

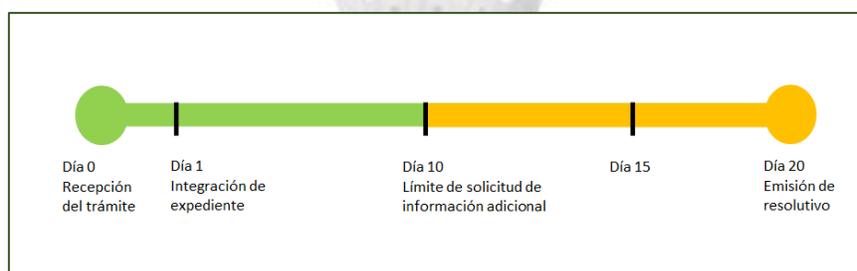


Fig. 6.05. Fases de evaluación del Informe Preventivo

Cabe señalar que históricamente no se ha presentado la necesidad de presentar un Informe Preventivo conforme a las actividades de la Obra Pública en el municipio de León, Gto.

#### EXENCIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Esta gestión tiene fundamento en el Artículo 6° del REIA, que hace referencia a las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y/o actividades donde se demuestra que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos en atención a la preservación y restauración de los ecosistemas; siempre y cuando cumplan con los siguientes supuestos:

- I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;
- II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y
- III. Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate.

En estos casos, los interesados deberán dar aviso a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.

Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5o., así como con 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 rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

Para efectos del párrafo anterior, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría de las acciones que pretendan realizar para que ésta, dentro del plazo de diez días, determine si es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental, o si las acciones no requieren ser evaluadas y, por lo tanto, pueden realizarse sin contar con autorización.

Para presentar el estudio de Exención de la presentación de la MIA, se requiere:

- a) Presentar el formato vigente, mismo que se puede consultar en el siguiente link: <https://www.gob.mx/tramites/ficha/exencion-de-la-presentacion-de-la-manifestacion-de-impacto-ambiental/SEMARNAT2878>;
- b) Escrito de la solicitud de la Exención de la presentación de la MIA (Oficio de petición suscrito por el Representante Legal del Municipio).
- c) Datos del Promovente
- d) Describir de forma amplia y detallada de las obras y actividades que se pretende realizar y que corresponda a ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y mantenimiento de las instalaciones;
- e) Demostrar de forma metodológica y cuantitativa, de forma que sea comprobable, que las obras y actividades no causarán desequilibrios ecológicos ni rebasarán los límites y condiciones establecidos a las disposiciones jurídicas relativas a la protección del ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas; así mismo hacer una descripción de las condiciones del medio natural que será impactado;
- f) Acreditar la personalidad del promovente;
- g) El comprobante del pago de derechos correspondiente;
- h) Planos de 60x 90 del proyecto, así como del medio natural descrito en el documento, también se sugiere agregar fotografías, croquis y todos aquellos elementos que considere necesarios y que pueden servir para agiliza la evaluación;
- i) Una versión impresa y otra en electrónico.

La Autoridad cuentan con 10 días hábiles para dar respuesta a la gestión; de los cuales, tiene 1 a 4 días hábiles para solicitar la información faltante y/o esclarecer dudas u observaciones.

En caso de ser prevenido, el promovente cuenta con 5 días hábiles para subsanar la omisión. Una vez solventada la información se continúa con la evaluación del documento.

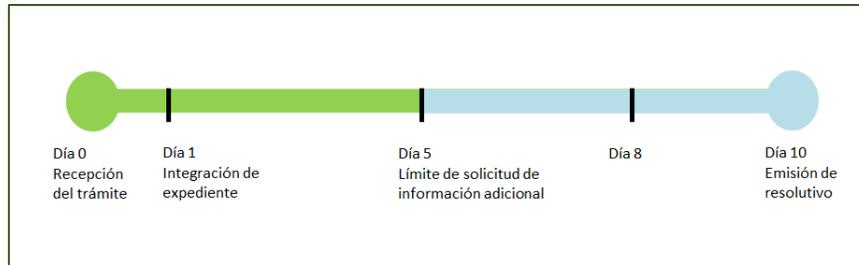


Fig. 6.06 Fases de evaluación de la Exención de la presentación de la MIA

## AVISO DE NO REQUERIMIENTO DE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Esta gestión tiene fundamento en el Artículo 6 Fracción I, II y III del REIA. Es necesario presentarlo cuando se cuente con anticipación con una autorización en materia de impacto ambiental para un proyecto, o no se haya requerido de tal autorización y se pretenda realizar ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y mantenimiento de obras.

El estudio presentado para gestionar el Aviso de no Requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental, deberá ajustar completamente a las tres fracciones del Artículo 6° ante citado.

Los requisitos para presentar el trámite consisten en:

- a) Formato de Aviso de no Requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental;
- b) Acreditación de la personalidad del promovente;
- c) Demostrar que las acciones a realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó la autorización previa;
- d) Demostrar que las actividades no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles.
- e) Anexar los planos del proyecto con dimensiones de 60 x90 cm, fotografías, coordenadas, croquis y todos los elementos que se consideren pertinentes para facilitar la evaluación.

Una vez iniciada la gestión la Autoridad tiene un período de 1 a 10 días hábiles para solicitar información faltante; que de ser el caso, se cuenta con cinco días para solventar la prevención.

Si bien el trámite no requiere de respuesta, la Autoridad debe emitir una respuesta, dado que en ocasiones no les aplica el trámite y tienen que presentar una manifestación de impacto ambiental.

Por lo anterior, salvo que exista otra disposición legal o administrativa de carácter general que establezca otro plazo, la respuesta de la Autoridad no podrá exceder de tres meses.

## CONSULTAS EN MATERIA AMBIENTAL (EXCEPCIÓN)

Existen proyectos que requieren ser consultados en materia de impacto ambiental, para determinar si requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental (o la exención de la presentación de la MIA) o se ajustan a las excepciones citadas en el Artículo 5° del REIA, conforme al tipo de proyecto que se trate.

La Autoridad no esta obligada a dar alguna respuesta dentro de algún periodo de tiempo, ya que no se considera una gestión sino una mera consulta.

- a) Para hacer consultas de esta naturaleza, se requiere presentar:
- b) Oficio de presentación de la consulta
- c) Estudio de impacto ambiental fundamentado y motivado que demuestre el ajuste total del proyecto en relación a las excepciones del Artículo 5°, conforme al tipo de proyecto;
- d) Acreditar la personalidad del promovente;
- e) Presentar coordenadas de las obras y/o área del proyecto, fotografías, planos de 60x90 cm;
- f) Describir las actividades y obras del proyecto, la vinculación jurídica que los sustenta, la descripción de las condiciones actuales del medio natural, identificar los impactos que generará el proyecto así como las medidas de prevención y mitigación.

Se debe ser cuidadoso ya que si la información ingresada no es clara o deficiente, la Autoridad no podrá promulgarse respecto a los ajustes de excepción.

### 7.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ESTATAL

El estado de Guanajuato a través de la Secretaría de Medio Ambiente y ordenamiento Territorial (SMAOT), tiene la facultad de evaluar estudios de impacto ambiental, conforme lo dicta la Ley para la Protección y Preservación del Medio Ambiente del Estado de Guanajuato (LPPMAEG) y su reglamento vigente.

De acuerdo a la LPPMAEG en su Artículo 8 Fracción I, el Estado tiene la facultad de Evaluar el impacto que pueda causar la realización de obras, actividades públicas o privadas que no se encuentran reservadas a la Federación y emitir la resolución correspondiente.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos.

Requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, conforme al Artículo 27 de la LPPMAEG:

1. Las que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos significativos, daños a la salud pública o a los ecosistemas,

o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

2. Las derivadas de planes y programas estatales y municipales, en materia de desarrollo urbano, turístico, de vivienda, agropecuarios, sectoriales de industria, de centros de población; así como aquellos que en general promuevan las actividades económicas o prevean el aprovechamiento masivo de los recursos naturales del Estado, sus modificaciones y ampliaciones y los cambios de uso de suelo;
3. Las que pretendan realizarse fuera de los límites de los centros de población, así como aquéllas que se ubiquen dentro de áreas naturales protegidas de competencia estatal o municipal;
4. Las de carácter público o privado destinado a la prestación de un servicio público de competencia estatal o municipal, que por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente;
5. Las derivadas de vías estatales y municipales de comunicación;
6. Las derivadas de zonas y parques industriales, plantas agro-industriales, donde no se realicen actividades altamente riesgosas.
7. Las consideradas no altamente riesgosas en los términos de esta Ley;
8. Las relativas al manejo de instalaciones de tratamiento, recicladoras, confinamiento, eliminación y transporte de residuos no peligrosos, en los términos de esta Ley;
9. Las que estando reservadas a la Federación, se descentralicen en favor del Estado o municipios;
10. Las derivadas de la industria de autopartes, alimenticia, y de bebidas, textil, electrónica, mueblera, metal-mecánica, cerámica y artesanal, curtiduría, fundición, Hospitalaria, ladrilleras de vidrio, vitivinícola y zapatera;
11. Las comerciales y de servicio que por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente.
12. Las de exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias no reservadas a la Federación.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ESTATAL

Previamente a la realización de la obra o actividad de que se trate, el responsable de la misma deberá solicitar a la Secretaría de Medio Ambiente y ordenamiento Territorial que determine si requiere evaluación de impacto ambiental y, de ser el caso, presentar un Estudio de Impacto Ambiental.

Por otro lado, las obras que son inherentes a la Dirección de Obra Pública del municipio de León, conforme el Artículo 10 del Reglamento de la LPPMAEG, son las siguientes:

1. *Obra pública estatal o municipal que se realice por administración directa o por contrato, de forma enunciativa y no limitativa, las siguientes:*
  - a) *Centros de Prevención y Reinserción Social o centros de internamiento para adolescentes;*
  - b) *Hospitales.*
  - c) *Centrales de abasto o mercados de nueva creación fuera de la mancha urbana;*
  - d) *...*
  - e) *Centros de educación, en los que se imparta educación de nivel medio superior y superior y sean de nueva creación fuera de la mancha urbana o impliquen un cambio de uso de suelo;*
  - f) *Polideportivos o macrocentros que se ubiquen fuera de la mancha urbana o impliquen un cambio de uso de suelo;*
  - g) *Rastros municipales;*
  - h) *Centrales de autobuses o terminales; y*
  - i) *Obras que generen un impacto ambiental significativo, acumulativo, residual o sinérgico, en los términos de este Reglamento;*
2. *Obras hidráulicas, en los siguientes casos:*
  - a) *Presas para riego, derivadoras y de control de avenidas con capacidad menor a 1 millón de metros cúbicos;*
  - b) *...*
  - c) *Perforación de pozos para consumo humano, agrícola e industrial, que se ubiquen dentro de áreas naturales protegidas o en zonas de protección de conformidad con lo establecido en el ordenamiento ecológico del territorio;*
  - d) *...*
  - e) *Las de rehabilitación;*
  - f) *Construcción de líneas de conducción de agua potable, así como su equipamiento; de colectores y subcolectores; de drenajes y su rehabilitación, excepto aquellos que se realicen en zonas urbanas o dentro de localidades rurales;*
  - g) *...*
  - h) *Plantas de tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales que reúnan las siguientes características:*

1. *Descarga en líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal;*
2. *En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas; y*
3. *No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley General;*
  - i) *Cuando se trate de obra pública, en los términos de la Ley en la materia.*
3. *Construcción de infraestructura vial:*
  - a. *Construcción de vías públicas estatales y municipales;*
  - b. *Construcción de avenidas, circuitos, libramientos, distribuidores y ejes viales, y bulevares nuevos, así como puentes y túneles vehiculares o ferroviarios, fuera del derecho de vía existente previamente evaluado;*
  - c. *Construcción de caminos rurales así como de paradores, que impliquen derribo de árboles o se encuentren fuera del derecho de vía existente;*
  - d. *Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente; y*
  - e. *Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en los cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de la calzada y de corona no exceda de 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquéllas a las que le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley General.*
4. ....
5. *Desarrollos turísticos y deportivos que comprendan:*
  - a. *Obras o actividades públicas o privadas cuyo objetivo sea el desarrollo turístico, de esparcimiento o recreativo independientemente del proyecto constructivo relacionado con el mismo;*
  - b. ...
6. *Obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia estatal, incluidas las obras de infraestructura y de prestación de servicios, las cuales estarán sujetas a las disposiciones contenidas en el programa de manejo respectivo;*
7. *Cambios de uso de suelo en zonas de preservación ecológica y de otros usos diferentes al compatible, excepto las zonas federales o de competencia de la Federación;*
8. *Los planes de desarrollo urbano que contemplen el desarrollo de nuevos centros de población;*
9. ...
10. ...
11. ...
12. ...

13. *Las actividades de la industria de autopartes, alimenticia y de bebidas, textil, electrónica, mueblera, metal-mecánica, cerámica y artesanal, curtiduría, fundición, hospitalaria, ladrilleras, del vidrio, vitivinícola, zapatera y porcícola que generen impactos sinérgicos, acumulativos o significativos al ambiente;*
14. ...
15. *Las que pretendan realizarse fuera de los límites de los centros de población que generen impactos sinérgicos o acumulativos al ambiente;*
16. *Cuando la obra o actividad que se pretenda realizar, pueda afectar el equilibrio ecológico de dos o más municipios de la Entidad;*
17. *La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre y cuando se aproveche la infraestructura existente;*
18. *Todas aquellas que por razón de su magnitud generen impactos significativos, residuales, sinérgicos o acumulativos al ambiente y que no estén expresamente reservadas a la Federación.*

Así mismo, cuando las obras o actividades que no requieren sujetarse a una evaluación de impacto ambiental y que consideren el derribo de arbolado, se deberá informar previamente a la SMAOT como lo señala el Artículo 12 y 15 último párrafo del Reglamento de la LPPMAEG.

La modalidad de la manifestación de impacto ambiental es fijada por la Autoridad, de acuerdo a las características del proyecto, las cuales

Los promoventes deberán presentar ante la SMAOT una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Las manifestaciones de impacto ambiental pueden ser: General A, B, o C, Intermedia o Específica; para conocer a mayor detalle cada modalidad y sus supuestos, se puede consultar los Artículos 18 al 28 del Reglamento de la LPPMAEG.

La evaluación del impacto ambiental, modalidad general A, procederá en los siguientes supuestos:

1. Cuando se trate de obras o actividades que, por su naturaleza, ubicación, dimensiones, amplitud y características, no se prevean impactos ambientales que puedan afectar más allá de las colindancias del sitio;
2. Las que se encuentren reguladas por normas oficiales mexicanas, normas técnicas ambientales u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el

aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;

3. Cuando pretendan realizarse en parques industriales previamente autorizados por el Instituto, en los términos de la Ley y de este Reglamento;
4. En actividades u obras que utilicen sistemas de mitigación de contaminantes para reducción de gases a la atmósfera mediante el uso de energías renovables en sus procesos de producción, siempre que la obra o actividad no genere impactos sinérgicos o acumulativos al ambiente;
5. Cuando estén expresamente previstas por un plan o programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico, que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en ellos; y
6. Cuando cuenten previamente con la autorización en materia de impacto ambiental, otorgada por la autoridad federal o municipal.

La evaluación de impacto ambiental, modalidad general B, se presentará cuando se trate de obras o actividades que por su naturaleza, ubicación, dimensiones, amplitud y características, prevean impactos ambientales que puedan afectar más allá de las colindancias del sitio.

La evaluación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad General C, procederá para aquellas obras o actividades en las que se pretenda llevar a cabo la explotación y aprovechamiento de yacimientos de arena, cantera, tepetate, piedra, arcilla, calizas, basalto, riolita, granito, tezontle, pumicita, gravas, materiales aluviales y, en general, cualquier yacimiento pétreo; y todas las obras o actividades que se ubiquen en este supuesto, siempre que los materiales y sustancias no se encuentren reservadas a la Federación, se destinen exclusivamente a la fabricación de materiales para la construcción u ornamento y los trabajos que se requieran se hagan a cielo abierto.

Procederá la evaluación del impacto ambiental, modalidad intermedia, cuando se trate de obras o actividades que por su naturaleza, ubicación, dimensiones, amplitud y características, prevea la afectación a sub-cuencas.

La evaluación de la manifestación de impacto ambiental modalidad específica, procederá cuando las obras o actividades pretendan ubicarse en sitios donde las políticas de manejo establecidas en el Ordenamiento Ecológico Territorial correspondan a protección y conservación, o cuya ubicación sea dentro de áreas naturales protegidas y, en ambos casos, se prevean impactos que puedan ocasionar destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

La manifestación de impacto ambiental bajo la modalidad general A, deberá contener la siguiente información:

1. Datos generales del proyecto, del solicitante y del responsable técnico del estudio de impacto ambiental;
2. Descripción del proyecto, considerando las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, así como abandono del sitio;
3. Delimitación del área de estudio; y
4. Información general final y los planos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Tratándose de la modalidad general B, además de lo señalado para la modalidad general A, se deberá describir el medio físico y el medio natural donde se desarrolla la obra o actividad.

En lo referente a la modalidad general C, además de lo previsto en las fracciones 1, 3 y 4 de lo solicitado para la modalidad general A, deberá contemplarse lo relativo a:

1. Describir el medio físico y el medio natural donde se desarrolla la obra o actividad;
2. Las especificaciones topográficas de planimetría y altimetría;
3. El método y la capacidad de explotación, señalándose el diseño de explotación, extracción o aprovechamiento de materiales de los sitios propuestos;
4. La planta de proceso de materiales, en su caso;
5. La vinculación del proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; y
6. Las medidas de regeneración. Deberán anexarse los estudios geofísicos, geológicos, geotécnicos, geo-hidrologicos, topográficos, de velocidad de partículas, análisis de ruido y vibración, y la evaluación económica y de mercado.

La manifestación de impacto ambiental modalidad intermedia, deberá contener la siguiente información:

1. Datos generales del proyecto, del solicitante y del responsable del estudio de impacto ambiental;
2. Descripción del proyecto, considerando las etapas de preparación del sitio y construcción, operación, mantenimiento, y abandono del sitio;
3. Delimitación del área de estudio;
4. Descripción del medio físico y natural; así como los aspectos socioeconómicos donde se desarrolla la obra o actividad; y
5. Información general final y los planos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

La manifestación de impacto ambiental modalidad específica, deberá contener, además de la información prevista en la modalidad intermedia, la relativa al análisis y determinación de la calidad actual y proyectada de los factores ambientales.

Adicionalmente a la información solicitada por la modalidad respectiva, las manifestaciones de impacto ambiental deberán contener información específica, dependiendo del giro solicitado:

1. Para obras o actividades de almacenamiento, manejo, distribución y comercialización de combustibles líquidos y gaseosos:
  - a) La relativa al sistema ambiental modificado, que deberá contener la identificación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento; en el caso de incidentes y accidentes, descripción del evento, causa, sustancias involucradas, nivel de afectación y acciones realizadas en relación a los factores ambientales; y, en su caso, impactos visuales, si el proyecto se localiza fuera del centro de población;
  - b) Alternativas de solución, considerando las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad, así como el programa de capacitación de prevención de accidentes; y
  - c) Planos de localización de tanques, recipientes de almacenamiento, y de almacenes, talleres y servicios de apoyo;
  
2. Para obras o actividades de la industria textil o del calzado:
  - a) Tipo y tecnología de producción, comprendiendo las innovaciones en procesos; sistemas de reutilización del agua y de energías renovables y la eficiencia energética, envases y empaques elaborados con materiales reciclables y su biodegradabilidad; y los mecanismos de acopio de materiales no reciclables o biodegradables;
  - b) Métodos de controles especiales, comprendiendo los relativos a equipos de control de la atmósfera laboral y la emisión de partículas; al manejo de los residuos sólidos, su disposición final y las medidas de control, sus diagramas de flujo y la posibilidad de reciclaje u obtención de subproductos; y
  - c) Planos de la planta de tratamiento de aguas residuales, almacén de materias primas, productos y subproductos, y de residuos peligrosos y de manejo especial. Tratándose de la industria del calzado deberán incluirse, además, los del tipo general de anclaje de la maquinaria, de las zonas de amortiguamiento o colindancias y de la red del sistema contra incendios, plano de ubicación de los recipientes y equipos sujetos a presión;
  
3. Para obras o actividades de la industria alimenticia:
  - a) Tipo y tecnología de producción, comprendiendo las innovaciones en procesos; y sistemas de utilización de envases y empaques elaborados con materiales reciclables y su biodegradabilidad;
  - b) Métodos de controles especiales, comprendiendo los relativos a la disposición temporal de los residuos sólidos y líquidos, para evitar la fauna nociva, tratamiento de los lodos, sistemas de control y tratamiento en el caso de atmósferas inflamables o explosivas;
  - c) Planos de la planta de tratamiento de aguas residuales, almacén de materias primas, productos y subproductos, y de residuos peligrosos y de manejo especial;
  
4. Para obras o actividades de la industria porcina:

- a) Métodos de controles especiales, comprendiendo los relativos a la disposición temporal de los residuos sólidos y líquidos, para evitar la fauna nociva, tratamiento de los lodos, sistemas de control y tratamiento en el caso de atmósferas inflamables o explosivas;
- b) Describir el manejo que se dará a los organismos que por algún motivo, no intencional, fallezcan en el sitio;
- c) Planos de la planta de tratamiento de aguas residuales, almacén de materias primas, productos y subproductos, y de residuos peligrosos y de manejo especial; así como, los relativos al patio de maniobras y los de la ubicación y características de los sistemas de tratamiento de los residuos líquidos; así como los métodos y técnicas de cuidado y crianza;
5. Para obras o actividades de la industria metal mecánica:
- a) Tipo y tecnología de producción, comprendiendo las innovaciones en procesos; y sistemas de utilización de envases y empaques elaborados con materiales reciclables y su biodegradabilidad;
- b) Métodos de controles especiales, comprendiendo los relativos a la disposición temporal de los residuos sólidos, disposición final de los residuos de manejo especial y el destino final de los recortes y embalajes; y
- c) Planos del anclaje general de la maquinaria; de las zonas de amortiguamiento o colindancias del área; de acabados; de la planta de tratamiento de aguas residuales, almacén de materias primas, productos y subproductos, y de residuos generados;
6. Para obras o actividades de rellenos sanitarios:
- a) Documentación de acciones previas a la ejecución material del proyecto, consistente en:
- Respaldo documental que acredite la identificación y evaluación de por lo menos tres sitios;
  - Documentación que determine, conforme a la información previamente presentada por el solicitante, cuál de los sitios evaluados se ajusta en mayor grado a la NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; o vigente.
  - Presentar los estudios a que se refiere la citada NOM-083-SEMARNAT-2003 o vigente, para efecto de determinar si el sitio elegido cumple con el factor de tránsito; y
  - Presentar el proyecto ejecutivo del relleno sanitario.
- b) Estudio del medio natural que contendrá la ubicación geográfica en planos digitalizados de la microcuenca(s) donde se desarrollará el proyecto; grado de erosión presentado en la microcuenca(s), y análisis detallado de los escurrimientos superficiales de la microcuenca(s), así como sus gastos hidráulicos en avenidas máximas extraordinarias; y

c) Sistema ambiental modificado que contendrá los análisis probables del comportamiento de lixiviados y su comportamiento subterráneo; así como de dirección del flujo del biogás en un radio de 1, 2, 3, 4, y 5 kilómetros, y del aspecto visual del área de estudio;

7. Para obras o actividades de infraestructura vial:

- a) Área de estudio;
- b) Manejo de terracerías;
- c) Pavimentos;
- d) Obras hidráulicas, comprendiendo drenajes y desviación de cauces;
- e) Puentes;
- f) Túneles;
- g) Planos, mapas, programas y memorias;
- h) Programa de prevención y respuesta, señalando las medidas de seguridad;
- i) Taludes;
- j) Explosivos;
- k) Proyectos geométricos y desvío de tráfico; y
- l) Programas de reforestación, y de prevención y respuesta a emergencias.

Además, se debe consultar el Artículo 29 del reglamento, para reunir los requisitos y documentos necesarios e integrarlos a la solicitud, de acuerdo al giro del proyecto. Para conocer los montos de cada modalidad e información adicional se puede consultar la siguiente liga:

<https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/tramites-y-servicios>

Realizado el estudio, para estar en condiciones de ingresarlo, el Gestor deberá requerir al supervisor el oficio mediante el cual el municipio de León solicita la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, además de carta poder mediante la cual el Municipio faculta al Gestor para realizar dicho trámite a su nombre, copias certificada de la credencial (INE) y Nombramiento del Director de Obra Pública.

Una vez que ingrese el Estudio de Impacto Ambiental, entregará copia del acuse de recepción. El gestor deberá dar seguimiento hasta obtener la Resolución de Impacto Ambiental emitida por la SMAOT. Obtenida dicha resolución deberá entregar original de Manifestación de Impacto Ambiental aprobado, impreso y en digital, además de la Resolución de Impacto Ambiental.

En el siguiente esquema, se muestra las fases empleadas durante la asignación de modalidad e MIA y su evaluación, conforme al Reglamento.

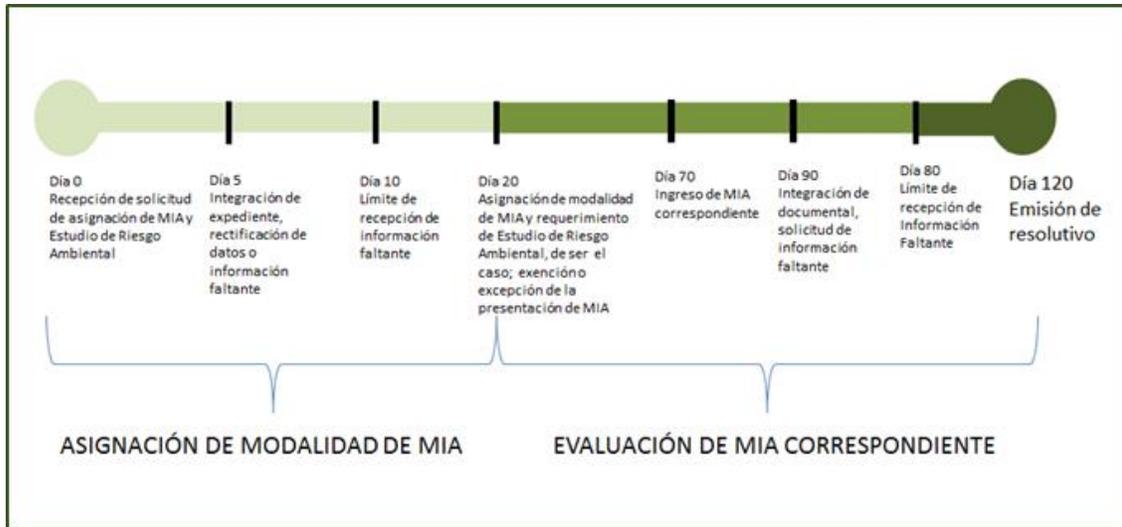


Fig. 6.06 Fases requeridas para la evaluación de la MIA asignada

Finalmente, deberá agregar una partida al catálogo, la cual deberá contener los conceptos necesarios para atender las medidas de mitigación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental y la Resolución emitida por la SMAOT.

Por otra parte, existen actividades que no requieren de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental estatal, tales como:

- I. Urbanización, que incluye pavimentación de:
  - a) Calles con concreto hidráulico, empedrado, terracería con sello asfáltico o adoquinado;
  - b) Guarniciones y banquetas;
  - c) Alumbrado público;
  - d) Plazas públicas
  
- II. Infraestructura deportiva, que incluye la construcción, rehabilitación y equipamiento de:
  - a) Módulos de servicios, gradas y tribunas;
  - b) Pistas de patinaje y atletismo, excepto en las que impliquen actividades consideradas como riesgosas;
  - c) Construcción o rehabilitación de canchas de usos múltiples y de fútbol o béisbol,
  - d) Cercado perimetral
  
- III. Vialidades urbanas, que incluye:
  - a) Rehabilitación de avenidas, bulevares y glorietas;
  - b) Construcción de puentes peatonales y vehiculares
  
- IV. Infraestructura educativa que comprende la construcción o rehabilitación de aulas, servicios sanitarios, patios, cercas perimetrales, talleres y bibliotecas;

- V. Restauración o remodelación de sitios históricos y culturales, que incluye capillas, cuarteles, plazas y conventos;
- VI. Agua potable en zonas urbanas o en localidades rurales, que incluya:
- a) Construcción, ampliación, rehabilitación y remodelación de la red de agua potable;
  - b) Introducción de tubería y tomas domiciliarias;
  - c) Tanques de almacenamiento de agua potable;
  - d) Construcción y equipamiento de pozo de agua potable
- VII. Rehabilitación, remodelación o ampliación de edificios públicos.
- VIII. Alcantarillado en zonas urbanas o dentro de localidades rurales, que incluye:
- a) Construcción de colector y subcolector;
  - b) Construcción y rehabilitación de drenaje;
  - c) Construcción de plantas de tratamiento tipo reactor anaerobio de aguas residuales en localidades igual o menores a 2500 habitantes
- IX. Asistencia social y servicios comunitarios que incluye desarrollos comunitarios, construcción de velatorios y baños secos, excepto crematorios y panteones;
- X. Construcción y rehabilitación de vivienda dentro de la mancha urbana y fuera de ésta siempre que su superficie no exceda los 1500 metros cuadrados.
- XI. Construcción, rehabilitación, remodelación o ampliación de centros de salud, clínicas y dispensarios, cuando se realicen en la zona urbana o dentro de localidades rurales;
- XII. Construcción o ampliación de:
- a) Alumbrado público, red y líneas de energía eléctrica;
  - b) Obras complementarias
- XIII. Electrificaciones, que incluye el tendido de cables, colocación de subestaciones eléctricas.
- XIV. Conservación de la red carretera, que incluye:
- a) Bacheo;
  - b) Renivelaciones;
  - c) Riego de sello sobre superficie de rodamiento;
  - d) Señalamiento horizontal y vertical;
  - e) Limpieza de obras de drenaje;
  - f) Deshierbe de zonas laterales

- XV. Las demás que por razón de su magnitud, no generen impactos significativo, acumulativos, residuales o sinérgicos al ambiente, previa determinación que realice la Secretaria, a través de la solicitud de impacto ambiental; el solicitante deberá acreditar que la obra o actividad cumple las disposiciones jurídicas aplicables a la materia.

## EXCEPCIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Las obras o actividades que, ante la inminencia de un desastre natural, accidente o catástrofe se realicen con fines preventivos, o bien las que se ejecuten para salvar una situación de emergencia, no requerirán de previa evaluación del impacto ambiental;

Sin embargo, en todo caso se deberá dar aviso por escrito al Instituto de su realización, en un plazo que no excederá de setenta y dos horas contadas a partir de que se inicien las obras, con objeto de que éste, cuando así proceda, dicte las medidas necesarias para atenuar los impactos al ambiente, conforme al Artículo 13 de la LPPMAEG.

Además, queda exceptuadas las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades antes citadas y que se resumen a continuación.

- I. Las obras y actividades no requerirán autorización;
- II. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;
- III. Las acciones no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización;
- IV. Las acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como inmuebles que requerirán conservarse repararse y dar mantenimiento; construir, instalar y demoler en áreas urbanas, o modificarlas cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcciones o instalaciones de que se trate.

### 7.3 MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MUNICIPAL

Es indispensable por impulso procesal al trámite contar con acreditación de propiedad y uso de suelo y destino asignado al predio del proyecto, mismo que deberá ser **compatible** a los alcances del proyecto de edificación del que se trate. Así como con la Autorización de traza emitida por la Dirección de Urbano.

\*\*Para proyectos de equipamiento que se pretenda realizar en algún **espacio verde** urbano en ningún caso pueden ocupar más del veinticinco por ciento de la superficie total cuando

espacio verde urbano cuente con menos de mil metros cuadrados de superficie total, o más del quince por ciento cuando cuente con una superficie igual o mayor a mil metros cuadrados.\*\*

Las obras que requieren manifestación de impacto ambiental municipal, previa autorización de la Dirección General de Medio Ambiente (DGMA), se enlistan en el Artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León y siempre que no sea requisito la autorización federal o estatal en materia ambiental, son las que pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades:

1. Cualquier obra o actividad a que se refieran los convenios o acuerdos correspondientes, cuya evaluación se debe sujetar a las disposiciones jurídicas federales o estatales aplicables, que estando reservadas a la Federación o al Estado de Guanajuato, se descentralicen a favor del Municipio;
2. Los que establezcan los ordenamientos ecológicos municipales:
  - a) Antenas de telecomunicaciones, estaciones repetidoras de comunicación celular, gasolineras o estaciones de servicio o de carburación, rastros, panteones, cementerios o crematorios, o cualquier banco o sitio para la extracción o aprovechamiento de tierra de hoja o tierra de monte;
  - b) Derogado.
  - c) Discotecas, bares, cantinas, peñas, restaurantes-bar, salones de juegos electrónicos o de mesa sin apuestas, billares, servi-bares, centros nocturnos o cualquier establecimiento con venta o consumo de bebidas alcohólicas al copeo o en envase abierto, que cuenten con una superficie total igual o mayor a ochocientos metros cuadrados;
  - d) Hoteles, moteles u hostales, con veinte o más habitaciones, así como aquéllos que, sin importar el número de habitaciones, cuenten con una superficie total igual o mayor a mil doscientos metros cuadrados;
  - e) Salas cinematográficas o de conciertos, centros de espectáculos, templos o centros de culto público, seminarios, conventos, salones de fiestas o de usos múltiples, hospitales o cualquier otro centro de salud o de atención médica, que cuenten con una superficie total igual o mayor a mil seiscientos metros cuadrados;
  - f) Edificios o conjuntos de oficinas, despachos o consultorios, plazas o centros comerciales, o cualquier bien inmueble sujeto al régimen en condominio, con diez o más oficinas, despachos, consultorios, locales o unidades privativas, así como aquéllos que, sin importar el número de oficinas, despachos, consultorios, locales o unidades privativas, cuenten con una superficie total igual o mayor a mil seiscientos metros cuadrados;
  - g) Centros o instituciones de educación media superior, tecnológica o superior, institutos politécnicos o tecnológicos, universidades, centros de investigación o de estudio de posgrado, establecimientos de instituciones bancarias o financieras, casas de cambio o de empeño, estaciones de radio o televisión, estudios cinematográficos, distribuidoras o lotes para la compra-venta o renta de cualquiera

clase de vehículos automotores, estacionamientos públicos o privados, talleres mecánicos o de hojalatería y pintura, pensiones o cualquier otro establecimiento o instalación en que se resguarden, depositen o reparen vehículos automotores o sus partes, que cuenten con una superficie total igual o mayor a dos mil cuatrocientos metros cuadrados;

- h) Cafeterías, restaurantes o expendios de bebidas o alimentos sin venta o consumo de bebidas alcohólicas, tiendas departamentales o de autoservicio, tiendas de abarrotes o de conveniencia, misceláneas, tendajones, tiendas de animales, vinícolas o expendios de bebidas alcohólicas en envase cerrado, que cuenten con una superficie total igual o mayor a tres mil doscientos metros cuadrados;
  - i) **Centros o instituciones de educación básica, jardines de niños**, guarderías o estancias infantiles, asilos, casas de cuna, centros o instituciones de asistencia social, academias o institutos de formación técnica, recintos feriales o de exposiciones, galerías de arte, teatros, museos, centros comunitarios, gimnasios, campos o unidades deportivas o cualquiera otra instalación para la práctica o enseñanza de algún deporte, molinos, panaderías, expendios de granos o forrajes, farmacias, boticas, sastrerías, estudios fotográficos, establecimientos de atención veterinaria, agencias de correos o telégrafos, centrales telefónicas con atención al público, que cuenten con una superficie total igual o mayor a cuatro mil metros cuadrados;
  - j) Bodegas, almacenes, bibliotecas, **terminales o estaciones de transporte público urbano** y foráneo, viveros, invernaderos, instalaciones hidropónicas o de cultivo biotecnológicos, que cuenten con una superficie total igual o mayor a ocho mil metros cuadrados;
  - k) Establos, zahúrdas, potreros o cualquiera otra unidad de producción ganadera o agroindustrial, individual o colectiva, con una superficie total igual o mayor a diez hectáreas;
  - l) Cualquier establecimiento comercial o de servicios, público o privado, distinto de los referidos en los incisos anteriores, que cuenten con una superficie total igual o mayor a mil seiscientos metros cuadrados o que requiera 80 o más cajones de estacionamiento, conforme a las disposiciones jurídicas en materia de desarrollo urbano u ordenamiento territorial;
  - m) **Cualquier instalación u obra civil, pública o privada, distinta a las referidas en los incisos anteriores, que implique la tala, retiro o trasplante de veinte o más árboles o palmeras;**
  - n) Cualquier proyecto que incluya alguna de las obras o actividades a que se refieren los incisos anteriores; y
  - o) Cualquiera otra obra o actividad que se ubique dentro de alguno de los **centros de población del municipio**, y que pueda provocar algún impacto ambiental significativo, sinérgico o acumulativo en los términos de las disposiciones jurídicas relativas;
3. Cualquier obra o actividad que pretenda realizarse dentro de áreas naturales protegidas de competencia municipal o de espacios verdes urbanos, con excepción de

aquellas que sean indispensables para su conservación, mantenimiento, mejoramiento, reforestación o vigilancia, así como para el equipamiento de espacios verdes urbanos, cuando no requiera cimentación u obra civil alguna;

4. Obras de mantenimiento y reparación en vías municipales de comunicación, y la creación de caminos rurales:
  - a) Ampliación o modificación de la sección o del trazo de cualquier vialidad urbana, o la colocación o sustitución del pavimento o de cualquiera otra cubierta de rodamiento, cuando se prevea la afectación a diez o más árboles o palmeras, o en una superficie igual o mayor a ochocientos metros cuadrados;
  - b) Creación y apertura de cualquier camino rural en terrenos que no sean considerados como forestales, con una sección igual o mayor a cinco metros lineales y con una longitud igual o mayor a dos mil metros lineales, así como aquellos que, sin importar su sección o longitud, se prevea el corte o relleno de taludes, o la afectación a veinte o más árboles;
  - c) Ampliación o modificación de la sección o del trazo de cualquier camino rural en terrenos que no sean considerados como forestales, en que se prevea el corte o relleno de taludes, o a la afectación a veinte o más árboles o palmeras, o en una superficie igual o mayor a ochocientos metros cuadrados; y
  - d) Instalación, ampliación y modificación estructural de puentes o túneles, ciclovías, paraderos del transporte público o cualquier otro elemento del equipamiento urbano, dentro de cualquier vialidad pública existente, cuando se prevea la afectación a diez o más árboles o palmeras o en una superficie igual o mayor a ochocientos metros cuadrados.
5. Fraccionamientos habitacionales que pretendan ubicarse dentro del centro de población:
  - a) Cualquier proyecto de urbanización de un inmueble, cuando requiera del trazo de una o más vialidades urbanas para generar lotes, así como de la ejecución de obras de urbanización, con el propósito de enajenar los lotes resultantes en cualquier régimen de propiedad previsto en el Código Civil para el Estado de Guanajuato; y
  - b) Cualquier proyecto de urbanización de un inmueble, así como la edificación o modificación de una construcción o grupo de construcciones en forma vertical, horizontal o mixta a partir de veinticuatro unidades de propiedad privativa, para cualquier transmisión de derechos reales, en el que existan elementos indivisibles de uso común.
6. La construcción de cualquier mercado o central de abasto, que se ubique dentro de alguno de los centros de población del municipio y que cuente con una superficie total igual o mayor a cuatro mil metros cuadrados.

7. Cualquier banco o sitio para la extracción o aprovechamiento de arcilla o de cualquier sustancia o material de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos agrícolas, con una superficie total igual o mayor a mil quinientos metros;
8. Instalaciones dedicadas al manejo de residuos no peligrosos:
  - a) Establecimientos dedicados al almacenamiento temporal, tratamiento o reciclaje de residuos sólidos urbanos, provenientes de terceros, o generados en establecimientos ubicados en domicilios diferentes a aquellos;
  - b) Centros de acopio de residuos sólidos urbanos, con excepción de los centros escolares y comunitarios que se instalen en los términos de este Ordenamiento; y
  - c) Establecimientos dedicados a la compra-venta de residuos aprovechables o materiales reciclables distintos a los referidos en el inciso anterior.
9. Micro industriales, cuando por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente:
  - a) Establecimientos que cuenten con hasta diez trabajadores, dedicados al cromado de piezas metálicas, así como a la fabricación de autopartes, troqueles, moldes o cualquier otro producto metálico, siempre que en el proceso no se realice la fundición de algún material;
  - b) Establecimientos que cuenten con hasta diez trabajadores, dedicados al curtido y acabado de pieles, o a la fabricación de calzado o artículos de piel o de cuero, así como a la producción o aprovechamiento de sebo;
  - c) Establecimientos que cuenten con hasta diez trabajadores, dedicados a la fabricación de hielo, a la purificación o envasado de agua potable, así como a la producción o envasado de refrescos, bebidas gasificadas o con contenido alcohólico;
  - d) Establecimientos que cuenten con hasta diez trabajadores, dedicados a la fabricación, reparación o rehabilitación de muebles de cualquier tipo, incluyendo mobiliario empotrable, y cuenten con una superficie total igual o mayor a mil seiscientos metros cuadrados;
  - e) Laboratorios de análisis clínico o aquellos en que se realice algún proceso industrial, que cuenten con hasta diez trabajadores; y
  - f) Talleres de torno, hojalatería y pintura, herrería, rotulación, impresión, carpintería o ebanistería, así como de reparación de vehículos automotores de cualquier tipo, que cuenten con hasta diez trabajadores y cuenten con una superficie total igual o mayor a ochocientos metros cuadrados

Obras y actividades que no requieren evaluación de impacto ambiental

Artículo 92. La ampliación, modificación, sustitución de infraestructura, rehabilitación o mantenimiento de instalaciones, relacionado con las obras y actividades a que se refiere este capítulo, no requieren sujetarse a la evaluación del impacto ambiental, siempre que:

- I. Las obras y actividades no hayan requerido de la autorización en materia de evaluación del impacto ambiental;
- II. Se trate de alguno de los supuestos previstos en el artículo 375 del Código Territorial;
- III. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con la obra o actividad que generó dicha autorización;
- IV. Las acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como inmuebles que requieran conservarse, repararse y dar mantenimiento; construir, instalar y demoler en áreas urbanas, o modificarlos cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate; y
- V. La ejecución de las acciones no cause desequilibrios ecológicos ni rebase los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Ver Anexo 2 (Lista de Verificación Constancia de Exención y contenido de la misma)

#### Obligaciones en caso de obra pública

Artículo 94. Tratándose de obra pública municipal, las dependencias y entidades municipales ejecutantes, deben:

- I. Elaborar las manifestaciones de impacto ambiental que correspondan, como parte de la realización de los proyectos ejecutivos, y obtener las autorizaciones o constancias en materia de evaluación de impacto ambiental respectivas, en los términos de las disposiciones jurídicas relativas;
- II. Incluir en los catálogos de conceptos o actividades de obra, a las medidas de compensación, mitigación y prevención ordenadas en los resolutivos o permisos correspondientes;
- III. Verificar que las autorizaciones y constancias que se obtengan conforme a lo estipulado en la fracción I de este artículo, permanezcan vigentes durante la ejecución de la obra y, en su caso, realizar las gestiones pertinentes ante las autoridades competentes;
- IV. Prever la intervención de un prestador de servicios técnicos ambientales especializado en manejo de vegetación urbana o de algún arborista certificado, en todas las etapas de las obra pública que impliquen el manejo del arbolado urbano; y
- V. Supervisar que en la ejecución de la obra pública se dé cumplimiento a los términos, condiciones, limitaciones y requerimientos bajo los que deba llevarse a cabo la obra, así como a las medidas de compensación, mitigación y prevención ordenadas o las medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por las autoridades competentes.

Cualquier manifestación de impacto ambiental que deba presentarse a la DGGA para su evaluación, debe elaborarse conforme a las modalidades siguientes.

1. General. Tratándose de las obras o actividades que se refieren a las fracciones II, IV, VI y IX del artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014.

2. Específica. Tratándose de las obras o actividades a que se refieren las fracciones II, V, VII y VIII del artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014.

Por determinación, toda manifestación de impacto ambiental considera:

1. Las circunstancias ambientales vinculadas con la realización de la obra o actividad de que se trate, debiendo observar lo establecido en la LGEEPA, la LPPAEG, este Ordenamiento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones jurídicas relativas.
2. Los potenciales de impactos ambientales de la obra o actividad, en función a la capacidad de carga del ecosistema, incluyendo los efectos por la generación de residuos, la emisión de gases o partículas a la atmósfera, la descarga de aguas residuales y, en general, la contaminación del medio físico tanto natural como inducido; así como por la afectación a la flora o la fauna, la pérdida de suelo natural, el consumo de agua y energía, la alternación en la recarga de mantos acuíferos o la acumulación de calor en las zonas urbanizadas, clasificándolos de la manera siguiente:
  - a. Impactos ambientales acumulativos: Aquellos que resultan del incremento de los impactos de las acciones particulares, ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
  - b. Impactos ambientales significativos: Aquellos que resultan de la acción del ser humano o de la naturaleza, que provocan o pueden provocar alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y el desarrollo del ser humano y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
  - c. Impactos ambientales sinérgicos: Aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
  - d. Impactos ambientales residuales: Aquellos que persistían después de la aplicación de medidas de prevención o mitigación.
3. La correlación efectiva entre las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y los impactos ambientales previsibles en cada etapa de la obra o actividad.

La manifestación del impacto ambiental debe contener:

1. Los datos generales del proyecto, precisando las obras o actividades de que se trate, en los términos de lo dispuesto en el artículo 91 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014.

2. Los datos generales del solicitante;
3. Los datos generales del perito ambiental responsable de la elaboración de la manifestación del impacto ambiental, incluyendo el número y vigencia de la certificación respectiva;
4. El croquis de localización del área de influencia, ubicando dentro de la misma el inmueble en que se prevé ejecutar el proyecto, a escala 1:50,000, en imagen satelital o carta topográfica expedida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI);
5. La descripción del medio físico tanto natural como inducido, del inmueble en que se prevé ejecutar el proyecto, así como la de su área de influencia;
6. La evidencia fotográfica, con al menos ocho imágenes recientes y el respectivo texto descriptivo, del estado en que se encuentra el inmueble en que se prevé ejecutar el proyecto;
7. La descripción del proyecto, considerando las etapas de:
  - a) Preparación del sitio: en la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de despalmes, movimientos de tierras o trabajos de demolición y para la provisión de insumos o materiales, incluyendo el potencial de aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación, así como los potenciales impactos ambientales relativos;
  - b) Construcción: En la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de edificaciones o de obras de urbanización, así como la instalación temporal o definitiva de infraestructura, maquinaria o equipamiento, identificando los potenciales impactos ambientales relativos;
  - c) Operación: En la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de las actividades ordinarias de la obra o actividad de que se trate, una vez concluida la construcción; así como aquellas relativas al mantenimiento o rehabilitación de instalaciones, identificando los potenciales impactos ambientales relativos; y
  - d) Cierre definitivo: En la que se deben detallar, al menos, los potenciales impactos ambientales derivados de la eventual suspensión o cancelación del proyecto sin que éste se hubiese concluido, así como de aquellos que se ocasionarían al término de la vida útil de la obra o actividad de que se trate.
8. Los planos generales del proyecto, en su caso;
9. El análisis de la compatibilidad del proyecto con los programas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, las declaratorias y programas de manejo de áreas naturales protegidas, zonas de restauración, áreas de refugio o hábitats

críticos para la conservación de la vida silvestre; así como con las demás disposiciones jurídicas e instrumentos programáticos en materia ambiental;

10. El programa calendarizado de las etapas de preparación del sitio, construcción y, en su caso, operación;
11. La estimación del volumen, clasificación y características de los residuos, emisiones a la atmósfera y aguas residuales que vayan a generarse o manejarse en las diferentes etapas de la obra o actividad de que se trate;
12. La propuesta de medidas de prevención, mitigación y compensación;
13. Los planos y las demás fuentes de información que sustenten el contenido de la manifestación del impacto ambiental; y
14. La firma del perito ambiental responsable de su elaboración.

Ver Anexo 1 (Lista de Verificación MIA y contenido de la misma)

Además:

1. Tratándose de las obras o actividades a que se refiere la fracción IV del artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014.
  - a. La descripción general del manejo de terracerías y de taludes;
  - b. La descripción de las obras hidráulicas, comprendiendo drenajes y desviación de escurrimientos;
  - c. Los planos de los patios de maniobras y de los almacenes de materias primas, productos, subproductos y residuos, durante las etapas de preparación del sitio y de construcción; así como la descripción de las acciones para la remoción o reutilización de los mismos; y
  - d. En caminos rurales, la ubicación y descripción de los corredores biológicos.
2. Tratándose de las obras o actividades a que se refiere la fracción IX del artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014.
  - a) La descripción general de la tecnología de producción;
  - b) Los planos de los almacenes de materias primas, productos, subproductos y residuos; y
  - c) La descripción de los sistemas de anclaje de la maquinaria, si se requiriese.

Además de lo dispuesto en el artículo 96 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014, la manifestación del impacto ambiental en la modalidad específica, debe contener lo siguiente:

1. Las especificaciones topográficas de planimetría y altimetría;
2. La descripción del medio socioeconómico del área de influencia;
3. Los resultados de la modelación de dispersión de partículas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción;
4. El análisis y determinación de la calidad actual y proyectada de los factores ambientales;
5. Tratándose de las obras o actividades a que se refiere la fracción V del artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014:
  - a) El estudio de mecánica de suelos y sus resultados;
  - b) Los planos de los patios de maniobras y de los almacenes de materias primas, productos, subproductos y residuos, durante las etapas de preparación del sitio y de construcción; así como la descripción de las acciones para la remoción o reutilización de los mismos; y
  - c) El proyecto de forestación de las áreas verdes, debiendo precisar el número, la ubicación y las especies de los árboles y palmeras que han de utilizarse, así como los andadores que han de construirse y el equipamiento urbano que ha de instalarse en las mismas, en su caso. Asimismo, se debe determinar el número y las especies de los árboles y palmeras que prevén plantarse en las glorietas, camellones, banquetas y en los demás bienes de uso común.
6. Tratándose de las obras o actividades a que se refiere la fracción VII del artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014:
  - a) La descripción del método y de la capacidad de extracción o aprovechamiento de materiales en los sitios propuestos;
  - b) Los resultados de la modelación de dispersión de partículas, durante la etapa de operación; y
  - c) La descripción de la planta de proceso de materiales, en su caso.
7. Tratándose de las obras o actividades a que se refiere la fracción VIII del artículo 87 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014:
  - a) La descripción del método y de la capacidad de manejo de residuos aprovechables o materiales reciclables;
  - b) Los resultados de la modelación de dispersión de partículas, durante la etapa de operación; y
  - c) La descripción de la planta de proceso de residuos o materiales, en su caso.

El contenido de la propuesta de las medidas de prevención, mitigación y compensación, debe incluir:

1. Las acciones para atenuar o resarcir la pérdida de suelo natural y los efectos de ésta, tanto en la recarga de los mantos acuíferos como en la acumulación de calor en el área del proyecto, con motivo de la construcción y operación de la obra o actividad de que se trate;
2. La instalación y operación de métodos, sistemas o equipos de control de la calidad del aire en el área de la obra o actividad; así como la realización de acciones y medidas para evitar o compensar el incremento en las emisiones a la atmósfera o la acumulación de calor, con motivo del aumento en la carga vehicular en el área de influencia del proyecto, derivado de la construcción y operación de la obra o actividad de que se trate;
3. Las medidas y acciones para manejar y disponer adecuadamente los residuos y aguas residuales generadas; así como para evitar la proliferación de fauna nociva y para reducir la emisión de ruido y vibraciones, durante las diferentes etapas de la obra o actividad;
4. Las acciones de forestación y las demás medidas para atenuar o resarcir la posible afectación a la flora o a la fauna en el área del proyecto, identificando los sitios en que han de efectuarse tales acciones o medidas;
5. Las medidas y acciones para la prestación de servicios sanitarios al personal, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y, en su caso, de operación o cierre definitivo;
6. Las medidas y acciones para evitar, atenuar o resarcir los impactos ambientales durante la operación ordinaria de las obras, incluyendo aquellas relativas al mantenimiento o rehabilitación de instalaciones.
7. Las acciones y medidas para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas que, en materia de protección al ambiente, prevención de la contaminación o eficiencia energética, resulten aplicables a la obra o actividad de que se trate, en cualquiera de sus etapas;
8. La instalación y operación de sistemas de riego para el mantenimiento de áreas verdes, tratándose de fraccionamiento o desarrollos en condominio;
9. La instalación y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, o de sistemas o equipos para el uso eficiente del agua o de la energía, para la captación y aprovechamiento de aguas pluviales, o para el aprovechamiento de los residuos generados o de fuentes renovables de energía; así como cualquier otra innovación en las diferentes etapas del proyecto, tendientes a mejorar su desempeño ambiental;

10. Las medidas y acciones que deban tomarse para evitar, atenuar o resarcir los impactos ambientales que puedan ocasionarse en caso del cierre definitivo de la obra o actividad de que se trate; y
11. Las demás que se estimen pertinentes para evitar, atenuar o resarcir los impactos ambientales que se originarían con la obra o actividad de que se trate.

Una vez realizado el estudio, para estar en condiciones de ingresarlo, el perito deberá requerir al supervisor, oficio mediante el cual el municipio de León solicita la Evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, además de carta poder mediante la cual el municipio faculta al perito para realizar dicho trámite a su nombre, copias simples de la credencial de elector del Director de Obra Pública y Nombramiento. Dicha solicitud deberá realizarse de manera previa al inicio de la realización de la obra o actividad que se pretenda ejecutar, y debe ser acompañada por:

1. Los documentos con que se acredite la propiedad o posesión del predio en que ha de ejecutarse la obra o actividad;
2. El permiso de uso del suelo respecto del inmueble donde se pretenda realizar la obra o actividad, expedida por la autoridad municipal competente;
3. La manifestación del impacto ambiental en la modalidad que corresponda, y una copia digital de la misma;
4. El extracto del proyecto a que se refiere el artículo 121 del Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, Guanajuato, emitido en 2014, y una copia digital del mismo; y
5. Copias simples de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que haya obtenido previamente para llevar a cabo la obra o actividad.

El perito deberá darle seguimiento hasta obtener la Resolución de Impacto Ambiental emitida por la Dirección General de Medio Ambiente.

Obtenida dicha resolución, deberá entregar original del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, impreso y en digital, además de la Resolución de Impacto Ambiental.

Finalmente, deberá agregar una partida al catálogo, la cual deberá contener los conceptos necesarios para atender las medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y la Resolución emitida por la Dirección General de Medio Ambiente del municipio de León, Gto.

## CAPITULO 8.

### TRABAJOS DE CAMPO / LEVANTAMIENTOS

#### 8.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Los estudios topográficos son el conjunto de actividades de campo y gabinete, necesarias para representar gráficamente y, a una escala convenida, la topografía de un lugar mediante sus proyecciones horizontales (planimetría) y verticales (altimetría), identificando sobre ésta, cuando así se requiera, los puntos característicos de las obras que existan en el lugar y de las que se proyecten; así como su finalidad, esto es:

- La determinación y deslinde de terrenos.
- Servir de base para ciertos proyectos en la ejecución de obras públicas o privadas.
- Servir para la configuración de terrenos y masas de agua.
- Servir en toda obra de forma horizontal y vertical.

Los levantamientos topográficos de vía de comunicación sirven para estudiar y construir vías de transporte o comunicaciones, tales como: carreteras, vías férreas, canales, líneas de transmisión, acueductos, etc. Su procedimiento es el siguiente:

Planimetría:

Representación horizontal de los datos de un terreno que tiene por objeto determinar las dimensiones de éste. Su procedimiento fija las posiciones de puntos proyectados en un plano horizontal sin importar sus elevaciones, y representando el terreno visto desde arriba o en planta.

El personal que elabore la planimetría estará especializado en la realización de este tipo de trabajos, deben hacerlo un ingeniero topógrafo con experiencia en vías terrestres y, al menos, un par de cadeneros.

El equipo a utilizar deberá estar integrado, cuando menos, por una estación total del tipo electroóptico, con prismas reflectores y con aproximación mínima en las distancias de dos milímetros más menos tres partes por millón ( $2 \text{ mm} \pm 3 \text{ ppm}$ ) y un (1) segundo en los ángulos o un tránsito con precisión mínima de un (1) segundo.

Antes de iniciar con los trabajos se deberá realizar un recorrido previo por la zona, para determinar estratégicamente el inicio del trabajo; así como escoger la zona con mayor visibilidad y mayor alcance de medición.

El levantamiento de la vialidad se debe realizar mediante poligonal cerrada completando con poligonales abiertas para las calles que confluyen a la vialidad. Si para el proyectista es más

conveniente por ahorro en tiempo y facilidad, puede realizar todo el levantamiento con una poligonal cerrada.

Las vialidades que confluyen a la de proyecto deberán ser levantadas por lo menos en la primera manzana, en lo que respecta a las bocacalles y en las vialidades que interceptan la que conforma la manzana, se levantara hasta 50 m. de longitud a partir de los paramentos.

Las tolerancias de error deben ser de acuerdo a lo siguiente:

- Para medidas angulares: Tolerancia=  $Xn^{1/2}$ , siendo  $n$  número de vértices y  $X$  la aproximación del equipo.
- Para medidas longitudinales de 1/10,000.
- Es importante realizar la geo-referencia del área donde se va a realizar el proyecto, por lo que deberá de ligarse primeramente a 2 puntos geodésicos que consideren el sistema utilizado por la Dirección de Desarrollo Urbano.

El levantamiento debe incluir el inventario físico completo de la vialidad, así como de las vialidades que confluyen; incluyendo todo el mobiliario y demás elementos urbanos: paramentos detallados con remetimientos, muros, cercas, guarniciones, banquetas, señales, semáforos, postes telefónicos, CFE, retenidas, alumbrado, árboles y tamaño de los mismos; ductos de gas, de Pemex, de telefonía, pozos de visita, rejillas pluviales, instalaciones hidráulicas, cajas de válvulas incluyendo diámetros de tubería, drenajes incluyendo diámetro de los tubos, tipo de tubería existente, diámetros y sentidos de circulación con especial atención en las intersecciones con vialidades primarias y secundarias. Además, se deberá entregar la memoria de cálculo topográfico (poligonal abierta y radiaciones); así como el listado de puntos levantados en Excel versión 2013 como se muestra en la siguiente tabla:

PUNTO NO.	Y	X	Z	DESCRIPCION
1	1,003.85	999.751	100.189	PAR
2	1,005.56	994.077	100.113	PAR
3	1,003.81	993.544	99.738	PAR
4	1,005.33	987.999	99.673	PAR
5	993.356	971.116	97.533	TEL
6	989.143	995.409	98.867	PAR
7	992.63	997.191	99.533	CFE
8	989.63	998.81	99.214	ACC
9	991.519	1,003.38	100.28	ARB
A	1,000.00	1,000.00	100	ESTACION
B	981.625	1,040.80	101.257	ESTACION
C	972.222	1,090.73	98.884	ESTACION
D	958.861	1,157.36	96.808	ESTACION
10	991.104	997.825	99.264	ARB
11	996.507	1,000.43	100.02	PV
12	1,000.55	1,001.13	100.341	TEL
13	1,001.96	999.804	100.171	ESC
14	1,002.88	1,006.12	101.584	ESC
15	1,004.10	1,005.67	101.58	ESC
16	1,002.34	993.2	99.538	BAN

Tabla 8.01 Listado de puntos del levantamiento topográfico.

Se deberá realizar un catastro físico de las instalaciones existentes de agua potable, drenaje sanitario y pluvial. Se obtendrá la ubicación y características de colectores y de desagües, considerando su influencia más allá de la vialidad en estudio.

Se levantarán las cotas correspondientes a brocal y arrastre en cada pozo de visita, cajas de válvula y registros, así como del terreno natural existente en la vialidad. Cuando no sean visibles los drenajes sanitarios o la tubería de agua potable, y se requieran efectuar sondeos, éstos se realizarán como se marca en el apartado siguiente: Levantamiento de instalaciones existentes. Estos sondeos deberán taparse una vez concluida la verificación, previo permiso de la Dirección de Mantenimiento Vial y la Dirección de Tránsito Municipal.

El resultado del levantamiento deberá de plasmarse en los planos topográficos, los cuales contendrán como mínimo lo solicitado en el anexo de planos llave.

#### Trazo:

Conjunto de trabajos necesarios para replantear en el campo los puntos característicos del eje de la vialidad por trazar, según su tipo, tales como los puntos de inflexión (PI), de principio de espiral (TE), de principio de curva circular (PC o EC), de término de curva circular (PT o CE) y de término de espiral (ET); así como los puntos sobre tangente (PST), sobre subtangente (PSST o PSTe), sobre espiral (PSE) y sobre curva (PSC), que identifican secciones especiales y marcar las estaciones cerradas cada diez o veinte metros, según se requiera por la configuración del terreno o la complejidad del proyecto.

Antes de realizar el trazo de la vialidad se deberán llevar a cabo una serie de trabajos previos, como son: la fabricación de las estacas y trompos necesarios para el trazo en campo o, en su defecto, varillas de 3/8" de aproximadamente 30 cm de longitud, o clavos de concreto con rondanas, para vialidades que cuentan con pavimento. Además, se dispondrá en el campo de todos los materiales necesarios para la construcción de las mojoneras para el establecimiento de los puntos de referencia, las cuales deben ser, de preferencia, de forma piramidal de 10 x 10 cm en base superior, 15 x 15 cm en base inferior y con una altura de 45 cm. Dejando una altura de 3 cm entre la línea de terreno y la parte superior de la mojonera.

Si el tamaño y la densidad de la vegetación así lo requieren, se abrirán con machete todas las brechas que sean necesarias para el trazo del eje y el establecimiento de sus referencias.

Para el trazo de ejes preliminares y definitivos de una vialidad, se ubicarán en el terreno los puntos característicos del eje por trazar según se requiera, tales como los puntos de inflexión (PI) y sobre tangente (PST) cuando se trate de un eje preliminar. Cuando sea un eje definitivo, además, los puntos de principio de espiral (TE), de principio de curva circular (PC o EC), de término de curva circular (PT o CE), de término de espiral (PT), sobre sub tangente (PSST o PSTe), sobre espiral (PSE) y sobre curva (PSC), según sea el caso, con base en sus coordenadas horizontales (X, Y) previamente calculadas y verificadas utilizando el Registro del Cálculo de Coordenadas del Trazo, contenido en la Norma N•PRY•CAR•1•01•006.

El primer punto del eje preliminar o definitivo de la vialidad por trazar que defina el origen de su cadenamamiento, será, de ser posible, un punto sobre tangente (PST) de una vialidad existente, ubicado a cuando menos cien (100) metros de la curva existente más cercana.

Una vez ubicados los puntos característicos, se comprobará que no existan obstáculos en el área de construcción que obliguen a modificar el trazo, de existir éstos, se le notificará a la Dirección de Obra Pública para que determine la modificación pertinente.

Se marcarán sobre el eje, mediante estacas, varillas o clavos según se necesite, los puntos de las estaciones con cadenamamientos cerrados a cada diez o veinte metros; señalando en las estacas, con pintura roja, los cadenamamientos correspondientes con aproximación a un (1) centímetro.

Establecimiento de las referencias de trazo y poligonal de apoyo.

Se deberán de establecer y marcar en el campo los puntos de referencia de los que serán los vértices de la poligonal de apoyo a todo lo largo de la ruta de la vialidad, y que permitirán reponer el trazo en cualquier momento, facilitando las mediciones lineales y angulares para ubicar los puntos característicos del eje, considerando que:

1. Se establecerán dos (2) puntos de referencia inter visibles para cada uno de los puntos de inflexión (PI), de los puntos sobre tangente (PST) que deberán ser visibles y distantes entre sí trescientos (300) metros como máximo y, cuando se trate de un eje definitivo, de los puntos de principio y de término de curva circular (PC y PT) o de los puntos de principio y de término de espiral (TE y ET).
2. Cada punto de referencia se ubicará fuera del probable derecho de vía, en un sitio desde donde sean completamente visibles los lados anterior y posterior de la poligonal de apoyo, y donde no existan obstáculos para realizar las mediciones.
3. Para el caso de los ejes de una obra especial, se podrán tomar como puntos de referencia los vértices del área previamente seleccionada donde se proyectará la obra, siempre y cuando las condiciones de visibilidad así lo permitan.
4. Los puntos de referencia se marcarán en el campo mediante tornillos con cabeza de cruz o varillas de 3/8" de diámetro y una longitud de 30 centímetros, ahogados en mojoneras de concreto de veinte (20) centímetros de diámetro y cuarenta (40) centímetros de profundidad. En sitios de acceso difícil, las mojoneras pueden sustituirse por piedras grandes que sobresalgan de la superficie del terreno, por troncos de árboles cortados a ras del suelo o por algún otro cuerpo fijo e inamovible.

5. Con base en las coordenadas horizontales (X, Y) de los puntos característicos del eje trazado, previamente calculadas y verificadas, se determinarán las coordenadas de los puntos de referencia, con aproximación a un (1) centímetro.

Se deberá entregar, aparte del plano de trazo, un registro de trazo, en el cual se anotarán el nombre, esviaje y cadenamiento con aproximación a un (1) centímetro, de todos los detalles que se encuentren a lo largo del eje trazado y dentro de la franja en estudio del camino o del área previamente seleccionada donde se proyectará la obra especial, según corresponda, tales como: caminos, carreteras y vías férreas, indicando el tipo y magnitud aproximada del servicio que prestan; así como las igualdades de cadenamiento entre el eje trazado y el de la vía en operación; líneas de energía eléctrica, señalando su voltaje y altura de conductores sobre el terreno; ductos con su diámetro, profundidad y tipo de fluido que conducen; cercas de alambre, piedra u otro material; construcciones, indicando su tipo y dimensiones; ríos, arroyos, canales y otros cuerpos de agua, señalando la elevación del nivel de aguas máximo (NAME) observado en campo. Asimismo, se anotará el régimen de la tierra (ejidal, comunal o propiedad privada), los linderos con nombres de los propietarios o posesionarios y los límites de la división política (municipio o estado).

El registro de cálculo de coordenadas del trazo, contendrá la información necesaria para la determinación de las coordenadas topográficas de los puntos característicos del eje de trazo. Además, se deberá anexar un registro de referencias de trazo, que contendrá un croquis que facilite la localización de cada punto de referencia.

Altimetría:

Tiene como objeto principal determinar la diferencia de alturas entre puntos situados en un terreno, por lo que para realizar dichos trabajos será necesario, como mínimo, contar con un nivel fijo automático y un estatal para la nivelación y seccionamiento de los ejes de trazo de la vialidad.

El diseño de ejes de las vialidades se deberá hacer de acuerdo con las necesidades de control del proyecto geométrico y de las volumetrías del mismo, incluyendo el número de ejes necesarios para lo anterior; la altimetría se ejecutará de acuerdo con los ejes de trazo de diseño necesarios para el control del proyecto, estableciendo las secciones y cadenamientos necesarios para el control de trazo y volumetrías.

La altimetría se realizará una vez que se tenga el diseño geométrico de los ejes de cada cuerpo ya implantado y, sobre éstos, se realizará el levantamiento de las secciones a una distancia máxima de 20 m, variando ésta distancia debido a lo accidentado del terreno, a criterio del proyectista y a los cadenamientos que vaya arrojando el diseño geométrico de la planta. Las secciones deben abarcar de paramento a paramento de proyecto y, en las intersecciones con calles que confluyen, deberán abarcar por lo menos el cuadro de los 50 m marcados en el punto de planimetría y/o el ancho necesario que permita definir las características y la configuración de la sección para el proyecto.

Para ejecutar los trabajos de altimetría será necesario realizar una nivelación del eje de trazo, la cual consistirá en obtener las elevaciones del terreno natural mediante nivelación diferencial con comprobación de ida y vuelta, en todos los puntos característicos del eje trazado, sus estaciones con cadenamientos cerrados a cada veinte (20) metros y sus puntos singulares que caractericen cambios en la pendiente del terreno cuando se presenten desniveles mayores de cincuenta (50) centímetros.

Los datos obtenidos se entregarán en un registro de nivelación, en el cual se contemplará los bancos de nivel tratados más adelante. Contendrá, además: un croquis que facilite su localización, un registro de nivel del eje, en el que se anotarán nombre y cadenamiento con aproximación a un (1) centímetro de todos los detalles que se encuentren a lo largo del eje trazado: caminos, carreteras, vías férreas, canales, entre otros, indicando las igualdades de cadenamiento entre el eje trazado y el de la vía en operación; así como los niveles en sus hombros, centros de línea, fondos de cunetas o canales y hongos de riel. En caso de arroyos, ríos, canales y otras masas de agua, se registrará también la elevación del nivel de aguas máximo (NAME) observado en campo.

Bancos de nivel:

Cuando los puntos característicos del eje por trazar se hayan determinado para un proyecto preliminar o para un proyecto definitivo, fuera del probable derecho de vía, se establecerán como mínimo dos (2) bancos de nivel por cada quinientos metros de trazo, sobre objetos fijos permanentes e inamovibles, considerando que:

1. La elevación del banco de nivel de arranque se determinará a partir de la elevación del punto de control terrestre más cercano, mediante nivelación diferencial y con comprobación de ida y vuelta; las de los bancos subsecuentes, a partir de los dos bancos de nivel que se establezcan en el subtramo inmediato anterior.
2. La elevación de cada banco de nivel se determinará mediante la nivelación diferencial del circuito cerrado, cuyos vértices correspondan al nuevo banco y los dos bancos de nivel previamente establecidos en los que se apoye la nivelación, con una tolerancia en el cierre, en milímetros, igual a seis (6) veces la raíz cuadrada de la separación entre bancos de nivel, expresada en kilómetros y con comprobación, de ida y vuelta, a cada quinientos (500) metros, aproximadamente.
3. Cada banco de nivel se designará mediante dos números precedidos por las siglas "BN", el primero corresponderá al kilómetro cerrado inmediato posterior a donde se ubique el banco; el segundo, al número de orden de identificación que le corresponda al banco en ese kilómetro. Además, cada banco de nivel estará referido, ya sea radial o normalmente, al cadenamiento en el eje trazado, indicando el lado en que se encuentra y su distancia a dicho eje, así como el tipo de objeto sobre el que se fijó el banco.

4. Cuando se trate de un estudio topográfico para proyecto definitivo, para el que previamente se haya ejecutado un estudio topográfico para proyecto preliminar, podrán tomarse como bancos de nivel los mismos que se utilizaron en aquel estudio.

Se deberá de realizar la entrega física de la nivelación de los bancos de nivel, así como del eje de trazo, a la cuadrilla de topografía de la Dirección de Planeación y Proyectos además de la memoria de cálculo de la nivelación diferencial del eje de trazo y la comprobación de la nivelación de ida y vuelta de los bancos de nivel, como se muestra en la siguiente tabla.

REGISTRO DE NIVEL DEFINITIVO					HOJANo.	1
ESTACION	( + )		( - )	LECTURA INTER	COTA O ELEVACION	
EN1	2.435	105.435			103.000	
P.L.			1.07		104.365	
P.L.	3.22	107.585				
B.N. 2			0.080		107.505	
<b>NIVELACION</b>						
B.N. 1	3.675	106.675			103.000	
P.V. 1 PAVIMENTO			4.800		101.875	
P.V. 2			4.445		102.230	
P.V. 3			2.310		104.365	
0+000			3.41		103.265	
0+020			3.365		103.310	
0+040			3.28		103.395	
0+060			3.220		103.455	
0+080			2.615		104.060	
0+100			2.520		104.155	
0+120			1.454		105.221	
0+140			3.050		103.625	
0+160			3.175		103.500	
0+180			2.665		104.010	
0+200			1.86		104.815	
0+220			1.477		105.198	

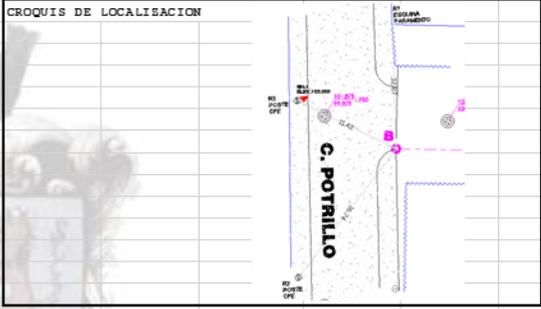
BN No.	1	SOBRE:	PALOMA	EN:	POSTE
DE:	CFE	A:	11.42 MTS		
DE LA ESTACION B					
COTA O ELEVACION 103.000					
CROQUIS DE LOCALISACION					
					
BN No.	2	SOBRE:	PALOMA	EN:	POSTE
DE:	C.F.E.	A:	26 MTS		
DE LA ESTACION B					
COTA O ELEVACION 107.505					
CROQUIS DE LOCALISACION Casa Habit.					

Tabla 8.02. Ejemplo de registro de nivel

#### Levantamiento de las secciones transversales:

Una vez trazado y nivelado el eje como se indicó anteriormente; se levantarán en campo, a ambos lados y perpendicularmente al eje, las secciones topográficas del terreno sustentadas en los puntos característicos marcados en el campo, tales como los puntos sobre tangente (PST) si el eje es preliminar o, si es definitivo, en los puntos de principio de espiral (TE), de principio de curva circular (PC o EC), de término de curva circular (PT o CE), de término de espiral (ET), sobre tangente (PST), sobre espiral (PSE) y sobre curva (PSC), según corresponda; así como en las estaciones cerradas cada veinte (20) metros y en los puntos singulares que caractericen cambios en la pendiente del terreno cuando se presenten desniveles mayores de cincuenta (50) centímetros, determinados durante la nivelación del eje, considerando lo siguiente:

1. Si el tamaño y la densidad de la vegetación así lo requieren, se abrirán todas las brechas que sean necesarias para el levantamiento de las secciones topográficas.
2. Las secciones transversales se levantarán a ambos lados del eje:

- a) Hasta los límites de la franja en estudio de la vialidad o del área previamente seleccionada donde se proyectará la obra especial, según corresponda.
- b) Hasta treinta (30) metros a cada lado de los ejes definitivos para los caminos y de los elementos de las obras especiales, o hasta los límites del probable derecho de vía más diez (10) metros, lo que resulte mayor; hasta treinta (30) metros a cada lado del eje de una carretera existente o hasta los ceros de sus cortes o terraplenes más diez (10) metros, lo que resulte mayor y hasta diez (10) metros a cada lado de los ejes definitivos de las obras menores de drenaje o hasta los probables ceros de los cortes más cinco (5) metros, lo que resulte mayor. El probable derecho de vía comprenderá los ceros de los taludes de los cortes y terraplenes que se prevean.
3. Cada sección transversal tendrá su origen en su intersección con el eje trazado y las distancias horizontales a los puntos donde se observen los quiebres notables del terreno, serán positivas a la derecha del eje, en el sentido de su cadenamamiento y negativas a la izquierda. Se seleccionan todos aquellos puntos del terreno que definan cambios en la pendiente del mismo y formen parte de los accidentes topográficos naturales o artificiales.
  4. Si la pendiente del terreno en una sección transversal es sensiblemente uniforme, la sección constará como mínimo de siete (7) puntos: los correspondientes al eje trazado, a los límites de la sección y del probable derecho de vía, y a los puntos intermedios entre estos últimos y el eje.
  5. Cada sección se denominará con el cadenamamiento del eje trazado que le corresponda. Todas las distancias horizontales y las elevaciones se medirán con una aproximación de un (1) centímetro.

Los datos del levantamiento de las secciones transversales que permitirán elaborar los planos, se asentarán obligatoriamente con tinta, en libretas de campo y en el registro de secciones contenido en la Norma N•PRY•CAR•1•01•006, presentación de Estudios Topográficos y Aero fotogramétricos para Carreteras, cuyas hojas estarán debidamente numeradas y requisitadas.

Todas las mediciones de distancias y de ángulos en el campo, se harán con aproximación de un (1) centímetro y de un (1) minuto, respectivamente. Las elevaciones de los bancos de nivel se determinarán con una aproximación de un (1) milímetro, y las de los ejes trazados de un (1) centímetro.

## **8.2. LEVANTAMIENTO DE INSTALACIONES EXISTENTES**

### **8.2.1. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE) Y ALUMBRADO**

La información del levantamiento de las instalaciones eléctricas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y de Alumbrado Público (AP) que se deberá presentar en una ficha, es:

1. Ubicación (calle, frente al número xxx).
2. Tipo de poste (concreto, acero, etc.).
3. Altura y su resistencia.
4. Tipo de estructura en media tensión (usar la nomenclatura de las normas de CFE).
5. Tipo de estructura en baja tensión (usar la nomenclatura de las normas de CFE).
6. Tipo de estructura en Alumbrado Público (usar la nomenclatura de las normas de CFE).
7. Tipo de conductores soportados en las estructuras anteriores (MT, BT, AP).
8. Tipo de Luminario.
9. Estado físico (condiciones en la que se encuentra el poste).
10. Observaciones (indicar la ubicación con respecto a la nueva traza y la necesidad de reubicarlo o no).
11. Foto (donde se muestre claramente las estructuras anteriores).
- 12.

La información del levantamiento de las instalaciones eléctricas de CFE y de AP que se deberá presentar en plano, es:

1. Planta geométrica.
2. Ubicar los postes haciendo coincidir el centro del poste con el centro del símbolo usado.



DATOS DEL PROYECTISTA		FICHA N°
NOMBRE DE LA COMPAÑIA: RESPONSABLE: DIRECCION: TELEFONO:		
DATOS DEL PROYECTO		
PROYECTO: TRAMO: . COLONIA: PLANO DE REFERENCIA:		

**FICHA TECNICA DE IDENTIFICACION DE ESTRUCTURAS DE CFE, TELMEX, TVC Y ALUMBRADO PUBLICO.**

DATOS TECNICOS.

UBICACION:	Nombre de la calle frente al número.
TIPO DE POSTE:	Poste de concreto reforzado.
ALTURA-RESISTENCIA:	12-750
PROPIETARIO:	CFE.
ESTRUCT. PRIMARIO:	VR30/T30-CCF (TRAMO FLOJO).
ESTRUCT. SECUNDARIO:	B4R.
LUMINARIO:	OV-15, 150 W VSAP
OTRA ESTRUCTURA:	RPP
ESTADO FISICO:	BUENO.
OBSERVACIONES:	Acometida a subestacion particular

ZL9991, 3 fases. Retenida de poste a poste. **ESTA ESTRUCTURA NO REQUIERE REUBICACION POR ENCONTRARSE EN BANQUETA. (ESTE JUICIO ES INDISPENSABLE)**

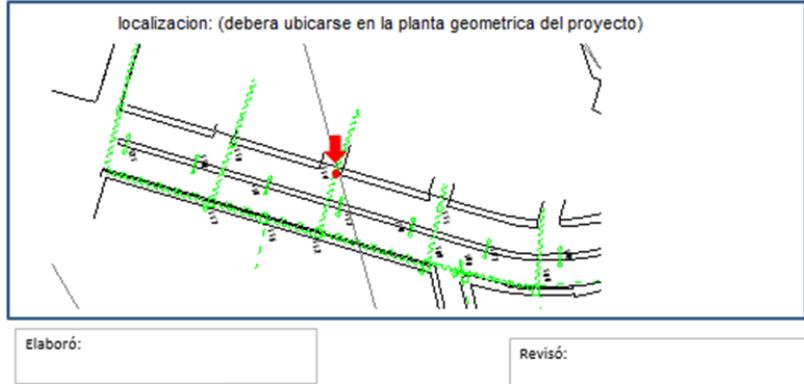


Fig. 8.01. Ficha para inventario de CFE

**8.2.2. TELÉFONOS DE MÉXICO (TELMEX)**

En el momento en que se lleva a cabo el levantamiento topográfico de las vialidades, se deberá de levantar e identificar las instalaciones relativas a telefonía, como son: postes, registros, casetas, indicadores de fibras ópticas, etc.

Después de realizar los planos topográficos, se procederá al envío de los mismos a las dependencias implicadas (en este caso Telmex), acompañados de un oficio en el que se indique el proyecto a realizar y se les solicite que proporcionen información con respecto a sus inventarios y requerimientos para el desarrollo de sus proyectos de expansión o, en su defecto, por posibles afectaciones de sus instalaciones, las cuales pueden provocar que se rehabiliten o se tengan que reubicar las líneas existentes. El oficio se ejemplifica en la figura siguiente.

León Gto. 8 de Mayo de 2015  
DGOP/ML/PROY/0619/2015

Ing. Rafael Esqueda González  
Gte. Operativo Area León, Gto.  
TELMEX S. A.B. de C. V.  
P r e s e n t e

Por medio de la presente, reciba un cordial saludo, así mismo aprovecho la ocasión para hacer de su conocimiento que estamos realizando el **Proyectos Ejecutivos para la zona Metropolitana de León 2013: Blvd. Tajo a Santa Ana (Intersección y Vialidad) Tramo de Blvd. Timoteo Lozano a Blvd. Aeropuerto**, por lo cual le solicitamos de la manera más atenta nos haga llegar a la brevedad su inventario de instalaciones y de líneas existentes así como sus requerimientos y en caso de haberlos sus proyectos de ampliación de las mismas.

Para lo cual le anexamos para su revisión y/o visto bueno los planos del levantamiento topográfico.

Sin otro sobre particular y agradeciendo la atención a la presente, me reitero a sus órdenes para cualquier aclaración.

**ATENTAMENTE**  
"EL TRABAJO TODO LO VENCE"  
"León es Uno"  
"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

**ARQ. FIDEL RAMIREZ CALVILLO**  
DIRECTOR GERENCIAMIENTO DE PROYECTOS

C.C.B.AG2015  
JLFM/FRG

Fig 8.02. Oficio para dar aviso a Telmex

Con la respuesta emitida por la dependencia, se deberá de realizar una actualización del plano topográfico con el inventario de instalaciones proporcionado; además de realizar en campo, si es necesario, calas para la ubicación exacta de los ductos subterráneos que se encuentran dentro del área de trabajo, estos se harán en presencia de personal de Telmex para evitar una posible afectación. Con la información completa, se elaborarán los planos de instalaciones existentes (telefónicas en este caso), a fin de que, cuando se tenga el proyecto geométrico autorizado, se puedan plasmar cuales son las instalaciones que se afectan por el proyecto.

### **8.2.3. PETRÓLEOS MEXICANOS (PEMEX)**

En el momento en que se lleva a cabo el levantamiento topográfico de las vialidades, se deberá de levantar e identificar las instalaciones relativas a Pemex, como son: postes, señales, respiraderos, trincheras, etc.

Después de realizar los planos topográficos, se procederá al envío de los mismos a las dependencias implicadas (en este caso Pemex), acompañadas de un oficio en el que se indique el proyecto a realizar y se les solicite que proporcionen información con respecto a sus inventarios y requerimientos para el desarrollo de sus proyectos de expansión o, en su defecto, por posibles afectaciones de sus instalaciones, las cuales pueden provocar que se rehabiliten o se tengan que reubicar las líneas existentes. Además de solicitar una cita con personal de Pemex para la realización de sondeos en campo, respecto a la ubicación de los ductos existentes, características, así como su profundidad. El oficio se ejemplifica en la figura siguiente.



Fig. 8.03. Oficio de solicitud de requerimientos a Pemex

En base a la respuesta emitida por la dependencia, se realizará la visita en campo para el sondeo de instalaciones, ésta se llevará a cabo en presencia de personal de Pemex, quien se encargará de ubicar, con aparatos especiales, los ductos para poder realizar los sondeos, mismos que se realizarán con excavaciones a pico y pala.

Cuando se localice el ducto, éste deberá ser levantado con la estación total, además de medir la profundidad y tomar fotografías del ducto existente; dichos datos se deberán de plasmar en un reporte de sondeos, así como en los planos de inventarios de instalaciones de Pemex. Inmediatamente después de realizar el levantamiento, se deberá de rellenar la zanja con el material producto de la excavación, ya que el ducto no puede quedar descubierto mucho tiempo para no ser susceptible a algún daño. El reporte de sondeos de instalaciones de Pemex, se ejemplifica en la siguiente figura.

PROYECTOS, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DEL BAJO S.A. DE C.V.




Fig. 7.- Ubicación de los sondeos 15, 16, 17 y 18 imagen obtenida en Google Earth

PROYECTOS, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DEL BAJO S.A. DE C.V.




Fig. 32.- Estratigrafía del Sonda 3

En este sondeo el ducto se encontró recubierto de la siguiente material mostrado en la siguiente imagen (32)

En la siguiente imagen podemos observar la ubicación sondeo 3 y 4 que, tomando como referencia el Cadenamiento de la Válvula (93+119.00) se encuentran a una distancia de 453.6 mts el sondeo 3 y el sondeo 4 a 523.55 mts del inicio del Cadenamiento los cuales se marcaron con los cadenamientos 93+572.60 para el sondeo 3 y para el sondeo 4, 93+642.55

**2. VISITAS PARA LOCALIZACIÓN DEL DUCTO Y REPORTE FOTOGRÁFICO DE LOS SONDEOS Y DETECCIÓN DEL DUCTO**

La primer vista para comenzar con los sondeos, para identificar el ducto de Pemex se realizó el día 16 de octubre del 2012 en esta visita acudieron dos personas calificadas por parte de Pemex para indicarnos donde se ubicaba el ducto aproximadamente, posteriormente se corroboró con el sondeo que realmente están donde nos indicaron.



Fig. 8.- Detección del ducto y ubicación del sondeo 2

Atotonilco # 253 A Col. San José el Alto  
www.oikoslaboratorio.com C.P. 37545, León, Gto. Tel. 761.00.72

Reporte: Subirón Perea

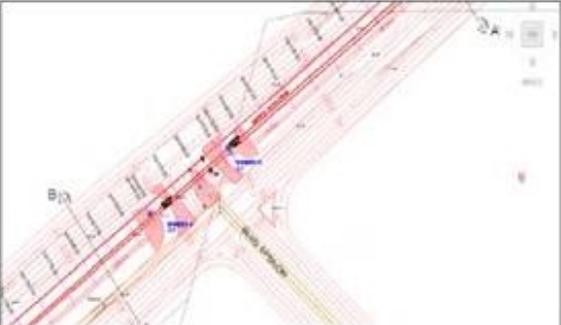


Fig. 33.- Localización del sondeo 3 y 4 a una distancia de 453.6 y 523.55 mts aproximadamente con respecto a la Válvula, y con coordenadas UTM X= 226,896.4134 Y= 2,334,756.7794 para el sondeo 3 y para el 4 X= 226,779.3848 Y= 2,334,718.6877

Atotonilco # 253 A Col. San José el Alto  
www.oikoslaboratorio.com C.P. 37545, León, Gto. Tel. 761.00.72

Reporte: Subirón Perea

Fig.8.04. Reporte de sondeos de Pemex

## 8.2.4. SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LEÓN (SAPAL)

Solicitar por parte de la Dirección de Planeación y proyectos, vía oficio, al Departamento de Planeación de SAPAL, la infraestructura existente y los requerimientos en los rubros hidráulico, sanitario y pluvial, respecto a la vialidad a pavimentar. El oficio de solicitud a SAPAL, se ejemplifica en la siguiente figura.



León Gto.08/11/2015  
 DGOP/ML/PROY/1508/15

**ING. ERNESTO ELESBAN ROMERO PÉREZ**  
 Jefe del Departamento de Planeación del SAPAL

Por este conducto le envío un cordial saludo, y a la vez solicitarle, los requerimientos de la infraestructura hidráulica, sanitaria y pluvial para considerar dichas necesidades dentro de los alcances para los proyectos ejecutivos de la pavimentación de las calles:

TITULO		POLO/VAL
2 DE ABRIL	PROJ. HILARIO MEDINA - 8 DE MARZO	REAL DE SAN ANTONIO
LOMAS DE LA HACIENDA	LOMAS DE BUGAMBILIAS - LOMAS DE LAS DALIAS	LOMAS DE MEDINA
LOMAS DE LA HACIENDA	LOMAS DE PETUNIAS - LOMAS DE BUGAMBILIAS	LOMAS DE MEDINA
LOMAS DE LA HACIENDA	LOMAS DE AGUA BRAVA - LOMAS DE PETUNIAS	LOMAS DE MEDINA
MEDIAS BLANCAS	NICOLAS CALVO - ATLETICOS DE OAKLAND	DEPORTIVA II
CARGADORES DE SAN DIEGO	PIRULLES - BENGUALES DE CINORATLI	DEPORTIVA II
SAN EDUARDO	BLVD. VASCO DE QUIROGA - SAN MANUEL	SAN MANUEL
CASTILLO DE WINDSOR	BLVD. HIDALGO - BLVD. HIDALGO	LOMAS DE LOS CASTILLOS
SAN JOSE MARIPO	SAN JOSE DEL REFUGIO - SAN JOSE DE COSTA RICA	REFUGIO DE SAN JOSE
PIÑONCILLO	PASEO DE LA PRESA - RIO DE LOS CASTILLOS	VALLE HERMOSO
PRESA GUADALUPE	PASEO DE LA PRESA - RIO DE LOS CASTILLOS	RIVERA DE LA PRESA
DOGMA CATEDRAL	DE LA SAGRADA FAMILIA - RIO DE LOS CASTILLOS	SANTA CECILIA
ESTRELLA NOROCCIDENTAL	HORIZONTE - LUCERO	MIRADOR CAMPESTRE
MONTE ALEGRE	TRES - CINCO Y CINCO - MARIANO ESCOBEDO 3/2 CUERPO ORIENTE	EL SALTO
SANTALLANA	AV. MARCEL - SOLARES	PIEDAD DE LA JOYA

Agradezco su atención al presente y en particular me reitero a sus órdenes para cualquier aclaración.

**A T E N T A M E N T E**  
 "EL TRABAJO TODO LO VENCE"  
 "2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

20155749

**ARQ. FIDEL RAMIREZ CALVILLO**  
 DIRECTOR GERENCIAMIENTO DE PROYECTOS

C.c.p. Archivo FRC/MARP

El Ayuntamiento de León de los Aledanos  
 Calle de la Libertad 1000  
 P.O. Box 1000  
 León, Gto. 37000  
 www.leon.gob.mx

**Dirección General de OBRA PÚBLICA**

Fig. 8.05. Oficio de solicitud de requerimientos a SAPAL.

En cuanto se tenga la información correspondiente a la vialidad cuyo proyecto de pavimentación se va a desarrollar, el proyectista realizará la verificación en campo de la infraestructura en los rubros anteriores, y ratificará o complementará la información entregada por SAPAL con la levantada en campo para la vialidad de proyecto. En las siguientes figuras y tabla, se ejemplifican: el oficio emitido por SAPAL, sus inventarios y requerimientos.



Arq. Fidel Ramírez Calvillo  
 Director de Gerenciamiento de Proyectos  
 Presente



Asunto: requerimientos de infraestructura en agua potable, alcantarillado y pluvial.

Con relación a su oficio de referencia DGOP/ML/PROY/0834/15, en el que solicita la infraestructura existente y los requerimientos en agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial para los proyectos ejecutivos de pavimentación de las calles que a continuación se mencionan:

No.	CALLE	TRAMO		COLONIA
		INICIA	TERMINA	
1	TARSO	COINTE	EL PENÍNSUL	SAN PABLO
2	CORINTO	COLOCANES	ELEMON	SAN PABLO
3	ELEMON	PRESA LA MOJINA	EFESO	SAN PABLO
4	PRIMAVERA	LA PISCINA	TOPAR CON PAV EXISTENTE	LOS OLIVOS
5	ARTEMISA	EROS	PAVIMENTO EXISTENTE SUR	LA ERMITA
6	BALCÓN DE LOS COLIBRIS	BALCÓN DE LAS MONARCAS	ARROYO	RENACIMIENTO
7	DE LA VIVIENDA OBRERA	JAVIER GUTIERREZ OLMEGA	TOPAR CON PAV EXISTENTE	JOLQUA RER
8	JOSÉ MARÍA TORRES	JOSÉ MARÍA BRITO	IONACIO AGUIRRE	PRODIGISTAS MEXICANOS
9	SANTA ROCÍO	SANTA ALEXANDRA	SANTA BLANCA	SAN PEDRO PLUS
10	PRIVADA SION	AVENIDA SION	TOPAR CON PAV EXISTENTE	SAN FELIPE DE JESUS
11	EGIPTO	SION	SION	SAN FELIPE DE JESUS
12	VILLAS DE LEÓN	DEL PABELLÓN	DEL AGORA	VILLAS DE LEÓN
13	ANDADOR TRIBU	DE LA MOJADA	ANO DE LA HACIENDA	VILLAS DE LEÓN

Se anexa e informa lo siguiente:

- Planos con infraestructura existente en agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial.
- Listado de requerimientos de las calles arriba mencionadas.

Cabe señalar que es responsabilidad del proyectista corroborar la información físicamente sobre las instalaciones que se marcan en los planos, para ligarlas a su levantamiento topográfico.

ARCHIVO MINUTARI  
 EERP/Imiguel V.

Fig. 8.06. Oficio de contestación emitido por SAPAL.





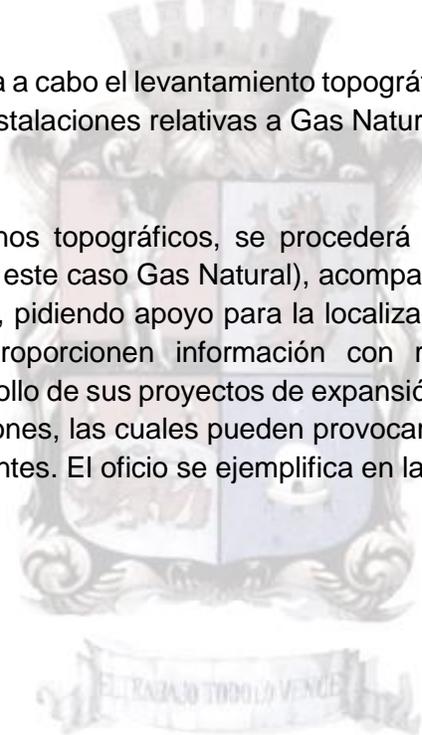
Con la información hidráulica, sanitaria y pluvial verificada en campo, el proyectista elaborará su propuesta de diseño en estos rubros, tomando en cuenta la planeación y proyectos existentes por parte de SAPAL en la zona, en caso de que existan, y que impacten de manera primordial la propuesta técnica del proyecto de pavimentación.

Los proyectos hidráulicos, de alcantarillado y de drenaje pluvial, ante el Departamento de Proyectos de SAPAL, podrán presentarse para su revisión de manera conjunta o independiente, dependiendo del tamaño y la complejidad del tipo de instalaciones a proyectar, previo acuerdo entre el proyectista, el personal técnico de la Dirección de Planeación y Proyectos y de SAPAL.

### **8.2.5. GAS NATURAL**

En el momento en que se lleva a cabo el levantamiento topográfico de las vialidades, se deberá de levantar e identificar las instalaciones relativas a Gas Natural, como son: postes, registros, respiraderos, etc.

Después de realizar los planos topográficos, se procederá al envío de los mismos a las dependencias implicadas (en este caso Gas Natural), acompañadas de un oficio en el que se indique el proyecto a realizar, pidiendo apoyo para la localización de la línea con su equipo; además de solicitar que proporcionen información con respecto a sus inventarios y requerimientos para el desarrollo de sus proyectos de expansión o, en su defecto, por posibles afectaciones de sus instalaciones, las cuales pueden provocar que se rehabiliten o se tengan que reubicar las líneas existentes. El oficio se ejemplifica en la figura siguiente.



ACUSE

León Gto A 26 de Marzo 2014

Ing. Carlos Alberto Guevara  
Encargado De Servicios Técnicos  
Gas Natural, S. A. de C. V.  
Blvd. J. Alonso de Torres  
Plaza Hidalgo Local # 9

Presente.

Por medio de la presente, reciba un cordial saludo, así mismo aprovecho la ocasión para hacer de su conocimiento que estamos ejecutando el proyecto, Del Corredor Troncal – San Jerónimo - Echeveste, para la Dirección de Gerenciamiento de Proyectos de Obra Pública, en los Blvd: Campestre tramo de calle Juan de la Barrera a Blvd. Hidalgo, Blvd. Hidalgo tramo de Blvd. Campestre a Blvd. Talabarteros, Blvd. Talabarteros tramo de Blvd. Hidalgo a calle Bosques de los Álamos, y de igual manera solicitarle si nos pueda apoyar con la infraestructura existente de sus líneas de conducción de ductos de Gas, que pudieran pasar por dichas vialidades, así como de futuros proyectos que pudiese tener para estos bulevares.

Anexamos croquis de localización impreso y de manera digital, carta de presentación.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su apoyo expedito para contar con la información solicitada, quedo de usted, para cualquier comentario y/o aclaración.



AV. Atotonilco No 287A COL. BARRIO ATONILCO CP 37115 León, Gto.

Fig. 8.08. Oficio de aviso a Gas Natural.

Con la respuesta emitida por la dependencia, se deberá de realizar una actualización del plano topográfico con el inventario de instalaciones proporcionado. Con la información completa, se elaborarán los planos de instalaciones existentes de Gas Natural, a fin de que, cuando se tenga el proyecto geométrico autorizado, se puedan plasmar cuales son las instalaciones que se afectan por el proyecto. El oficio emitido por Gas Natural se ejemplifica en la siguiente figura.

Con relación a su nuevo comunicado con fecha del 06 de Agosto del 2014, con número de oficio SIN, en el que se nos informa de la obra "PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR TRONCAL – SAN JERONIMO – ECHEVESTE, PARA LA DIRECCION DE GERENCIAMIENTO DE PROYECTO DE OBRAS PUBLICAS, EN EL BLVD. CAMPESTRE TRAMO DE CALLE JUAN DE LA BARRERA A BLVD HIDALGO, BLVD HIDALGO TRAMO: BLVD CAMPESTRE A BLVD TALABARTEROS, BLVD TALABARTEROS TRAMO: HIDLAGO A CALLE BOSQUE DE LOS ALAMOS" Al respecto me permito comunicarle SI hay tubería propiedad de Gas Natural México S.A. de C.V. Para tal propósito anexo información de la trayectoria de la tubería de gas natural.

Traemos unas líneas de gas de ACERO DE 6" y POLIETILENO DE 160 MM (6") sobre el mismo trazo a una profundidad de 1.20 mts la de acero y 80 cm la de polietileno, desde el Blvd Juan Alonso de Torres (Frente a la empresa Andrea) y continua hasta el blvd M. hidalgo hasta el numero 2502 pasando el Blvd Ibarra.

A partir de Numero 2502 del Blvd M Hidalgo continua solo la línea de gas en POLIETILENO DE 160 MM (6") a una profundidad de 80 cm incorporándose al Blvd Talabarteros y continuando hasta el Blvd Hermenegildo Bustos.

Cuando se comiencen los trabajos podremos realizar los sondeos con su ayuda para una mejor ubicación de la red.

Agradezco atentamente su consulta, ya que debido al crecimiento que tiene la red de gas, es necesario conocer su localización para evitar accidentes cuando se construyen otras instalaciones subterráneas

**SERVICIOS TÉCNICOS**  
Carlos Alberto Guevara Andrade  
Jefe Equipo Gas  
Blvd Juan Alonso de Torres esq. Blvd Hidalgo, Local 4 Plaza Hidalgo,  
Col. San Jerónimo II sec  
Móvil: 477 175 14 09  
Tel (477) 214 1200 ext. 77379  
Email: [cquevara@gasnatural.com](mailto:cquevara@gasnatural.com)



01 800 091 4000

Fig. 8.09. Oficio de contestación emitido por Gas Natural.

## CAPITULO 9. PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDADES.

### 9.1. PROYECTO GEOMÉTRICO

El proyecto geométrico es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una vialidad en el terreno, tomando en cuenta las siguientes condicionantes: la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología o factores sociales y urbanísticos.

El alineamiento horizontal forma parte esencial del proyecto geométrico y debe proporcionar al usuario un manejo fluido de su vehículo, sin sobresaltos ni sorpresas, en armonía con la topografía o lo accidentado del terreno, con curvas adecuadas a la velocidad de operación y con la visibilidad óptima.

Antes de iniciar con el alineamiento horizontal, es importante solicitar la traza de la vialidad de proyecto a la Dirección de Desarrollo Urbano, ésta deberá acompañarse de la planta topográfica y una solicitud como la que se muestra a continuación:

León Gto. 12 de Mayo de 2014  
DGOP/ML/PROY/679/14

Ing. Oscar Gerardo Pons González  
Director General de Desarrollo Urbano  
P r e s e n t e

Atención: Lic. José de Jesús Suarez Blas  
Director de Estructura Urbana

Por medio del presente reciba un cordial saludo, y aprovecho la ocasión para solicitarle por favor nos marque la traza del "BLVD. TAJO DE SANTA ANA; TRAMO: DE BLVD. AEROPUERTO A BLVD. TIMOTEO LOZANO" del cual se está realizando el proyecto ejecutivo para su pavimentación; además es necesario nos indique el seccionamiento propuesto para dicha vialidad, así como para las vialidades que confluyen con esta. Se anexa planta topográfica digital.

Sin otro sobre el particular y agradeciendo la atención a la presente, me reitero a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE  
"EL TRABAJO TODO LA VENCE"  
"León es Uno"

ARQ. FIDEL RAMIREZ CALVILLO.  
Director Gerenciamiento de Proyectos de Obra Pública

C.C.P. *Arquitecto*  
FRC/JLPM

Fig.9.01. Oficio de solicitud de traza a Desarrollo Urbano.

Por lo general, la Dirección de Desarrollo Urbano da respuesta a la solicitud con un oficio como el que se muestra a continuación, acompañado de un plano impreso y de manera digital, donde en la planta topográfica se marca la sección tipo y el alineamiento horizontal de la vialidad, dejando pendientes las intersecciones, las cuales quedan sujetas al estudio vial y al diseño de las mismas con aprobación de la DGOP y de la Dirección de Tránsito Municipal.

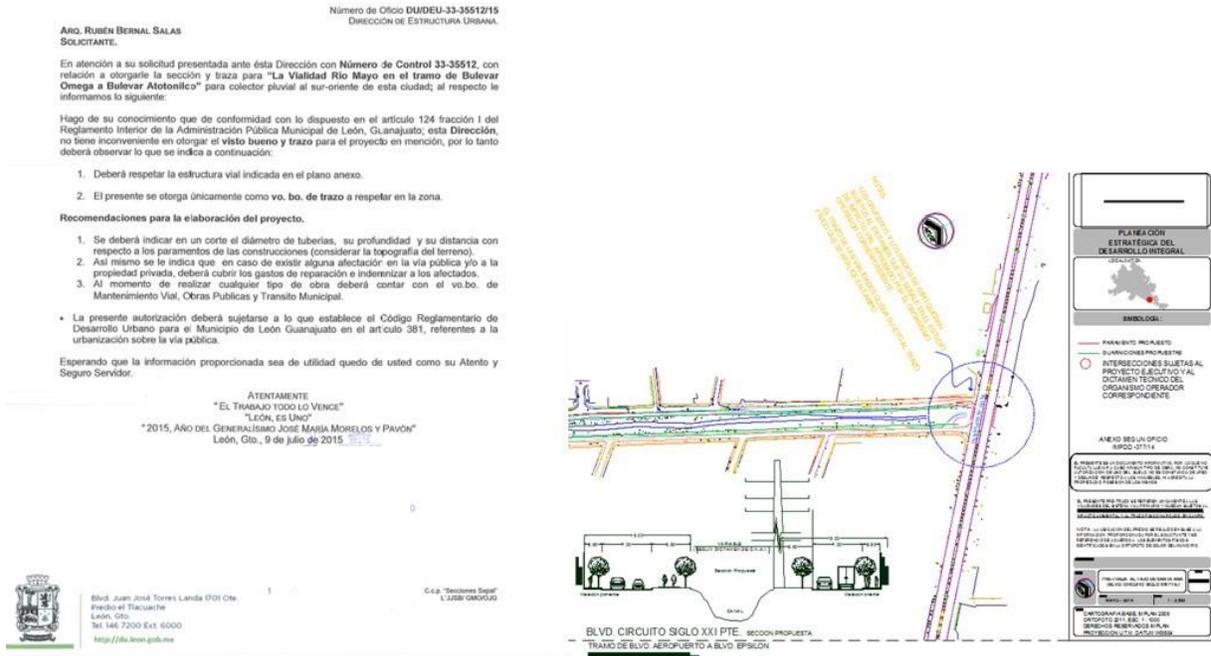


Fig. 9.02. Oficio de contestación y traza autorizada.

Con la traza proporcionada, se procede a elaborar el proyecto de alineamiento horizontal, por lo que se deberán de diseñar las curvas horizontales necesarias en la vialidad; así como los radios de giro de las vueltas izquierdas y derechas, en base de la velocidad de proyecto y el vehículo de diseño a considerar.

Dicho diseño deberá basarse en el Manual de Proyectos Geométricos de la SCT y el Manual de la SEDESOL, ambos en su última edición.

El proyecto deberá incluir el desarrollo de por lo menos dos anteproyectos de planta, sobre todo en las intersecciones, ya sean a nivel o a desnivel (puentes) y serán realizados en base a la traza autorizada y a los levantamientos topográficos realizados. Así, dentro del desarrollo de este componente, se deberá obtener la aprobación del proyecto de la planta geométrica con la Dirección de Planeación y Proyectos de la Dirección y con las dependencias que componen el comité de revisión de la mesa de proyectos: Dirección de Tránsito Municipal, IMPLAN y Dirección de Movilidad.

Después de ser aprobada la geometría en su alineamiento horizontal, se deberá realizar la implementación de ejes a la planta geométrica; esto se hará en mutuo acuerdo con la supervisión del proyecto para determinar la cantidad de ejes que, de mejor manera, apoyen no solo el desarrollo geométrico de la planta, sino también el control de las volúmetrías.

Los anteproyectos de la planta deberán presentarse en planos, que contendrán: las secciones tipo de la vialidad, sentidos de circulación, además de acotar todos los elementos geométricos que intervienen en la misma (anchos de carril, banquetas, radios de giro, etc.). Estos planos

deben tener la solapa autorizada y todos los elementos necesarios para que las autoridades involucradas puedan autorizar el proyecto.

El proyecto geométrico se dibujará en planos de tamaño 90 x 60 cm, en escala, preferentemente, como mínimo 1:500. Deberá de contar con todos los elementos del trazo y detalles constructivos del proyecto en planta, como son: ancho de arroyo, número de carriles, banquetas, camellones, áreas de afectaciones, carriles de aceleración y desaceleración, carriles para vueltas, remates de las fajas separadoras e isletas, áreas verdes, datos de curvas, radios de giro para los vehículos de proyecto, velocidad de proyecto y vehículo de diseño, cadenamientos y referencias de los puntos de inflexión, bancos de nivel; así como el cuadro de coordenadas del eje de trazo.

El diseño de detalles, se podrá presentar en otro plano por separado con todos los elementos de curvas: radios de giro, carriles de aceleración y desaceleración, isletas, transiciones de curvas, ubicación de dispositivos e instalaciones, volúmenes de obra, especificaciones de construcción, etc.

En el proyecto es necesario considerar las bahías de ascenso y descenso de pasajeros para el servicio público de transporte, el cual deberá contar con el Vo. Bo., de la Dirección de Movilidad; así como las transiciones necesarias para las incorporaciones a las vías primarias y/o giros izquierdos y derechos en la vialidad del proyecto.

Se proyectarán las rampas para minusválidos que sean necesarias, sobre todo en las intersecciones donde se definan los cruces de peatones.

Con los datos proporcionados se podrá hacer el trazo definitivo del eje del proyecto y de las curvas horizontales. En el caso que existieran dos cuerpos o más (separados por camellón), deberán de proyectarse cada uno con su eje al centro de dicho cuerpo. Este será el eje constructivo para que las secciones transversales sean levantadas, referenciadas y diseñadas.

El eje o los ejes deben ser referenciados de tal manera, que los principales puntos (puntos de inicio, terminación, PC, PI y PT de curvas) de los mismos, sean fácilmente localizados en el momento de la construcción. Los bancos de nivel auxiliares al proyecto deberán ser ubicados a una distancia máxima de 300 m referidos a los ejes del trazo.

En el anexo de planos llave para proyectos de vialidades, se ilustra como deberán de presentarse los planos geométricos, así como su contenido.

## **9.2. PROYECTO DE RASANTES**

El alineamiento vertical es la proyección sobre un plano vertical del eje de la vialidad de proyecto, y se refiere al perfil longitudinal de la vialidad. Es una vista de perfil, en la que se pueden visualizar las subidas, bajadas, tramos planos, etc.; con lo que se aprecia el

desplazamiento del trazo en relación con el terreno natural, observándose si la vialidad va sobre un terraplén o por un corte, si la pendiente es muy fuerte, si la distancia de subida con pendiente fuerte es grande, si los terraplenes son altos, etc.

Del levantamiento topográfico realizado anteriormente y con el eje de proyecto cadenado, se deberá de obtener el perfil longitudinal del terreno natural, en dicho perfil se deberán de plasmar los niveles de acceso y cocheras de los inmuebles que ahí se encuentren; así como niveles de pavimentos existentes y el perfil del drenaje sanitario existente.

Con el perfil longitudinal de terreno natural, se propondrán los perfiles de anteproyecto necesarios hasta lograr obtener el perfil de proyecto más adecuado para la vialidad, esto se realizará obteniendo los niveles de rasante (niveles de piso terminado del pavimento de la vialidad). Para lograr un buen perfil de proyecto, se deben de tomar en cuenta diversos elementos, como son: pavimentos existentes, accesos a inmuebles, pendientes adecuadas, diseño de curvas verticales. Todo lo anterior, tratando de apegarse lo más posible al terreno natural y desalojando el drenaje pluvial por escurrimiento, evitando generar vados o encharcamientos.

Además, para casos en donde se tengan pasos a desnivel o cruces con canales o arroyos, se deberán de tomar en cuenta los gálibos libres necesarios.

Para lograr lo anteriormente expuesto, es necesario que el diseño del perfil de proyecto se realice conforme al Manual de Proyectos Geométricos de la SCT y el Manual de la SEDESOL, ambos en su última edición.

Asimismo, se deberá de entregar una memoria de cálculo de la rasante, donde se obtengan los niveles de rasante al centro y los hombros de la vialidad; así como de las banquetas y los desniveles con respecto a los accesos de los inmuebles existentes, tal como se muestra en la siguiente tabla.

CA DENAMIENTO		TER-NAT	Bombeo		ARROYO		BANQUETA		ACCESOS		DIFERENCIAS		DESCRIPCION	
		Bevacion	RASANTE	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO		DERECHO
PCV	0+000	100.170	100.170	11.900	-11.900	100.587	99.754	100.757	99.924					
	0+010.00	100.725	100.500	8.000	-8.000	100.780	100.220	100.950	100.390					
	0+020.00	101.007	100.830	4.000	-4.000	100.970	100.690	101.140	100.860					
	0+030.00	101.302	101.160	4.000	-4.000	101.300	101.020	101.470	101.190					
	0+032.98		101.258	4.000	-4.000	101.398	101.118	101.568	101.288	101.294		0.006	C#1077	
	0+035.00		101.325	4.000	-4.000	101.465	101.185	101.635	101.355					
	0+040.00	101.372	101.412	4.000	-4.000	101.552	101.272	101.722	101.442					
	0+042.61		101.397	4.000	-4.000	101.637	101.257	101.707	101.427	101.232		-0.195	C SN	
	0+045.00		101.345	4.000	-4.000	101.485	101.205	101.655	101.375					
	0+047.06		101.272	4.000	-4.000	101.412	101.132	101.582	101.302	102.408		0.826	A SN	
PTV	0+048.94		101.183	4.000	-4.000	101.323	101.043	101.493	101.213		101.223		0.010	C SN
	0+050.00	101.006	101.122	4.000	-4.000	101.282	100.982	101.432	101.152					
	0+052.68		100.939	4.000	-4.000	101.079	100.799	101.249	100.969		100.670		-0.299	C SN
	0+055.00		100.745	4.000	-4.000	100.885	100.605	101.055	100.775					
	0+057.91		100.480	4.000	-4.000	100.620	100.340	100.790	100.510	100.566		0.056	C SN	
	0+060.00	100.301	100.290	4.000	-4.000	100.430	100.150	100.600	100.320					
	0+061.19		100.184	4.000	-4.000	100.324	100.044	100.494	100.214	101.187		0.693	A SN	
	0+065.77		99.819	4.000	-4.000	99.959	99.679	100.129	99.849		98.892		-0.967	A SN
	0+070.00	98.533	99.542	4.000	-4.000	99.682	99.402	99.852	99.572					
	0+080.00	98.248	99.120	4.000	-4.000	99.250	98.980	99.430	99.160					
PCV	0+083.42		99.031	4.000	-4.000	99.171	98.891	99.341	99.061		99.821		0.760	A#1081
	0+083.91		99.018	4.000	-4.000	99.158	98.878	99.328	99.048	99.816		0.488	A SN	
	0+088.89		98.889	4.000	-4.000	99.029	98.749	99.199	98.919		98.412		-0.507	A#1081
	0+089.39		98.876	4.000	-4.000	99.016	98.736	99.186	98.906	99.587		0.401	A SN	
	0+090.00	98.772	98.860	4.000	-4.000	99.000	98.720	99.170	98.890					
	0+100.00	98.557	98.600	4.000	-4.000	98.740	98.460	98.910	98.630					
	0+101.91		98.550	4.000	-4.000	98.690	98.410	98.860	98.580	98.830		-0.030	C SN	
	0+104.54		98.482	4.000	-4.000	98.622	98.342	98.792	98.512	99.002		0.210	A SN	
	0+109.13	107.022	98.363	4.000	-4.000	98.503	98.223	98.673	98.393		98.459		0.066	C SN
	0+109.22		98.360	4.000	-4.000	98.500	98.220	98.670	98.390	98.773		0.103	C SN	
PTV	0+110.00	98.528	98.340	4.000	-4.000	98.480	98.200	98.650	98.370					
	0+113.14		98.258	4.000	-4.000	98.398	98.118	98.568	98.288		98.667		0.379	C SN
	0+117.53		98.144	4.000	-4.000	98.284	98.004	98.454	98.174	98.154		-0.300	C SN	
	0+120.00	98.087	98.080	4.000	-4.000	98.220	97.940	98.390	98.110					
	0+125.89		97.927	4.000	-4.000	98.067	97.787	98.237	97.957	98.285		0.048	C SN	
	0+130.00	97.886	97.820	4.000	-4.000	97.960	97.680	98.130	97.850					
	0+131.02		97.793	4.289	-4.289	97.944	97.643	98.114	97.813	98.400		0.286	A SN	
	0+137.62		97.622	7.047	-7.047	97.889	97.375	98.039	97.545	98.502		0.463	C SN	
	0+140.00	97.549	97.560	8.000	-8.000	97.840	97.280	98.010	97.450					
	0+149.60		97.349	11.841	-11.841	97.763	96.935	97.933	97.105	99.240		1.307	A#1050	
PCV	0+150.00	97.359	97.342	12.000	-12.000	97.762	96.922	97.932	97.092					
	0+152.71		97.298	13.173	-13.173	97.759	96.837	97.929	97.007	98.585		0.656	A SN	
	0+159.02		97.219	15.906	-15.906	97.776	96.682	97.946	96.832	98.125		0.179	C#1048	
	0+160.00	97.214	97.210	16.330	-16.330	97.782	96.638	97.952	96.808					
	0+170.00	97.192	97.120	12.000	-12.000	97.540	96.700	97.710	96.870					
	0+179.55	96.968	97.034	8.000	-8.000	97.314	96.754	97.484	96.924					

Tabla 9.01. Cálculo de rasantes.

También se deberá de presentar un plano de rasantes del eje del proyecto, este deberá contener un perfil longitudinal dibujado a escala horizontal 1:500 y vertical 1:50 con su respectivo reticulado y con los datos de cada cadenamiento, como son: niveles de terreno natural y de rasante, además de los espesores de corte y terraplén, pendientes longitudinales expresadas en porcentaje, longitud de tangentes, puntos de inflexión y los datos de curvas verticales.

Alineado al perfil longitudinal, deberá de plasmarse en el plano la planta de rasantes en escala 1:500, esto se refiere a la planta geométrica autorizada con los niveles de rasante en el eje de la vialidad, así como en los hombros de la misma. También se deberá de incluir la ubicación de los pozos de visita y la línea de drenaje sanitario de proyecto, tanto en planta como en perfil; además de los niveles de pavimentos existentes, obras de drenaje, alcantarillas y, en el caso de puentes, se deberá dibujar la estructura del mismo en planta como en perfil. La rasante deberá ser aprobada por la supervisión de la Dirección de Planeación y Proyectos de la DGOP.

En la siguiente figura se presenta un ejemplo de un plano de rasantes, éste deberá presentarse como se indica en el anexo de planos llave para proyectos de vialidades.

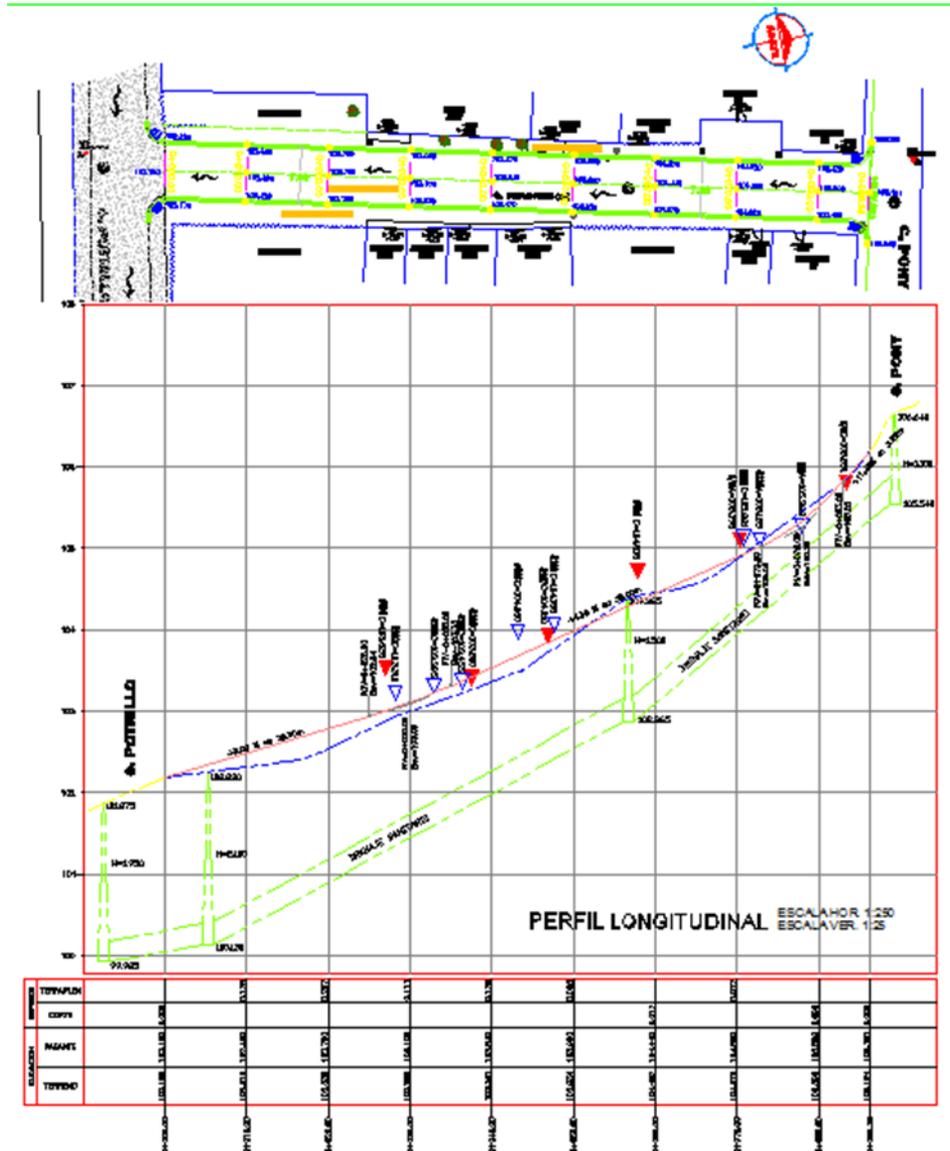


Fig. 9.03. Planta y perfil de proyecto de rasante

### 9.3. PROYECTO DE SECCIONES

La sección transversal de una vialidad en un punto cualquiera de su eje de trazo, es un corte vertical normal al alineamiento horizontal. Permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la vialidad en el punto correspondiente de cada cadenamiento y su relación con el terreno natural.

El diseño de las secciones va de la mano con el proyecto de la rasante, ya que los niveles de rasante de los hombros de la vialidad dependen de los bombeos que tendrá esta. Se deberá diseñar en base al Manual de Proyectos Geométricos de la SCT y el Manual de la SEDESOL, ambos en su última edición.

Para un correcto diseño de las secciones transversales es necesario cuidar mucho el diseño de los bombeos: sobre elevaciones, sobre anchos y sus transiciones en las curvas horizontales de la vialidad, lo cual va en función de la velocidad de proyecto y el vehículo de diseño.

El proyecto de secciones, deberá incluir el desarrollo de los anteproyectos necesarios que permitan el diseño del perfil en congruencia con la planta y la topografía actual, también es importante cuidar las transiciones en los casos de entronque, cruces a nivel y a desnivel entre vialidades y puentes.

Se deberán de procesar secciones de construcción de los ejes del proyecto geométrico autorizados a cada 20 m y en los puntos de deflexiones horizontales, además de los PCS y PTS de las curvas horizontales y de los cadenamientos donde se requiera por casos especiales como puentes, alcantarillas, empates con pavimento existente, etc. Será necesario para el procesamiento de las secciones de construcción, contar con el diseño de pavimentos autorizado, ya que se deberán plasmar los espesores de pavimento y obtener las volumetrías de terracerías y de pavimentos.

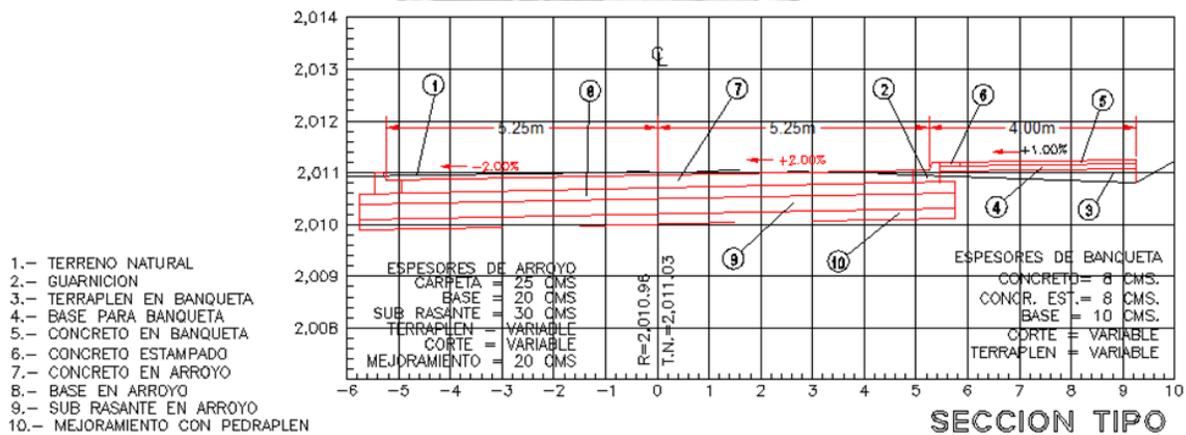


Fig. 9.04. Sección de construcción tipo.

Las secciones de construcción se presentarán en planos de 60 x 90 cm, tal como se muestra en el anexo de planos llave para proyectos de vialidades, y se dibujarán en escala 1:100 horizontal y vertical. Se deberán de presentar en el orden de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha como si se hiciera un recorrido por la vialidad; también deberán ser entregados de manera digital, en formato DWG.

Como se comentó anteriormente, se deberán de obtener los volúmenes de obra de la vialidad; para esto, es necesario determinar las áreas de cada capa de la estructura de pavimento de

cada cadenamamiento, estas áreas se multiplicarán por la semi-distancia para obtener los volúmenes, tal como se muestra en la siguiente tabla.

ESTACION	Á R E Á S										D 2	V O L U M E N E S									
	CARPETA	BASE	SUB RAS	PEDRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CARPETA	BASE	SUB RAS	PEDRAPLEN		CORTE	TERRAPLEN	CARPETA	BASE	SUB RAS	PEDRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN		
2+700.000	2.48	2.30	3.45	0.00	2.97	3.41	5.21	4.85	6.98	2.35	10.39	3.41	10.00	52.13	48.50	69.75	23.50	103.90	34.10		
2+720.000	2.48	2.30	3.45	0.00	0.00	10.76	4.95	4.60	6.90	0.00	2.97	14.17	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	29.70	141.70		
2+740.000	2.48	2.30	3.45	0.00	0.00	18.51	4.95	4.60	6.90	0.00	0.00	29.27	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	0.00	292.70		
2+760.000	2.48	2.30	3.45	0.00	0.00	15.46	4.95	4.60	6.90	0.00	0.00	33.97	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	0.00	339.70		
2+780.000	2.48	2.30	3.45	0.00	0.00	11.49	4.95	4.60	6.90	0.00	0.00	28.92	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	0.00	289.20		
2+800.000	2.48	2.30	3.45	0.00	0.00	6.98	4.95	4.60	6.90	0.00	0.00	16.44	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	0.00	164.40		
2+820.000	2.48	2.30	3.45	0.00	0.00	3.22	4.95	4.60	6.90	0.00	0.00	10.20	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	0.00	102.00		
2+840.000	2.48	2.30	3.45	0.00	3.91	0.00	4.95	4.60	6.90	0.00	3.91	3.22	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	39.10	32.20		
2+860.000	2.48	2.30	3.45	0.00	6.02	0.00	4.95	4.60	6.90	0.00	9.93	0.00	10.00	49.50	46.00	69.00	0.00	99.30	0.00		
													7827.55	7157.44	10756.16	5586.12	40620.16	7251.40			

Tabla 9.02. Volúmenes de obra.

En las secciones de construcción donde se encuentren accesos a intersecciones o ampliación de carriles existentes, deberán dibujarse escalones de liga como marca la norma, además de cunetas, bordillos y despalme donde el proyecto lo requiera; así mismo, se plasmarán: el bombeo, el talud, los anchos de corona y las áreas de cada una de las capas de la estructura de pavimento, así como la estructura de la banqueta en proyecto.

Se deberá entregar a esta dependencia, además de los planos de secciones de construcción y la tabla de volúmenes, los datos de construcción a nivel terracerías y de cada una de las capas de la estructura de pavimento, en los cuales se indicarán: la elevación de la capa, su espesor, el ancho de la capa, el talud, el bombeo y el desnivel, como se muestra en la siguiente tabla.

DATOS DE CONSTRUCCION A NIVEL DE RASANTE													
ESTACION	ELEVACION RASANTE	ELEVACION T. N.	ELEVACION BASE	ESPESORES		ANCHO		BOMBEO		DESNIVEL		TALUD	
				CORTE	TERR.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
0+000.000	92.116	92.116	92.016	0.100	9.50	9.51	-4.00	4.00	-0.200	0.272	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+020.000	92.316	92.296	92.216	0.100	8.50	8.68	-3.94	3.96	-0.203	0.205	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+040.000	92.516	92.436	92.416	0.100	7.30	8.91	-2.00	2.00	-0.148	0.138	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+060.000	92.716	92.606	92.616	0.100	8.20	8.00	-2.00	-0.27	-0.164	-0.022	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+080.000	93.004	92.736	92.904	0.100	9.09	9.09	-2.00	-2.00	-0.182	-0.182	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+100.000	93.470	92.956	93.370	0.100	10.35	10.34	-2.00	-2.00	-0.207	-0.207	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+120.000	94.112	93.206	94.012	0.100	11.80	11.80	-2.00	-2.00	-0.232	-0.232	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+140.000	94.932	93.446	94.832	0.100	12.86	12.85	-2.00	-2.00	-0.257	-0.257	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+160.000	95.928	93.891	95.828	0.100	14.11	14.11	-2.00	-2.00	-0.282	-0.282	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+180.000	97.012	94.754	96.912	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	0 X 1	0 X 1	
0+200.000	98.097	94.809	97.977	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	0 X 1	0 X 1	
0+220.000	99.181	95.309	99.081	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	0 X 1	0 X 1	
0+240.000	100.266	95.799	100.166	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	0 X 1	0 X 1	
0+260.000	101.351	96.279	101.251	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	0 X 1	0 X 1	
0+280.000	102.435	96.749	102.335	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+300.000	103.520	97.249	103.420	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+320.000	104.604	97.699	104.504	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+340.000	105.689	97.939	105.589	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+360.000	106.748	98.389	106.648	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+380.000	107.823	99.009	107.523	0.100	11.00	11.00	-2.00	-2.00	-0.220	-0.220	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+400.000	108.291	99.734	108.191	0.100	11.00	11.00	-2.00	-2.00	-0.220	-0.220	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+420.000	108.749	100.194	108.649	0.100	11.00	11.00	-2.00	-2.00	-0.220	-0.220	PUENTE	PUENTE	
0+440.000	109.025	100.254	108.925	0.100	11.00	11.00	-2.00	-2.00	-0.220	-0.220	PUENTE	PUENTE	
0+460.000	109.275	100.934	109.175	0.100	11.00	11.00	-2.00	-2.00	-0.220	-0.220	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+480.000	109.525	101.694	109.425	0.100	11.00	11.00	-2.00	-2.00	-0.220	-0.220	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+500.000	109.775	102.378	109.675	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+520.000	110.025	102.968	109.925	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+540.000	110.275	103.698	110.175	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+560.000	110.506	104.168	110.406	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+580.000	110.668	104.733	110.568	0.100	7.50	7.50	-2.00	-2.00	-0.150	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+600.000	110.761	105.253	110.661	0.100	7.50	7.50	0.00	-2.00	0.000	-0.150	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+620.000	110.783	105.803	110.683	0.100	7.50	7.50	2.00	-2.00	0.150	-0.150	0 X 1	0 X 1	
0+640.000	110.736	106.388	110.636	0.100	7.50	7.50	4.00	-4.00	0.300	-0.300	0 X 1	0 X 1	
0+660.000	110.838	107.023	110.538	0.100	7.50	7.50	8.00	-8.00	0.450	-0.450	0 X 1	0 X 1	
0+680.000	110.933	107.663	110.438	0.100	7.50	7.50	8.00	-8.00	0.600	-0.600	0 X 1	0 X 1	
0+700.000	110.438	108.198	110.338	0.100	7.50	7.50	8.00	-8.00	0.800	-0.800	0 X 1	0 X 1	
0+720.000	110.338	108.788	110.238	0.100	7.50	7.50	8.00	-8.00	0.800	-0.800	0 X 1	0 X 1	
0+740.000	110.238	109.258	110.138	0.100	7.50	7.50	8.00	-8.00	0.800	-0.800	0 X 1	0 X 1	
0+760.000	110.138	109.418	110.038	0.100	13.90	14.09	8.00	-8.00	1.112	-1.112	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+780.000	110.038	109.468	109.938	0.100	13.90	14.09	6.00	-6.00	0.834	-0.845	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+800.000	109.938	109.468	109.838	0.100	11.39	13.20	4.00	-4.00	0.466	-0.528	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+820.000	109.838	109.528	109.738	0.100	10.40	12.21	2.00	-2.00	0.208	-0.244	1.5 X 1	1.5 X 1	
0+840.000	109.738	109.578	109.638	0.100	9.40	11.21	0.00	-2.00	0.000	-0.224	1.5 X 1	1.5 X 1	

Tabla 9.03. Datos de construcción

Como complemento, se deberá entregar el proceso constructivo de la obra indicando, de manera clara, cada una de las etapas de construcción en base al diseño de pavimentos de la vialidad. Todos los entregables deberán ser revisados y autorizados por el supervisor asignado de la Dirección de Planeación y Proyectos de la DGOP.

#### **9.4. PROYECTO DE AGUA POTABLE**

El proyecto de agua potable deberá apegarse, principalmente, a los requerimientos en este rubro realizados por SAPAL. Consiste básicamente en la rehabilitación de las tuberías existentes en dicha calle y, en caso de existir, en la inclusión de tuberías de proyecto definidas por el sistema en proyectos hidráulicos previos.

Los proyectos de agua potable consisten en:

- Elaboración en planta de la propuesta técnica de rehabilitación.
- Cuantificación de volúmenes de obra y de piezas especiales.
- Elaboración del catálogo de obra correspondiente.
- 

Los planos tipo con los requerimientos mínimos para proyectos de agua potable en proyectos de pavimentación de vialidades, son:

1. Planta general de instalaciones hidráulicas existentes.
2. Planta general de instalaciones hidráulicas de proyecto.
3. Volúmenes principales de obra.
4. Simbología y cantidades de materiales.
5. Detalles constructivos.
6. Cruceros existentes de la red.
7. Cruceros de proyecto de la red.
8. Croquis de localización.
9. Datos del proyecto.
10. Cuadro de identificación.
11. Cuadro de firmas de la Dirección de Planeación y Proyectos.
12. Cuadro de firmas de autorización del SAPAL.

El procedimiento para la elaboración y validación del proyecto de agua potable ante el Departamento de Proyectos de SAPAL, es el siguiente:

Elaboración en planta de anteproyecto de agua potable. La información de instalaciones hidráulicas existentes presentadas, deben estar verificadas en campo por el proyectista. En caso de presentarse alguna duda o discrepancia, esta podrá ser revisada y analizada de manera conjunta entre el proyectista, el personal técnico de la Dirección de Planeación y Proyectos y el personal técnico de SAPAL. De ser necesario, se acordarán reuniones de trabajo para disipar las dudas que se presenten; ya sea en este punto, o bien, durante el proceso de revisión del proyecto.

Cuantificación de manera preliminar de los volúmenes de obra. Esta información se plasma en el plano de anteproyecto.

La información generada se presenta a la Dirección de Planeación y Proyectos para su revisión preliminar y, posteriormente, al Departamento de Proyectos de SAPAL para su primera revisión.

El personal técnico del Departamento de Proyectos de SAPAL revisa el plano presentado y plasma observaciones, modificaciones e indicaciones a realizar en el proyecto y lo devuelve al personal de la Dirección de Planeación y Proyectos, éste a su vez, lo entrega al proyectista para su corrección y posterior reingreso al Departamento de Proyectos de SAPAL, para su siguiente revisión.

Durante el proceso de revisión se afinan y detallan los volúmenes de obra y la cuantificación de piezas especiales, de acuerdo a las observaciones realizadas por el personal técnico de SAPAL.

Cuando el plano revisado ya no ha tenido ninguna observación, se procede a generar las impresiones para su firma y validación correspondiente, tanto por parte de la Dirección de Planeación y Proyectos como por parte de SAPAL. En este paso, deben hacerse 6 impresiones como mínimo de cada plano y ser firmadas por el proyectista como responsable técnico y por el personal técnico de la Dirección de Planeación y Proyectos, previo a su inclusión para firma y sellado al Departamento de Proyectos de SAPAL. En caso de ser necesaria otra cantidad de impresiones, éstas se acordarán entre el proyectista y el supervisor de proyectos de la Dirección de Planeación y Proyectos.

Cuando los planos están completamente validados y sellados, se devuelven a la Dirección de Planeación y Proyectos solamente 3 de las impresiones, ya que los 3 restantes se distribuyen entre el Departamento de Proyectos y las áreas operativas involucradas de SAPAL. Los planos validados por SAPAL se integran al expediente técnico final de la vialidad.

## **9.5. PROYECTO DE ALCANTARILLADO**

El proyecto de alcantarillado deberá apegarse, principalmente, a los requerimientos en este rubro realizados por SAPAL. Consiste básicamente en la rehabilitación de las tuberías existentes en dicha calle y, en caso de existir, en la inclusión de tuberías de proyecto definidas por el sistema en proyectos hidráulicos previos.

Los proyectos de alcantarillado consisten en:

- Elaboración en planta de la propuesta técnica de rehabilitación.
- Cuantificación de volúmenes de obra.

Elaboración del catálogo de obra correspondiente. Debe generarse de manera independiente el catálogo de obra de atarjeas y línea de drenaje, del de las descargas domiciliarias.

Los planos tipo con los requerimientos mínimos para proyectos de alcantarillado en proyectos de pavimentación de vialidades, son:

1. Planta general de instalaciones de alcantarillado existentes.
2. Planta general de instalaciones de alcantarillado de proyecto.
3. Volúmenes principales de obra.
4. Simbología y cantidades de materiales.
5. Detalles constructivos.
6. Croquis de localización.
7. Datos del proyecto.
8. Cuadro de identificación.
9. Cuadro de firmas de la Dirección de Planeación y Proyectos.
10. Cuadro de firmas de autorización de SAPAL.

El procedimiento para la elaboración y validación del proyecto de alcantarillado ante el Departamento de Proyectos de SAPAL, es el siguiente:

Elaboración en planta de anteproyecto de alcantarillado. La información de instalaciones sanitarias existentes presentadas, deben estar verificadas en campo por el proyectista. En caso de presentarse alguna duda o discrepancia, esta podrá ser revisada y analizada de manera conjunta entre el proyectista, el personal técnico de la Dirección de Planeación y Proyectos y el personal técnico de SAPAL. De ser necesario, se acordarán reuniones de trabajo para disipar las dudas que se presenten; ya sea en este punto, o bien, durante el proceso de revisión del proyecto.

Cuantificación de manera preliminar de los volúmenes de obra. Esta información se plasma en el plano de anteproyecto.

La información generada se presenta a la Dirección de Planeación y Proyectos para su revisión preliminar y, posteriormente, al Departamento de Proyectos de SAPAL para su primera revisión.

El personal técnico del Departamento de Proyectos de SAPAL revisa el plano presentado y plasma observaciones, modificaciones e indicaciones a realizar en el proyecto y lo devuelve al personal de la Dirección de Planeación y Proyectos, éste a su vez, lo entrega al proyectista para su corrección y posterior reingreso al Departamento de Proyectos de SAPAL, para su siguiente revisión.

Durante el proceso de revisión se afinan y detallan los volúmenes de obra y la cuantificación de piezas especiales, de acuerdo a las observaciones realizadas por el personal técnico de SAPAL.

Cuando el plano revisado ya no ha tenido ninguna observación, se procede a generar las impresiones para su firma y validación correspondiente, tanto por parte de la Dirección de Planeación y Proyectos como por parte de SAPAL. En este paso, deben hacerse 6 impresiones como mínimo de cada plano y ser firmadas por el proyectista como responsable técnico y por el personal técnico de la Dirección de Planeación y Proyectos, previo a su inclusión para firma y sellado al Departamento de Proyectos de SAPAL. En caso de ser necesaria otra cantidad de impresiones, éstas se acordarán entre el proyectista y el supervisor de proyectos de la Dirección de Planeación y Proyectos.

Cuando los planos están completamente validados y sellados, se devuelven a la Dirección de Planeación y Proyectos solamente 3 de estas impresiones, ya que los 3 restantes se distribuyen entre el Departamento de Proyectos y las áreas operativas involucradas de SAPAL. Los planos validados por SAPAL se integran al expediente técnico final de la vialidad.

## **9.6. PROYECTO DE DRENAJE PLUVIAL**

El proyecto de drenaje pluvial deberá apegarse, principalmente, a los requerimientos en este rubro realizados por SAPAL. Consiste básicamente en la rehabilitación de las tuberías existentes en dicha calle y, en caso de existir, en la inclusión de tuberías de proyecto definidas por el sistema en proyectos hidráulicos previos.

Los proyectos de drenaje pluvial consisten en:

- Elaboración en planta de la propuesta técnica de rehabilitación.
- Cuantificación de volúmenes de obra.
- Elaboración del catálogo de obra correspondiente. Debe generarse de manera independiente el catálogo de obra de atarjeas y línea de drenaje, al de rejillas pluviales.

Los planos tipo con los requerimientos mínimos para proyectos de drenaje pluvial en proyectos de pavimentación de vialidades, son:

1. Planta general de instalaciones de drenaje pluvial existentes.
2. Planta general de instalaciones de drenaje pluvial de proyecto.
3. Volúmenes principales de obra.
4. Simbología y cantidades de materiales.
5. Detalles constructivos.
6. Croquis de localización.
7. Datos del proyecto.
8. Cuadro de identificación.
9. Cuadro de firmas de la Dirección de Planeación y Proyectos.
10. Cuadro de firmas de autorización de SAPAL.

El procedimiento para la elaboración y validación del proyecto de drenaje pluvial ante el Departamento de Proyectos de SAPAL, es el siguiente:

Elaboración en planta de anteproyecto de drenaje pluvial. La información de instalaciones de drenaje pluvial existentes presentadas, deben estar verificadas en campo por el proyectista. En caso de presentarse alguna duda o discrepancia, ésta podrá ser revisada y analizada de manera conjunta entre el proyectista, el personal técnico de la Dirección de Planeación y Proyectos y el personal técnico de SAPAL. De ser necesario, se acordarán reuniones de trabajo para disipar las dudas que se presenten; ya sea en este punto, o bien, durante el proceso de revisión del proyecto.

Cuantificación de manera preliminar de los volúmenes de obra. Esta información se plasma en el plano de anteproyecto.

La información generada se presenta a la Dirección de Planeación y Proyectos para su revisión preliminar y, posteriormente, al Departamento de Proyectos de SAPAL para su primera revisión.

El personal técnico del Departamento de Proyectos de SAPAL revisa el plano presentado y plasma observaciones, modificaciones e indicaciones a realizar en el proyecto y lo devuelve al personal de la Dirección de Planeación y Proyectos, éste a su vez, lo entrega al proyectista para su corrección y posterior reingreso al Departamento de Proyectos de SAPAL, para su siguiente revisión.

Durante el proceso de revisión se afinan y detallan los volúmenes de obra y la cuantificación de piezas especiales, de acuerdo a las observaciones realizadas por el personal técnico de SAPAL.

Cuando el plano revisado ya no ha tenido ninguna observación, se procede a generar las impresiones para su firma y validación correspondiente, tanto por parte de la Dirección de Planeación y Proyectos como por parte de SAPAL. En este paso, deben hacerse 6 impresiones como mínimo de cada plano y ser firmadas por el proyectista como responsable técnico y por el personal técnico de la Dirección de Planeación y Proyectos, previo a su inclusión para firma y sellado al Departamento de Proyectos de SAPAL. En caso de ser necesaria otra cantidad de impresiones, éstas se acordarán entre el proyectista y el supervisor de proyectos de la Dirección de Planeación y Proyectos.

Cuando los planos están completamente validados y sellados, se devuelven a la Dirección de Planeación y Proyectos solamente 3 de estas impresiones, ya que los 3 restantes se distribuyen entre el Departamento de Proyectos y las áreas operativas involucradas de SAPAL. Los planos validados por SAPAL se integran al expediente técnico final de la vialidad.

## 9.7. PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO PUBLICO

El proyecto de alumbrado y electrificación se realizará como proyecto nuevo, aun cuando ya se cuenta con un proyecto existente, esto debido a que ya concluyó la vigencia de la autorización del proyecto existente y a que actualmente el requerimiento es que los luminarios que se instalen sean del tipo LED con el fin de contribuir al ahorro de energía.

Sobre el plano de la planta, se dibujará el proyecto de alumbrado, el cual deberá contener la ubicación de ductos y cableado, los detalles de altura de montaje, diagrama unifilar, el detalle de instalación de poste y cuadro de cargas. Se indicarán las características y especificaciones de los materiales y equipos.

Como en las vialidades a proyectar existen instalaciones de Alumbrado y/o C.F.E. se deberán incluir planos de levantamiento actual de instalaciones de alumbrado público y las líneas de C.F.E. en alta y baja tensión, la simbología deberá ser acorde a las normas técnicas de diseño y proyecto en baja y media tensión. Deberán de ser planos diferentes los de alumbrado y los de las líneas de C.F.E.

Así mismo deberá presentarse el proyecto de la línea de alta y baja tensión y subestaciones correspondientes. Los circuitos de baja tensión deberán proyectarse con carga máxima de 40, 60, o 100 amp. a 240 volts, y deberán incluir preparación para el equipo de medición de C.F.E., y un ahorrador de energía de la misma capacidad aprobado por el laboratorio de C.F.E.

Deberá entregarse un catálogo de conceptos de especificación, detallado de materiales, equipo y mano de obra a instalar o reubicar. Incluir en el catálogo pagos a CFE por autorizaciones, libranzas, entrega y supervisión (en su caso) y pago de unidades por verificación en la norma NOM 001 SEDE VIGENTE y NOM 013 ENER VIGENTE (aprobada por la Secretaría de Energía).

Los proyectos ejecutivos deberán cumplir con lo siguiente:

1. Memoria técnica descriptiva del Proyecto incluyendo cálculo del nivel de iluminación, subestación, calibre y caída de tensión de conductores, protecciones y sistema de tierras, conforme a LA NOM 001 SEDE VIGENTE

2. Proyecto firmado por un perito colegiado en la rama de acuerdo con el Art. VI de la Ley de Profesiones basada en la ley y reglamento del Art. VII de la Constitución Política del Estado de Guanajuato.

3. Los proyectos nuevos o reubicaciones de líneas de alta y baja tensión y subestaciones, se deberán presentar en planos por separado previamente aprobados por la C.F.E. únicamente estos serán revisados si están autorizados por C.F.E. Con Vo.Bo. de la Dirección

de Alumbrado Público, entregándole un maduro y 2 copias de los planos, así como, original y dos copias de la memoria de cálculo y catálogo de conceptos.

Se le solicitará al proyectista el Vo.Bo. de un perito de Alumbrado para el proyecto ejecutivo.

El proyecto de alumbrado y electrificación deberá tener la autorización de la Dirección de Alumbrado Público y/o CFE, y el VoBo. de la Dir. de Planeación y Proyectos de O.P.M.

Sobre el plano de la planta, se dibujará el proyecto de alumbrado, el cual deberá contener la ubicación de ductos y cableado, los detalles de altura de montaje, diagrama unifilar, el detalle de instalación de poste y cuadro de cargas. Se indicarán las características y especificaciones de los materiales y equipos.

Para Proyectos en donde existan instalaciones de Alumbrado y/o C.F.E. se deberán incluir planos de levantamiento actual de instalaciones de alumbrado público y las líneas de C.F.E. en alta y baja tensión. Deberán de ser planos diferentes los de alumbrado y los de las líneas de C.F.E.

Para obras nuevas en Bulevares. o en Avenidas principales se diseñará el Proyecto con luminarias con tecnología led, 240 volts, 60 Hz. Distancias interpostales y altura de arbotantes de acuerdo al cálculo de niveles de iluminación en base a la norma NOM 013 ENER vigente, así como las especificaciones técnicas y de equipamiento del Manual de Alumbrado Público vigente, las canalizaciones, registros, y conductores deberán ser calculadas bajo las normas oficiales mexicanas.

Así mismo deberá presentarse el proyecto de la línea de alta y baja tensión y subestaciones correspondientes. Los circuitos de baja tensión deberán proyectarse con carga máxima de 40, 60, o 100 amp. a 240 volts, y deberán incluir preparación para el equipo de medición de C.F.E., y un ahorrador de energía de la misma capacidad aprobado por el laboratorio de C.F.E.

Para obras y Avenidas a remodelar con apego a la fracción I, adicionar planos de levantamiento actual de instalaciones de alumbrado público y líneas de C.F.E. en alta y baja tensión y el Proyecto de reubicación en su caso de dichas instalaciones.

En ambas fracciones (I y II) deberá entregarse un catálogo de conceptos de especificación, detallado de materiales, equipo y mano de obra a instalar o reubicar. Incluir pagos a CFE por autorizaciones, libranzas, entrega y supervisión (en su caso) y pago de unidades por verificación (aprobada por la Secretaría de Energía).

Los proyectos ejecutivos deberán cumplir con lo siguiente:

1. Memoria técnica descriptiva del Proyecto incluyendo cálculo del nivel de iluminación, subestación, calibre y caída de tensión de conductores, protecciones y sistema de tierras, conforme a las normas oficiales mexicanas en vigor.

2. Proyecto firmado por un perito colegiado en la rama de acuerdo con el Art. VI de la Ley de Profesiones basada en la ley y reglamento del Art. VII de la Constitución Política del Estado de Guanajuato.

3. Los proyectos nuevos o reubicaciones de líneas de alta y baja tensión y subestaciones, se deberán presentar en planos por separado previamente aprobados por la C.F.E. únicamente estos serán revisados si están autorizados por C.F.E. Con Vo.Bo. de la Dirección de Alumbrado Público, entregándole un maduro y 2 copias de los planos, así como, original y dos copias de la memoria de cálculo y catálogo de conceptos.

Se le solicitará al proyectista el Vo.Bo. de un perito de Alumbrado para el proyecto ejecutivo.

El proyecto de alumbrado y electrificación deberá tener la autorización de la Dir. de Alumbrado Público y/o CFE, y el VoBo. de la Dir. de Proyectos de O.P.M.

## **9.8. PROYECTO DE INSTALACIONES ESPECIALES**

### **9.8.1. INVENTARIO INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES EN INFRAESTRUCTURA DE CFE**

INVENTARIO TELECOMUNICACIONES PARA EMPRESAS:

- MEGACABLE
- REDDIT
- AXTEL
- TELMEX
- TOTAL PLAY
- AIRENET
- GLOBAL TELECOMM
- INANET
- MAS INTERNET
- IZZI
- OTRAS

Para dar a conocer las características de las instalaciones de telecomunicaciones públicas y/o privadas soportadas en la infraestructura de la Comisión Federal de electricidad (CFE), a efecto de prever acciones dentro del proyecto de urbanización de vialidades que consideran la reubicación de postes de concreto o acero propiedad de CFE.

Lo anterior considera los requerimientos técnicos propios de cada empresa y la situación de convenio de arrendamiento que esta guarda con CFE.

Como primera acción se considera la formulación de un oficio dirigido al área de Planeación de CFE, en dicho oficio se agregan las fichas de inventario con formato del Manual Técnico Administrativo de Proyectos Ejecutivos de cada uno de los postes involucrados, así como una imagen con calidad media-alta del poste con estructuras y conductores.

La segunda acción es generar un plano de inventario exclusivo de telecomunicaciones donde se registre la cantidad de redes correspondientes a cada una de las empresas que hacen uso de los postes de CFE como medio de soporte, dicho expediente deberá contener tanto el oficio de ingreso a CFE como el de respuesta.

Mediante inspección visual de las instalaciones y equipos, toma de fotografías de placas de datos, existencia y estado de envoltentes, soportes, herrajes y/o canalizaciones, existencia de sistemas de comunicación inalámbrica, así como sistema de puesta a tierra, etiquetado y marcado de equipos.

Los dictámenes e inventarios de instalaciones especiales deberán ser realizados por un especialista en el campo, Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, Licenciatura en Informática, Ingeniero en Sistemas Computacionales, que cuente con título y cedula y comprobar mediante currículum la experiencia que así lo acredite.

La información básica necesaria a entregar, es la siguiente:

- Nombre o razón social
- Domicilio
- Teléfono
- Correo electrónico
- Gabinete de equipo activo en poste
- Registros de telecomunicaciones
- Características de los cables (unitubo, multitubo, con armadura, observable mediante cámara fotográfica gama media/alta desde nivel de piso)
- Pedestales de empalme de fibra óptica o cableado estructurado
- Charolas para pedestales
- Cajas de distribución
- Raquetas para gasas de fibra óptica u otros conductores de comunicaciones
- Placas de identificación
- Reporte fotográfico con pie de foto en todas y cada una de las fotos
- Conclusión en base a necesidades de obra.

Por parte del especialista

- Nombre completo
- Numero de cedula profesional y copia
- Firma o carta responsiva en caso que el documento sea electrónico
- Fecha de elaboración

El documento entregable deberá contener todos los datos relativos a las instalaciones de telecomunicaciones, incluir la información suficiente necesaria para una correcta interpretación

## **9.9. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO**

Las señales son de suma importancia en la operación y funcionamiento de una obra, ya que no importará que se cuente con un gran proyecto geométrico o un diseño de pavimento impecable, si no se informa de manera adecuada su utilización y manejo. Las señales son dispositivos de control del tránsito para protección e información al usuario.

El diseño del señalamiento tiene como finalidad, en primer lugar, detectar los sitios en los que indispensablemente debe colocarse una señal; en segundo lugar, decidir y redactar, en su caso, lo que deba decir esa señal y, en tercer lugar, calcular con exactitud el punto del camino en el que deba colocarse.

Los datos necesarios para realizar el proyecto de señalamiento, son:

1. Proyecto geométrico autorizado.
2. El tipo de carretera, tipo de vialidad urbana.
3. La definición del tipo, distribución y número de vehículos.
4. La definición de la velocidad de proyecto.
5. Los estudios geotécnicos de los suelos.
6. Los datos de las presiones y succiones debidas al viento.

En la metodología de diseño:

1. El proyecto de señalamiento deberá estar conforme a las normas y especificaciones del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, editado por la SCT, última edición; como soporte, el manual de SEDESOL, última edición autorizada para vialidades urbanas.
2. Sobre el plano geométrico final autorizado por las dependencias involucradas, se realizará el proyecto de señalamiento de operación, siendo éste primordial para el funcionamiento del proyecto en general.
3. Las propuestas estarán sustentadas en el esquema general de operación elegido de la planta geométrica (curvas, anchos de carril, transiciones, entradas y salidas, cruces peatonales, etc.); así como en las condiciones físicas y topográficas del lugar (pendientes pronunciadas, cortes, terraplenes, cruces de ríos, poca visibilidad, etc.).
4. En los planos de la planta se dibujan los puntos exactos en los que deben colocarse las señales de acuerdo con la velocidad de operación de la carretera. La ubicación se ejemplifica en la figura siguiente.

Velocidad <sup>[1]</sup> (km/h)	≤ 30	40	50	60	70	80	90	100	110
Distancia (m)	30	45	65	85	110	140	170	205	245

[1] En carreteras nuevas se utiliza la velocidad de proyecto; cuando estén en operación, se utiliza la velocidad de operación estimada como el 85 percentil de las velocidades medidas en el tramo. En vialidades urbanas se utiliza la velocidad establecida por las autoridades correspondientes.

Fig. 9.05. Ubicación longitudinal de señales preventivas.

- Si se trata de señales estandarizadas, basta un croquis de la señal con el cadenamamiento en el que debe colocarse, y en tabla adjunta en el mismo plano se describe la especificación que debe cumplir. En el caso de señales informativas, se dibuja la leyenda o letrero que deben tener, se describe el tipo de señal, ya sea tablero, bandera o señal digital en puente, y en la tabla adjunta se especifica lo que debe cumplir la señal en cuanto a tamaño de letras, pintura, material, etc.

Cuando el proyecto sea muy complicado se deberán realizar dos planos, uno que contenga el señalamiento vertical y otro que contenga el señalamiento horizontal, esto con el objeto de que sea clara su interpretación. Los señalamientos se ejemplifican en las figuras siguientes.

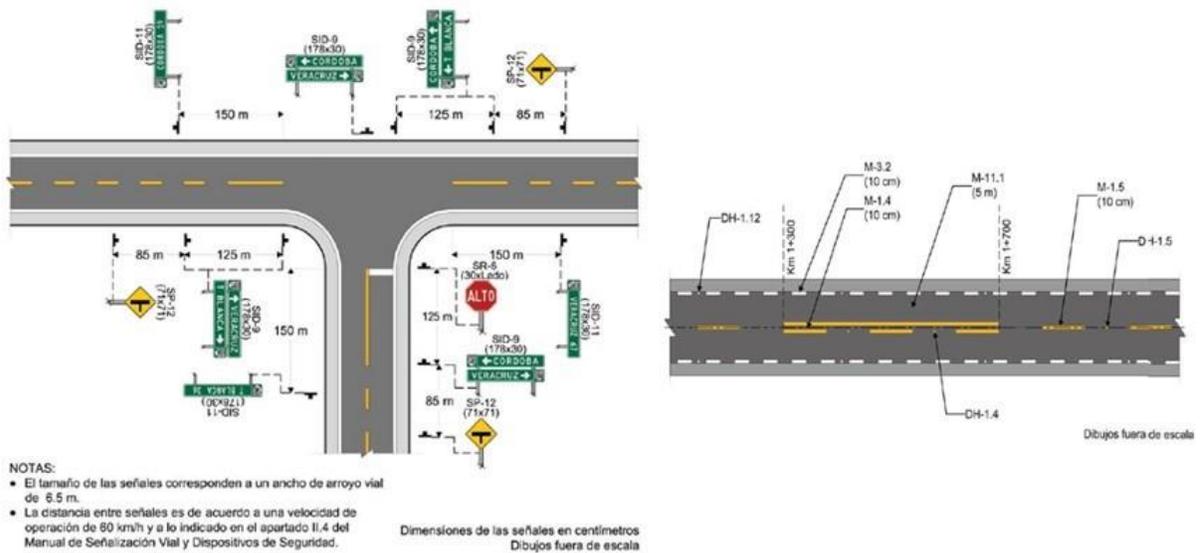


Fig. 9.06. Ejemplos de representación del proyecto. Izq. Señalamiento vertical en un entronque. Der. Señalamiento horizontal.

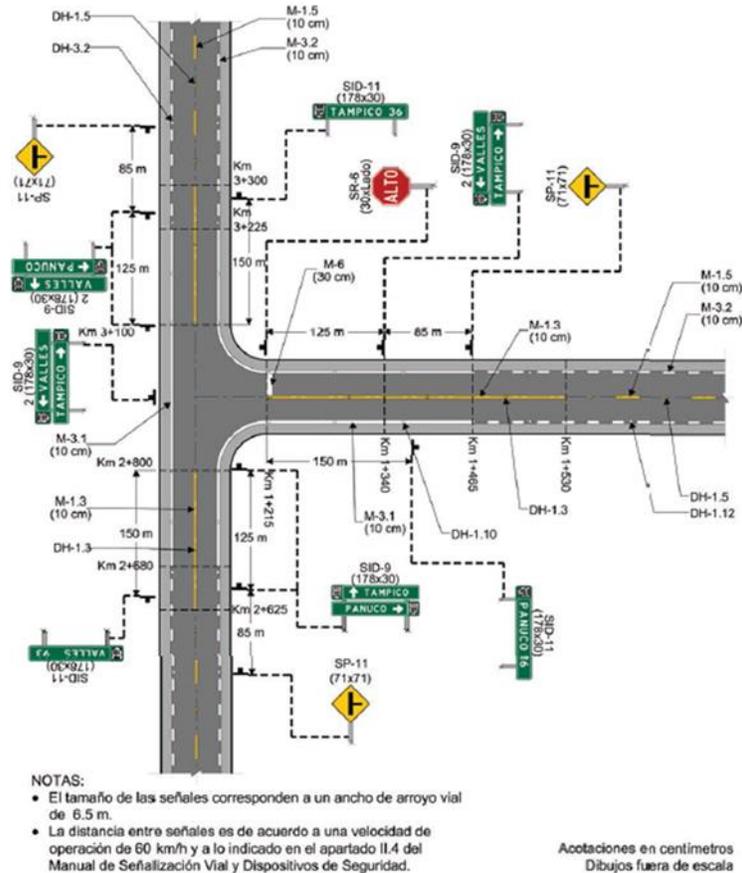


Fig. 9.07. Ejemplo de representación del proyecto. Combinación de señalamiento horizontal y vertical

6. Las señales se deben ubicar dentro del cono visual del conductor del vehículo para captar su atención y facilitar su lectura e interpretación de acuerdo con la velocidad a la que circule. Se hace hincapié en que, desde el proyecto de señalización, las señales se deben colocar adecuadamente.
7. El proyecto de señalización horizontal deberá contemplar el diseño de las áreas neutras, carriles de aceleración, líneas de paro, pasos peatonales, pasos ciclistas, todos elementos básicos para la seguridad y la operación, mismos que deben de estar acordes con el trazo geométrico de la intersección. Asimismo, el proyecto de señalización horizontal deberá incluir la aplicación de pintura epóxica o similar.
8. Se deberán colocar detalles de los elementos que conforman el proyecto; especificaciones como: formas y dimensiones, componentes de los materiales, colores, etc. Se ejemplifica en la siguiente figura.



Fig. 9.08. Modelo y dimensiones de flechas en el pavimento para velocidades iguales o menores de 60 km/h.

- En los planos se debe presentar un cuadro con el resumen de las señales verticales, horizontales, de dispositivos de seguridad y de todos aquellos elementos que se requiere instalar, en el que se indique, entre otros conceptos: tipo de señal, dispositivo, clave, color, dimensiones, cantidad y unidad; asimismo, se deben indicar las especificaciones generales y particulares para la fabricación e instalación, refiriendo en su caso las normas que apliquen.

<b>SEÑALAMIENTO VERTICAL</b>				
	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	QTY.
	5.02.0206	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL RESTRICTIVA (SR-6) "ALTO" OCTAGONAL DE 25 CMS. DE LADO FAB EN LAM. GALV. CAL. 16, FONDO Y RECORTE CON REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, CON POSTE PTR CAL.14 DE 2'X2", INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	6.00
	5.02.0209	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL RESTRICTIVA (SR-9) DE "VELOCIDAD" DE 61 X 61 CMS. FAB EN LAM. GALV. CAL. 16, FONDO Y RECORTE CON REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, CON POSTE PTR CAL.14 DE 2'X2", INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	20.00
	5.02.2209	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABLETO ADICIONAL PARA SEÑAL RESTRICTIVA (SR-9) DE "MAXIMA" DE 25 X 61 CMS. FAB EN LAM. GALV. CAL. 16, FONDO Y RECORTE CON REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	22.00
	5.02.2102	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA (SP-19) "SALIDA" DE 71 X 71 CMS. FAB EN LAM. GALV. CAL. 16, FONDO Y RECORTE CON REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, CON POSTE PTR CAL.14 DE 2'X2", INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	2.00
	5.02.2102	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABLETO ADICIONAL PARA SEÑAL PREVENTIVA (SP-19) "PREFERENCIA A PEZON" DE 25 X 61 CMS. FAB EN LAM. GALV. CAL. 16, FONDO Y RECORTE CON REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	2.00
	5.02.1169	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL INFORMACION Y DE SERVICIOS (SI-9-19) DE "PARADA DE AUTOBUS" DE 61 X 61 CMS. FAB EN LAM. GALV. CAL. 16, FONDO Y RECORTE CON REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	1.00
	5.02.1165	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL INFORMATIVA (SI-10) DE "SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO" CON TRES TABLETOS DE 030X170 CMS. FAB EN LAM. GALV. CAL. 16, FONDO Y RECORTE CON REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, POSTES DE PTR CAL.14 DE 2'X2", INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	1.00

Fig. 9.09. Ejemplo de cuantificación de señales.

- La memoria deberá incluir las normas y especificaciones para la fabricación e instalación de las señales, así como un plano con un cuadro resumen del señalamiento empleado. Dependiendo de la complejidad del proyecto y a criterio del consultor, se

recomienda el uso de planos de señalamiento vertical y horizontal separados, catálogo de conceptos y números generadores.

11. El proyecto de señalamiento deberá tener la autorización de la Dirección de Planeación y Proyectos de la Dirección de Obra Pública y Tránsito Municipal.

### **9.9.1. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL**

El señalamiento horizontal es el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas.

Sirve también para denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones; así como proporcionar información a los usuarios.

### **9.9.2. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO VERTICAL**

El señalamiento vertical es el conjunto de señales en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras. Según su propósito estas señales se clasifican en:

- Señales Restrictivas (SR): Tienen por objeto indicar al usuario sobre la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.
- Señales Preventivas (SP): Tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún riesgo potencial en la carretera y su naturaleza.
- Señales Informativas (SI): Son tableros con leyendas, escudos, flechas y pictogramas que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por carreteras y vialidades urbanas, e informarle sobre los nombres y la ubicación de las ciudades o localidades y de dichas vialidades, lugares de interés, las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones que conviene observar.
- Señales Turísticas y de Servicios: Son tableros con pictogramas y leyendas que tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico o recreativo.
- Señales de mensaje cambiante (SMC): Son tableros electrónicos que muestran mensajes luminosos en forma de textos, pictogramas o una combinación de ambos, para informar a los usuarios en tiempo real sobre las condiciones de operación y climatológicas que afectan el tránsito vehicular, así como las recomendaciones e indicaciones que deben observar los usuarios para transitar con seguridad.

- Dispositivos de Seguridad: Para evitar que en algunos tramos de carreteras y vialidades urbanas, algunos vehículos salgan de la ruta de manera no controlada, ocasionando accidentes que ponen en riesgo la vida de las personas, así como evitar daños a las estructuras. Se instalan barreras de protección, amortiguadores de impacto y alertadores de salida de la vialidad, con el propósito de contener a los vehículos, reducir su velocidad y re-direccionarlos, mismos que se proyectan y colocan de acuerdo con criterios técnicos, para lograr su eficacia y disminuir la severidad de los accidentes de tránsito.

### **9.9.3. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA**

Conjunto integrado de señales, marcas y dispositivos que se colocan provisionalmente en las carreteras, vialidades urbanas y en obras de desvío donde se ejecuten trabajos de construcción o conservación, para indicar la geometría de esas vías públicas, cruces y pasos a desnivel, los riesgos potenciales que implican los trabajos mencionados en el camino, regular el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso, denotar los elementos estructurales que estén dentro del derecho de vía, servir de guía al tránsito y resguardar la integridad física de los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas; así como del personal que trabaja en las obras de construcción o conservación. Se clasifican en:

- Señalamiento vertical para protección en zonas de obras.
- Señalamiento horizontal para protección en zonas de obras.
- Dispositivos de canalización para protección en zonas de obras.

Para el proyecto se deben considerar diversas variables, tales como:

1. Las afectaciones que se producirán por las obras a ejecutar a las condiciones normales de operación de la vialidad;
2. Las características geométricas de las vialidades como alineamiento horizontal, vertical y sección transversal;
3. Las intersecciones, puentes, túneles y accesos; las etapas de construcción de las obras;
4. Los volúmenes y clasificación del tránsito.
5. Las velocidades, horarios en que se ejecutarán las obras y duración de las mismas.
6. Los apoyos necesarios por parte de las corporaciones policiacas y de medios Informativos.
7. Es importante hacer énfasis en que las obras se deben planear por etapas.

El señalamiento vertical para protección en zona de obras viales es el conjunto de tableros fijados en postes, marcos, caballetes y otras estructuras, colocados provisionalmente en sitios donde se realicen trabajos de construcción, conservación o reparación, con leyendas y símbolos que tienen por objeto proteger a los usuarios de una vialidad, al personal y a la obra en sí durante la ejecución de los trabajos, transmitiendo un mensaje relativo a las desviaciones u obras de que se trate.

La longitud que se debe cubrir con el señalamiento vertical para informar y prevenir a los conductores de la existencia de obras, depende del tipo de carretera o vialidad urbana, de la velocidad de operación a la que circulan los vehículos y de las características de la obra; sin embargo, por seguridad esta longitud en ningún caso será menor de 150 m.

Las señales verticales según su función, se clasifican como se indica en la siguiente tabla.

Clasificación	Tipos de señales
SRP	Señales restrictivas
SPP	Señales preventivas
SIP	Señales informativas
ODP	Señales diversas
ODP-5	Indicadores de obstáculos
ODP-6	Indicadores de alineamiento

Tabla 9.04. Clasificación de señales de protección de obra.

El señalamiento horizontal para protección en zonas de obras viales es el conjunto de marcas que se pintan o colocan provisionalmente sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras, vialidades urbanas y desviaciones en las zonas de obras viales donde se ejecuten trabajos de construcción, conservación o reparación, y denoten todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones; así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.

En la metodología de diseño:

1. El proyecto de protección de obra deberá estar conforme a las normas y especificaciones del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, editado por la SCT, última edición.
2. Sobre el plano geométrico final autorizado por las dependencias involucradas, se realizará el proyecto de protección de obra, siendo este primordial para el funcionamiento del proyecto en general.
3. Se definirá sobre el proyecto geométrico las etapas de construcción más adecuadas para poder realizar la obra, siempre cuidando la seguridad de los involucrados (peatones, automóviles, personal de la construcción); además, estas etapas permitirán estratégicamente acatar la obra, de forma óptima, para terminar en tiempo y forma.
4. En los planos de la planta se dibujan los puntos exactos en los que deben colocarse las señales de acuerdo con la velocidad de operación de la carretera.

Diferencia de velocidades <sup>[1]</sup> (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Distancia mínima antes de la zona C o de la desviación (m)	200	250	350	450	500	600	700	750	1,000

<sup>[1]</sup> La velocidad de operación se estima a partir de mediciones o por la velocidad establecida reglamentariamente. La velocidad permitida en la zona C de trabajo ó en la desviación será la que fije el proyectista para los equipos y vehículos de obra.

Fig. 9.10. Ubicación longitudinal de las señales informativas previas para protección en zonas de obras viales.

- En la presentación del proyecto, si se trata de señales estandarizadas, basta un croquis de la señal con el cadenamiento en el que debe colocarse y en tabla adjunta, en el mismo plano, se describe la especificación que debe cumplir.

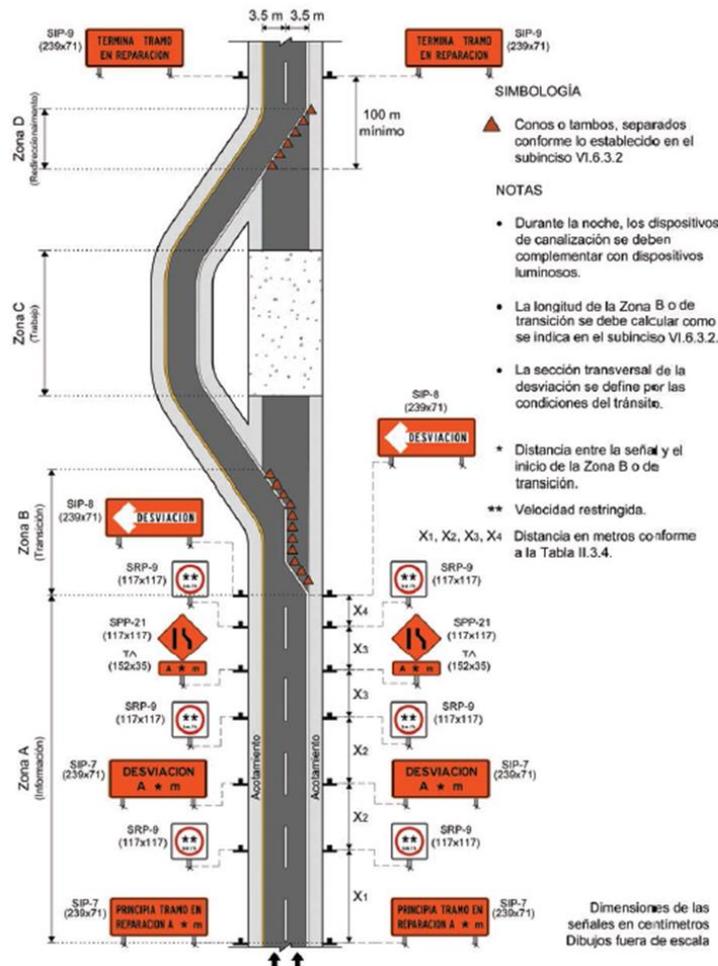


Fig. 9.11 Ejemplo de señalización de desviación por obras en la carretera

- Las señales se deben ubicar dentro del cono visual del conductor del vehículo, para captar su atención y facilitar su lectura e interpretación de acuerdo con la velocidad a

la que circule. Se hace hincapié en que, desde el proyecto de señalización, las señales se deben colocar adecuadamente.

7. Se deberán colocar detalles de los elementos que conforman el proyecto; especificaciones como: formas y dimensiones, componentes de los materiales, colores etc.

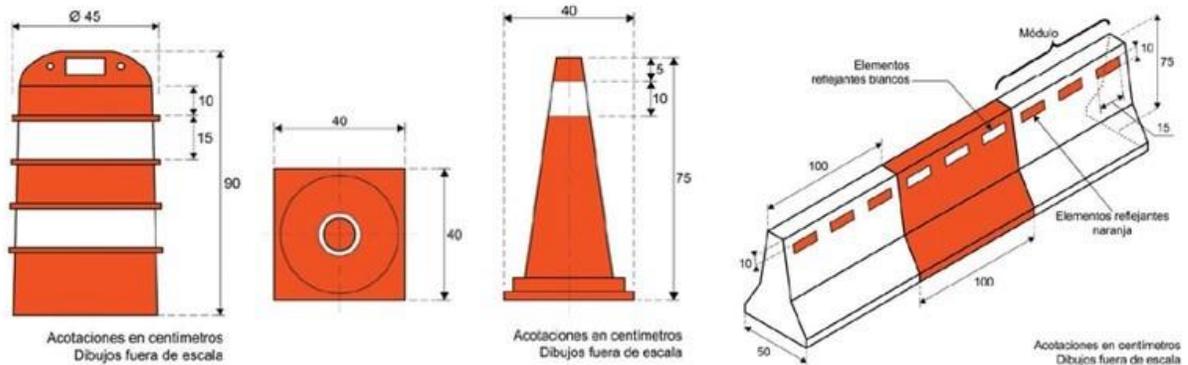


Fig. 9.12. Tamaño de los tambos, tamaño del cono y barrera fija en serie, respectivamente

8. En los planos se debe presentar un cuadro con el resumen de las señales de protección de obra verticales, horizontales y de todos aquellos elementos que se requieren instalar, en el que se indique, entre otros conceptos: tipo de señal, dispositivo, clave, color, dimensiones, cantidad y unidad; asimismo, se debe indicar las especificaciones generales y particulares para la fabricación e instalación, refiriendo en su caso las normas que apliquen.

SEÑALAMIENTO VERTICAL "DISPOSITIVO PARA PROTECCION"					
	Clave	Señal	Medida	Unidad	No. de Señales
	SRP-9	VELOCIDAD 40	71 x 71 cms.	Pza.	11.00
	A-1	Tablero Adicional Restringido para la señal de velocidad "MAXIMA"	30 x 71 cms.	Pza.	11.00
	SPP-1	Doble sentido	71 x 71 cms.	Pza.	8.00
	SPP-4	Hombres Trabajando	71 x 71 cms.	Pza.	11.00
	SIP-2	FRENTE TRAMO EN CONSTRUCCION A 100 M	56 x 178 cms.	Pza.	11.00
	OSP-5	SEÑALADOR DE OBSTACULO	30 x 122 cms.	Pza.	120.00
		MALLA		ME.	1900.00

Fig. 9.13. Ejemplo de cuantificación de señales de protección de obra.

9. La memoria deberá incluir las normas y especificaciones para la fabricación e instalación de las señales; así como un plano con un cuadro resumen del señalamiento empleado, catálogo de conceptos y generadores.
10. El proyecto de señalamiento de protección de obra, deberá tener la autorización de la Dirección de Planeación y Proyectos de la Dirección de Obra Pública y Tránsito Municipal.

#### 9.9.4. PROYECTO DE SEMAFORIZACIÓN

El proyecto de semáforos sirve para controlar el tráfico vehicular, peatonal y ciclista, principalmente, en las intersecciones y en los cruces peatonales o de ciclistas para dar seguridad y orden.

Los semáforos son dispositivos electrónicos que sirven para ordenar y regular el tránsito de vehículos y peatones en calles y carreteras por medio de luces, generalmente, de color rojo, ámbar y verde operados por una unidad de control.

Los semáforos se usan para desempeñar, entre otras, las siguientes funciones:

1. Alternar periódicamente el tránsito de un flujo vehicular o peatonal para permitir el paso de otro flujo vehicular, a partir del reparto programado del tiempo entre los flujos concurrentes.
2. Regular la velocidad de los vehículos, para mantener la circulación continua a una velocidad constante en una vialidad con intersecciones semaforizadas continuas (sincronismo).
3. Controlar la circulación por carriles.
4. Eliminar o reducir el número y gravedad de algunos tipos de accidentes, principalmente los que implican colisiones perpendiculares.
5. Proporcionar ordenamiento y seguridad del tránsito.

En base al mecanismo de operación de sus controles, considera la siguiente clasificación:

Semáforos para el control del tránsito de vehículos

1. Semáforos no accionados por el tránsito:
  - Sin mecanismo de sincronización para intersecciones aisladas.
  - Con mecanismos de sincronización para intersecciones aisladas.
  - Que permite coordinación para intersecciones sucesivas.
2. Semáforos accionados por el tránsito:
  - Totalmente accionados.
  - Parcialmente accionados.
3. Semáforos para pasos peatonales:
  - En zonas de alto volumen peatonal.
  - En zonas escolares.
4. Semáforos especiales:
  - Semáforos de destello.
  - Semáforos para maniobras de vehículos de emergencia.
  - Semáforos para indicar la aproximación de trenes.

En la metodología de diseño:

1. El proyecto de semáforos se diseñará conforme a las normas y especificaciones del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, editado por la SCT, última edición.
2. El proyecto de semáforos se realizará sobre el plano de señalamiento final, autorizado por las dependencias involucradas.
3. La Dirección de Tránsito Municipal definirá cuáles son las intersecciones en las que se deberá colocar la semaforización, las características de los semáforos, controladores, etc.

4. El diseño de los ciclos semafóricos se basará en los estudios viales, salvo que la Dirección de Tránsito Municipal los proporcione directamente. Se llegará a acuerdo antes de contratar el proyecto.
5. Los semáforos se colocarán dentro del cono visual del conductor del vehículo, para captar su atención y facilitar su lectura e interpretación de acuerdo con la velocidad a la que circule.

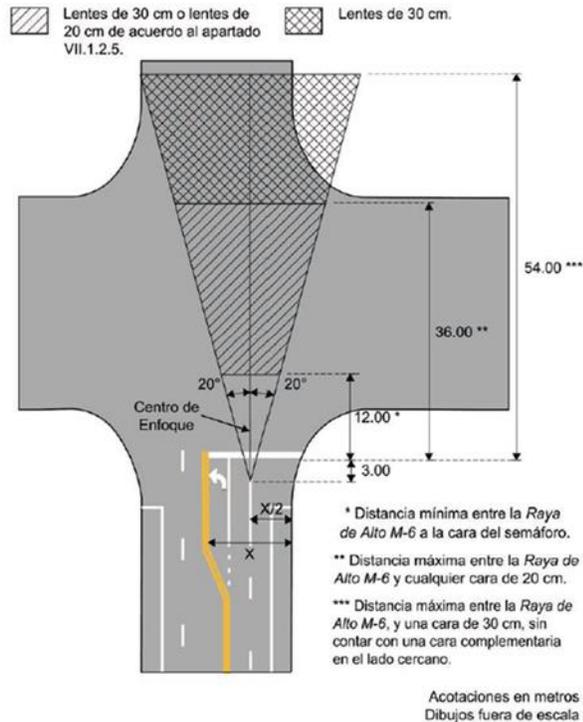


Fig.9.14. Localización de las caras del semáforo en lo lados más lejanos del acceso a la intersección.

6. El proyecto de semáforos debe contemplar:
  - a) Los registros semafóricos ubicados en los cambios de dirección y en distancias no mayores a 40 m.
  - b) La tubería para conexión de los semáforos indicando en planta su longitud y número de tubos, dependiendo si están en banqueta o vialidad.
  - c) Se colocarán los semáforos en planta donde el especialista del proyecto lo crea pertinente, de acuerdo a su experiencia para resolver la intersección (semáforos peatonales, semáforos ciclistas, semáforos vehiculares, controladores). El cruce semaforizado se ejemplifica en la figura siguiente.

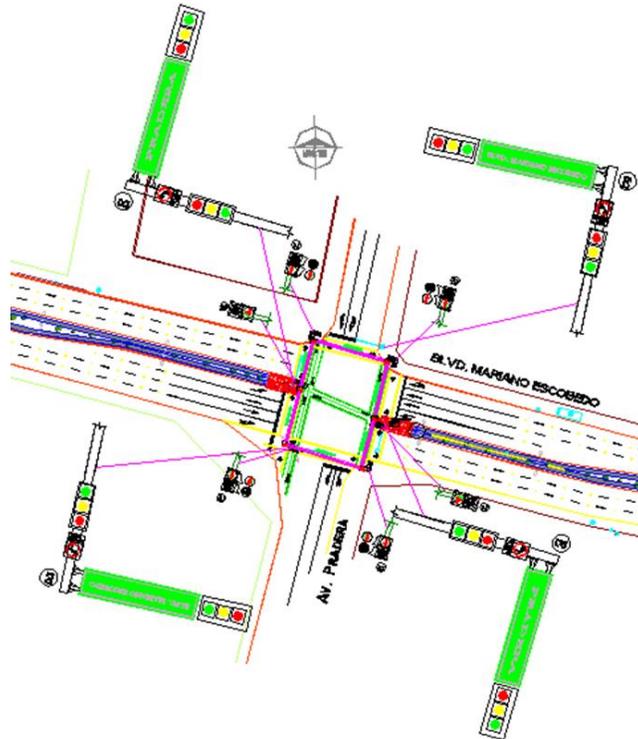


Fig. 9.15. Ejemplo de cruceo semaforizado

- Se deberán colocar detalles de los elementos que conforman el proyecto, especificaciones como: formas, tamaño y dimensiones, componentes de los materiales, colores, etc. Los detalles se ejemplifican en la siguiente figura.

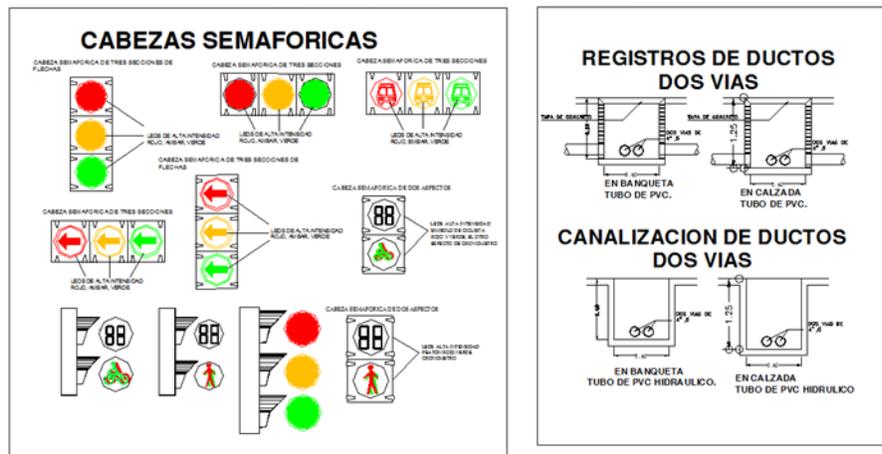


Fig. 9.16. Detalles para proyectos de semáforos.

- Se deberá colocar un detalle de la acometida eléctrica, además de las normas y especificaciones para su correcta conexión.

### CONEXION DE LA ACOMETIDA DE C.F.E. A LA TABLILLA DEL GABINETE

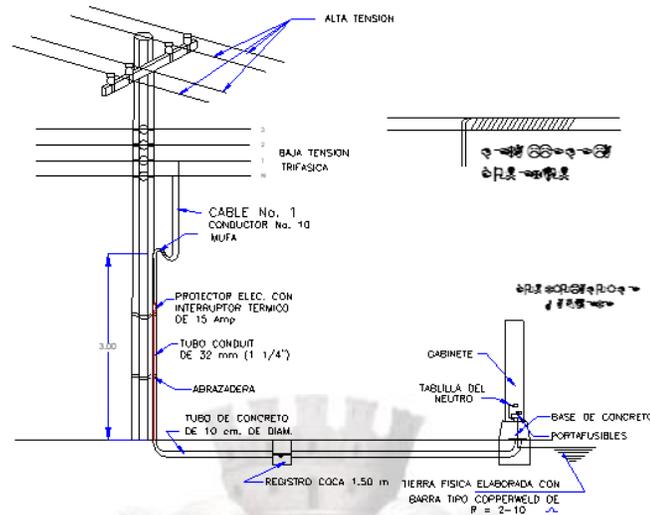


Fig.9.17. Detalle de acometida para semáforos

- En los planos se debe presentar un cuadro resumen con las características y especificaciones de todos los materiales para realizar la obra (registros, tuberías, cimentación, postes, cabezas semafóricas, controlador).

DESCRIPCION		
CLAVE	<b>OBRA CIVIL</b>	
E.P-1	CONSTRUCCION DE CIMENTACION DE BASE DE CONCRETO PARA POSTE DE CONTROL C-216 TIPO PEDESTAL DE 0.40X0.40X1.00 MTS. CON PUNTA PIRAMIDAL DE 0.30X0.30 MTS. INCLUYE: 4 ANCLAS DE ACERO DE 90 CM DE 3/4" CON ROSCA GALVANIZADA, Y 2 DUCTOS DE PVC BCO. DE 4", INCLUYE ALAMBRE GUIA DE CONEXION, TIERRA FISICA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, P.U.O.T.	<b>1.00</b>
E.P-2	CONSTRUCCION DE CIMENTACION PARA POSTE DE SEMAFORO TIPO EJE VIAL, BANDERA DE 6.10 M, DIMENSIONES EN LA BASE INFERIOR DE 80 X 80 CM Y ALTURA DE 1.50 CM CON PUNTA PIRAMIDAL DE 60 X 60 X 10 CM SOBRE LA SUPERFICIE, SEPARACION DE LAS ANCLAS DE CENTRO A CENTRO ES DE 39 CM, 7 CM DE ROSCA LIBRE, INCLUYE: 4 ANCLAS DE ACERO DE 1.50 M DE LONGITUD, 1" DE DIAMETRO, 15 CM DE ROSCA GALVANIZADA, 10 CM DE GANCHOS A 90 GRADOS EN LA PARTE INFERIOR, ESTRIBOS DE VARILLA DE 1/2", CONCRETO F' C =250 KG/CM2. INCLUYE: TUERCAS Y RONDANAS GALVANIZADAS DE 1", TUBO Y CODO AHOGADO AL CENTRO DE LA BASE Y CANALIZACION AL REGISTRO ELECTRICO DE PISO MAS CERCA EN TUBO DE PVC HIDRAULICO DE 4 PULGADAS. LA DUCTERIA DEBERA ESTAR GUIADA CON ALAMBRE GALVANIZADO. INCLUYE MATERIAL, HERRAMIENTA, RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION Y TODO LO NECESARIO PARA SU DEBIDA CONSTRUCCION. P.U.O.T.	<b>6.00</b>
E.P-3	CONSTRUCCION DE CIMENTACION PARA POSTE DE SEMAFORO TIPO CICLISTA O PEATON DE 0.40 X0.40X1.00 M CON PUNTA PIRAMIDAL DE 0.30 X 0.30 X 0.30 M CON 4 ANCLAS DE ACERO DE 1.00 M DE LONGITUD, 1" DE DIAMETRO, 10 CM DE ROSCA GALVANIZADA EN LA PARTE SUPERIOR, Y 4 TUERCA CON RONDANAS GALVANIZADAS DE 1", 10 CM DE GANCHOS A 90 GRADOS, ESTRIBOS DE VARILLA DE 3/8", CONCRETO F' C=200 KG/CM2, CODO AHOGADO Y CONEXION AL REGISTRO DE PISO MAS CERCA, CIMBRA COMUN, DESCIMBRADO, EXCAVACION Y RELLENO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	<b>11.00</b>

Fig. 9.18. Ejemplo de cuadro resumen.

- La memoria deberá incluir las normas y especificaciones de los semáforos y su correcta instalación, catálogo de conceptos y generadores.
- El proyecto de semáforos deberá tener la autorización de la Dirección de Planeación y Proyectos de la Dirección de Obra Pública y Tránsito Municipal.

### 9.9.5. PROYECTO DE OBRAS DE DESVÍO

Este proyecto surge cuando es necesario cerrar por completo una zona de obra y no sólo interrumpir el tráfico que normalmente circula por ella, lo que provoca realizar una obra complementaria o desviar el tráfico por otras vialidades alternas.

Para la elaboración de este proyecto se solicita se hayan terminado la mayoría de los componentes del proyecto, a fin de poder establecer los puntos de conflicto constructivo dentro del mismo que puedan afectar de manera considerable el desarrollo constructivo y, a su vez, se puedan determinar los espacios disponibles para el tránsito y para la construcción. En base a este análisis, se determinará la posibilidad de mantener la circulación del tráfico en la zona o, definitivamente, buscar alternativas de desvío en las cercanías del proyecto.

Dependiendo del análisis y resultados del procedimiento constructivo, se determinarán las áreas de construcción necesarias y las etapas de construcción. Con esta información, se analizará la posibilidad de mantener la circulación en la zona de construcción con las debidas medidas de seguridad para peatones, trabajadores y usuarios de la vialidad. Este componente incluye el desarrollo de los anteproyectos y propuestas necesarias para que el proyecto sea aprobado por las dependencias involucradas.

El proyecto de desvíos deberá considerar las condiciones críticas que el procedimiento constructivo marque, pero también podrá modificar las etapas propuestas o dividir las en fases. Lo anterior, siempre y cuando sea congruente con la realidad y el proceso constructivo; además de considerar el beneficio y búsqueda por mantener la circulación peatonal y vial en la zona afectada.

Los cambios que se generen a las etapas y/o fases del procedimiento constructivo debido a las necesidades del proyecto de desvío, tendrán que ser representadas en ambos componentes y autorizadas plenamente.

Para el caso de pavimentos temporales que intervengan en el proyecto de desvíos, éstos deberán ser identificados con sus dimensiones, características y especificaciones; incluyendo la correcta continuidad en planta y perfil. Se tendrán, en caso necesario, que elaborar planos con detalles del proyecto que muestren de manera clara y concisa todas las especificaciones incluidas. Al igual que los demás componentes del proyecto, éste deberá presentar generadores, catálogo de conceptos y cantidades de obra.

Las obras de desvío se reforzarán con señalamiento de operación, semáforos o protección de obra, según requiera en específico para su correcto funcionamiento vial; ya que las condiciones originales de las vialidades donde se realiza el desvío, posiblemente cambiarán en sentido o en cantidad de flujo de vehículos. Este proyecto se ejemplifica en la siguiente figura.

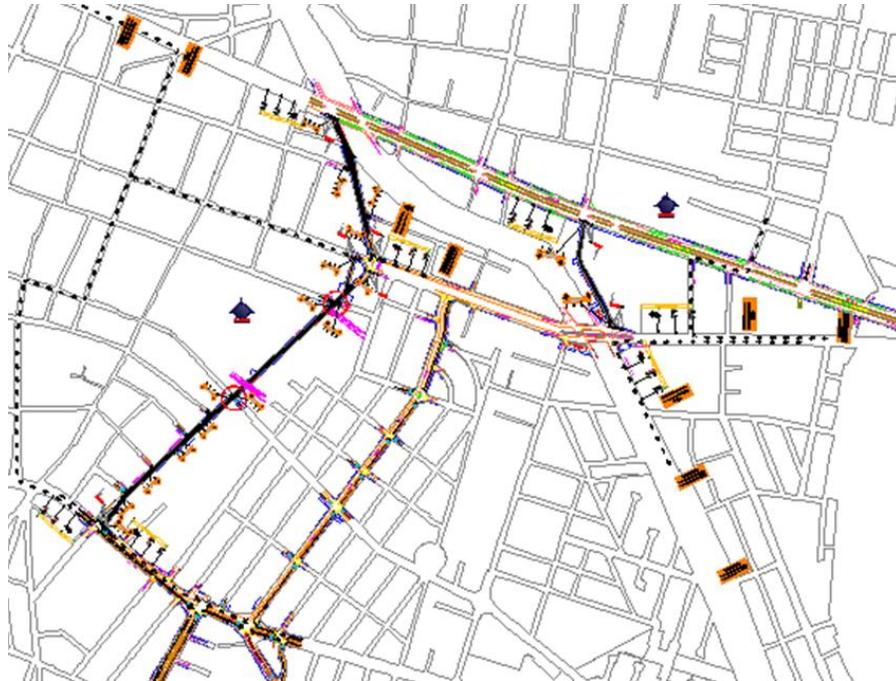


Fig. 9.19. Ejemplo de proyecto de desvío

La forma de presentación del plano de desvíos seguirá la misma metodología del proyecto de protección de obra (detalles, tabla de volúmenes, etc.).

El Proyecto de Desvíos deberá tener la autorización de la Dirección de Tránsito Municipal y de la Dirección de Planeación y Proyectos de la Dirección de Obra Pública.

## CAPITULO 10.

### PROYECTOS ESTURCTURALES DE VIALIDADES

#### 10.1. PROYECTOS ESTRUCTURALES

Para los proyectos estructurales de vialidades que comprenden, principalmente, puentes peatonales, puentes vehiculares, obras hidráulicas y de contención, se efectuarán todos los cálculos que sean necesarios para asegurar el buen funcionamiento de la estructura, tanto en la etapa constructiva como de servicio.

##### 10.1.1. PUENTES VEHICULARES

De manera general, se utilizará para análisis y diseño de estructuras de este tipo la última edición de la *Standard Specifications for Highway Bridges* de AASHTO y la normatividad aplicable del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), iniciando por hacer una comparativa de

los trenes de carga de AASHTO e IMT en función de los claros y los resultados de los elementos mecánicos; tomando de esta manera el que resulte más desfavorable.

Se considerará para cálculo un espesor de carpeta asfáltica de 12 cm, en el plano se especificará, carpeta asfáltica de 4 cm de espesor. Haciendo la previsión por cuestiones de mantenimiento de la colocación de dos sobre carpetas.

En el cálculo de las superestructuras con traveses pre-esforzados, deberá determinarse el número mínimo de traveses de acuerdo con la capacidad máxima que desarrollen.

En el cálculo de las traveses pre-esforzados, invariablemente, se calcularán las pérdidas para acero de baja relajación, no se permitirá estimarlas mediante porcentaje.

Para la repartición transversal de la carga móvil, se utilizarán anchos de carril de circulación de 3.50 m y ancho de carril de carga de 3.05 m y se calculará utilizando el método de Courbon; podrá utilizarse otro método debidamente reconocido, en su caso, se informará oportunamente a la dependencia mediante escrito para su aprobación correspondiente.

En los toques laterales se colocarán placas laterales de neopreno, pegadas con resina epóxica. En vigas pretensadas se deberán colocar, como mínimo, estribos para resistir el 4% de la fuerza total de pre-esfuerzo distribuidos en una distancia  $d/4$  a partir del extremo de la trabe, dichos estribos se proporcionarán para un esfuerzo de trabajo de  $1400 \text{ kg/cm}^2$ .

El análisis de esfuerzos de las traveses en la transferencia, invariablemente, analizarán la sección sobre el eje de apoyos y en la zona del gancho de izaje durante la maniobra de montaje de traveses.

En el cálculo del cortante que absorbe el concreto en vigas pretensadas con torones, se tomará en cuenta la reducción de fuerza de pre-esfuerzo debido a la longitud de transferencia de los torones, que podrá considerarse como 50 veces su diámetro a partir del extremo de la trabe.

La distancia entre el eje de apoyos y el extremo de las traveses pre-forzadas será de 30 cm, salvo casos especiales por esviajes muy grandes.

En elementos sujetos a flexión que por dimensiones requieran bajos porcentajes de acero de refuerzo, se deberá proporcionar como mínimo lo indicado en el capítulo 8.17.1.2 de las especificaciones AASHTO (2002); asimismo, (Keller y Sherar, 2004), (IMT, 2016), (GDF, 2004).

Para la valoración del empuje de tierras en las columnas de los caballetes extremos, considerará un área de influencia del terraplén igual a 2 veces el ancho de la columna, para el caso de columnas rectangulares y de 1.5 veces el diámetro para el caso de columnas circulares; se utilizarán columnas rectangulares de sección variable salvo casos en que la

altura del caballete no sea muy grande y se obtengan columnas circulares con porcentaje de acero razonable.

De los planos estructurales:

- Plano general.
- Un plano por cada elemento de la cimentación.
- Un plano por cada elemento de la subestructura.
- Un plano por cada elemento de la superestructura.
- Un plano por cada obra secundaria que así lo requiera.
- Plano para sistemas especiales según sea el caso.
- Plano de obras de drenaje o sub-drenaje para las terracerías de acceso según sea el caso.

De los planos de procedimiento constructivo:

- Plano detallado de señalamiento de protección de obra y de operación.
- Planos de Procedimiento Constructivo.

Para la elaboración de planos:

La presentación del proyecto estructural debe apegarse en lo general a los lineamientos marcados en las normas IMT, y en particular a la norma N-PRY-CAR-6-01-009/04 "Presentación del proyecto de nuevos puentes y estructuras similares".

Todos los dibujos que contengan los planos deberán estar elaborados a escalas adecuadas para su correcta interpretación, se utilizará la misma escala horizontal y vertical, evitándose el uso de escalas poco comunes, como: 1:331/3, 1:125, 1:150, etc.

La nomenclatura de las varillas deberá ser con literales, pudiéndose combinar, en su caso, literales y números vr. gr. A, A1, A2, etc.

Las líneas que definan las varillas serán delgadas y se dibujarán en toda su longitud, no así en su número, en tanto que las que definan los contornos o geometrías de los elementos serán gruesas.

En los dibujos que indiquen refuerzos, además de las líneas de cotas de distribución de las varillas, deberá indicarse una cota con la dimensión total de la cara del elemento.

Se indicará en las notas y dibujará en los detalles chaflanes de 2 x 2 cm en todas las aristas de los elementos.

En los planos de refuerzo de cada elemento se incluirá, cuando menos en uno de ellos, los "detalles del refuerzo ". Incluirá las notas y especificaciones tipificadas por la dependencia, indicando los procedimientos constructivos necesarios, tales como cimentaciones mediante ataguías o ademes, etc.

Si la cimentación es por medio de pilotes colados en el lugar, se indicará su procedimiento constructivo y, si se requiere utilizar ademe metálico en algún tramo o lodos bentónicos, se señalará en su caso la composición de este, etc.

Si la cimentación es por medio de pilotes pre-colados, se indicará el criterio que se empleará para definir el final del hincado, en caso que se requiera perforación previa deberá indicarlo, así como su diámetro y longitud. En las notas se describirá la forma en la que está considerada su capacidad de carga sea por fricción, por punta o por ambas.

En los planos de elementos para la superestructura, deberán indicarse las contra flechas para todos los proyectos, tanto en losas como en vigas reforzadas y/o pretensadas.

Contenido del plano general:

- Corte elevación por el eje de trazo:  
Deberá contener estaciones y elevaciones de rasante de los apoyos, tipo de apoyo (fijo o móvil) longitud de cada tramo, longitud total de la estructura (entre apoyos extremos). Escala gráfica horizontal indicando estaciones a cada 20.00 m. Escala gráfica vertical con divisiones a cada metro, flechas indicando la dirección a cada margen o lado, estratigrafía del terreno, localización de los sondeos, elevación de desplante de los apoyos o pilotes, capacidad de carga del terreno en zona del desplante o del pilote, localización del NAF; si es río indicar el NAMIN, NAMO y NAME, sobreelevación de corriente, espacio libre vertical mínimo, en caso de pasos a desnivel indicar localización y valor del gálibo mínimo vertical calculado. Los gálibos mínimos verticales deben ser los indicados en la normativa IMT.
- Planta:  
Se dibujará incluyendo sus accesos, se anotará las estaciones de los apoyos, en el caso de pasos a desnivel indicar en el cruce la estación de la carretera principal y de la secundaria, ancho de carpeta, de acotamientos y total de las carreteras, valor y sentido del desviamiento, distribución de los postes, lavaderos etc., se deberán dibujar, con línea interrumpida, los apoyos con su cimentación, incluyendo, en su caso, pilotes, etc.
- Corte transversal de la superestructura:  
Si la estructura está en curva se deberá precisar la estación en la que se ubica el corte, indicando los valores de los voladizos de las losas, no se admitirá indicar variable. Se acotará el ancho total, ancho de calzada, pendientes transversales, etc.
- Croquis de rasante:  
Deberá dibujarse el terreno natural y la rasante en una longitud mínima entre dos puntos de inflexión vertical (P.I.V.); se indicará la cantidad que deberá restarse para obtener los valores de subrasante, se indicará la longitud del puente dibujando con una línea la ubicación de cada apoyo extremo.

- Monumentos de concreto o Referencias de trazo:  
Dibujar cuando menos dos de ellos, uno a cada margen o a cada lado de la estructura.

Se colocará losas de transición en ambos terraplenes de acceso, de las siguientes características.

- Puentes longitud = 6.00 m.
- Pasos superiores e inferiores vehiculares que pertenezcan a una carretera, longitud = 4.00 m.
- Pasos inferiores vehiculares de uso local, no se proyectará losa de transición.

En todos los casos, se dibujará el croquis de localización de la estructura, en el caso de entronques se deberá dibujar el croquis del entronque señalando la ubicación de la estructura. En ambos casos se denominará croquis de localización.

En la descripción de la carga móvil para los camiones pesados, se deberá especificar tipo y entre paréntesis el valor total de su peso, por ejemplo: T3-S2-R4 Tipo I (72.5 Ton).

Lista de Materiales:

Parapeto y Guarnición. - Se recabará de la dependencia el tipo de parapeto a utilizar, indicando el número de proyecto de cada uno de ellos.

El volumen de concreto en la subestructura se dividirá en: zapatas, columnas, cabezales o coronas, y aleros diafragmas y bancos. Para los pilotes colados en el lugar o precolados, se indicará el valor del volumen de concreto y el valor del acero de refuerzo. El acero de refuerzo (excluyendo pilotes) de la subestructura se incluirá en un solo concepto.

El neopreno se cubicará para el caso del municipio por pieza, indicando todas sus dimensiones y características.

Datos Hidráulicos:

En puentes, se deberá complementar los datos solicitados en el cuadro correspondiente.  
Planos de cimentación.

Se elaborará un plano para cada uno de los tipos de cimentación empleados en la estructura, pudiéndose recurrir a tablas para indicar las características particulares de la cimentación en cada uno de los apoyos del puente en que se emplee el mismo tipo. El plano contendrá una planta referenciando los diferentes elementos de la cimentación respecto al eje del trazo y al eje de apoyo de la subestructura.

Se incluirá también un corte-elevación por el eje del camino y un corte transversal, en los que se detallará cuidadosamente el anclaje de la cimentación a la subestructura.

En las notas de cada plano se incluirá el procedimiento constructivo de la cimentación haciendo referencia a los equipos necesarios, los sistemas de control y monitoreo y a los cuidados especiales para el manejo del agua en las excavaciones.

Cada plano contendrá el perfil estratigráfico con los datos geotécnicos relevantes para la construcción.

Planos de subestructura.

Se elaborarán planos para cada uno de los elementos componentes de la sub-estructura del puente. En el caso de elementos de la misma forma y dimensiones similares, se puede agrupar en un solo plano los datos relativos a varios elementos, recurriendo al uso de tablas con diversas variables.

El plano contendrá planta, elevación y corte transversal del elemento de subestructura. En las notas se incluirán recomendaciones para el procedimiento constructivo indicando, de ser el caso, los procedimientos de control y monitoreo.

Cada elemento quedará ubicado tanto en planta como en elevación, con respecto al eje del trazo y al eje de la sub-estructura.

Se detallará cuidadosamente la posición de los dispositivos de apoyo de la superestructura sobre la subestructura, tanto en planta como en elevación, así como las características de esos dispositivos.

Cuando se requieran juntas de colado se señalará su posición y se detallarán los empalmes del refuerzo.

Si las subestructuras son continuas con la superestructura, se detallarán cuidadosamente los elementos de conexión. De ser necesario, se incluirán detalles a escala para mostrar cómo se evitan las interferencias entre el refuerzo de la superestructura y el de la subestructura.

Planos de superestructura.

Para cada tramo de superestructura de tipo y dimensiones diferentes, se elaborará un plano detallado que contenga planta, perfil y sección transversal con las características del refuerzo en el caso de estructuras de concreto reforzado, del pre-esfuerzo en el caso de elementos pretensados o postensados y de los elementos metálicos soldados en el caso de estructuras de acero.

Cuando la superestructura esté compuesta por una losa sobre vigas múltiples de concreto o de acero, es conveniente realizar dos (2) planos, uno para la losa y otro para los elementos portantes.

En las estructuras continuas se localizarán claramente las juntas de colado y se detallarán los empalmes del refuerzo para estructuras de concreto reforzado o las conexiones de campo para estructuras metálicas.

Cada elemento de la superestructura se detallará cuidadosamente en lo que se refiere a la forma y geometría que tendrá para configurar la forma general de la superestructura, tanto en planta como en elevación.

En las notas, en el caso de puentes de estructuración común, basta con incluir recomendaciones generales sobre el procedimiento constructivo.

Los planos para las estructuras de concreto pre-esforzado con cables postensados, incluirán tablas de coordenadas en tres direcciones para la correcta ubicación de los cables, tablas con datos para el tensado de éstos y con información sobre las pérdidas consideradas en el pre-esfuerzo. Los detalles de la zona de anclaje y sus refuerzos pueden ser esquemáticos en los planos estructurales y serán minuciosamente detallados en los planos de taller elaborados por el contratista de obra para la aprobación de la Secretaría, conforme a lo establecido en la cláusula G, de la Norma N•PRY•CAR•6•03•002, concreto pre-esforzado.

Planos de elementos secundarios.

Los planos contendrán detalles suficientemente precisos de los elementos secundarios del puente, tales como: guarniciones, banquetas, parapetos, postes de alumbrado, señalamiento y otras instalaciones, con el grado de detalle que se requiera para su correcta ejecución.

Planos de procedimientos constructivos.

A menos que se indique lo contrario en los términos de referencia, en los proyectos estructurales de puentes comunes no se incluirán planos del procedimiento constructivo, pues éste es responsabilidad del contratista de obra.

En el caso de puentes especiales (construidos en voladizo, empujados, atirantados o en arco), el proyecto incluirá planos del procedimiento constructivo, detallando las etapas de construcción; así como los equipos y dispositivos auxiliares, los apoyos provisionales, los mástiles y tirantes provisionales y demás datos que se requieran para la debida presupuestación del proyecto.

La memoria de cálculo incluirá el análisis y diseño de todos los elementos estructurales que constituyen el puente o estructura similar. Estos cálculos se presentarán en forma ordenada, en papel membretado de la empresa ejecutora, en el caso de proyectos realizados por contrato. Todas las hojas foliadas, con el nombre de la estructura, con la designación del elemento estructural al cual se refieren y firmadas por los técnicos responsables. Los cálculos acompañados de textos, glosas o comentarios en los que se indique la metodología seguida para el análisis y diseño, se señale qué objetivos se buscan en cada paso y se comenten los resultados obtenidos. Los cálculos incluirán croquis claros y explícitos, preferentemente trazados por computadora. Todos estos lineamientos tienen por objeto facilitar la revisión de

los cálculos, así como las consultas que pudieran requerirse durante la construcción o la operación de la estructura.

En el caso de que se realicen cálculos con el auxilio de un programa de cómputo, se incluirá en la glosa el nombre del programa y el número de su versión. Los resultados de un análisis automático por computadora se presentarán en forma resumida, incluyendo únicamente los más relevantes y trascendentes para el diseño.

En la verificación de la capacidad estructural de los miembros, se indicará la norma en que se apoya el proyectista. La aplicación de una norma para análisis y diseño deberá estar aprobada por el área correspondiente por parte de la Dirección.

La memoria de cálculo incluirá también las ubicaciones de los conceptos de obra. Estos cálculos se presentarán debidamente ordenados y con comentarios y glosas suficientes para facilitar su revisión. La precisión de los cálculos estructurales no será mayor que la que afecta a la tercera cifra significativa de cada número.

### **10.1.2. PUENTES PEATONALES**

Para presentar ante la Dirección un proyecto estructural de un puente vehicular o ciclista, se deben tomar en cuenta todos los puntos marcados en el apartado anterior, haciendo las diferencias necesarias en aplicación, distribución y combinación de cargas.

Para el diseño estructural de puentes peatonales se debe tomar como guía la publicación de la AASHTO (2002), "Guía de especificaciones para el diseño de puentes peatonales".

Para el caso específico del análisis por viento y sismo, se tomará como norma de referencia las publicaciones de la Comisión Federal de Electricidad en el Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Viento (2008) y Diseño por Sismo (2008), respectivamente.

Se deberá garantizar que todos los elementos estructurales cumplan satisfactoriamente en cuestiones de resistencia y de servicio. Se deberá presentar una revisión por servicio de trabes y columnas por deflexiones; así como la revisión por vibraciones del sistema en conjunto.

### **10.1.3. OBRAS HIDRÁULICAS**

Las dimensiones de las obras hidráulicas están en función de lo establecido en los estudios hidrológicos y topo-hidráulicos, debido a que éstos marcarán las necesidades.

En lo que respecta a la parte de diseño estructural, se llevará a cabo siguiendo lo marcado en el apartado 3.20.1, relativo a puentes vehiculares.

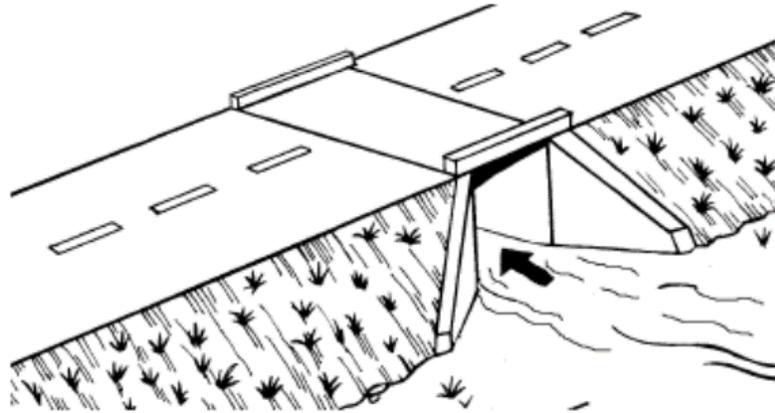


Fig. 10.1. Obras de drenaje

#### 10.1.4. OBRAS DE CONTENCIÓN

Las obras de contención en vialidades deben revisarse bajo la normatividad AASHTO (2002) o las Normas Técnicas Complementarias (GDF, 2004).

Se pueden considerar muros de contención:

- Por gravedad – cuya estabilidad depende básicamente de su peso propio.
- En voladizo de concreto reforzado.
- Mecánicamente estabilizados.
- Muro Milán.
- Tablastecas.

Se deberán revisar y garantizar los siguientes estados límites de falla:

- Volteo.
- Deslizamiento del muro.
- Falla de la cimentación.
- Falla del talud.
- Falla estructural por resistencia.

Para los estados límites de servicio se debe limitar el asentamiento.

Los muros deben incluir un sistema de drenaje adecuado que impida el desarrollo de empujes por el efecto de la presión del agua. Para ello, debe siempre dotarse de un filtro en la parte del respaldo del muro y tubos ranurados como lloraderos, diseñado de tal manera que no permita la fuga de finos.

Acciones que se deben tomarse en cuenta en el análisis estructural de los muros de contención:

- Peso propio
- Empuje de tierras
- Empuje hidrostático o fuerzas de filtración según sea el caso
- Fricción entre el muro y el suelo.
- Sobrecargas en la superficie del relleno
- Fuerzas sísmicas.

Para la presentación de los planos estructurales de las obras de contención, se debe realizar una planta con el sembrado de los muros de contención, indicando cortes o diferente sección de muros; además, se deberán detallar las secciones necesarias según sea el proyecto. Se podrá hacer uso de tablas si existen elementos similares con el uso de variables, se colocará una tabla con las principales cantidades de obra, así como las especificaciones para los trabajos y los materiales a utilizar.

## **CAPITULO 11.**

### **PROYECTO DE IMAGEN URBANA**

#### **11.1 PROYECTO DE IMAGEN URBANA**

La imagen urbana se refiere a la conjugación y equilibrio entre los elementos naturales y construidos que forman parte del marco visual de los habitantes de la ciudad, en interrelación con las costumbres y usos de sus habitantes.

La creación de la imagen urbana de la ciudad se da a partir de lo que ve el ciudadano, de cómo lo interpreta y organiza mentalmente. Se refiere a esquemas mentales de la ciudad, realizados a partir de caminar e integrarse a ella, razón por la cual se tienen imágenes diferentes entre sí a partir de la misma realidad exterior. Un factor que influye directamente en la definición de la imagen urbana de la ciudad, es el nivel socioeconómico de la población, por lo que la suma de todas estas imágenes da como resultado una imagen pública de la ciudad.

El concepto de imagen urbana se encuentra estrechamente relacionado con la calidad del ambiente urbano, mismo que se conforma principalmente a través de la mezcla de elementos arquitectónicos, de diseño, arte y comunicación.

El proyecto de imagen urbana para vialidades, deberá contener las siguientes propuestas:

- Mobiliario Urbano
- Forestación
- Pavimentos

### **11.1.1. PROPUESTA DE MOBILIARIO URBANO**

El proyecto de mobiliario urbano se realizará en base al Manual de Imagen Urbana del IMPLAN vigente, donde se representará en planta la ubicación de cada elemento, las cotas para su colocación, los detalles de anclaje, las especificaciones técnicas y los datos del proveedor.

Los equipos que se pueden incluir dentro de esta etapa, son: bancas, mesas, basureros, aparca bicicletas, juegos infantiles, ejercitadores, bebederos, bolardos, etc. Este equipamiento deberá de estar debidamente identificado con simbologías independientes en una tabla y en los planos.

Los juegos y ejercitadores deberán incluir las áreas de protección de cada uno de ellos. Todos los elementos que se incluyan deberán estar identificados por tipo de equipo, modelo y marca, imágenes fotográficas de los equipos y detallando sus anclajes. Se deberá cuidar la calidad del equipamiento y cerciorarse que no estén discontinuados en el mercado.

La propuesta deberá ser presentada al IMPLAN para que este Instituto la analice, emita el Vo.Bo., y quede autorizada.

### **11.1.2. PROPUESTA DE FORESTACIÓN**

En los planos de forestación, se indicará en planta la ubicación de cada uno de los elementos de jardinería (árboles, arbustos, cubre pisos, etc.), con una simbología clara que se relacione con su tabla respectiva, en la que se incluirá el nombre común de cada especie, su nombre científico, número de sujetos a colocar (o densidad), características particulares (color, dimensión del tronco o copa, altura etc.); asimismo, deberán incluirse imágenes fotográficas de cada una de las especies en edad adulta, las especificaciones para el sembrado de cada uno y del mantenimiento inicial durante el periodo de adaptación.

La propuesta deberá estar sujeta, única y exclusivamente, a las especies que se manejan en la “paleta vegetal” emitida y autorizada por la Dirección de Medio Ambiente, quien dará el Vo.Bo., de autorización de la propuesta.

El plan de manejo deberá considerar la elaboración de fichas del arbolado existente, indicando especie, características físicas y condiciones sanitarias, e incluirá las actividades relativas al tratamiento del arbolado existente y el que se incluya como parte del proyecto de forestación.

En caso que las especies existentes en el predio, por motivos de proyecto, deban ser trasplantadas o retiradas o, en caso de existir especies enfermas o que por su edad y tamaño

puedan ser peligrosas, se enviará la propuesta de manejo con su respectiva ficha a la Dirección de Medio Ambiente, para que ésta, a su vez, indique al contratista y a esta Dirección, las directrices a seguir en el manejo de cada una de ellas y pueda emitir su Vo.Bo.

### **11.1.3. PROPUESTA DE PAVIMENTOS**

El proyecto de pavimentos se realizará en base al Manual de Imagen Urbana del IMPLAN vigente, donde se representará en planta la ubicación de cada una de las diferentes propuestas de pavimentos y/o tratamientos en pisos, banquetas, ciclovías, etc.; los detalles de acabados, las especificaciones técnicas y los datos necesarios.

La propuesta deberá ser presentada al IMPLAN para que este Instituto la analice, emita el Vo.Bo., y quede autorizada.

La información básica necesaria a entregar es la siguiente:

1. Planos arquitectónicos de conjunto.  
Se entregará la planta de conjunto de la calle o boulevard diseñado, señalando los diferentes elementos que lo componen: plazoletas, jardineras, andadores, áreas verdes, estacionamiento, banquetas, ciclovías etc. La información necesaria deberá ser clara, en escala que permita leer el contenido del plano (textos, cotas, ejes, etc.).
2. Cortes (elevaciones)  
Se entregarán cortes longitudinales y transversales necesarios, que permitan visualizar los diferentes niveles, pisos y volumetrías en general; de manera clara, en escala que permita leer el contenido del plano (textos, cotas, ejes, etc.).
3. Detalles  
Si el proyecto así lo requiere será necesario elaborar detalles en planta o en alzado, de elementos que necesiten ser resaltados debido a su complejidad o al diseño; éstos deberán realizarse de manera clara, en escala que permita leer el contenido del dibujo (textos, cotas, ejes, etc.).
4. Nombre de las calles aledañas.
5. Pavimentos, guarniciones, plazas y banquetas;
6. Y todos los elementos de relevancia para el proyecto.
7. En el lado derecho se ubicará la solapa autorizada por la Dirección General de Obra Pública.

8. Será presentado con calidades de línea, además de emplear la simbología que para tal efecto proporciona la Dirección de Planeación y Proyectos, con tamaño legible.

El plano de imagen urbana arquitectónico se entregará impreso en medidas de 60 x 90 cm y en medio magnético en *AutoCAD*, versión 2010 para su revisión.

## **CAPITULO 12.**

### **12.1. PROYECTO DE AFECTACIONES**

#### **12.1.1. ASPECTOS GENERALES**

Los proyectos ejecutivos a realizar, ya sean de vialidades o de edificación, deberán estar libres de afectaciones y contar con la documentación en la cual indique que no se tiene afectación alguna para el desarrollo de la obra.

Inicialmente se solicitará la traza alineamiento del proyecto a realizar, por lo que se enviará el levantamiento topográfico a la Dirección de Desarrollo Urbano solicitando sean marcadas las afectaciones que se tengan detectadas, de acuerdo a la información que ellos dispongan (lotificaciones de fraccionamientos, áreas de donación, divisiones, alineamientos, fraccionamientos en trámite, etc.). Igualmente, se verificarán las afectaciones físicas existentes que pueda tener el proyecto, y se solicitará apoyo para la obtención de datos de los propietarios a la Dirección de Catastro Municipal y a la Dirección de Afectaciones, para tener la información de los terrenos afectados. El especialista del contratista, por su parte, deberá verificar en campo las afectaciones y solicitará la identificación de propietarios en los domicilios particulares y/o vecinos, en el directorio telefónico, etc., a fin de que le proporcionen datos del propietario y de la persona que facilitará la inspección física del predio y/o construcción; de ser posible, le entreguen fotocopia de la escritura, boleta de predial, recibo de agua o luz.

Una vez identificado el propietario y/o representante, deberán ser citados para realizar la inspección física en campo de los predios afectados y corroborar la información técnica de la propiedad afectada.

#### **12.1.2. PROPIETARIOS**

Se deberá definir el tipo de afectación, ya sea propiedad privada, ejidal, municipal, estatal o federal (para los tres últimos, se deberá investigar y verificar el derecho de vía existente); así como definir el proyecto ejecutivo de cada uno de los terrenos, identificando el nombre del propietario, el régimen de la tenencia de la tierra y especificando si la afectación es parcial o total.

### **12.1.3. TRABAJOS DE CAMPO**

Con el levantamiento topográfico, la traza autorizada, el proyecto geométrico y/o planos de conjunto aprobados, se verificarán físicamente en campo: su ubicación, su deslinde, número oficial, características urbanas existentes, descripción del terreno, descripción general de la construcción, reporte fotográfico, instalaciones especiales, elementos accesorios y obras complementarias; funcionalidad de las viviendas y cómo se afectan, niveles de construcción, etc. En caso de terrenos mayores a ½ hectárea, se deberá realizar un levantamiento topográfico del predio y deberá de estar ligado a las coordenadas del proyecto, mojoneras y todas las referencias físicas posibles.

Una vez determinadas las áreas de afectación, se deberá marcar físicamente el lindero y/o límite del proyecto con pintura de aceite en cada una de los predios afectados. Se deberá de hacer la entrega física al supervisor del proyecto y a la Dirección de Afectaciones, quien realizará las negociaciones con los propietarios.

### **12.1.4. TRABAJOS DE GABINETE**

Los trabajos de gabinete se llevarán a cabo una vez que se hayan realizado los trabajos de campo y sea posible realizar la ficha de afectaciones, determinar el cálculo de las superficies afectadas, cuantificación y presupuesto de afectación física para las demoliciones, soluciones de recuperación y afectación de instalaciones existentes; así como determinación de las estructuras a demoler y su factibilidad para la demolición, previo dictamen estructural.

Para la realización del avalúo, se verificará con la Dirección de Afectaciones si es necesario; de ser el caso, deberá ser realizado por un perito valuador autorizado por la Comisión Nacional Bancaria con licencia vigente.

### **12.1.5. ENTREGA**

Para la presentación de la información de los bienes afectados con la realización del proyecto, se requerirán los siguientes documentos.

1. Plano topográfico de las superficies afectadas mayores a ½ hectárea.
2. Planta general de afectación (mosaico de afectaciones), donde se plasmen los siguientes datos.
  - Nombre del afectado.
  - Límites de afectación (cuadro de construcción, cadenamientos referidos).
  - Superficie a afectar.
  - Número de afectación.

- Linderos de los predios afectados y/o núcleos agrarios.
  - Derecho de vías federales, estatales, municipales.
  - Achurado del área a afectar.
  - Norte.
  - Cuadros de construcción de afectaciones.
3. Ficha de afectación que deberá contener la fotografía de la fachada del predio, tomada del lugar y actualizada (no *Google Earth*). Ésta, deberá ser entregada impresa y firmada por el especialista en todas sus hojas, en original y copia, anexando archivo digital editable (Excel versión 2013). La ficha deberá estar numerada de manera consecutiva; si hay anexos, se enumeran de la misma forma. Los formatos requeridos se ejemplifican en las figuras siguientes.



Logo Municipio	PRESIDENCIA MUNICIPAL DE LEÓN AFECTACION POR CAUSA DE UTILIDAD PUBLICA PROYECTO EJECUTIVO: "XXXXXXXXXXXXXX" INVENTARIO DE AFECTACIONES	NÚMERO DE REGISTRO # fecha fecha
PROPIETARIO	MOTIVO DE LA AFECTACION	TIPO DE AFECTACION
TRAMO	DOMICILIO	NO, EXTERIOR
COLONIA	DATOS GENERALES	
FOTOGRAFIA DEL INMUEBLE AFECTADO	No. CTA. CATASTRAL	
	No. CTA. PREDIAL	
	TIPO DE AFECTACION	
	DESCRIPCION DE LA AFECTACION	
	SUPERFICIE DE TERRENO AFECTADO (M <sup>2</sup> )	
	SUPERFICIE DE CONSTRUCCION AFECTADA (M <sup>2</sup> )	
	COORDENADAS X = 227.207.00 Y = 2.332.000.00	
	COMENTARIOS	
ELABORO	OBSERVACIONES	HOJA 1
CE0 (00000) No. FRENTO a DNO	La presente foto se tomó en base al Documento Público 00.000 de fecha 09 de enero del 2000 otorgado ante la fe del Notario Público No. 1 Lic. Nombres Apellidos.	

	PRESIDENCIA MUNICIPAL DE LEÓN AFECTACION POR CAUSA DE UTILIDAD PUBLICA PROYECTO EJECUTIVO: "XXXXXXXXXXXXXX" INVENTARIO DE AFECTACIONES	NÚMERO DE REGISTRO # fecha fecha
PROPIETARIO	MOTIVO DE LA AFECTACION	TIPO DE AFECTACION
TRAMO	DOMICILIO	NO, EXTERIOR
COLONIA	DATOS GENERALES	
DOMICILIO PARA NOTIFICACIONES	COLONIA, FRACCIONAMIENTO O COMUNIDAD	
TIPO DE AFECTACION	NÚMERO DE CUENTA PREDIAL	
NÚMERO DE CUENTA CATASTRAL	USO DEL PREDIO	
ENTRE CALLES	VALOR CATASTRAL	
CRUQUIS		

	PRESIDENCIA MUNICIPAL DE LEÓN AFECTACION POR CAUSA DE UTILIDAD PUBLICA PROYECTO EJECUTIVO: "XXXXXXXXXXXXXX" INVENTARIO DE AFECTACIONES	NÚMERO DE REGISTRO # fecha fecha
PROPIETARIO	MOTIVO DE LA AFECTACION	TIPO DE AFECTACION
TRAMO	DOMICILIO	NO, EXTERIOR
COLONIA	MEDIDAS Y COLINDANCIAS	
	AL NORTE: 48.28 M, CON BLVD. JORGE VERTIZ CAMPERO	
	AL SUR: 46.35 M, CON BLVD. JORGE VERTIZ CAMPERO	
	AL ESTE: 99.46 M, CON CAMINO A ALFARO	
	AL OESTE: 98.43 M, CON RESTO DEL PREDIO	
	SUPERFICIE TOTAL AFECTADA (M <sup>2</sup> ) 1,795.99	

	PRESIDENCIA MUNICIPAL DE LEÓN AFECTACION POR CAUSA DE UTILIDAD PUBLICA PROYECTO EJECUTIVO: "XXXXXXXXXXXXXX" INVENTARIO DE AFECTACIONES	NÚMERO DE REGISTRO # fecha 13 de Febrero de 2018
PROPIETARIO	MOTIVO DE LA AFECTACION	TIPO DE AFECTACION
TRAMO	DOMICILIO	NO, EXTERIOR
COLONIA	VISTA AÉREA DE LA AFECTACION	

CUADRO DE CONSTRUCCION	
LADO	LADO
TIPO	TIPO
RUMBO	DISTANCIA
W 203°14'48" E	98.23
S 40°25'25" E	18.29
N 57°11'32" W	99.18
N 64°31'19" W	18.18
SUPERFICIE = 1,795.99 m <sup>2</sup>	

Fig. 12.01. Formato de inventario de afectaciones

**AVALUO**

**I. ANTECEDENTES**

Solicitante del Avalúo:  
Perito(s) Valuador(es):

Fecha del Avalúo:  
Inmueble que se valúa:  
Régimen de propiedad:  
Propietario del inmueble:  
Propósito del Avalúo:

Ubicación del predio:

Cuenta Predial (Catastral):

Región	Manzana	Predio	Interior
--------	---------	--------	----------

**II. CONCLUSIÓN DEL VALOR COMERCIAL**

**VALOR COMERCIAL DE AVALUO**

Nombre y Firma del Perito Valuador:

REG. C. N. B. No.      Especialidad:

**III. CARACTERÍSTICAS URBANAS**

**III. 1. PREVALECIENTES DE LA ZONA**

Clasificación actual:  
Construcción predominante (de la calle donde se ubica):  
Índice de Saturación:  
Densidad de Población:  
Nivel Socio-Económico:  
Contaminación Ambiental:  
Vialidad y accesos:  
Servicios Públicos:  
Equipamiento Urbano:

**III. 2. USO DEL SUELO, permitido en su Ubicación**

USO DEL SUELO:  
Densidad de Habitación:  
Intensidad de Construcción:  
e Tipo o Moda (Lm):

**IV. DATOS DEL TERRENO**

Tramo de calle, calles transversales, linitrofos y orientación:

Medidas y Colindancias:  
AL NORTE EN:  
AL SUR EN:  
AL ORIENTE EN:  
AL PONIENTE EN:

Topografía y configuración:  
Característica panorámica (vistas):  
Servidumbres y/o restricciones:

Área total (m<sup>2</sup>), según:  
Área Medida:

**V. METODO DEL VALOR FISICO O DIRECTO**

a) DEL TERRENO:

LOTE TIPO:       REGIÓN:       MANZANA:   
 AREA:       OVE:   
 VALOR:       BANDA:       LITE MODA:

Valores de zona y/o calle:  /m<sup>2</sup>, por la calle de ubicación

Determinación de los "Factores de Eficiencia", aplicables al terreno:

Etas	F. Zona	F. Ubicación	F. Frente	F. Forma	F. Sup.	Resultante
I						
II						

DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL TERRENO:

Etas	Área (m <sup>2</sup> )	Unidad	Valor Unit.	Fr.	V. Unit. Result.	Importe
I						
II						
m <sup>2</sup> . VALOR TOTAL DEL TERRENO:						

DETERMINACIÓN DEL VALOR DE LA CONSTRUCCIÓN:

Etas	Área (m <sup>2</sup> )	Unidad	Valor Unit.	Fr.	V. Unit. Result.	Importe
I						
II						
m <sup>2</sup> . VALOR TOTAL DEL TERRENO:						

**VI. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSIÓN**

LOS VALORES CONSIGNADOS EN LE PRESENTE AVALUO FUERON OBTENIDOS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE OFERTA Y DEMANDA Y TOMANDO EN CUENTA LA UBICACIÓN, EDAD CALIDAD Y CONSERVACION DEL INMUEBLE.

PERITO VALUADOR REG. C.N.B.

Fig. 12.02. Formato de avalúos.

Asimismo, se deberá de entregar un resumen de afectaciones en formato Excel versión 2013, en donde se indique el nombre del propietario, área de afectación en terreno y en construcción, dirección del predio, número oficial y colonia. Los datos se ejemplifican en la siguiente figura.

PROY. NOMBRE DEL PROYECTO  
 TRAMO: XXXXXX  
 COLONIA: XXXXXXXXXXXX  
 CIUDAD: XXXXXXXXXXXXX  
 RELACIÓN DE AFECTACIONES

DATOS DEL PROYECTISTA Y DEL PERITO VALUADOR								
No. DE FICHA	NOMBRE DEL PROP.	DIRECCIÓN	NÚMERO OFICIAL	COLONIA	SUP. DE TERRENO AFECTADO	SUP. DE CONSTRUCCIÓN AFECTADA	COSTO APROX. DE TERRENO AFECTADO	COSTO APROX DE CONSTRUCCIÓN AFECTADA

Fig. 12.03. Formato resumen de afectaciones

## CAPITULO13 GENERADORES, CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS

### 13.1. GENERADORES, CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS

Se presentará el catálogo de conceptos y cantidades de obra para cada componente del proyecto, juntos y por separado. Se elaborará un presupuesto donde se detalle cada concepto utilizado normalmente para una obra de las características del proyecto, separando por partidas; es decir, por las principales actividades a realizar. Se presentará en el siguiente orden como partidas generales y en cada una sus sub partidas de acuerdo al catálogo de la Dirección de Obra Pública:

- Señalamiento de protección de obra.
- Reparación y/o reposición de agua potable.
- Reparación y/o reposición de drenaje sanitario.
- Reparación y/o reposición de drenaje pluvial.
- Reparación y/o reposición de descargas domiciliarias.
- Arroyo y guarniciones.
- Banquetas.
- Señalamiento horizontal y vertical.
- Alumbrado y electrificación.

Los catálogos y generadores deberán indicar los componentes de los trabajos a ejecutar en la parte superior de cada hoja, seguida del nombre de la vialidad o calle-tramo, claro y bien delimitado; así como el fraccionamiento o colonia donde se ubica la calle o vialidad.

- Todos los conceptos de los catálogos contarán con la clave del catálogo de la Dirección General de Obra Pública (y por ende la unidad respectiva), y sólo se enumerarán los conceptos que no tengan clave en orden ascendente.
- Todos los catálogos contarán con precio unitario para cada uno de los conceptos involucrados.
- En todos los catálogos, al terminar los conceptos, se sumarán las cantidades y se indicará el importe de obra con IVA desglosado.
- Todos los catálogos y generadores de los diferentes procesos constructivos a ejecutar en la calle o vialidad en estudio, deben ordenarse por partidas y en orden secuencial de su proceso constructivo, por Ej. (Anexo XXI).

Todos los conceptos contendrán leyendas completas y las siglas P.U.O.T. al final de cada uno de ellos, con su respectiva unidad y volumen de obra. Los catálogos se generarán de acuerdo al catálogo vigente de la Dirección General de Obra Pública, generado por la Dirección de Costos y Presupuestos (se entregará en medio digital al inicio del proyecto). Los catálogos serán autorizados por la Dirección de Planeación y Proyectos.

### **13.2. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

El consultor deberá entregar el proceso constructivo de la obra, indicando de manera clara cada una de las etapas de construcción.

### **13.3. PROGRAMA DE OBRA**

El consultor debe incluir un programa de obra en barras, donde indique el orden del proceso constructivo y tiempos para llevar a cabo la obra. Estos programas serán realizados por etapas y el tiempo mostrado por días. Estos programas serán a consideración del consultor y una vez obteniendo el Vo.Bo., por parte de la Dirección de Planeación y Proyectos.

### **13.4. MEMORIA DESCRIPTIVA**

El consultor debe incluir en la memoria todo documento que involucre la solución de la calle:

- Índice general.
- Objetivos, estrategias del proyecto ejecutivo.
- Situación actual: características físicas y funcionales de la vialidad.
- Ficha técnica (anexo XXII).
- Reporte fotográfico de la calle representativo por partes (por lo menos al inicio, entre calles y al final).
- Memoria de puntos topográficos levantados de la calle en estudio.
- Reporte de sondeos.

- Oficios de autorización de las dependencias involucradas, Desarrollo Urbano (traza), SAPAL (requerimientos e infraestructura existente), Parques y Jardines (Dictamen de árboles), Alumbrado, CFE, etc.
- Estudio de mecánica de suelos y diseño de pavimento.
- Descripción del proyecto geométrico.
- Descripción del proyecto de rasantes.
- Descripción del proyecto de secciones de construcción.
- Descripción de proyecto de especialidad: de drenaje, agua potable, etc.
- Descripción del proyecto de señalamiento de protección de obra y operativo.
- Descripción de mejora urbana.
- Proceso constructivo de la obra.
- Programa constructivo de obra, de las actividades necesarias para la ejecución de la obra.
- Generadores y catálogos de conceptos, especificando: concepto, unidad, cantidades de obra, precio unitario e importe; así como números generadores claros, con croquis respectivos bien referenciados y consideraciones especiales que se hayan realizado, autorizados por la Dirección General de Obra Pública.
- Índice de planos.

### **13.5. ENTREGA FINAL INTEGRAL**

El consultor deberá entregar a la Dirección de Planeación y Proyectos tres carpetas, una con la leyenda “original” y dos con la leyenda “copias”, las cuales deberán contener como mínimo en su presentación exterior:

- Nombre del proyecto
- Datos del proyectista
- Tramo
- Nombre de la vialidad
- Colonia
- Numeración y nomenclatura de la carpeta
- Fecha de elaboración
- Especificar “original” o “copia”.

En el lomo de la carpeta, deberá aparecer: nombre de la calle, colonia, tramo y mencionar si es original o copia.

La carpeta original contendrá lo siguiente:

1. Hoja de presentación con sus generales y responsables del proyecto (anexo XIII).
2. Todos los documentos marcados en la memoria descriptiva.
3. Anteproyectos (aprobados).
  - Anteproyecto geométrico
  - Anteproyecto de rasantes
  - Anteproyecto de línea de agua potable.

- Anteproyecto de línea de drenaje.
  - Anteproyecto de señalamiento.
4. Planos topográficos.
  5. Plano de instalaciones existentes.
  6. Proyectos
    - Proyecto geométrico
    - Proyecto de rasantes
    - Proyecto de secciones de construcción.
    - Datos de construcción
    - Proyecto de línea de agua potable (debidamente autorizados por SAPAL)
    - Proyecto de línea de drenaje.
    - Proyecto de señalamiento operativo y de protección (debidamente autorizado).
  7. Disco compacto, el cual contendrá todos los documentos y planos que conformen el proyecto ejecutivo. Las carpetas deberán ser nombradas y acomodadas de acuerdo al Anexo XXIV, además ahí se incluirán los escaneos de todos los planos definitivos de proyecto con firmas y sellos de proyecto definitivo.

Las carpetas denominadas “copias” contendrán la misma información descrita para la carpeta original, a excepción de los planos de anteproyectos.

### **13.6. SEGUIMIENTO AL PROYECTO EN OBRA**

El consultor deberá realizar como mínimo tres visitas durante la ejecución de la obra; independientemente de la presentación del proyecto cuando se asigne o concursé la obra del proyecto en cuestión. El consultor será citado vía correo electrónico indicándole la hora, el lugar será la Dirección General de Obra Pública; en cada una de las visitas de obra deberá presentar un reporte, mismo que deberán realizarse de la siguiente manera:

La primera al inicio de la obra.

La segunda al 20% de la obra y

La tercera al 50% de la ejecución de la obra.

Es importante comentar que estas visitas son independientes a las omisiones y/o deficiencias propias del proyecto, ya que éstas deberán de resolverse hasta quedar solucionadas.

*Nota: los términos de referencia varían en algunos conceptos dependiendo el tipo de proyecto, pero se mantiene la estructura principal en cada uno.*

## CAPITULO 14.

### 14.1. PROYECTO TRIDIMENSIONAL

El proyecto tridimensional es la presentación virtual generada por computadora, de la calle, boulevard, puente, etc., resultado del proyecto ejecutivo final.

La generación de las volumetrías se realizará por medio de *3D Studio Max*, y las imágenes finales se ejecutarán desde *3D Studio* con *motor de render - V-Ray*; así también, la iluminación y los materiales que se apliquen para la presentación fotorrealista.

Deberá generarse el contexto urbano alrededor del proyecto para que éste se integre a un entorno real; sean calles, edificios o áreas verdes que lo rodean para su adecuada presentación.

Se generará y/o diseñará el mobiliario urbano exterior que se tenga propuesto, en el supuesto que el proyecto así lo requiera (postes, botes, bancas, bolardos, etc.). Se tomará en cuenta la aplicación de elevaciones de acuerdo al plano topográfico y, el especialista, deberá solicitar al consultor toda la información necesaria de niveles arquitectónicos, para así poder dar las alturas correctas de las elevaciones en 3D.

La aplicación de los materiales deberá generarse con imágenes exactas y correctas de los materiales propuestos para ser aplicados en muros, plafones y pisos; a fin de lograr una presentación del modelo en 3D lo más real posible (entiéndase fotorrealista).

La aplicación de iluminación se realizará con los tipos necesarios para conseguir efectos de luz y sombra óptimos, encaminados hacia el logro de una presentación lo más real posible (V-Ray). De igual forma, y en caso de ser requisito de esta Dirección o la dependencia solicitante, se ubicarán las luces necesarias para un modelo nocturno, generando ambos efectos (día y noche).

La ambientación se realiza por medio de la aplicación de modelos generados con polígonos 3D (vegetación, figura humana y vehículos). El uso de *RPC's* podrá aplicarse, siempre y cuando, cuente con calidad compatible para *V-Ray*. En la ambientación aplicada en post-producción desde *Photoshop* o cualquier otro programa de diseño, se deberá cuidar que la aplicación de estos elementos no sea repetitiva, demeriten la imagen o se vea irreal.

En el ambiente general (*environment*), se podrá utilizar el *V-Ray Sky*, *HDRI's*; o bien, cielo e integración al entorno existente; para ello, deberán tomarse en campo fotografías precisas, con la mayor calidad posible y desde diferentes puntos en el sitio donde se emplazará el proyecto; de esta forma, se podrán realizar los fotomontajes necesarios con buena definición.

La información básica necesaria a entregar, es la siguiente:

1. Imágenes en formato BMP.  
Se entregarán las imágenes con un *output size* de 1:1.33 o 1:2 BMP, en ambos casos con un largo mínimo de 2000 megapíxeles.  
La cantidad de imágenes a entregar se acordará previamente (mínimo 8 imágenes), tomando en cuenta el tipo de proyecto. En caso de edificios, se podrán solicitar imágenes interiores, pudiendo con esto variar la cantidad de imágenes en la entrega.
2. Se tomarán en cuenta todos los aspectos importantes de fachadas e interiores.
3. Las imágenes del proyecto tridimensional se entregarán en impreso (una imagen por hoja, tamaño carta, papel calidad fotográfica) y en medio magnético en BMP para su revisión.

## **CAPITULO 15. VIALIDADES URBANAS PROMOVIDAS POR FIDOC**

### **15.1. TOPOGRAFÍA**

#### **15.1.1. TOPOGRAFÍA: (Primera Parte)**

##### **PLANIMETRÍA.**

El levantamiento deberá ser realizado por personal calificado en el área respectiva. Se levantará mediante una poligonal y, a partir de esta, se obtendrán todos los detalles existentes; tales como: paramentos, guarniciones, banquetas, mobiliario urbano, postes, señalamientos, árboles, cajas de válvula, bocas de tormenta, rejillas pluviales, cajas de registro de teléfonos y/o energía eléctrica, pozos de visita, registros sanitarios, cercas, semáforos, cambios de pendiente, etc. Se levantarán los diferentes accesos de las construcciones existentes, diferenciando los peatonales a los de las cocheras (con simbología), se marcará su lotificación para saber el número de construcciones y baldíos por cuadra, además de indicar el número correspondiente a cada vivienda y todo aquel detalle no enlistado, pero que tenga relevancia para el proyecto; toda esta información se plasmará en el plano topográfico.

Se levantarán al detalle las bocacalles que influyan a la vialidad del proyecto, en una distancia de 20 m a ambos lados a partir del eje de trazo. Cuando la vialidad en uno de sus extremos intercepte con un bulevar, solo se considerará el primer cuerpo hasta la guarnición y escurrimientos superficiales de todas las bocacalles, estén o no pavimentadas.

Las tolerancias permitidas para medidas angulares:  $Tolerancia = Xn^{1/2}$ , siendo  $n$  número de vértices y  $X$  la aproximación del equipo y para medidas lineales de: 1/10,000

##### **ALTIMETRÍA.**

La altimetría se considerará en la vialidad objeto de proyecto del tramo y colonia especificado. Se fijarán bancos de nivel en postes con su cota correspondiente al inicio y al final de la vialidad, estableciendo referencias físicas para su fácil ubicación. Si la longitud es mayor a 500 m o la pendiente longitudinal es mayor al 4%, se fijará un banco intermedio. Cuando se consideren bancos de nivel con mojoneras, éstos serán considerados en un concepto por

separado del levantamiento topográfico. También se indicarán los escurrimientos superficiales de todas las calles que cruzan perpendicularmente a la calle en estudio, estén o no pavimentadas; cambios de pendientes u otros de importancia relevante autorizados por la Dirección de Planeación y Proyectos de Obras Públicas, con la elevación de cada uno de ellos.

Los puntos levantados de cocheras y accesos a construcciones de la calle en estudio, contarán con cota obligatoria de elevación.

En las bocacalles el proyectista deberá considerar los niveles del pavimento existente terreno natural y verificar si existe proyecto de alguna de las calles colindantes, para determinar los puntos de empate con pavimentos y criterios necesarios para no dejar charcos en las mismas.

### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.

#### LISTADOS DE PUNTOS:

Deberán contener coordenadas X, Y, Z; así como la nomenclatura necesaria para diferenciar los equipamientos, paramentos o instalaciones contenidos en la vialidad en estudio, esta nomenclatura debe ser descrita al final del listado. Adicionalmente se entregará en tamaño carta un croquis de las áreas levantadas indicando la cantidad respectiva en cada una de ellas, en medio digital, tomando los criterios contenidos en el anexo 1

#### PLANO TOPOGRÁFICO:

Será elaborado a escala 1:500, 1:200 o 1:250, representando en él todas las instalaciones existentes levantadas en la planimetría y complementado con la información recabada en la altimetría, con simbología clara y legible.

Contendrá además lo siguiente:

- Cuadro de construcción de poligonal indicando coordenadas, así como la ubicación de la misma.
- Referencia de los vértices de poligonal de la vialidad en estudio.
- La ubicación de los bancos de nivel con su cota correspondiente y sus referencias físicas.
- El croquis de localización de la vialidad dentro de la solapa, indicando nombre de la colonia y referenciada a la(s) vialidad(es) más cercana(s) de importancia, (que sea legible).
- El norte.
- Perfil de terreno natural, indicando los niveles de terreno natural al centro e indicar los accesos de ambos lados y pozos de visita existentes con la línea de arrastre del drenaje.
- Nombre de las calles aledañas,
- Pavimentos, guarniciones y banquetas existentes.
- Sentido de escurrimientos en bocacalles.
- Y todos los elementos considerados en el levantamiento planimétrico.

- En el lado derecho ubicará la solapa autorizada por la Dirección General de Obra Pública.
- Se indicará la ocupación de los predios, indicando si es de tipo habitacional, escuela, deportiva, parque, industria, etc.
- Será presentado con calidades de línea, además de simbología proporcionada por la Dirección General de Obra Pública, con tamaño legible.

El plano topográfico se entregará impreso y en medio magnético en *AutoCAD*, versión 2010 o superior.

#### ARCHIVO EN MEDIO DIGITAL:

Se realizará una primera entrega con el plano topográfico. Si dentro de esta actividad se aprecia la existencia de afectaciones, se verificará con el supervisor del proyecto y con FIDOC, a fin de saber si se continua con el proyecto ejecutivo de dicha vialidad, dado el caso que la respuesta sea afirmativa, se continuará de acuerdo al punto VII.I Anteproyecto Geométrico.

#### ENTREGA FÍSICA:

El consultor levantará la calle en campo siguiendo los criterios mencionados en párrafos anteriores.

El consultor colocará físicamente en la calle los puntos de poligonal (varillas, clavos) y colocará referencias complementarias para facilitar su ubicación (paramento cercano, clavos, postes o referencias permanentes).

En cuanto a los bancos de nivel, se indicarán en postes con pintura esmalte (rojo preferentemente) indicando su cota correspondiente y de acuerdo al criterio ya establecido en párrafos anteriores.

En el recorrido que realizará el proyectista con el supervisor asignado de la DGOP, el consultor indicará la ubicación física de la poligonal, referencia, bancos de nivel e información complementaria a considerar para generar la mejor solución técnica constructiva de la calle en estudio.

En el cual se llenará el Anexo III, en donde se realiza la entrega física del levantamiento topográfico.

En el concepto de altimetría que se paga al consultor, se considera la inspección minuciosa de las instalaciones existentes para determinar: niveles de arrastre, diámetros, tipo de tubo en pozos de visita y despiece en las cajas de válvulas. Esta información se plasmará en el plano de instalaciones existentes.

Los trabajos de topografía son responsabilidad del proyectista y la Dirección de Planeación y Proyectos realizará revisión de la misma a través de la solicitud del consultor por medio de oficio.

### **15.1.2. TOPOGRAFÍA: (Segunda Parte)**

Una vez que la Dirección de Desarrollo Urbano entregue la traza y ésta haya sido aceptada por la Dirección de Planeación y Proyectos, el consultor plasmará en campo el eje de la vialidad en estudio colocando varillas o clavos en el inicio, PI, y término; además de referencias complementarias para facilitar su ubicación (paramento cercano, clavos, postes o referencias permanentes).

Seccionará y nivelará el eje de la calle en estudio a cada 10 m, en calles menores a 120 m. Calles mayores a 120 m lo realizará a cada 20 m. El Consultor deberá seccionar a cada 10 m en calles donde existan pendientes mayores al 4% o su topografía sea sinuosa o escarpada. Y agregar la información necesaria para determinar si la calle no es inundable. La información de la nivelación se entregará en medio digital e impresa de acuerdo al Anexo II. La nivelación del eje será con nivel fijo.

El Consultor entregará, cuando sea requerido, los bancos de nivel y eje de trazo de la calle al supervisor de obra y constructor en una sola visita, dicha entrega se hará constar con la firma autógrafa de los involucrados.

### **15.1.3. TOPOGRAFÍA: (Tercera Parte)**

Una vez aprobada la rasante y el bombeo de la vialidad en estudio se procederá a indicar, en cada casa, sobre el paramento, una referencia (discreta) con pintura o tinta para indicar el nivel de banqueta de proyecto. Indicando a +1.00 m o +0.50 m sobre el nivel de rasante de banqueta, con el fin de que FIDOC pueda aclarar a los interesados los niveles planteados en proyecto, a este proceso se le denominará “marcas”.

Se realizará una segunda visita en lo que respecta a la entrega en campo, en la cual el consultor entregará al supervisor el eje de trazo de la calle. Además de entregar las marcas en función de la rasante aprobada en gabinete. Si por alguna condición físicamente se aprecia que la rasante no es la más adecuada, se tendrá que replantear, se volverán a hacer las correcciones necesarias al proyecto de rasantes y, nuevamente, se volverán a colocar las marcas.

#### **COBERTURA TOPOGRÁFICA.**

Solo aplicará la cobertura topográfica para calles que sean sensiblemente planas y se encuentren ubicadas en fraccionamientos que tengan problemas de desalojo pluvial. Los trabajos de cobertura consisten en obtener los diferentes niveles en área de influencia,

necesaria para determinar los escurrimientos que afectan el desalojo pluvial de la calle en estudio, el alcance de la cobertura será marcado por la supervisión de la Dirección de Planeación y Proyectos o a solicitud del consultor.

Para la aplicación del concepto, el consultor solicitará por medio de bitácora la autorización del supervisor asignado por la Dirección General de Obra Pública.

El plano de cobertura topográfica es un plano adicional para la calle en estudio, donde se indican los diferentes niveles necesarios para tomar decisiones para el proyecto de drenaje pluvial.

## **15.2. SOLICITUD DE TRAZA**

El plano topográfico verificado en campo deberá presentarse impreso y en medio magnético al supervisor asignado por la DGOP, para que éste solicite a la Dirección de Desarrollo Urbano la traza y sección tipo, anexando propuesta para su autorización o gestión de la misma. La entrega de traza al contratista no condiciona la continuidad de los trabajos de la calle en estudio y el consultor puede hacer la entrega de plano de instalaciones existentes, sondeos y reporte de árboles.

Los tiempos de gestión de la traza están sujetos a los tiempos y carga de trabajo del despacho encargado de la Dirección de Desarrollo Urbano, será causa justificada para el consultor solicite un convenio modificadorio en tiempo si el desfase es mayor a 10 días hábiles (ya que este tiempo está considerado en el programa de trabajo).

## **15.3. SONDEOS**

Los sondeos son de carácter obligatorio indistintamente de los requerimientos marcados por SAPAL para la calle en estudio. Para la realización de los sondeos, en caso de ser necesario, se tramitará la licencia correspondiente con la Dirección de Tránsito Municipal y, en caso de ser necesario, ante la Dirección de Mantenimiento Vial. Se deberá presentar a la Dirección de Planeación y Proyectos encargada de la supervisión del Proyecto copia de dicho trámite (Anexo IV), de lo contrario no se pagará el concepto que lo indica.

Se deberán realizar sondeos para verificar la ubicación, estado actual visible y los niveles de las tuberías de drenajes sanitarios, agua potable y demás instalaciones no visibles que se deban considerar para su reposición, sustitución o para evitar ser dañadas en el proceso de construcción; haciéndose excavaciones transversales en la vialidad, de paramento a paramento o de dimensión necesaria para localizar toda instalación alojada en la vialidad en estudio.

Estos sondeos serán tapados con material de la misma excavación una vez concluida la verificación, dejando la calle en condiciones similares previas a la realización del sondeo.

Los daños producidos por la realización de los sondeos en las instalaciones son responsabilidad del consultor. El consultor deberá presentar un dictamen del estado de las tuberías y plasmar en el plano de instalaciones existentes; así como el croquis de sección de la calle, ubicando las tuberías con referencias al paramento y a su profundidad. También tendrá que presentar fotografías de cada uno de los sondeos, referenciándolas con construcciones para su ubicación de acuerdo al Anexo V y en sus medidas con flexómetros o escala humana (todo lo anterior se integra digitalmente). Los volúmenes de tierra producto de sondeos, se reportarán en función a lo generado en cada sondeo y se anexarán al plano de instalaciones existentes.

La ubicación de los sondeos y dimensiones de zanja se plasmarán en el plano de instalaciones existentes.

En caso de que empresas tales como: Telmex, Gas Natural, CFE, etc., tengan instalaciones subterráneas existentes en la vialidad, el consultor deberá solicitar por medio de oficio la ubicación exacta de las mismas de acuerdo a los paramentos y al nivel de rasante existente, el conocimiento de ellas es importante para la elaboración del proyecto y para poder tomar medidas precautorias antes de la realización de la obra. En caso de no recibir respuesta en un plazo no mayor a 10 días naturales, el consultor elaborará un segundo oficio aclarando la nula respuesta de parte de la empresa y los posibles inconvenientes de la falta de información para la realización de la obra. El consultor proporcionará copia de ambos oficios a la supervisión con su correspondiente acuse de recibo de la empresa en particular; éstos formarán parte de la memoria del proyecto. Es importante, en caso de que el consultor presente información en planos de alguna de estas dependencias, justificarlas con sus oficios correspondientes o manejar las observaciones en los planos.

#### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR: PLANO DE INSTALACIONES EXISTENTES.

Será elaborado a escala 1:500, 1:200 o 1:250, representando en él todas las instalaciones existentes levantadas en la planimetría y altimetría, complementado con la información recabada con los sondeos, con simbología clara y legible.

El plano contendrá lo siguiente:

- La ubicación de los sondeos referenciados físicamente, así como el reporte fotográfico de acuerdo al anexo V.
- Planta indicando las instalaciones de agua potable, como: tuberías, diámetros, cajas de válvulas y cruceros existentes.
- Planta indicando las instalaciones de drenaje sanitario y pluvial marcando: tuberías, diámetros, sentido del flujo, pozos de visitas con sus cotas de arrastre, de brocal y altura. También indicará las caídas con sus respectivas cotas para saber el funcionamiento de éste.
- Planta indicando las instalaciones eléctricas (CFE) y de alumbrado, marcando: tipo poste, luminario, si existe alta o baja tensión, transformadores, retenidas, con

nomenclatura de las normas de la CFE. El centro del poste deberá coincidir con el centro físico del mismo, también se deberá entregar la ficha y/o reporte fotográfico del inventario de instalaciones de CFE y alumbrado público, según anexo VI.

- Planta de tuberías adicionales (en caso de existir), tales como: Telmex, Gas Natural, etc. Indicando la ubicación de las mismas, con la información necesaria para su manejo en obra.
- Croquis de localización de la vialidad dentro de la solapa, indicando nombre de la colonia y referenciada a la(s) vialidad(es) más cercana(s) de importancia, legible.
- Cuadro de volumen de excavación ejecutado en la calle en estudio.
- El norte
- Nombre de las calles aledañas
- En el lado derecho ubicará la solapa autorizada por la Dirección General de Obra Pública.
- Será presentado con calidades de línea, además de simbología proporcionada por la Dirección General de Obra Pública, con tamaño legible.
- El plano de instalaciones existentes se entregará impreso y en medio magnético en *AutoCAD*, versión 2010 o superior.

La información plasmada en el plano será responsabilidad del consultor.

#### REPORTE FOTOGRAFICO Y VIDEO.

Por cada sondeo se realizarán al menos 2 fotos con resolución mínima de 2 mega píxeles; una fotografía deberá ser tomada de frente, de manera que se visualice el lugar donde se realizó y otra considerando el fondo, dicha foto permitirá ver la tubería existente. Además de incluir las fotografías dentro de cuerpo del informe, adicionalmente se solicita que en la entrega en digital se incluya una carpeta de fotos, así como un archivo de video de al menos 15 segundos por sondeo, donde se reconozca el sitio de exploración y la tubería encontrada.

Sin la presentación del reporte fotográfico y el video de los sondeos, en los conceptos involucrados no existirá el compromiso de pago, o si en el reporte fotográfico no se representa el volumen solicitado para el pago, el supervisor asignado tomará el criterio del volumen a pagar. El reporte fotográfico se entregará en el formato del anexo V.

### **15.4. MECÁNICA DE SUELOS Y DISEÑO DE PAVIMENTO**

Los términos de referencia aquí presentados describen y solicitan, de manera general, lo que debe incluirse en un estudio orientado a generar solución al diseño de pavimento, por lo que ante cualquier problemática no prevista que genere una ampliación en los alcances y en monto, se deberá dar aviso a la Dirección General de Obra Pública de manera inmediata, para su conocimiento y autorización.

#### INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA.

Se hará una descripción de las características de la vialidad del proyecto en estudio: ancho entre paramentos, sección de proyecto, número de carriles, características generales y todos aquellos antecedentes y datos que ayuden y/o determinen pruebas adicionales de campo, de laboratorio o bien, que generen ampliación de los alcances originales presentados en el catálogo de conceptos del contrato, con la finalidad de realizar el estudio adecuado para resolver la problemática en particular.

En este apartado se presentarán imágenes de *Google Earth* para ubicar el sitio de proyecto, así como el sitio de los sondeos efectuados para la realización de la mecánica de suelos.

El estudio de mecánica de suelos y diseño de pavimento, incluirá:

- Objetivos del estudio
- Alcances de tal estudio
- Metodología del laboratorio para realizar la mecánica de suelos y diseño de pavimento, planeaciones de trabajos de campo; así como trabajos en laboratorio central e ingeniería.
- Información general de la zona, con: características geológicas, topográficas, geográficas y climatológicas de la región en estudio; conteniendo información relevante que pudiera influir en los criterios para el diseño del pavimento y obras viales. Para lo cual se presentará la información de gabinete disponible, tal como: cartas geológicas, edafológicas y topográficas de la zona en la escala disponible; así mismo verificación y descripción de las situaciones geográficas, geo hidrológicas, regionalización sísmica y cartas del clima de la región. En general, lo referente al entorno físico del sitio particular, que forma parte de las variables de entrada para el sistema óptimo en la selección de pavimentos de la Dirección General de Obra Pública (Software entregado a los laboratorios autorizados).
- Exploración y muestreo realizada por personal experimentado, supervisados por un ingeniero especialista de la misma empresa.

En el caso de que el subsuelo y/o el proyecto condicionaran ajustes al presente programa de exploración, se deberá dar aviso oportuno a la Dirección General de Obra Pública para su aprobación, a fin de iniciar inmediatamente los trámites de fuera de catálogo y ampliación correspondiente. Todos los trabajos fuera de catálogo solicitados posterior al vencimiento del contrato, no serán autorizados y por tanto no podrán formar parte del contrato.

Se harán exploraciones de acuerdo a la Norma NMX-C-416-ONNCCE-2003. Industria de la Construcción – Geotecnia - Muestreo de estructuras térreas y métodos de prueba, o bien, al Método de Muestreo y Pruebas de Materiales (M-MMP-1-01/03) en pozos a cielo abierto de 1.5 m de profundidad cuando las características del subsuelo lo permitan, de lo contrario, se deberá reportar en el cuerpo del informe el motivo por el cual no se pudo avanzar en la excavación del sondeo; así también, deberá ser representado en los perfiles estratigráficos.

Dichos sondeos deberán realizarse a cada 250 m si no hay cambios significativos en el tipo de suelo, en caso contrario se verificará con la supervisión para determinar el número de

sondeos adicionales, pero considerando siempre un mínimo de dos sondeos. En todos los casos se solicitará la ubicación de los PCA, en coordenadas con equipo GPS manual y altitud (msnm), con precisión de 5 m.

Se podrán profundizar los pozos hasta 1.5 ó 2.0 m en caso de comprobar cambios de importancia en la estratigrafía.

La profundidad de los sondeos quedará a criterio del laboratorio y será responsabilidad del mismo que sea la suficiente y adecuada para los fines del estudio del terreno de la vialidad, desplante y cajeo.

De los dos sondeos mencionados anteriormente, se tomarán muestras de la siguiente manera:

1er. Caso: si se observa que el segundo sondeo presenta las mismas características del subsuelo que el primer sondeo, únicamente se tomarán muestras para determinar el contenido de humedad natural; así como características para su clasificación SUCS (límites de Atterberg y granulometría).

2do. Caso: si se observa que el segundo sondeo presenta diferencias de estratigrafía con respecto al primero, se tomarán muestras para realizar estudios de análisis completo del suelo (límites de Atterberg, granulometría, peso volumétrico seco suelto, %w, peso volumétrico seco máximo y humedad óptima, VRS, %Expansión) de los estratos de desplante o rasante del pavimento.

De presentarse el 2do. Caso, se le solicitará al laboratorio realizar un tercer sondeo con dimensiones 1.00m x 1.50m x 1.00m (ancho, largo, profundidad), con la finalidad de realizar la clasificación del tipo de suelo de la vialidad por tamaño y dureza. La referencia normativa para la clasificación será en base a la Norma de la DGOP, Tomo 1, Capítulo 3.01 y 3.02; así como la Norma M-MPP-1-02/03 de la SCT.

Se elaborará el reporte de campo indicando la estratigrafía de las paredes de los pozos, utilizando la técnica de clasificación manual de los suelos; así también se obtendrán muestras alteradas y/o inalteradas de las capas, determinando las propiedades: índice, clasificación SUCS, contenido de agua natural, %VRS de los estratos de desplante o rasante del pavimento, % de expansión, así como la clasificación del suelo por tamaño y dureza.

Por cada sondeo se realizarán al menos cuatro fotos, con una resolución mínima de 2 mega píxeles, las fotografías harán referencia a la ubicación del sondeo, el muestro de material y, en su caso, la prueba dinámica. La estratigrafía del sondeo con buena iluminación y con un objeto que dé idea de la escala.

Además de incluir las fotos dentro del cuerpo del texto, adicionalmente se solicita que en la entrega digital se incluya una carpeta de fotos por cada uno de los sondeos mencionados; así como dos archivos de video por sondeo de al menos 15 segundos cada uno, donde se reconozca el sitio de exploración como se indicó anteriormente. Uno de los vídeos se tomará

al inicio de la excavación del sondeo con la finalidad de ubicar el sitio, mientras que el segundo se tomará durante su excavación.

Para vialidades lejanas a bancos convencionales se recomienda localizar bancos de préstamo más cercanos a la zona del proyecto, de los cuales se tomarán al menos dos muestras para las pruebas de calidad en su posible uso como terraplén, sub-rasante, sub-base y base, previa autorización de la Dirección General de Obra Pública.

Se deberán presentar los registros, en todos los casos, de los trabajos ejecutados durante la exploración, así como informes de los análisis y resultados de las pruebas de campo ejecutadas. Asimismo, durante los trabajos de exploración, deberá realizarse una inspección visual y reportar todas las condiciones que puedan afectar el comportamiento de la estructura de la vialidad: desplante, profundidad del nivel freático, estabilidad de taludes, condiciones de escurrimientos, procesos erosivos actuantes, existencias de laderas, cavidades, suelos expansivos, colapsables, socavación, arrastre de finos, etc.

- Estudios de laboratorio. A las muestras alteradas del terreno natural, terraplenes o sub-rasantes, se les aplicarán las siguientes pruebas:
  1. Granulometría por lavado.
  2. Clasificación manual (Juárez Badillo y Rico, 2011) procedimiento normalizado; así como SUCS, D2488-93 límites de Atterberg D2487-98 y granulometría. Las pruebas manuales bajo norma ASTM o cuerpo de ingenieros, serán reportadas en el informe y deberán incluir las propiedades de los suelos más importantes para su identificación, tales como: tenacidad, dilatancia, reacción al agua oxigenada, resistencia al estado seco, color, olor; así como pruebas manuales de fácil aplicación, tales como el torcómetro, veleta y cualquier otra que ayude a la caracterización de las propiedades de los suelos y que se encuentre normalizada.
  3. Peso volumétrico seco máximo y contenido de agua óptimo.
  4. Valor relativo de soporte (VRS), de acuerdo a Normativa SCT.
  5. Porcentaje de expansión
  6. Pruebas normalizadas de impacto, dinámicas de placa, penetración estándar o cualquier otra para la obtención de parámetros de rigidez, módulos de reacción, elásticos y correlación con %VRS. Así como el reporte del contenido de agua %w.
  7. Peso volumétrico seco del lugar y contenido de agua natural.
  8. Se efectuarán pruebas al terreno natural para su mejoramiento cuando éste presente expansiones igual o mayores al 3%. El reporte deberá incluir las propiedades índice, SUCS, VRS al 90% y porcentaje de expansión para el suelo mejorado, indicando el porcentaje óptimo de cal, mencionando el tipo de cal empleada para el diseño o cualquier otro tipo de material de mejoramiento recomendado por el laboratorio. Además de presentar dichos valores, estos deberán ser representados gráficamente.
  9. Ensaye para determinar el PH del terreno natural, aproximadamente a nivel de sub-rasante y hasta 5 mezclas con distintos materiales estabilizantes.

Será responsabilidad del laboratorio:

- Informar al proyectista para que éste, a su vez, informe a la Dirección de Planeación y Proyectos la programación de inicio de los sondeos.
- Detectar y reportar, mediante escrito, la necesidad de pruebas adicionales para la determinación de la presencia o ausencia del nivel freático, historial de inundaciones, asentamientos, fallas geológicas, movimientos ocurridos de losas, expansiones, escurrimientos, procesos erosivos actuantes, existencia de taludes y laderas que afecten la viabilidad del proyecto de vialidad.
- Bancos de materiales

Información General:

- Nombre del proyecto,
- Número de ensaye,
- Fecha de muestreo,
- Fecha de emisión del reporte.

Información de la muestra ensayada:

- Procedencia,
- Nombre del banco,
- Tipo y características del material,
- Zona de muestreo (almacén, canal, sondeo)
- Tipo de muestreo,
- Estratigrafía (profundidades, y espesores del estrato)
- Nombre y características del frente de ataque
- Reporte fotográfico.

Resultados de las pruebas de laboratorio, de acuerdo con su utilización probable (terraplén, subyacente, sub-rasante, sub-base y/o base), según lo indicado por la normas del municipio, además de indicar los coeficientes de variación volumétrica correspondientes.

Se reportará la calidad, evaluación y recomendaciones de uso del material propuestas por el laboratorio después de la comparación de los resultados contra las especificaciones normativas, del municipio y/o SCT. También se deberá indicar el respectivo tratamiento para la aplicación propuesta.

Se deberá incluir un croquis de ubicación con escala gráfica y distancias de aproximación al punto del proyecto.

Cuando por las características de los materiales, cualquiera de ellos no cumpla con las especificaciones requeridas para formación de las capas de bases hidráulicas y sub-bases, el laboratorio deberá elaborar las mezclas necesarias con la información de los bancos estudiados a fin de lograr que aquellas cumplan.

- Diseño de pavimentos

El diseño de pavimentos deberá realizarse en el Sistema Óptimo para la Selección de Pavimentos, versión vigente autorizada por la Dirección General de Obra Pública.

- Aforos, generación, análisis del tránsito y revisión por capacidad.

En base a la visita realizada y durante la realización del sondeo PCA se determinarán las características del tráfico y el tipo de vialidad, así como la medición de la sección de la calle y distancia entre paramentos; así mismo se evaluará la necesidad de realizar un aforo.

Si se considera adecuado realizar el aforo, éste se presentará de acuerdo al Anexo VII, VIII y IX (justificar en el informe la necesidad de realizarlo).

Paralelamente se consultará con la Dirección de Movilidad sobre los inventarios de rutas de transporte público, para tomarlos en cuenta dentro del diseño Anexo X.

Para casos donde no exista tráfico, se realizará un análisis de generación del tráfico y/o una correlación basada en la experiencia de vialidades de similares características, así mismo se realizará la comparación para la capacidad vial total.

Resumen de resultados y especificaciones: se presentará una hoja resumen con los resultados del diseño y variables utilizadas; así como las secciones constructivas y las características de calidad y especificaciones constructivas, verificando y revisando que los datos que se integren en el Sistema Óptimo para la Selección de Pavimentos sean congruentes.

Croquis de modulación de losas (cumpliendo con los requisitos solicitados por las Normas Técnicas de Obras Públicas del Municipio de León. Apartado E.14b, Capítulo 8.09), colocación de pasa juntas, barras de amarre, detalle de juntas de contracción, de construcción de expansión y aislamiento; así como cálculo de las mismas, anexando copia de la traza autorizada por la Dirección General de Desarrollo Urbano.

Los croquis se presentarán integrados en el informe y de manera independiente en el CD en digital, en formato DWG de *AutoCAD* versión 2010 o superior.

Catálogo de conceptos de pavimentación: se presentará el catálogo de conceptos relacionados a la partida de pavimentación, integrados en forma de anexo al informe y de manera independiente en el CD en digital, en formato XLS de *Excel versión 2013*. Los conceptos deberán formarse a partir del Catálogo Universal de la Dirección de Costos, y/o en su caso, generar el catálogo de conceptos nuevo, basado en la normatividad del Municipio y/o SCT, según corresponda.

- Generales.

Resultado del análisis del entorno físico, tal como: topografía, hidrología, geo-hidrología, detección de zonas susceptibles de inundación, cortes y terraplenes complejos, se deberán presentar las conclusiones y recomendaciones necesarias que garanticen la estabilidad y vida útil de la construcción de la vialidad.

Las recomendaciones deberán contemplar las alternativas más convenientes para la solución, incluyendo en el diseño de pavimentos la utilización de fibras para incrementar el M'r del

concreto, modulación especial de losas, la utilización de geosintéticos, de capas de transición, drenes, priedraplenes, capas rompedoras de capilaridad, barreras impermeables, diseño de drenaje superficial, subterráneo, mejoramiento químico o mecánico y estabilización del terreno natural, entre otras.

Dentro de las recomendaciones más importantes y que se deberán necesariamente incluir:

- Tipo de estructura del pavimento idóneo,
- Cajeo,
- Tipo y proporción del mejoramiento,
- Procesos constructivos especiales,
- Soluciones en suelos expansivos, colapsables, erosionables,
- Rellenos heterogéneos,
- Consideraciones generales para la construcción.
- Entrega.

El informe definitivo deberá realizarse conforme a lo establecido en los Términos de Referencia correspondientes, para su recepción y revisión deberá contener un *checklist* con la firma del proyectista (Anexos XIII y XIV), incluyendo la leyenda: “Revisé toda la información correspondiente al Estudio de Mecánica de Suelos y Diseño de Pavimentos, la integró al Proyecto Ejecutivo”:

1. Generador de conceptos correspondiente al estudio y el generador de conceptos acumulado a la fecha de entrega, incluyendo el porcentaje de avance.
2. Portada al frente y al canto con la siguiente información:
  - Nombre del proyecto:
  - Ubicación
  - Calle
  - Colonia
  - Tramo
  - Fecha de elaboración
  - Información del responsable técnico
  - Nombre
  - Firma
  - Número de cédula
  - Logotipo de la Dirección General del Municipio de León.
3. El índice deberá cubrir al menos los siguientes puntos:
  - Introducción (objetivos, alcances, metodología)
  - Información general de la zona
  - Entorno físico
  - Descripción de los trabajos de campo, de laboratorio y de ingeniería.
  - Resumen de resultados, diseño de pavimentos, proceso constructivo, conclusiones y recomendaciones, anexos y catálogo de conceptos.
4. Un croquis de ubicación de la zona con *Google Earth*.
5. Un croquis indicando la posición de los pozos de exploración

6. Ubicación de sondeos referenciado a la topografía o planta geométrica del proyecto, con las coordenadas UTM de cada sondeo, altitud (msnm).
7. Perfil estratigráfico estándar, incluyendo en éste la información más relevante del suelo; tal como: clasificación SUCS, límites de Atterberg, propiedades mecánicas etc.
8. Anexo de pruebas de laboratorio; cada ensaye o prueba realizada, incluyendo en cada reporte el número y nombre de norma y referencia utilizada (ej. ASTM D2487-98 o NOM-002-CNA-1995). Cada reporte de cada ensaye o prueba deberá cubrir como mínimo lo que marca la norma correspondiente. Se concentrará la información por sondeo incluyendo las características del suelo reportadas en una tabla resumen que incluya todos los parámetros obtenidos.
9. Porcentaje mejoramiento óptimo de suelos en su caso, incluyendo resumen de pruebas y gráficas correspondientes, así como el proceso constructivo de reutilización y mejoramiento del terreno natural.
10. Clasificación de suelo por tamaño y dureza.
11. Resumen del diseño de pavimento con la descripción detallada del proceso constructivo, profundidad recomendada de cajeo, especificaciones y descripción de procesos constructivos especiales; así como las recomendaciones correspondientes. Lo anterior deberá de acompañarse con imágenes, croquis e ilustraciones representativas de la información.
12. Información de bancos de material
13. Catálogo de conceptos.
14. Copia simple y legible de la traza autorizada por Desarrollo Urbano, así como el oficio emitido por esa misma Dirección; lo anterior con la finalidad de verificar el nombre correcto de la vialidad, así como anchos de calzada vehicular.
15. Entrega en formato digital
  - a) Reporte completo
  - b) Reporte fotográfico de sondeos
  - c) Archivo de videos de los sondeos
  - d) Tabla resumen de pruebas con referencia de cada pozo, perfil estratigráfico y prueba de estabilización y/o mejoramiento, en formato Excel versión 2013.

Toda la documentación deberá ser presentada en original y sin ningún tipo de injertos, en papel membretado de la empresa ejecutora de los estudios, con la firma autógrafa y número de cédula en cada una de sus partes del responsable técnico de los trabajos; además de incluir índice del reporte definitivo, páginas obligadamente numeradas (incluyendo anexos), integración de tablas resúmenes, estratigrafías detalladas, sondeos reportados en perfiles longitudinales y reporte fotográfico con leyenda correspondiente en cada foto.

Cuando el responsable técnico haya concluido los trabajos, deberá enviar una copia del documento vía *e-mail* a la dependencia para su revisión correspondiente, lo cual no será considerado como entrega definitiva, hasta que haya sido revisado y aprobado.

Una vez aprobado el estudio, la documentación complementaria se incluirá al reporte definitivo, con la finalidad de integrar un solo documento.

El estudio de geotecnia y mecánica de suelos, así como el diseño y las especificaciones del pavimento, deberán tener la autorización de la Dirección General de Obra Pública para su aprobación definitiva y envío a cobro de estimaciones.

- Procedimiento general para presentar el estudio de mecánica de suelos:
  1. Contratar un laboratorio autorizado por la DGOP (Anexo XI).
  2. Solicitar a la Dirección General de Movilidad información sobre las rutas de transporte público que circulan actualmente; así como proyectos de rutas a futuro (Anexo XII).
  3. Presentar programa de trabajos de campo, indicando fecha de inicio de los trabajos. Enviar por correo electrónico al especialista en mecánica de suelos; con copia al supervisor del proyecto.
  4. Solicitar permisos a la Dirección General de Tránsito Municipal para realizar sondeos en la vía pública (Anexo IV).
  5. Realizar trabajos de campo; sondeo y aforos.
  6. Formato para presentar aforos proporcionado por la DGOP, en los horarios y periodos que ésta señale (Anexos VII; VIII, IX).
  7. Presentar *checklist* impreso y debidamente firmado por el responsable del laboratorio, para la selección del tipo de pavimento óptimo para la revisión de la DGOP (Anexos XIII, XIV, XV, XVI).
  8. Presentar informe completo impreso y digital conforme a términos de referencia, así como su correspondiente estimación.

### **15.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El contrato deberá considerar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad General, así como la gestión ante las autoridades competentes para la obtención de las resoluciones correspondientes, conforme a la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la misma para el Estado de Guanajuato y sus Municipios (Artículo 15, fracciones II, IV, VII y XIII), que señala que se deberá contar con las autorizaciones requeridas en materia de impacto ambiental.

La Manifestación del Impacto Ambiental será realizada por un consultor debidamente acreditado, el cual deberá firmar como responsable en dicho estudio, se deberá considerar el proyecto completo al momento de desarrollar el estudio, particularizando en las partes que serán evaluadas por la autoridad federal o municipal.

En este caso, se deberá considerar someter la Manifestación de Impacto Ambiental a la evaluación Dirección de Gestión Ambiental de la Dirección General del Medio Ambiente Sustentable del Ayuntamiento de León, para las obras de modernización y rehabilitación de vialidades urbanas, conforme al instructivo que al efecto establezca dicha autoridad.

- Productos y servicios, en calidad y cantidad, que deberá entregar el contratista. “El contratista” deberá elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad general, ante la Dirección General de Gestión Ambiental.

En forma enunciativa, más no limitativa deberá desarrollar los siguientes puntos, con claro cumplimiento al fundamento legal establecido en el Reglamento para la Gestión Ambiental del Municipio de León, fundado claramente y en inicio rector al Art.88, referente al momento para el trámite de la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental

La autorización en materia de evaluación de impacto ambiental debe obtenerse previamente a cualquier permiso de construcción tratándose de inmuebles que requieran proceso constructivo para su ocupación y uso. En el caso de inmuebles que no requieran proceso constructivo la autorización a la que se refiere este artículo se debe obtener previo a la autorización de ocupación y uso del inmueble.

Tratándose de obra pública a cargo de una dependencia o entidad municipal, deberá obtenerse la autorización correspondiente o, en su caso, la constancia de exención, previamente a que se asigne el contrato respectivo o inicie la ejecución de la misma cuando se trate por administración directa.

Es importante señalar que los términos han considerado obras y actividades atendiendo al Art. 90, donde se considera obras o actividades de impacto ambiental significativo, sinérgico o acumulativo.

Para los efectos del inciso o) de la fracción II) del Artículo 87, donde indica que cuando la DGGGA tenga conocimiento de que pretende iniciarse una obra o actividad o de que ya iniciada ésta, en su desarrollo puede causar algún impacto ambiental significativo, sinérgico o acumulativo, puede requerir inmediatamente al responsable de la misma para que al término de los 10 días hábiles siguientes a la notificación, presente la información y exponga las consideraciones que juzgue convenientes.

Una vez recibida la documentación al párrafo anterior o transcurrido el plazo conferido sin que se haya satisfecho el requerimiento respectivo, la DGGGA debe determinar si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, indicando el plazo en que ésta debe presentarse.

Si la DGGGA no emite comunicación alguna dentro de los 5 días hábiles siguientes al vencimiento del plazo señalado en el párrafo primero de este artículo, se deberá entender que no es necesaria la presentación de la manifestación de impacto ambiental.

El fundamento legal para la presentación de la MIA General se deriva directamente del Capítulo IV: Evaluación de Impacto Ambiental del Reglamento para la Gestión Ambiental, en la sección primera referente a disposiciones generales. En el Art. 87, que refiere a las obras o actividades que requieren autorización de evaluación de impacto ambiental municipal, vinculadas directamente con los presentes términos de referencia en materia de pavimentación, rehabilitación y modernización de vialidades urbanas.

Art. 87. Requieren de la previa autorización de la DGGGA en materia de evaluación de impacto ambiental, siempre que no requieran de la autorización en materia de evaluación del impacto ambiental por parte de las autoridades federales o estatales, las obras o actividades siguientes:

- I. Cualquier obra o actividad a que se refieran los convenios o acuerdos correspondientes, cuya evaluación se debe sujetar a las disposiciones jurídicas federales o estatales aplicables que estando reservadas a la Federación o al Estado de Guanajuato, se descentralicen a favor del municipio.
- II. Las que establezcan los ordenamientos ecológicos municipales:
  - a) Cualquier instalación u obra civil, pública o privada, distinta a las referidas en los incisos anteriores, que implique tala, retiro o trasplante de veinte o más árboles o palmeras;
  - b) Cualquier proyecto que incluya alguna de las obras o actividades a que se refieren los inciso anteriores; y
  - c) Cualquiera otra obra o actividad que se ubique dentro de alguno de los centros de población del Municipio, y que pueda provocar algún impacto ambiental significativo, sinérgico o acumulativo en los términos de las disposiciones jurídicas relativas;
- III. Cualquier obra o actividad que pretenda realizarse dentro de áreas naturales protegidas de competencia municipal o de espacios verdes urbanos, con excepción de aquellos que sean indispensables para su conservación, mantenimiento, mejoramiento, reforestación o vigilancia, así como para el equipamiento de espacios verdes urbanos, cuando no requiera cimentación u obra civil alguna;
- IV. Obras de mantenimiento y reparación en vías municipales de comunicación, y la creación de caminos rurales:
  - a) Ampliación o modificación de la sección o del trazo de cualquier vialidad urbana, o la colocación o sustitución de pavimento o de cualquier otra cubierta de rodamiento, cuando se prevea la afectación de diez o más árboles o palmeras, o en una superficie igual o mayor a 800 metros cuadrados;
  - b) Creación o apertura de cualquier camino rural en terrenos que no sean considerados como forestales, con una sección mayor o igual a cinco metros lineales y con una longitud igual o mayor a dos mil metros lineales, así como aquellos que, sin importar sección o longitud, se prevea el corte o relleno de taludes, o la afectación a veinte o más árboles;
  - c) Ampliación o modificación de la sección o del tarso de cualquier camino rural en terrenos que no sean considerados forestales, en los que se prevea el corte o relleno de taludes, o la afectación a veinte o más árboles o palmeras o en una superficie igual o mayor a 800 metros cuadrados; y
  - d) Instalación, ampliación y modificación estructural de puentes o túneles, ciclovías, paraderos de transporte público o cualquier otro elemento del equipamiento urbano, dentro de cualquier vialidad publica existente, cuando se

prevea la afectación a diez o más árboles o palmeras o en una superficie mayor o igual a ochocientos metros cuadrados.

De ahí y atendiendo a lo dispuesto en el Art. 91, el contenido del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad general, se presentará con los siguientes términos y capitulado:

Ante la DGGA:

- I. Datos generales del proyecto, precisando las obras o actividades de que se trate en términos de lo dispuesto en el Art. 91 de este Ordenamiento.
- II. Los datos generales del solicitante
- III. Los datos generales del perito ambiental responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, incluyendo el número y vigencia de la certificación respectiva
- IV. El croquis de localización del área de influencia, ubicando, dentro de la misma, el inmueble en el que se pretende ejecutar el proyecto, a escala 1:50,000, en imagen satelital o carta topográfica expedida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- V. La descripción del medio físico tanto natural como inducido, del inmueble en que se prevea ejecutar el proyecto, así como su área de influencia;
- VI. La evidencia fotográfica, con al menos ocho fotografías recientes y el respectivo texto descriptivo, del estado en que se encuentra el inmueble en que se prevé ejecutar el proyecto
- VII. La descripción del proyecto, considerando las etapas de:
  - a) Preparación del sitio: En la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de despalmes, movimientos de tierras o trabajos de demolición, y para la provisión de insumos o materiales, incluyen potencial de aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación, así como los potenciales de impactos ambientales relativos.
  - b) Construcción: En la que se debe pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de edificaciones o de obras de urbanización, así como la instalación temporal o definitiva de infraestructura de maquinaria o equipamiento, identificando los potenciales impactos ambientales relativos;
  - c) Operación: En la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de las actividades ordinarias de la obra o actividad de que se trate una vez concluida la construcción, así como aquellas relativas al mantenimiento o rehabilitación de las instalaciones, identificando los potenciales impactos ambientales relativos, y;
  - d) Cierre definitivo: En el que se deben detallar, al menos, los potenciales impactos ambientales derivados de la eventual suspensión o cancelación del proyecto sin que este se hubiese concluido, así como de aquellos que se ocasionarían al término de la útil de la obra o actividad de que se trate.
- VIII. Los planos generales del proyecto, en su caso;
- IX. El análisis de la compatibilidad del proyecto con los programas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, las declaratorias y programas de manejo

de áreas naturales protegidas, zonas de restauración, áreas de refugio o hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, así como las demás disposiciones jurídicas e instrumentos programáticos en materia ambientales;

- X. El programa calendarizado de las etapas de preparación del sitio, construcción y, en su caso, operación;
- XI. Determinar:
  - I. Las circunstancias ambientales vinculadas con la realización de la obra o actividad de que se trate, debiendo observar lo establecido en la LGEEPA, la LPPAEG, este Ordenamiento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones jurídicas relativas;
  - II. Los potenciales de impactos ambientales de la obra o actividad, en función a la capacidad de carga del ecosistema, incluyendo los efectos por la generación de residuos, la emisión de gases o partículas a la atmósfera, la descarga de aguas residuales y, en general, la contaminación del medio físico tanto natural como inducido, así como por la afectación a la flora o a la fauna, la pérdida de suelo natural, el consumo de agua y energía, la alternación en la recarga de mantos acuíferos, o la acumulación de calor en las zonas urbanizadas, clasificándolos de la manera siguiente:
    - a) Impactos ambientales acumulativos: Aquellos que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares, ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;
    - b) Impactos ambientales significativos: Aquellos que resultan de la acción del ser humano o de la naturaleza, que provocan o pueden provocar alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del ser humano y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;
    - c) Impactos ambientales sinérgicos: Aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;
    - d) Impactos ambientales residuales: Aquellos que persistían después de la aplicación de medidas de prevención o mitigación.
  - III. La correlación efectiva entre las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y los impactos ambientales previsibles en cada etapa de la obra o actividad.
- XII. La propuesta de medidas de prevención, mitigación y compensación, atendiendo al Art. 101.

Art. 101. La propuesta de medidas de prevención, mitigación y compensación, debe incluir:

- I. Las acciones para atenuar o resarcir la pérdida de suelo natural y los efectos de esta, tanto en la recarga de los mantos acuíferos como en la acumulación de calor en el área del proyecto, con motivo de la construcción y operación de la obra o actividad de que se trate.

- II. La instalación y operación de métodos, sistemas o equipos de control de la calidad del aire en el área de la obra o actividad, así como la realización de acciones y medidas para evitar o compensar el incremento de las emisiones a la atmósfera o la acumulación de calor, con motivo del aumento de carga vehicular en el área de influencia del proyecto, derivado de la construcción y operación de la obra o actividad de que se trate;
- III. Las medidas y acciones para manejar y disponer adecuadamente los residuos y aguas residuales generadas; así como para evitar la proliferación de fauna nociva y para reducir la emisión de ruido y vibraciones durante las diferentes etapas de la obra o actividad.
- IV. Las acciones de forestación y las demás medidas para atenuar o resarcir la posible afectación a la flora y la fauna del área del proyecto, identificando los sitios en que han de efectuarse tales acciones o medidas;
- V. Las medidas y acciones para la prestación de servicios sanitarios al personal, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y, en su caso, de operación o cierre definitivo;
- VI. Las medidas y acciones para evitar, atenuar o resarcir los impactos ambientales durante la operación ordinaria de las obras, incluyendo aquellas relativas al mantenimiento y rehabilitación de instalaciones;
- VII. Las acciones y medidas para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas que en materia de protección al ambiente, prevención de la contaminación o eficiencia energética, resulten aplicables a la obra o actividad de que se trate, en cualquiera de sus etapas.
- VIII. La instalación y operación de sistemas de riego para el mantenimiento de áreas verdes, tratándose de fraccionamientos o desarrollos en condominio;
- IX. La instalación y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, o de sistemas o equipos para el uso eficiente del agua o de la energía, para la captación y aprovechamiento de aguas pluviales, o para el aprovechamiento de los residuos generados o de fuentes renovables de energía; así como cualquier otra innovación en las diferentes etapas del proyecto tendientes a mejorar su desempeño ambiental;
- X. Las medidas y acciones que deban tomarse para evitar, atenuar o resarcir los impactos ambientales que puedan ocasionarse en caso de cierre definitivo de la obra o actividad de que se trate; y
- XI. Las demás que se estime pertinentes para evitar, atenuar o resarcir los impactos ambientales que se originarían con la obra o actividad de que se trate.
- XII. Los planos y las demás fuentes de información que sustenten el contenido de la manifestación de impacto ambiental; y
- XIII. La firma del perito ambiental responsable de su elaboración.

Adicional:

- a) La descripción general del manejo de terracerías y taludes;
- b) La descripción de obras hidráulicas, comprendiendo drenajes y desviación de escurrimientos;

- c) Los planos de los patios de maniobras y de los almacenes de materias primas, productos, subproductos y residuos, durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, así como la descripción de las acciones para la remoción o reutilización de los mismos; y
- d) En caminos rurales, la descripción y ubicación de los corredores biológicos.

#### Formato de Carta Bajo Protesta.

Artículo 102. El perito ambiental que haya suscrito la manifestación del impacto ambiental debe declarar, bajo protesta de decir verdad, que la información presentada se obtuvo de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías conocidas, así como del uso de la mayor información disponible y que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas son las más efectivas para evitar, atenuar y resarcir los impactos ambientales.

- Normas de calidad y servicios técnicos y especificaciones que deberán acatarse.

La Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos de competencia municipal, se realizará de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para la Gestión Ambiental del Municipio de León. A la Dirección General de Gestión Ambiental se le entregarán un original y dos CD.

La manifestación contendrá la declaración, bajo protesta de decir verdad, de que tanto los resultados como la información presentada se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible; y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas (técnica, económica, social y ambientalmente hablando) para atenuar los impactos ambientales.

Finalmente, las manifestaciones contendrán información técnica referente a la ingeniería hidráulica, sanitaria y ambiental; basándose las primeras dos en ordenamientos jurídicos y técnicas constructivas que le resulten aplicables.

- Información, suministro y facilidades proporcionadas por la contratante.

Para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad general, además de considerar la información que será desarrollada para la integración del proyecto ejecutivo, se requiere contar con lo siguiente:

- Archivos digitales de cada proyecto ejecutivo, autorizados por la Dirección de Planeación y Proyectos de la Secretaría de Obras Públicas.
- Archivos digitales de las memorias técnicas de cálculo y de las especificaciones de los proyectos ejecutivos.
- Documentación legal que acredite al promovente.
- Autorizaciones correspondientes relativas al proyecto.

La entrega de las manifestaciones las realizará directamente el consultor ambiental a la Dirección General de Gestión Ambiental, y a la Dirección General de Obra Pública en la Dirección de Planeación y Proyectos, previa autorización de la DGOP.

- Mencionar cuales son las actividades en campo o gabinete y mencionar las metodologías o procesos de elaboración aplicadas a ellas.

En seguida, será necesario realizar un recorrido en campo para obtener fotografías de los cuatro sitios involucrados, habiendo localizado primeramente la ubicación exacta de los ejes de trazo de los proyectos ejecutivos.

A continuación corresponderá realizar el trabajo técnico de gabinete por parte del consultor ambiental; consistiendo principalmente en: 1) acopio de información técnica y legal, 2) realización de las propias manifestaciones y 3) armado de los expedientes en carpetas para ser entregados para su evaluación a las autoridades correspondientes. (Para poder ingresar las manifestaciones será necesario realizar primeramente los correspondientes pagos de derechos de revisión).

Finalmente, habrá que realizar la gestión y el seguimiento de los trámites con el objeto de obtener Resoluciones en Materia de Impacto Ambiental correspondientes, en el menor tiempo posible. A nivel municipal los tiempos de resolución fluctúan entre los 9 y 21 días naturales hasta los 40. Los tiempos se contarán a partir de que hayan sido formalmente ingresadas (con toda la información completa) las correspondientes manifestaciones.

- Mencionar las fuentes de información indispensable para argumentar, sostener, deducir o comparar los datos de los proyectos a evaluar.

Los proyectos ejecutivos (en cuanto a datos técnicos) ya han sido evaluados y revisados por instancias como: 1) SAPAL, 2) Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG) y 3) Dirección de Planeación y Proyectos de Obra Públicas de León.

Adicionalmente, se revisarán los ordenamientos legales más idóneos, como los son, por ejemplo: 1) Leyes, reglamentos y normas (oficiales mexicanas (NOM) y mexicanas (NMX)) federales, 2) Leyes, reglamentos y normas del estado de Guanajuato y 3) Reglamentos y circulares del municipio de León e instrumentos programáticos.

## **15.6. ANTEPROYECTOS**

- Características operacionales.

Con toda la información obtenida de los estudios de campo (instalaciones, estado físico de la calle, pavimento existentes e inventarios), se procederá, una vez ordenada, a su análisis técnico. Con este análisis se definirá un diagnóstico que servirá de base para las propuestas de rasante, así como de sus correspondientes procesos constructivos.

Cada alternativa deberá dar solución a los problemas de capacidad actual y futura: flujos peatonales, movimientos direccionales, operación del tránsito, drenaje pluvial, agua potable, drenaje sanitario y en caso de que el proceso constructivo pueda dañar dichas instalaciones se tendrá que especificar más a detalle el proceso constructivo. En caso de instalaciones a futuro o en proyecto para agua potable y/o drenaje se deberán proyectar los cruces en prevención necesarios.

### **15.6.1. GEOMÉTRICO**

En la solución geométrica el proyectista contará con la traza y sección tipo autorizada por la Dirección Desarrollo Urbano para la calle en estudio (la cual se deberá integrar como parte de la entrega del proyecto ejecutivo). El consultor verifica dicha traza autorizada revisando si es apropiada para la calle y constructivamente viable. En caso de no ser así, el consultor elaborará una propuesta de traza a su criterio consultando al supervisor asignado quien avalará o refrendará la autorizada, previa autorización de la Dirección de Desarrollo Urbano en caso de requerirse.

En el caso de que la traza entregada por Desarrollo Urbano tenga afectaciones, el consultor deberá dar aviso al supervisor el cual, a su vez, le informará a la Dirección de FIDOC y éste emitirá su resolución de continuar o no el proyecto; en caso de que FIDOC indique la continuación del mismo, se deberán presentar las fichas de acuerdo al formato especificado en el anexo XIX.

#### **DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR: PLANO DE ANTEPROYECTO GEOMÉTRICO**

- Se dibujará a escala: 1:500, 1:200 o 1:250, incluyendo en ella el eje de trazo y sus cadenamientos a cada 10 o 20 m.
- La traza autorizada por Desarrollo Urbano se representará claramente en el plano; así como, en caso de ser necesario, los árboles a reubicar o talar y postes de Telmex, CFE, alumbrado necesarios a reubicar.
- Si algún paramento o propiedad presenta afectación, se indicará en el plano con algún achurado señalado en el cuadro de simbología, y deberá también indicarse en la memoria y presupuesto de obra.
- Cuadro de especificaciones del diseño de pavimento autorizado.
- Norte.
- Croquis de localización de la vialidad dentro de la solapa indicando nombre de la colonia y referenciada a la(s) vialidad(es) más cercana(s) de importancia, legible.
- Nombre de las calles aledañas,
- Sentido de escurrimientos en bocacalles
- En el lado derecho ubicará la solapa autorizada por la Dirección General de Obra Pública.
- Detalle de construcción del diseño del pavimento correspondiente y acorde con el autorizado, indicando en forma clara, legible y completa las características del diseño, con simbología apropiada.

- Sección autorizada por la Dirección de Desarrollo Urbano, utilizando calidades de línea para su mejor comprensión.
- Detalles constructivos de las juntas de expansión, sellado en juntas, rampas para minusválidos, terminación de pozos de visita, y cualquier otro necesario para la adecuada ejecución de la obra (por ej. Rejillas de drenaje pluvial, escalones, etc.). Estos deberán tener un tamaño de acuerdo a la escala manejada en el plano. No incluye ni diseño ni estudio de obras complementarias.
- Modulación de losas, indicando en caso de existir la relación ancho-largo de carril para juntas transversales, y la distancia entre los cortes.
- Se indicará la ocupación de los predios que no sean de tipo habitacional; tales como, escuela, deportiva, baldío, parque, industria, etc.
- El plano en su lado derecho ubicará la solapa autorizada por la Dirección de Planeación y Proyectos con la leyenda de Anteproyecto.
- Se indicará el diferencial en centímetros de cada puerta de los predios con relación al nivel de rasante de banqueteta proyectada.
- Se indicará con algún achurado el tipo de pavimento (asfáltico, de concreto, etc.) de la(s) calles a donde conectará la calle en estudio.
- Se proyectarán las rampas para minusválidos que sean necesarias, sobre todo en las intersecciones donde se defina cruce de peatones.
- Se plasmará el cuadro de construcción de eje de trazo con sus coordenadas X, Y, Z y distancia y cuadro de construcción del mismo.
- Se indicarán los radios de banqueteta de las bocacalles.
- Se indicarán los bancos de nivel obtenidos desde el levantamiento topográfico.
- Será presentado con calidades de línea, además de simbología proporcionada por la Dirección General de Obra Pública y con tamaño legible.
- Cuadro de los siguientes volúmenes de obra, indicando en cada concepto lo marcado en la columna de observaciones, dejando pendientes los volúmenes hasta la aprobación del proyecto de rasantes y secciones de construcción.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
<b>TRAZO</b>		
<b>EXCAVACIÓN Y CARGA</b>		
<b>MEJORAMIENTO (O TRATAMIENTO DEL T.N.)</b>		
<b>SUBRASANTE</b>		
<b>SUB-BASE</b>		
<b>CONCRETO</b>		
<b>GUARNICIÓN PARA RAMPAS Y COCHERAS</b>		
<b>GUARNICIÓN</b>		

*Tabla 15.01. Volúmenes de obra.*

Los planos de anteproyectos ya aprobados para ser presentados por el consultor como proyectos definitivos deberán llevar la firma autógrafa del supervisor

El plano se entregará impreso y en medio digital en Auto CAD, versión 2010 o superior, el mismo deberá llevar la firma autógrafa del supervisor.

## 15.6.2. DE RASANTES

En función del eje de trazo marcado por la Dirección de Desarrollo Urbano, el consultor propondrá dos opciones de rasantes de la vialidad a nivel anteproyecto para dar solución a las diferentes condicionantes particulares de la vialidad en estudio, por ejemplo: solución a posibles zonas de inundación, coladeras y rejillas pluviales cuando éstas existan, o bien, las pendientes longitudinales, de tal forma que se permita el desalojo del agua pluvial por escurrimiento superficial, solución de acuerdo al tipo de intersecciones (nivel o desnivel), puntos obligados del proyecto, como son: pavimentos existentes, accesos de los predios existentes, así como solución a cruces con ríos y escurrimientos de importancia.

Lo anterior partiendo de la información determinada por la nivelación del eje de acuerdo a lo indicado en la topografía segunda parte.

### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR: PLANO ANTEPROYECTO DE RASANTES.

La información que deberá contener como mínimo será:

En la parte superior se dibujará la planta de niveles, indicando el nivel del centro del eje y de los hombros; además de indicar, en cada acceso, la diferencia que existe entre el nivel de piso terminado de la vialidad (banqueta o arroyo según sea el caso y el nivel de acceso de la vivienda).

El perfil deberá colocarse en la parte inferior a la planta de niveles, alineando los ceros tanto de la planta de niveles como el perfil, deberá contener:

- Los cadenamientos conforme a la planta geométrica (se colocará debajo de la planta de niveles), pendientes longitudinales, elevación del terreno natural y rasante de proyecto.
- Líneas de terreno natural, de rasante con calidad de líneas y los accesos de los dos paramentos con simbología adecuada que sea reflejada en el cuadro correspondiente.
- Puntos de inflexión y curvas verticales con su cadenamiento y cota correspondiente, así como los datos necesarios para su construcción.
- Se indicará la línea de arrastre del drenaje sanitario y ubicación de los pozos de visita de proyecto o existentes si no se requiere su cambio, para determinar que se cumpla con el colchón mínimo requerido por SAPAL; así como las instalaciones que crucen la vialidad.
- Se indicarán las escalas empleadas en el perfil (10, 5 ó 2 vertical a 1 horizontal) y que deberán ser aquellas que permitan analizar en forma clara y completa la información presentada. Se propone que sean escalas de fácil medición.
- Indicará también la ubicación de las bocacalles con su nombre correspondiente.
- La retícula del perfil será representada con una calidad de referencia; es decir; que la retícula no confunda la representación de la rasante y demás información de importancia.

La autorización del anteproyecto será por parte de la Dirección de Planeación y Proyectos, dependiendo directamente de la verificación en campo por parte del supervisor con la entrega de los niveles de acceso y puntos obligados.

La primera revisión de dicho anteproyecto la realizará el supervisor asignado, donde buscará que la información presentada esté legible, ordenada y cumpla con la información mínima necesaria.

En una segunda revisión, el supervisor asignado verificará que las correcciones indicadas anteriormente se efectuaron, y realizará una revisión conjunta con el proyectista para cuestionar y solventar las necesidades propias de la calle y, en su caso, indicar correcciones o solicitar que presente el plano con la leyenda: “proyecto”.

La aprobación de la rasante está en función de la aprobación física de las “marcas”.

Una vez aprobados los planos de anteproyectos, serán presentados por el consultor como proyectos definitivos y deberán llevar la firma autógrafa del supervisor.

### **15.6.3. DE INSTALACIONES DE AGUA POTABLE, DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL**

Los anteproyectos de agua potable, drenaje pluvial y sanitario se apegarán a la normatividad de SAPAL para su solución.

La primera revisión de dichos anteproyectos la realizará el supervisor asignado donde buscará que la información presentada esté legible, ordenada y cumpla con la información mínima necesaria.

En una segunda revisión, el supervisor asignado verificará que las correcciones indicadas anteriormente se efectuaron y lo canalizará con el especialista del área para hacer la revisión al anteproyecto con SAPAL, ya que serán ellos los que darán la autorización y, en su caso, indicarán correcciones o solicitarán presentar plano con la leyenda “proyecto”.

La generación de mayor número de revisiones de cada especialidad en particular de las antes descritas, tanto en tiempo como en costo será solventada por el consultor. Sin embargo, cuando existan cambios en alguna especialidad que no sean imputables al consultor y la variación sea de importancia para el criterio de solución, el consultor solicitará el correspondiente fuera de catálogo previamente autorizado por el supervisor asignado.

Se determinarán las ventajas y desventajas de cada alternativa, analizando sus impactos sobre las propuestas del programa general.

El tiempo de respuesta de la primera revisión por parte del supervisor asignado no será mayor a 3 días hábiles. En el caso de la segunda revisión de las instalaciones de agua potable y drenaje, el especialista tendrá un tiempo de respuesta no mayor a 15 días hábiles, obteniendo la autorización del anteproyecto por parte de SAPAL, por lo que el plano aprobado deberá presentar la firma autógrafa del especialista.

#### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR: PLANO DE ANTEPROYECTO DE AGUA POTABLE:

El plano deberá contener como información mínima:

- Planta de instalación de agua potable existente.
  - La lotificación y paramentos de la calle,
  - Ubicación de tubería y diámetro de tubería existente, representado con la simbología adecuada,
  - Numeración de los cruceros existentes,
  - Válvulas existentes indicando dónde existen cajas de válvulas.
  - Diámetros de tubería en bocacalles que cruzan y limitan el tramo, representadas con la simbología adecuada.
  - Nombre de las calles que cruzan y limitan el tramo.
- Planta de red de proyecto de agua Potable:
  - La lotificación y paramentos de la calle,
  - Ubicación de tubería y diámetro de tubería de proyecto, representado con la simbología adecuada,
  - Numeración de los cruceros de proyecto,
  - Válvulas existentes y de proyecto, indicando donde se ubicarán las cajas de válvulas,
  - Diámetros de tubería en bocacalles que cruzan y limitan el tramo, representadas con la simbología adecuada.
  - Longitud de los tramos entre cada uno de los diferentes cruceros.
  - Nombre de las calles que cruzan y limitan el tramo.

Además, se plasmará en el plano: cuadros de despiece de cruceros de proyecto, cuadro de principales volúmenes de obra, simbología de agua potable aplicable, bancos de nivel, detalle de caja de operación de válvulas tipo necesaria, detalle de toma domiciliará, norte, detalle de junteo de tubería, detalle de dirección de los empujes y forma de colocar los atraques, dimensión de zanjas y plantillas para la instalación de tubería de agua potable y cuadro de firmas para la autorización de SAPAL.

Todo lo anteriormente señalado, será complementado con los anexos 44 y 47 del manual de SAPAL. En caso de que al proyecto de la calle en particular requiera adicionarse más información, el proyectista deberá plasmarlo en el plano.

En caso de que la vialidad en estudio necesite obras complementarias, como muros de contención, pluvial, diseñar estructuras sobre cauces naturales, etc., el proyectista presentará: planos, detalles, memorias, catálogos (trámites ante dependencias estatales sí se requiere);

complementarios a fin de generar la viabilidad técnico-constructiva de la calle. El proyectista debe generar los conceptos necesarios para que se pague el alcance real del proyecto. El supervisor debe dar el Vo.Bo., y mandarlo a la Dirección de Programación y Presupuesto para su costeo.

#### PLANO DE ANTEPROYECTO DE DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL:

Si dentro de los requerimientos de SAPAL está la introducción del drenaje pluvial, y/o por la topografía existente es necesario, se verificará con el FIDOC y con el supervisor del proyecto si se continúa con el proyecto ejecutivo de dicha vialidad. De obtener una respuesta positiva en la continuación del proyecto, se deberá presentar de la siguiente manera.

El plano deberá contener como información mínima:

- a) Planta de las instalaciones existentes, indicando:
  - La lotificación y paramentos de la calle,
  - Ubicación de tubería,
  - Diámetro de tuberías,
  - Sentido del flujo,
  - Pozos de visita existentes que tengan que ver con el funcionamiento de la calle en estudio, indicando el nivel de brocal, de arrastre y altura.
  - Pozos de visita cabeceros (cabezas de atarjea).
  - Caídas simples, adosadas, etc., con su respectiva cota.
  - Nombre de las calles que cruzan y limitan el tramo.
- b) Planta de líneas de proyecto de drenaje, indicando:
  - La lotificación y paramentos de la calle,
  - Ubicación de tubería propuesta
  - Cotas de la longitud pendiente y diámetro de tubería,
  - Sentido del flujo,
  - Pozos de visita propuestos, indicando el nivel de brocal, de arrastre y altura.
  - Los pozos de visita cabeceros (cabezas de atarjea).
  - Caídas simples, adosadas, etc. con su respectiva cota.
  - Nombre de las calles que cruzan y limitan el tramo.

Además, el plano contendrá: el norte, detalle de pozo de vista común, detalle de zanja, detalle de descarga domiciliaria en tubo de PVC, detalle de junteo de tubería, cuadro de “ancho libre de zanja según la profundidad y el diámetro de la tubería de Drenaje”, cuadro de principales volúmenes de obra, simbología de drenaje aplicable, bancos de nivel y cuadro de firmas para la autorización de SAPAL.

Todo lo anteriormente señalado será complementado con los anexos 48, 49 y 50 del manual de SAPAL. En caso de que al proyecto de la calle en particular requiera adicionarse más información, el proyectista deberá plasmarlo en el plano.

Una vez aprobados, los planos de anteproyecto deberán ser presentados por el consultor como proyectos definitivos, y deberán llevar la firma autógrafa del supervisor.

#### **15.6.4. SEÑALAMIENTOS**

De igual forma, se deberá verificar con el FIDOC y el supervisor si se realiza el proyecto de señalamiento operativo y/o queda fuera del alcance del proyecto; si la opción es positiva, se realizará de la siguiente manera (el proyecto de señalamiento de protección de obra siempre deberá ser realizado):

El anteproyecto deberá de contemplar señalamiento de protección de obra y señalamiento operativo, tanto vertical como horizontal.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR: PLANO ANTEPROYECTO GEOMÉTRICO DE SEÑALAMIENTO.

Se dibujará a escala: 1:500, 1:200 o 1:250, incluyendo en ella el eje de trazo y sus cadenamientos a cada 10 o 20 m.

Se tomará como base la información topográfica e inventarios, el anteproyecto geométrico, así como los estudios de ingeniería de tránsito realizados con anterioridad. Comprende identificar necesidades de señalamiento vehicular y peatonal, lugares de interés y centros de actividades. Determinar condicionantes formales y espaciales de la zona urbana, considerar distancias de visibilidad, formular criterios de diseño que definan estilo, proporción, colores y materiales. Proponer alternativas que satisfagan condicionantes y criterios.

Los planos de anteproyectos ya aprobados para ser presentados por el consultor como proyectos definitivos, deberán llevar la firma autógrafa del supervisor.

El plano se entregará impreso y en medio digital en *AutoCAD* versión 2010 o superior, el mismo deberá llevar la firma autógrafa del supervisor.

#### **15.7. PROYECTOS**

En esta etapa el consultor presenta la mejor solución constructiva de la calle en estudio. Estas soluciones se presentarán en escalas convenientes, de tal forma que sean claramente visibles todos los elementos que la conforman.

##### **15.7.1. GEOMÉTRICO**

Para la revisión de la planta geométrica se deberá presentar la planta del anteproyecto (la aprobada por el supervisor) y ésta deberá contener todo lo indicado en la planta de anteproyecto geométrico, además de las cantidades de los volúmenes indicados en el plano de anteproyecto. En la solapa deberá cambiar la palabra “anteproyecto” por la palabra “proyecto”.

También se deberá complementar con cualquier otra información que sea necesaria para la adecuada ejecución de la obra, aun y cuando aquí se haya omitido. Este plano estará autorizado por la Dirección de Planeación y Proyectos, debiendo contener los sellos y firmas del supervisor asignado y de los directivos en turno del área correspondiente.

**DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR:**

- Original y dos copias de plano geométrico.

**15.7.2. DE RASANTES**

Para la revisión de la planta de rasantes se deberá presentar la planta del anteproyecto (la aprobada por el supervisor) y ésta deberá contener todo lo indicado en la planta de anteproyecto geométrico, además de las cantidades de los volúmenes indicados en el plano de anteproyecto. En la solapa deberá cambiar la palabra “anteproyecto” por la palabra “proyecto”.

También se deberá complementar con cualquier otra información que sea necesaria para la adecuada ejecución de la obra, aun y cuando aquí se haya omitido. Este plano estará autorizado por la Dirección de Planeación y Proyectos, debiendo contener los sellos y firmas del supervisor asignado y de los directivos en turno del área correspondiente.

**DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.**

- Original y dos copias de plano de rasantes.

**15.7.3. DE SECCIONES DE CONSTRUCCIÓN**

Con los datos del proyecto de rasante y diseño de pavimento respectivo, se dibujará la sección tipo y terreno natural existente de cada cadenamamiento propuesto en el geométrico, se indicarán los valores correspondientes de rasante, terreno natural, cadenamamiento, ancho de la sección y bombeo.

En cada sección se plasmará las capas que conforman el cuerpo del pavimento.

Las secciones de construcción deberán contener las áreas de corte y terraplén. Las secciones se dibujarán con la misma escala vertical y horizontal. La escala en que se presentará el plano

son: escala 1.100 o escala 1.75. Es conveniente que se revisen las rasantes de pavimento con guarniciones, banquetas, camellones y arroyo, para que se consideren los niveles ya existentes.

También se deberá entregar datos de construcción a nivel de pavimento y de cada una de las capas que la conforman (anexo XX).

El consultor deberá realizar el cálculo para ligar las rasantes del proyecto con el de las vialidades que confluyen. La autorización de estos trabajos será por parte de la Dirección de Planeación y Proyectos cuando cumpla toda la información necesaria solicitada.

**DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.**

- Original y dos copias de plano de secciones de construcción.
- Datos de construcción de cada una de las capas.

**15.7.4. DE INSTALACIONES DE AGUA POTABLE, DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL**

Los proyectos de instalaciones de agua potable y drenajes se apejarán a la normatividad de SAPAL. Una vez obtenido el Vo.Bo., del especialista calificado de la Dirección General de Obra Pública, se deberán presentar:

**DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.**

- Original y dos copias de plano aprobado.
- La solapa para estos planos será la autorizada por la Dirección de Planeación y Proyectos.
- Cada copia deberá llevar la firma autógrafa del responsable técnico y presentar las copias dobladas en tamaño carta.
- También se presentarán generadores y catálogos de este proyecto en el formato autorizado.

**15.7.5. SEÑALAMIENTOS**

El proyecto se apejará a los requerimientos solicitados por la Dirección de Infraestructura Vial. Una vez obtenido el Vo.Bo., del especialista calificado de la Dirección General de Obra Pública, se deberán presentar:

**DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.**

- Original y dos copias de plano aprobado.
- La solapa para estos planos será la autorizada por la Dirección de Planeación y Proyectos.

- Cada copia deberá llevar la firma autógrafa del responsable técnico y presentar las copias dobladas en tamaño carta.
- También se presentarán generadores y catálogos de este proyecto en el formato autorizado.

### **15.8. GENERADORES, CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS**

Se presentará el catálogo de conceptos y cantidades de obra para cada componente del proyecto, juntos y por separado. Se elaborará un presupuesto donde se detalle cada concepto utilizado normalmente para una obra de las características del proyecto, separando por partidas; es decir, por las principales actividades a realizar. Se presentará en el siguiente orden como partidas generales y en cada una sus sub partidas de acuerdo al catálogo de la Dirección de Obra Pública:

- Señalamiento de protección de obra.
- Reparación y/o reposición de agua potable.
- Reparación y/o reposición de drenaje sanitario.
- Reparación y/o reposición de drenaje pluvial.
- Reparación y/o reposición de descargas domiciliarias.
- Arroyo y guarniciones.
- Banquetas.
- Señalamiento horizontal y vertical.
- Alumbrado y electrificación.

Los catálogos y generadores deberán indicar los componentes de los trabajos a ejecutar en la parte superior de cada hoja, seguida del nombre de la vialidad o calle-tramo, claro y bien delimitado; así como el fraccionamiento o colonia donde se ubica la calle o vialidad.

- Todos los conceptos de los catálogos contarán con la clave del catálogo de la Dirección General de Obra Pública (y por ende la unidad respectiva), y sólo se enumerarán los conceptos que no tengan clave en orden ascendente.
- Todos los catálogos contarán con precio unitario para cada uno de los conceptos involucrados.
- En todos los catálogos, al terminar los conceptos, se sumarán las cantidades y se indicará el importe de obra con IVA desglosado.
- Todos los catálogos y generadores de los diferentes procesos constructivos a ejecutar en la calle o vialidad en estudio, deben ordenarse por partidas y en orden secuencial de su proceso constructivo, por Ej. (Anexo XXI).

Todos los conceptos contendrán leyendas completas y las siglas P.U.O.T. al final de cada uno de ellos, con su respectiva unidad y volumen de obra. Los catálogos se generarán de acuerdo al catálogo vigente de la Dirección General de Obra Pública, generado por la Dirección de Costos y Presupuestos (se entregará en medio digital al inicio del proyecto). Los catálogos serán autorizados por la Dirección de Planeación y Proyectos.

## **15.9. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

El consultor deberá entregar el proceso constructivo de la obra, indicando de manera clara cada una de las etapas de construcción.

## **15.10. PROGRAMA DE OBRA**

El consultor debe incluir un programa de obra en barras, donde indique el orden del proceso constructivo y tiempos para llevar a cabo la obra. Estos programas serán realizados por etapas y el tiempo mostrado por días. Estos programas serán a consideración del consultor y una vez obteniendo el Vo.Bo., por parte de la Dirección de Planeación y Proyectos.

## **15.11. MEMORIA DESCRIPTIVA**

El consultor debe incluir en la memoria todo documento que involucre la solución de la calle:

- Índice general.
- Objetivos, estrategias del proyecto ejecutivo.
- Situación actual: características físicas y funcionales de la vialidad.
- Ficha técnica (anexo XXII).
- Reporte fotográfico de la calle representativo por partes (por lo menos al inicio, entre calles y al final).
- Memoria de puntos topográficos levantados de la calle en estudio.
- Reporte de sondeos.
- Oficios de autorización de las dependencias involucradas, Desarrollo Urbano (traza), SAPAL (requerimientos e infraestructura existente), Parques y Jardines (Dictamen de árboles), Alumbrado, CFE, etc.
- Estudio de mecánica de suelos y diseño de pavimento.
- Descripción del proyecto geométrico.
- Descripción del proyecto de rasantes.
- Descripción del proyecto de secciones de construcción.
- Descripción de proyecto de especialidad: de drenaje, agua potable, etc.
- Descripción del proyecto de señalamiento de protección de obra y operativo.
- Descripción de mejora urbana.
- Proceso constructivo de la obra.
- Programa constructivo de obra, de las actividades necesarias para la ejecución de la obra.
- Generadores y catálogos de conceptos, especificando: concepto, unidad, cantidades de obra, precio unitario e importe; así como números generadores claros, con croquis respectivos bien referenciados y consideraciones especiales que se hayan realizado, autorizados por la Dirección General de Obra Pública.

- Índice de planos.

## 15.12. ENTREGA FINAL INTEGRAL

El consultor deberá entregar a la Dirección de Planeación y Proyectos tres carpetas, una con la leyenda “original” y dos con la leyenda “copias”, las cuales deberán contener como mínimo en su presentación exterior:

- Nombre del proyecto
- Datos del proyectista
- Tramo
- Nombre de la vialidad
- Colonia
- Numeración y nomenclatura de la carpeta
- Fecha de elaboración
- Especificar “original” o “copia”.

En el lomo de la carpeta, deberá aparecer: nombre de la calle, colonia, tramo y mencionar si es original o copia.

La carpeta original contendrá lo siguiente:

8. Hoja de presentación con sus generales y responsables del proyecto (anexo XIII).
9. Todos los documentos marcados en la memoria descriptiva.
10. Anteproyectos (aprobados).
  - Anteproyecto geométrico
  - Anteproyecto de rasantes
  - Anteproyecto de línea de agua potable.
  - Anteproyecto de línea de drenaje.
  - Anteproyecto de señalamiento.
11. Planos topográficos.
12. Plano de instalaciones existentes.
13. Proyectos
  - Proyecto geométrico
  - Proyecto de rasantes
  - Proyecto de secciones de construcción.
  - Datos de construcción
  - Proyecto de línea de agua potable (debidamente autorizados por SAPAL)
  - Proyecto de línea de drenaje.
  - Proyecto de señalamiento operativo y de protección (debidamente autorizado).
14. Disco compacto, el cual contendrá todos los documentos y planos que conformen el proyecto ejecutivo. Las carpetas deberán ser nombradas y acomodadas de acuerdo al Anexo XXIV, además ahí se incluirán los escaneos de todos los planos definitivos de proyecto con firmas y sellos de proyecto definitivo.

Las carpetas denominadas “copias” contendrán la misma información descrita para la carpeta original, a excepción de los planos de anteproyectos.

### **15.13. SEGUIMIENTO AL PROYECTO EN OBRA**

El consultor deberá realizar como mínimo tres visitas durante la ejecución de la obra; independientemente de la presentación del proyecto cuando se asigne o concursé la obra del proyecto en cuestión. El consultor será citado vía correo electrónico indicándole la hora, el lugar será la Dirección General de Obra Pública; en cada una de las visitas de obra deberá presentar un reporte, mismo que deberán realizarse de la siguiente manera:

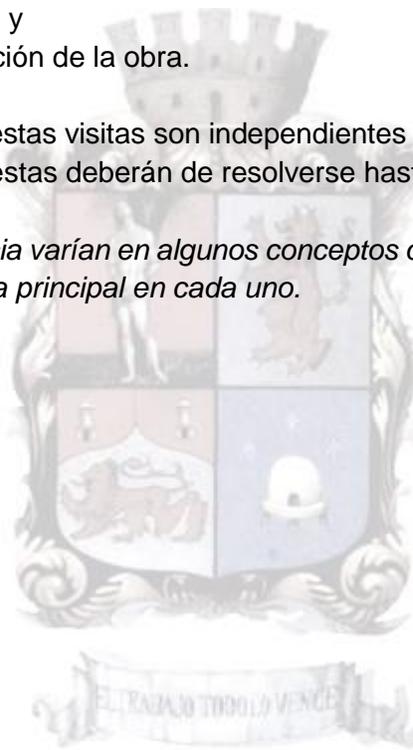
La primera al inicio de la obra.

La segunda al 20% de la obra y

La tercera al 50% de la ejecución de la obra.

Es importante comentar que estas visitas son independientes a las omisiones y/o deficiencias propias del proyecto, ya que éstas deberán de resolverse hasta quedar solucionadas.

*Nota: los términos de referencia varían en algunos conceptos dependiendo el tipo de proyecto, pero se mantiene la estructura principal en cada uno.*



## CAPITULO 16. ANEXOS

### 16.1. PLANOS LLAVE PARA PROYECTOS DE VIALIDADES

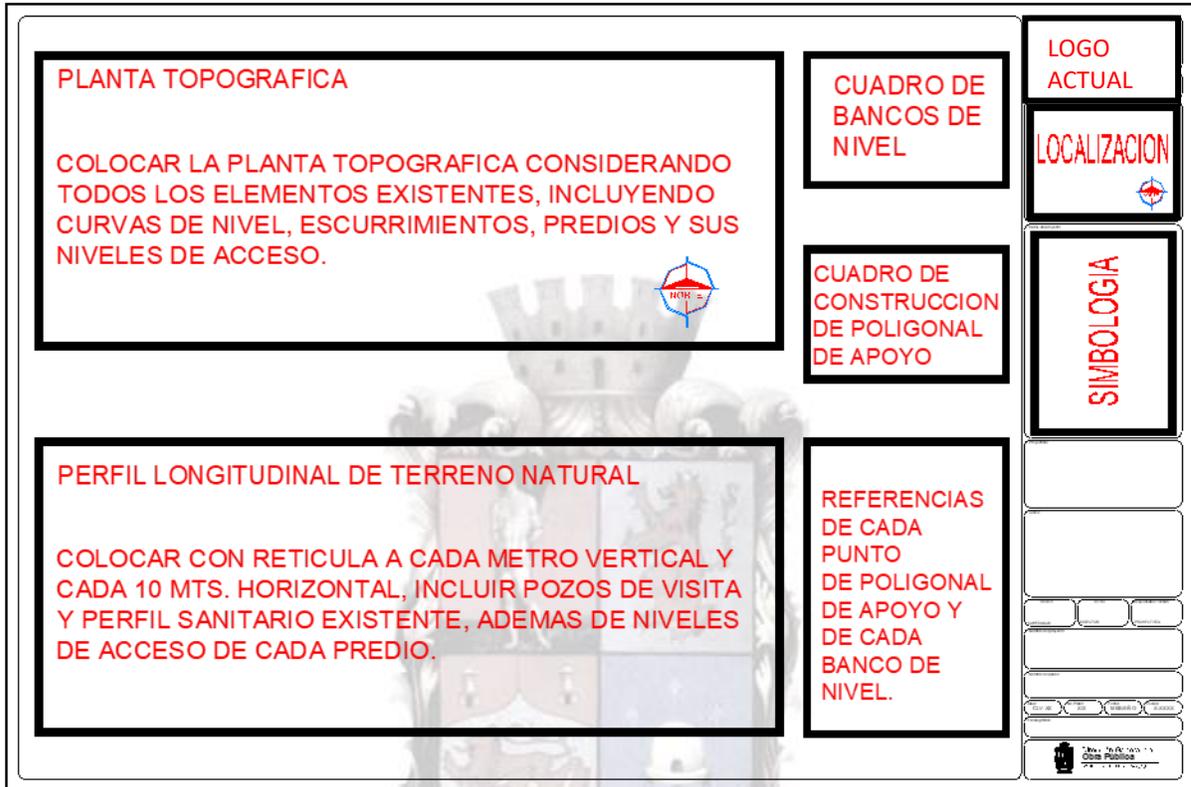


Fig. 16.01. Plano llave para topografía

El plano topográfico será elaborado a escala 1:500, 1:250, 1:200, 1:125 o 1:100, representando en él todas las instalaciones existentes levantadas en la planimetría y complementado con la información recabada en la altimetría, con simbología clara y legible.

Además, contendrá lo siguiente:

1. La planta del levantamiento topográfico dibujada en cualquiera de las escalas ya mencionadas, y con todos los elementos considerados dentro del levantamiento.
2. Cuadro de construcción de la poligonal indicando sus coordenadas.
3. Referencia de los vértices de poligonal de la vialidad en estudio.
4. Ubicación de los bancos de nivel con su cota correspondiente y sus referencias físicas.
5. Croquis de localización de la vialidad dentro de la solapa, indicando nombre de la colonia y referenciada a la(s) vialidad(es) más cercana(s) de importancia, (que sea legible, no fotografías).
6. Norte.
7. Nombre de las calles aledañas.
8. Pavimentos, guarniciones y banquetas existentes.

9. Sentido de escurrimientos en la vialidad y las bocacalles.
10. En el lado derecho ubicará la solapa autorizada por la Dirección General de Obra Pública.
11. La ocupación de los predios, indicando si es de tipo habitacional, escuela, deportiva, parque, industria, etc.
12. Se deberán de presentar en la planta las curvas de nivel del terreno natural a cada 20 cm de desnivel y a cada metro con texto.
13. Se dibujará también el perfil longitudinal del terreno natural en la escala horizontal más conveniente de las arriba indicadas, y la vertical diez veces más grande que la horizontal. En ésta se deberán plasmar los pozos de visita existentes y el perfil longitudinal de las líneas de drenaje sanitario; además de los niveles de cada acceso identificándolos según la posición con respecto al eje de la vialidad.
14. Asimismo, se tendrán que representar, tanto en planta como en perfil: vados, alcantarillas o puentes existentes; así como las intersecciones con vialidades existentes.

*Nota: el plano topográfico debe contener esta información como requisito obligatorio para pasar al área de topografía; además, en la solapa de quien revisó, debe indicarse el nombre del encargado del área de topografía.*

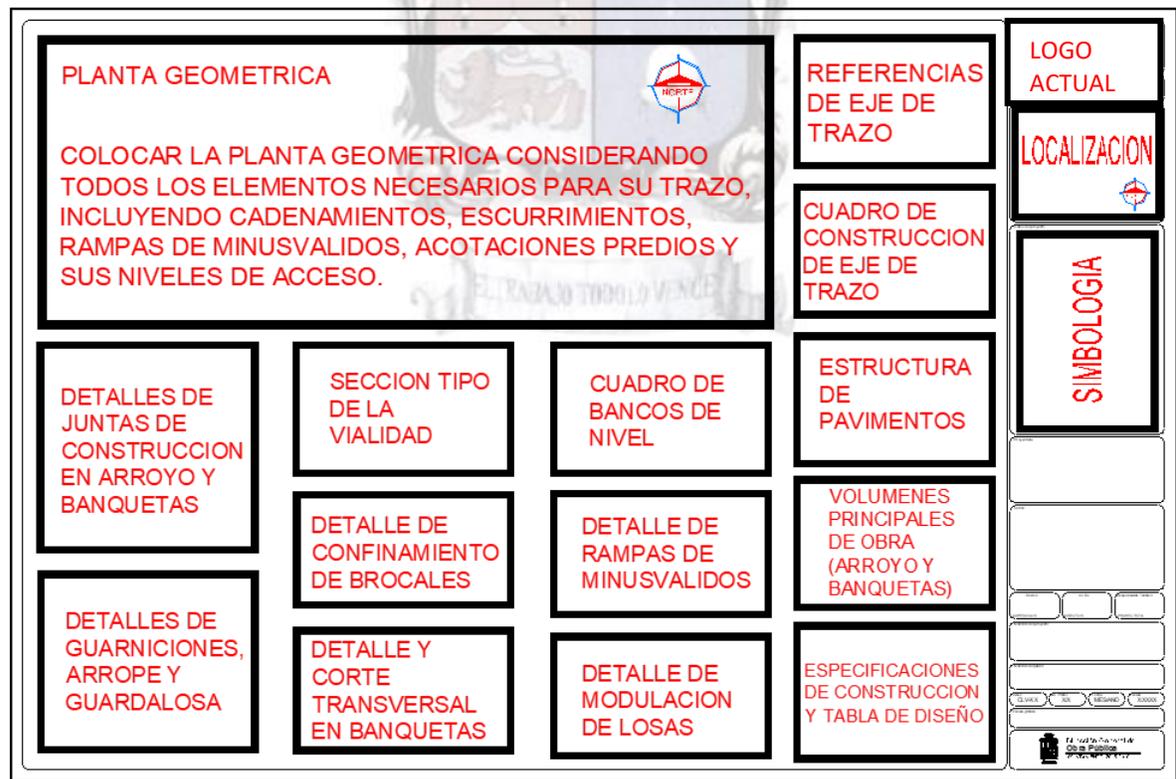


Fig. 16.02. Plano llave para proyecto geométrico

El plano geométrico será elaborado a escala 1:500, 1:400, 1:250, 1:200 o 1:100, incluyendo en él el eje de trazo y sus cadenamientos a cada 10 o 20 m dependiendo de su necesidad.

1. En la planta geométrica se deberán plasmar:
  - Los vértices y puntos de inflexión del eje de trazo de la vialidad en estudio.
  - Los cadenamientos de cada eje de trazo.
  - Nombre de las calles aledañas.
  - La ocupación de los predios, indicando si es de tipo habitacional, escuela, deportiva, parque, industria, etc.
  - Niveles de acceso de los predios existentes y desniveles con respecto a la vialidad de proyecto.
  - Sentido de escurrimientos en la vialidad y en las bocacalles.
  - Rampas de minusválidos.
  - Traza otorgada por Desarrollo Urbano (arroyo y banquetas de proyecto).
  - Pavimentos, guarniciones y banquetas existentes.
  - Acotación de anchos de vialidad y de banquetas de proyecto.
  - Radios de giro de curvas horizontales.
2. Cuadro de construcción del eje de trazo, indicando coordenadas de cada cadenamiento y puntos de inflexión.
3. Cuadro de bancos de nivel con su cota correspondiente.
4. Croquis de localización de la vialidad dentro de la solapa, indicando nombre de la colonia y referenciada a la(s) vialidad(es) más cercana(s) de importancia, (que sea legible).
5. Norte.
6. Volúmenes principales de obra (arroyo, guarniciones y banquetas).
7. Especificaciones de la estructura de pavimento.
8. Sección tipo de arroyo.
9. Detalle de confinamiento de brocal
10. Detalle de guarniciones, arroyo y guarda losa.
11. Detalles y corte transversal en banquetas.
12. Referencias del eje de trazo y de bancos de nivel.
13. Modulación de losas.
14. Detalle de rampas para minusválidos.
15. Especificaciones de construcción y tabla de diseño.
16. Detalle de juntas de construcción en arroyo y banquetas.

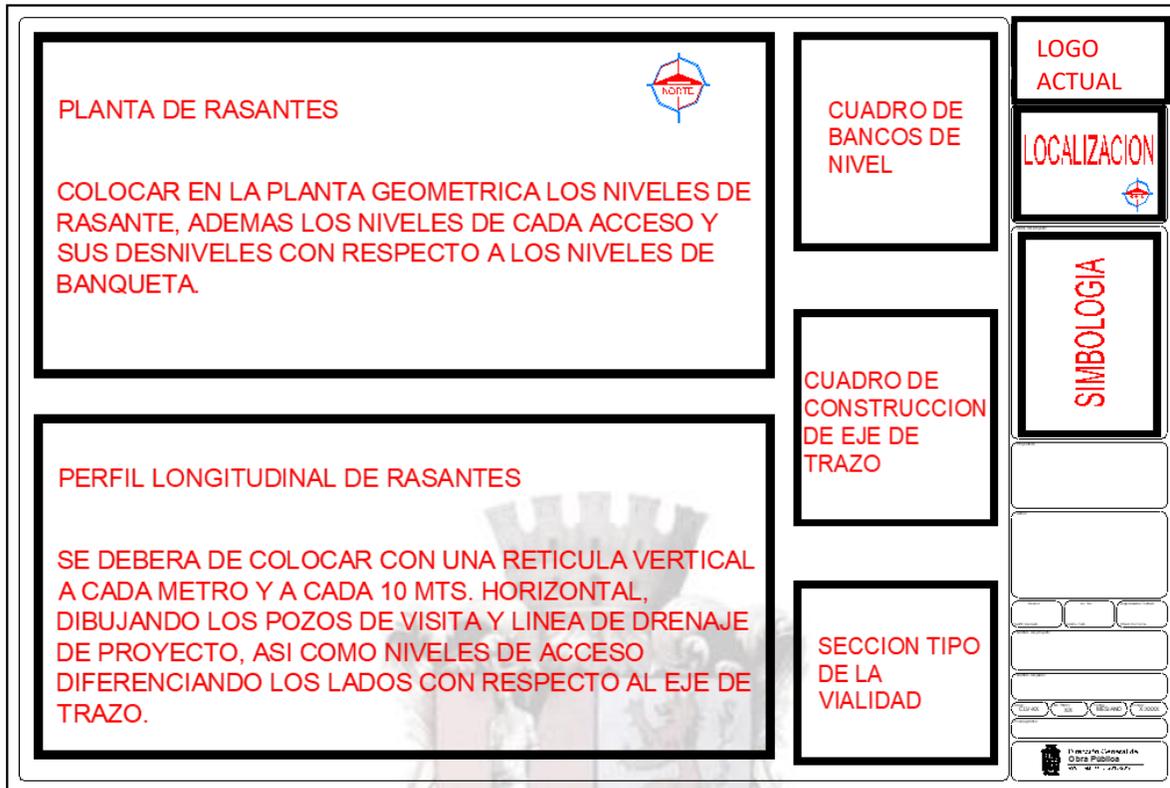


Fig.16.03. Plano llave para proyecto de rasantes.

El plano de rasantes será elaborado a escala 1:500, 1:400, 1:250, 1:200 o 1:100, incluyendo en él el eje de trazo y sus cadenamientos a cada 10 o 20 m dependiendo de su necesidad.

Se deberán dibujar en la planta geométrica los niveles de rasante de cada cadenamiento, indicando la elevación del centro del eje y de los hombros, además de indicar en cada acceso la diferencia que existe entre el nivel de piso terminado de la vialidad (banqueta o arroyo según sea el caso y el nivel de acceso de la vivienda).

Se colocará en la parte inferior del plano el perfil longitudinal de proyecto y deberá estar alineado con la planta de niveles. Deberá contener:

1. Los cadenamientos conforme a la planta geométrica (se colocará debajo de la planta de niveles); pendientes longitudinales, elevación del terreno natural y rasante de proyecto, así como espesores de corte y terraplén.
2. Los accesos para puertas, cocheras, etc., que sea reflejada con la simbología adecuada en el cuadro correspondiente, diferenciando lados izquierdos y lados derechos con respecto al sentido del cadenamiento.
3. Puntos de inflexión y curvas verticales con su cadenamiento y cota correspondiente, así como los datos necesarios para su construcción.
4. Se indicará la línea de arrastre del proyecto de drenaje sanitario y se ubicarán los pozos de visita de proyecto o existentes si no se requiere su cambio; esto, para determinar

que se cumpla con el colchón mínimo requerido por SAPAL, así como las instalaciones que crucen la vialidad.

5. Se indicarán las escalas empleadas en el perfil (10, 5 o 2 vertical a 1 horizontal); deberán ser aquellas que permitan analizar en forma clara y completa la información presentada.
6. Bocacalles con su nombre correspondiente.
7. Deberá presentarse el perfil longitudinal con retícula a cada metro en vertical y a cada 10 metros horizontal.

SECCIONES DE CONSTRUCCION

SE DEBERAN DE DIBUJAR LAS SECCIONES TRANSVERSALES DE CADA CADENAMIENTO MARCADO EN LA PLANTA DE RASANTES A ESCALA 1:100.

DIFERENCIANDO EL TERRENO NATURAL DE LA RASANTE, ADEMAS DE DIBUJAR CADA UNA DE LAS CAPAS DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO, ACOTANDO LOS ANCHOS DE LA VIALIDAD Y DE LAS BANQUETAS.

CADA SECCION DEBERA DE CONTENER EL BOMBEO O SOBRE ELEVACION A PARTIR DEL CENTRO DE LA MISMA, INCLUYENDO EL BOMBEO DE LA BANQUETA.

SE DEBERA DETERMINAR EL AREA DE CADA CAPA DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS Y ESTA DEBERA DE REPRESENTARSE EN CADA SECCION O EN SU CASO ANEXARSE EN EL PRESENTE PLANO LA TABLA DONDE SE CONTENGAN ESTAS AREAS.

SECCION TIPO  
INDICANDO A QUE CAPA CORRESPONDE CADA LINEA.

LOGO ACTUAL

LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

El diagrama muestra un formato para un plano llave de secciones de construcción. Incluye un área principal con instrucciones detalladas en rojo sobre cómo dibujar las secciones transversales, diferenciando el terreno natural del rasante, mostrando las capas de la estructura de pavimento y acotando los anchos de la vialidad y las banquetas. También se requiere incluir el bombeo o sobre elevación a partir del centro de la sección y determinar el área de cada capa de pavimento. A la derecha del área principal hay tres cuadros: 'SECCION TIPO' para indicar a qué capa corresponde cada línea, 'LOGO ACTUAL' y 'LOCALIZACION' con un icono de brújula. Debajo de estos cuadros hay un cuadro vertical etiquetado como 'SIMBOLOGIA' y una serie de cuadros horizontales para completar, algunos con líneas de texto y otros con iconos de herramientas de dibujo.

Fig. 16.04. Plano llave para proyecto de secciones.

El plano de secciones de construcción será elaborado a escala 1:100 y deberá de presentarse en retículas a cada metro por cada sección. Contendrá lo siguiente:

1. El terreno natural se dibujará en color y tipo de línea diferente al de las capas de pavimento.
2. Se dibujará cada una de las capas de la estructura de pavimento, así como las guarniciones y banquetas a cada lado del eje de trazo.
3. Se deberán plasmar los bombeos o, en su caso, la sobre elevación de cada cambio de pendiente de la vialidad partiendo del eje de trazo.
4. También se deberá plasmar el bombeo propuesto para banquetas.
5. Elevación de terreno natural y de rasante en el eje de la sección.
6. El eje de cada sección, en base al eje de trazo plasmado en el proyecto de rasantes.
7. Acotaciones a partir del eje de la sección a los hombros de la vialidad, así como en las banquetas.

8. Se deberán etiquetar los taludes.
9. Áreas de cada capa de la estructura de pavimento de cada sección, incluyendo: cortes, terraplenes, banquetas, despalmes o demoliciones.
10. Sección tipo, indicando la simbología utilizada en las secciones e identificando cada una de las capas de la estructura de pavimento y su espesor.



Fig. 16.05. Plano llave para proyecto de agua potable



Fig. 16.06. Plano llave para proyecto de alcantarillado



Fig. 16.07. Plano llave para proyecto de drenaje pluvial

**CUADRO DE FIRMAS DE ACUERDO AL TIPO DE PROYECTO**

CUADRO DE FIRMAS DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL SAPAL PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN PAVIMENTACIÓN DE MALIDADES PRINCIPALES Y PROYECTOS INSTITUCIONALES

<b>CUADRO DE FIRMAS PARA AUTORIZACIÓN</b>	
 <b>S. A. P. A. L.</b> 2015 <small>SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA</small>	
VALIDACIÓN:	
DIRECTOR DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	JEFE DE LA DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA PÚBLICA	
VERIFICACIÓN:	
JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	JEFE DEL DEPTO. DE PROYECTOS
COORDINADOR DE SUPERVISIÓN	
REVISÓ:	
SUPERVISOR DE PROYECTOS	

CUADRO DE FIRMAS DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL SAPAL PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN DE MALIDADES SECUNDARIAS (AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUMAL)

 <b>S. A. P. A. L.</b> 2015 <small>SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA</small>	
VALIDACIÓN:	
DIRECTOR DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	JEFE DE LA DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA PÚBLICA	
VERIFICACIÓN:	
JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	JEFE DEL DEPTO. DE PROYECTOS
COORDINADOR DE SUPERVISIÓN	
REVISÓ:	
SUPERVISOR DE PROYECTOS	

\*NOTA: EN CASO DE REQUERIR POR PARTE DEL SAPAL ALGUNA MODIFICACIÓN O AJUSTE AL CUADRO DE FIRMAS, ÉSTA SERÁ ACORDADA CON EL DEPTO. DE PROYECTOS DEL SAPAL

Fig. 16.08. Cuadro de firmas para proyecto de agua potable

**CUADRO DE FIRMAS DE ACUERDO AL TIPO DE PROYECTO**

CUADRO DE FIRMAS DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL SAPAL PARA PROYECTOS DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUMAL EN PAVIMENTACIÓN DE MALIDADES PRINCIPALES Y PROYECTOS INSTITUCIONALES

<b>CUADRO DE FIRMAS PARA AUTORIZACIÓN</b>	
 <b>S. A. P. A. L.</b> 2015 <small>SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA</small>	
VALIDACIÓN:	
DIRECTOR DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	JEFE DEL DEPTO. DE ALCANTARILLADO
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA PÚBLICA	
VERIFICACIÓN:	
JEFE DEL DEPTO. DE PROYECTOS	JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN
COORDINADOR DE SUPERVISIÓN	
REVISÓ:	
SUPERVISOR DE PROYECTOS	

CUADRO DE FIRMAS DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL SAPAL PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN DE MALIDADES SECUNDARIAS (AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUMAL)

 <b>S. A. P. A. L.</b> 2015 <small>SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA</small>	
VALIDACIÓN:	
DIRECTOR DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	JEFE DE LA DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA PÚBLICA	
VERIFICACIÓN:	
JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	JEFE DEL DEPTO. DE PROYECTOS
COORDINADOR DE SUPERVISIÓN	
REVISÓ:	
SUPERVISOR DE PROYECTOS	

\*NOTA: EN CASO DE REQUERIR POR PARTE DEL SAPAL ALGUNA MODIFICACIÓN O AJUSTE AL CUADRO DE FIRMAS, ÉSTA SERÁ ACORDADA CON EL DEPTO. DE PROYECTOS DEL SAPAL

Fig. 16.09. Cuadro de firmas para proyecto de alcantarillado

## CUADRO DE FIRMAS DE ACUERDO AL TIPO DE PROYECTO

CUADRO DE FIRMAS DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL SAPAL PARA PROYECTOS DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN PAVIMENTACIÓN DE VIALIDADES PRINCIPALES Y PROYECTOS INSTITUCIONALES

<b>CUADRO DE FIRMAS PARA AUTORIZACIÓN</b>	
	<b>S . A . P . A . L .</b> 2015
VALIDACIÓN:	
_____ JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	_____ JEFE DEL DEPTO. DE ALCANTARILLADO
VERIFICACIÓN:	
_____ JEFE DEL DEPTO. DE PROYECTOS	_____ JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN
_____ COORDINADOR DE INSPECCIÓN	
REVISÓ:	
_____ SUPERVISOR DE PROYECTOS	

CUADRO DE FIRMAS DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL SAPAL PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN DE VIALIDADES SECUNDARIAS (AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL)

	<b>S . A . P . A . L .</b> 2015
VALIDACIÓN:	
_____ JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS	_____ JEFE DEL DEPTO. DE ALCANTARILLADO
VERIFICACIÓN:	
_____ JEFE DEL DEPTO. DE PROYECTOS	_____ JEFE DEL DEPTO. DE PLANEACIÓN
_____ COORDINADOR DE INSPECCIÓN	
REVISÓ:	
_____ SUPERVISOR DE PROYECTOS	

\*NOTA: EN CASO DE REQUERIR POR PARTE DEL SAPAL ALGUNA MODIFICACIÓN O AJUSTE AL CUADRO DE FIRMAS, ÉSTA SERÁ ACORDADA CON EL DEPTO. DE PROYECTOS DEL SAPAL

Fig. 16.10. Cuadro de firmas para proyecto de drenaje pluvial

<p style="text-align: center; color: red;"><b>LEVANTAMIENTO DE INSTALACIONES DE CFE Y ALUMBRADO PÚBLICO</b></p> <p style="color: red;">COLOCAR LA PLANTA GEOMETRICA DEFINITIVA INDICANDO SOLO LAS INSTALACIONES DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD Y DE ALUMBRADO PÚBLICO, HACIENDO COINCIDIR EL CENTRO DEL POSTE CON EL CENTRO DEL SIMBOLO QUE SE USE, INDICANDO LA CANTIDAD Y CARACTERISTICAS DE LOS CONDUCTORES INSTALADOS EN MEDIA TENSIÓN, BAJA TENSIÓN Y LOS CONDUCTORES DE ALUMBRADO PÚBLICO, ASI COMO LAS CARACTERISTICAS DE TODOS LOS EQUIPOS, LAS SUBESTACIONES, RETENIDAS, ETC. INSTALADAS.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; color: red;">LOGO ACTUAL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; color: red;">LOCALIZACIÓN</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; color: red;">SIMBOLOGIA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div>
---	---

Fig. 16.11. Levantamiento de instalaciones de CFE para calles de FIDOC.

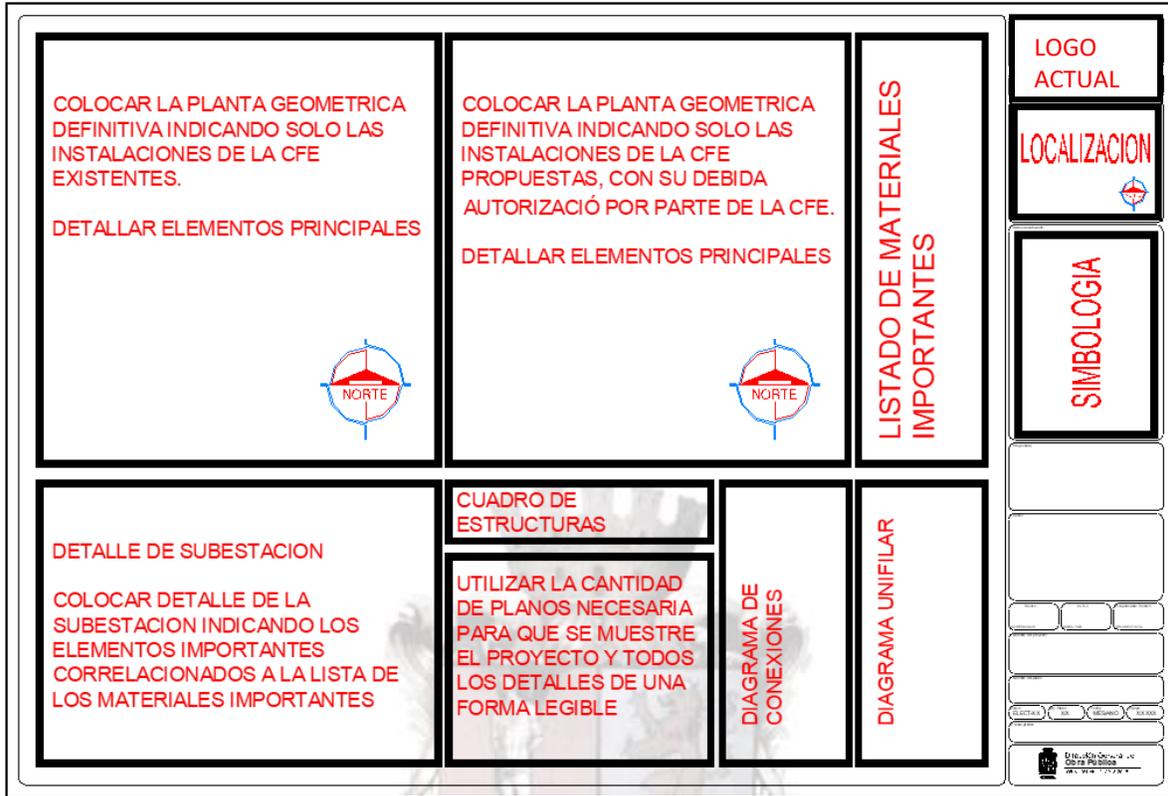


Fig. 16.12. Plano llave para proyecto de electrificación



Fig. 16.13. Plano llave para proyecto de alumbrado

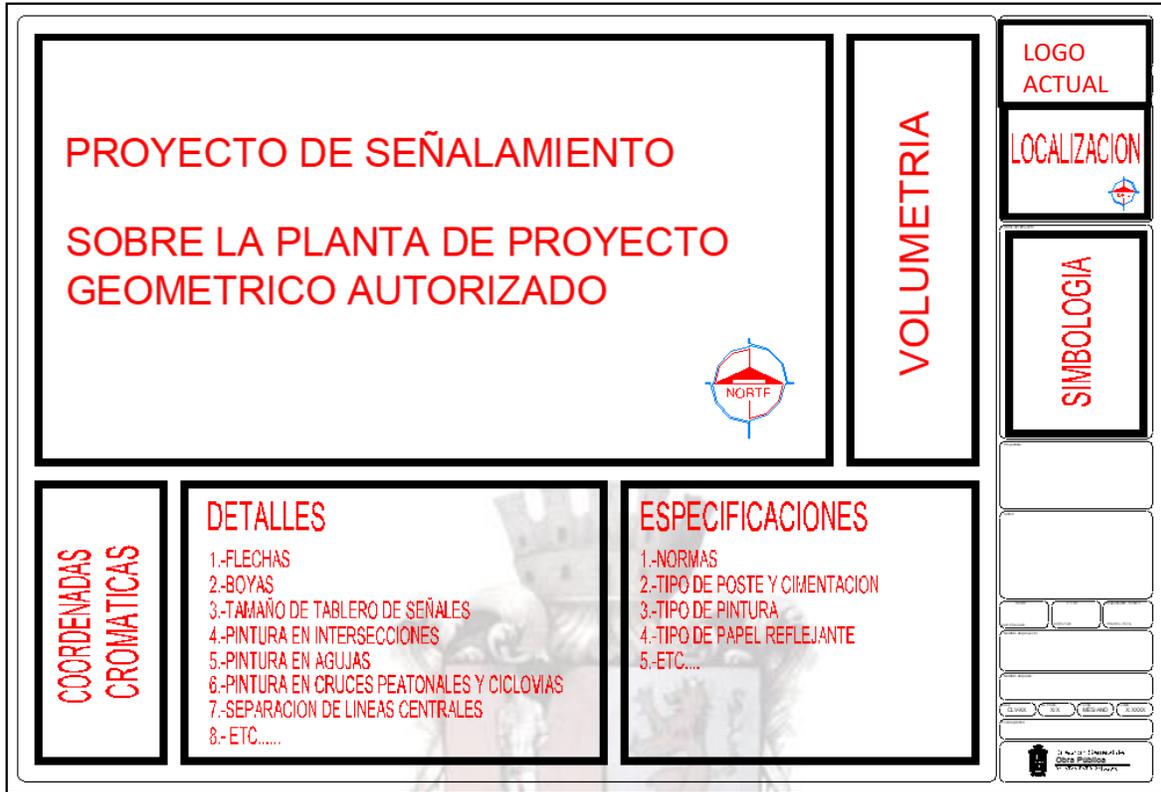


Fig. 16.14. Plano llave para proyecto de señalamiento vial.



Fig. 16.15. Plano llave para proyecto de protección de obra



Fig. 16.16. Plano llave para proyecto de semáforos



Fig. 16.17. Plano llave para proyectos de desvíos



Fig. 16.18. Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano general



Fig. 16.19. Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de vigas.



Fig. 16.20. Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de losas



Fig. 16.21. Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de parapetos



Fig. 16.22. Plano llave proyecto estructural - Puentes - Plano de estribos, pilas o aleros

*Nota general para planos llave: las figuras son representativas de la información que se requiere para su presentación y entrega. El proyectista no está obligado a presentar el acomodo especificado en ellas, pero sí a respetar el contenido de la información.*

## Anexos medio ambiente

FICHA DE EVALUACION AMBIENTAL PARA DETERMINAR EL TRÁMITE APLICABLE EN APEGO A LOS ART. 10 Y 11 DEL REGLAMENTO DE LA LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



**LEÓN**  
AYUNTAMIENTO 2021-2024

Fecha de la Evaluación:

1. Características generales del proyecto																					
Nombre:	Descripción general del proyecto:																				
Municipio(s) :	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Coordenadas UTM</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">Referencia</th> <th style="width: 40%;">X</th> <th style="width: 50%;">Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Coordenadas UTM			Referencia	X	Y												
Coordenadas UTM																					
Referencia				X	Y																
Estado actual	Avance    %																				
<input type="checkbox"/> En proyecto <input type="checkbox"/> En proceso de construcción <input type="checkbox"/> Concluido <input type="checkbox"/> En operación																					

2. Clasificación de la obra en función de la naturaleza del proyecto																																										
Naturaleza del proyecto:																																										
<input type="checkbox"/> Infraestructura de seguridad <input type="checkbox"/> Infraestructura de salud <input type="checkbox"/> Infraestructura educativa <input type="checkbox"/> Infraestructura deportiva <input type="checkbox"/> Infraestructura turística <input type="checkbox"/> Infraestructura hidráulica y/o sanitaria <input type="checkbox"/> Infraestructura vial <input type="checkbox"/> Infraestructura para el manejo de residuos <input type="checkbox"/> Edificios públicos <input type="checkbox"/> Equipamiento urbano <input type="checkbox"/> Imagen urbana <input type="checkbox"/> Mercados <input type="checkbox"/> Otros :	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">Tipo de intervención</th> <th colspan="3">Tipo de infraestructura</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">Infraestructura vial</th> <th style="width: 15%;">Edificación</th> <th style="width: 15%;">Conectividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Obra nueva</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Urbanización y servicios</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Equipamiento</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Modernización y/o ampliación</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Mantenimiento y/o rehabilitación</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Sustitución</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Restauración y/o remodelación</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Obras complementarias</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Tipo de intervención	Tipo de infraestructura			Infraestructura vial	Edificación	Conectividad	Obra nueva				Urbanización y servicios				Equipamiento				Modernización y/o ampliación				Mantenimiento y/o rehabilitación				Sustitución				Restauración y/o remodelación				Obras complementarias			
Tipo de intervención	Tipo de infraestructura																																									
	Infraestructura vial	Edificación	Conectividad																																							
Obra nueva																																										
Urbanización y servicios																																										
Equipamiento																																										
Modernización y/o ampliación																																										
Mantenimiento y/o rehabilitación																																										
Sustitución																																										
Restauración y/o remodelación																																										
Obras complementarias																																										

3. Análisis de las características físicas y ambientales del sitio donde se ejecutara el proyecto						
Características del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto			Si	No	Magnitud del impacto Alta (3) – Moderada (2) – Baja (1)	Observaciones
Superficie	Afectación	Menor del 20% del área total del proyecto				
		Igual y/o menor del 50% del área total del proyecto				
		100% del área total del proyecto				
	Uso de suelo	Urbano				
		Rural				
		Agrícola				
Ocupación	Derecho de vía					
	Zona urbana					
	Localidad rural					
	Escorrimientos					
Ordenamiento Territorial	Políticas urbanas	Consolidación			Incluir y destacar en este apartado las actividades compatibles de acuerdo a la LGAT que resulte aplicable y señalar si el proyecto se encuentra dentro de las mismas.	
		Mejoramiento				
	PEDUOET	Conservación urbana				
		Crecimiento				
		Políticas ecológicas	Aprovechamiento sustentable			
Conservación						

Página 1 de 3

FICHA DE EVALUACION AMBIENTAL PARA DETERMINAR EL TRÁMITE APLICABLE EN APEGO A LOS ART. 10 Y 11 DEL REGLAMENTO DE LA LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



3. Análisis de las características físicas y ambientales del sitio donde se ejecutara el proyecto					
Características del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto		Si	No	Magnitud del impacto Alta (3) – Moderada (2) - Baja (1)	Observaciones
	PEDU/OET	Restauración			<i>Incluir y destacar en este apartado las actividades compatibles de acuerdo a la LIGAT que resulte aplicable y señalar si el proyecto se encuentra dentro de las mismas.</i>
		Protección			
		Área natural protegida			
Ordenamiento Territorial Local	Política de ordenamiento ecológico	Aprovechamiento sustentable			
		Conservación			
		Restauración			
	PMDU/OET	Protección			
		Área natural protegida			
Política territorial	Consolidación				
	Mejoramiento				
	Conservación				
PMDU/OET	Credimiento				
Vegetación	Tipo	Nativa			
		Inducida			
	Importancia	Ejemplares catalogados en NOM-059			
		Tala o retiro			
Intervención	Trasplante				
	Conservación y Poda				
Fauna	Importancia	Ejemplares catalogados en NOM-059			
		Comedores biológicos y/o zonas de anidamientos o madrigueras			
	Incidencia				
Hidrología	Cauces	Desvió parcial o permanente de cauces o cuerpos de agua superficiales, intermitentes o perennes.			
Arqueología	Presencia	Vestigios de valor arqueológico			
Riesgo	Geológico	Fallas y fracturas			
		Hundimiento			
		Deslizamientos			
	Hidro meteorológico	Inundaciones			
Desbordamiento					
Restricciones	Restricciones o afectaciones	Poliducto PEMEX			
		Líneas de alta tensión			
		Río/Arroyo Federal			
		Vías férreas			
		Carretera/camino Federal			
Gasoducto					

4. Croquis de localización



**5. Categorización del nivel de perturbación al medio**

Nivel de perturbación al medio: \_\_\_\_\_

Bajo: Uno o más efectos en la caracterización 1 y/o hasta dos en la caracterización 2.  
Moderado: Tres o más efectos en la caracterización 2, pero ninguno en la 3.  
Alto: Con un sólo efecto en la caracterización 3.

**6. Determinación del trámite ambiental aplicable**

Trámite ambiental aplicable

En apego al artículo 11 fracción I inciso a) y b) del Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LPPAEG

TRÁMITE APLICABLE	NIVEL DE PERTURBACIÓN AL MEDIO		
	BAJO	MODERADO	ALTO
EXCEPCIÓN	X		
EXENCIÓN		X	
MIA			X

**7. Validación institucional**

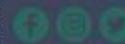
Coordinación de impacto ambiental Dirección General de Gestión Ambiental Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial	Dirección de Planeación y Proyectos de la Dirección General de Obra Pública del Municipio de León
--	---

NOTA:

Las obras o actividades descritas en el artículo 11 del reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LPPAEG deberán observar por parte de la dependencia que ejecute la obra, las medidas de mitigación aplicables al proyecto y que se citan en el apartado XII de la Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-006/200, que establece los requisitos que deben cumplir e información que deben contener las manifestaciones de impacto ambiental en sus diferentes modalidades y los estudios de riesgo en el estado de Guanajuato.

Además deberá notificar por escrito a la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado (PAOT) en un plazo que no exceda los 5 días hábiles siguientes a la terminación de las obras el informe que evidencie el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación aplicables en la ejecución del proyecto.

SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES  
SOMOS LEÓN



Nombre del proyecto		CONSTANCIA DE EXENCIÓN DE PROYECTO.....	
Responsable ambiental:		Fecha de asignación:	
Fecha de recepción 1ra Revisión:		Fecha de envío para solvatación/validación:	
			Cumple con formato establecido:
			SI NO
I. Nombre del solicitante. Ver inciso I			
II. Datos Generales para oír y recibir notificaciones. Ver inciso II			
III. Datos generales del Responsable ambiental del estudio. Ver inciso III			
IV. Datos generales de la Obra Pública. Ver inciso IV			
1. Ubicación física y coordenadas. Ver numeral 1, Anexo 2 inciso A.			
2. Indicar si es obra nueva, rehabilitación o adecuación. Ver numeral 2			
3. Indicar el tipo de proyecto. Ver numeral 3.			
4. Superficie total del proyecto con su respectivo desglose de áreas. Ver numeral 4.			
5. Colindancias del sitio del proyecto. (norte, sur, este y oeste) Ver numeral 5.			
6. Describir obras civiles que se llevarán a cabo. Incluyendo los servicios de agua potable y alcantarillado. Ver numeral 6			
7. Indicar las etapas que forman parte del proyecto y su respectiva descripción de actividades de cada etapa. Ver numeral 7.			
8. Descripción de medio físico natural e inducido donde se pretende desarrollar el proyecto (En este apartado incluir vinculación con Ordenamientos PMDUOET [Actualización 2020] y PEDUOET 2040) Ver Numeral 8.			
9. Calendarización de la obra a 36 meses. (Anexar cronograma). Ver Anexo 1			
10. Indicar tipo de restricciones o afectaciones a infraestructuras y cuerpos de agua. Ver numeral 9.			
11. Descripción del equipo y maquinaria que empleará para llevar cabo el proyecto. Ver numeral 10.			
12. Acreditar el manejo y la disposición de los Residuos (RSU y RME). Ver numeral 11.			
13. Indicar si cuenta con vegetación, en caso de ser positivo indicar el tipo de intervención para cada ejemplar identificado. Ver numeral 12.			
14. Conclusión			
15. Bibliografía			
A. Croquis de localización. Ver Anexo 2.			
B. Album fotográfico, al menos 8 fotografías Ver Anexo 2.			
C. Planos de proyecto Ver Anexo 2.			
Además anexas lo siguiente: Ver Anexo 3.			
*Contrato de proyecto.			
*Traza y/o escrituras de la propiedad (según resulte aplicable)			
*Uso y destino del espacio donde se desarrollará el proyecto (según resulte aplicable)			
*Oficios Ingreso y poder de proyecto			
Planos de vegetación y fichas de vegetación en el caso de resultar aplicable y en el caso de contar con ella alguna acreditación de predio o inmueble.			
*En el caso de requerir intervención a la vegetación, generar solicitud de intervención correspondiente.			
*Exención de pago de derechos y acreditación legal del promoverte.			
**LA INFORMACIÓN DEBERÁ CONTAR CON SU RESLPADO DIGITAL (CD), EL CUAL DEBERÁ CONTENER EL ESTUDIO CON LO ANTES DESCRITO, ASÍ COMO SUS RESPECTIVOS ANEXOS.**			
Responsable del Estudio			Supervisión

SOMOS FUERTES



**I. Información general del solicitante.**

- Nombre o razón social (Municipio de León, Gto., a través de la Dirección General de Obra Pública)
- Nombre del Representante Legal (Ing. Carlos Alberto Cortes Galván, Director General de Obra Pública)
- RFC: MLE850101TS0
- Domicilio para oír y recibir notificaciones: Municipio, localidad o colonia, calle, número, código postal, teléfono, (León, Guanajuato, Blvd, Torres Landa Ote. 1701-B, Predio El Tlacuache C.P. 37526, Tel. 2124650 correo electrónico: [juan.lopez@leon.gob.mx](mailto:juan.lopez@leon.gob.mx); [estrella.martinez@leon.gob.mx](mailto:estrella.martinez@leon.gob.mx))

**II. Datos para oír y recibir notificaciones.**

- Se debe indicar lo siguiente:
- Blvd, Avenida o calle.
- Numero exterior/interior
- Numero de manzana
- Lote
- Colonia, Fraccionamiento, Predio o Fracción.
- Teléfono
- Correo electrónico
- Código postal.

**III. Datos generales del Responsable ambiental del estudio.**

Deberá incluir:

- Nombre del responsable.
- Cédula.
- RFC.
- Domicilio.
- Teléfono.
- Correo electrónico.

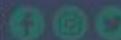
**IV. Datos generales de la obra.**

Se describe el giro o actividad y el nombre del proyecto para el caso de obra pública.

**1. Ubicación física y coordenadas.**

Se describe la ubicación de la obra con sus coordenadas UTM DATUM (WGS84 Zona 14N) conforme al polígono del predio o vialidad, así como el croquis de ubicación. También se deberá describir los datos de la ubicación del inmueble donde se indique:

- a) Si es Blvd, avenida o calle.
- b) Número exterior/interior.
- c) Número de manzana
- d) Lote
- e) Parcela
- f) Colonia, Fraccionamiento, Predio o Fracción.



**2. Estado actual del inmueble.**

Describir el estado actual del inmueble ya sea en obra nueva, en construcción, obra concluida y en operación como se presenta a continuación.

Obra nueva	En construcción	Obra concluida	En operación.
------------	-----------------	----------------	---------------

**3. Describir e indicar el tipo de proyecto.**

Indicar el tipo de proyecto que se está llevando a cabo, ya sea comercio, servicio, industrial, fraccionamiento habitacional, obra pública, obra pública estatal, banco de material, entre otros como se muestra a continuación.

Comercio	Servicio	Industrial	Fraccionamiento habitacional.	Obra pública municipal
----------	----------	------------	-------------------------------	------------------------

Obra pública estatal.	Banco de material	Otro:
-----------------------	-------------------	-------

**4. Superficie total del proyecto con su respectivo desglose de áreas.**

Se deberá describir la superficie total de inmueble e indicar la cantidad en unidades m<sup>2</sup>, así también la superficie ocupada por el proyecto y su cantidad en m<sup>2</sup>.

**5. Colindancias del sitio del proyecto.**

Se deberá indicar las colindancias del inmueble de acuerdo a los puntos cardinales:

- a) Al norte.
- b) Al sur.
- c) Al poniente.
- d) Al oriente.

**6. Obras civiles que se llevarán a cabo.**

Se deberá desarrollar una descripción sobre las obras civiles que se llevarán a cabo, donde incluya los servicios de agua potable y alcantarillado como se presenta a continuación.

- a) Abastecimiento de agua.

Abastecimiento de agua			
Red municipal SAPAL	Por pipa	Pozo	Otro abastecimiento a describir:
Observaciones:			

- b) Descarga de aguas residuales.

Aquí se debe indicar si se cuenta con algún tipo de descarga de agua residual describiendo sus características y/o observaciones que pueda haber, como se muestra en la siguiente tabla.

Descarga de aguas residuales.
-------------------------------

Tipo	Cuenta		Características/observación
	Si	No	
Alcantarillado municipal SAPAL.			
Fosa séptica.			
Planta de tratamiento.			
Fosa de decantación.			
Rio o arroyo			
Otro			

**7. Etapas que forman parte del proyecto**

Se deberá indicar las etapas del proyecto y respectivamente su descripción de cada una de ellas, como se muestra a continuación.

Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
-----------------------	--------------	---------------------------

También, se deberá describir las etapas que constituye el proyecto especificando superficies, cantidades de materiales de construcción, maquinaria y trabajadores que se encuentra en el sitio, e indicar el tipo de actividad desarrollada.

- ( ) Desmote y Despalse.
- ( ) Excavaciones y Cortes.
- ( ) Rellenos y compactación
- ( ) Obra civil (Ya sea construcción obra negra y blanca)
- ( ) Otros.

**8. Descripción de medio físico natural e inducido donde se pretende desarrollar el proyecto.**

Describir los principales rasgos del medio físico, incluyendo vinculación de ordenamientos como Proyecto del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial VIGENTE (PMDUOET), y el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico VIGENTE (PEDUOET) el cual es un instrumento de planeación territorial que reconoce a cada uno de los sectores y actividades productivas de nuestro estado, así como también describir las UGAT's que resulten vinculables al proyecto.

**9. Tipo de restricciones o afectaciones a infraestructuras y cuerpos de agua.**

Conforme a la descripción del medio físico natural e inducido, se deberá incluir indicando el tipo de afectaciones o restricciones en el sitio que pueda haber, como se muestra a continuación de acuerdo al nuevo formato.

Tipo	Restricciones o afectaciones del sitio		Características/observación
	Si	No	
Ducto de hidrocarburos			
Líneas de alta tensión			
Líneas de fibra óptica o telefónica			
Por urbanización			
Cauces de ríos y/o arroyos.			
Otro			

**10. Equipo y maquinaria.**

Describir el uso de equipo y maquinaria que será utilizado durante la realización del proyecto, lo que deberá contener:

Cantidad	Tipo	Ubicación (Area)	Características

Observaciones:

**11. Acreditar el manejo y la disposición de los Residuos (RSU y RME).**

A continuación se describen sobre el manejo y disposición final de los residuos, ya sean Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME), donde se indique su cantidad, forma de almacenamiento, disposición final y su acreditación, de acuerdo al nuevo formato se anexa la siguiente tabla.

Tipo	Cantidad	Forma de almacenamiento	Disposición final	Acreditación
Residuos Sólidos Urbanos				
Residuos Peligrosos				
Residuos de Manejo Especial				

Observaciones:

**12. Señalar si existe vegetación arbórea en el sitio:**

Describir si se cuenta con vegetación y en caso de que este sea positivo se deberá indicar el tipo de intervención por cada ejemplar, se deberá llenar la siguiente tabla:

ID	Cantidad	Nombre Común	Altura (m)	Diámetro en centímetros (DAP)	Tipo de intervención	Ubicación exterior/interior del sitio

Presentar un censo (tabla) de estrato arbóreo, diferenciar la vegetación que sea arbustiva (setos como buganvillas, rosa laurel, de estos señalar metros lineales, cactáceas, etc.). Para el caso de arbustos que tengan que ser intervenidos, señalar justificación de intervención.

Ya que no se autorizan intervenciones, presentar propuesta de intervención a la vegetación

\*Para las intervenciones a la vegetación anexar Fichas de vegetación para el estrato arbóreo y/o individuos vegetales representativos

\*Para las intervenciones a la vegetación anexar Plano de vegetación

ANEXO 1.

Cronograma de la obra

Anexar cronograma de calendarización de la obra que abarque los 36 meses, donde se indiquen las actividades que se realizaran en la etapa de preparación, construcción, operación y mantenimiento. A continuación se muestra el siguiente ejemplo de un cronograma.

Actividad	MESES																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Programación para asignación de recurso y contrato de obra.	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Preliminares Drenaje sanitario y pluvial																																					
Preliminares Agua Potable																																					
Preliminares arroyo y guarniciones																																					
Preliminares banquetas																																					
Suministro e instalaciones de agua potable, drenaje sanitario y pluvial																																					
Bases y sub bases de arroyo y guarniciones																																					
Bases banquetas																																					
Pavimentos banquetas																																					
Pavimentos de Arroyo y guarniciones																																					
Limpeza																																					

SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES



**Anexo 2.**

**A. Croquis de localización.**

Anexar croquis de localización donde se identifique correctamente la ubicación del sitio del proyecto.

**B. Álbum fotográfico.**

Anexar al menos 8 fotografías que entre otros incluyan la vegetación a intervenir, así como descripción de cada imagen.

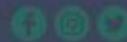
**C. Planos del proyecto.**

Planos de proyecto que identifique el lugar de la vegetación del sitio y coincida con su tipo de intervención.

**Anexo 3.**

- Contrato de proyecto.
- Oficios Ingreso y cartas poder del proyecto.
- En caso de que sea aplicable anexar planos de vegetación y fichas de vegetación, incluir acreditación de predio o inmueble.
- Si se requiere intervención a la vegetación, se deberá generar solicitud de intervención correspondiente y anexarla.
- Exención de pago de derechos y acreditación legal del promoverte.
- Documentación legal del promovente y responsable técnico
- Traza y/o escrituras de la propiedad (según resulte aplicable)
- Uso y destino del espacio dónde se desarrollará el proyecto (según resulte aplicable)

SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES  
SOMOS LEÓN



Nombre del proyecto		
Fecha de asignación		
Fecha de recepción		
Contratista		
Cumple con formato establecido:		
	SI	NO
Extracto del proyecto, ver Inciso I		
1. Datos Generales del Proyecto, ver inciso I.1 y Anexo 1		
2. Datos Generales del solicitante, ver inciso II y Anexo 2		
3. Datos generales del Responsable ambiental del estudio, ver inciso III y Anexo 3		
4. Croquis de localización del proyecto, ver Inciso III.1		
5. Descripción del medio físico tanto natural como inducido, ver Inciso IV		
6. Evidencia fotográfica, ver Anexo 4		
7. Descripción del proyecto, considerando etapas de: a) Preparación del sitio b) Construcción c) Operación d) Cierre definitivo Así como señalar <u>propuesta</u> de patio de maniobras y almacenes. Ver inciso IV.1		
8. Vegetación, ver lo descrito en Inciso V y Anexo 5		
9. Planos generales del proyecto, hacer referencia a planos del proyecto, ver Anexo 6		
10. Análisis de compatibilidad del Proyecto, ver inciso VI		

SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES





<p>11. El programa calendarizado de las etapas de preparación del sitio, construcción y, en su caso, operación. Ver inciso VII *En este apartado incluir programa calendarizado de las etapas de preparación del sitio y construcción a 3 años con fundamento en el Artículo 134 del RGAML</p>		
<p>12. Estimación del volumen, clasificación y características de los residuos, emisiones a la atmosfera y aguas residuales que vayan a generarse o manejarse en las diferentes etapas del proyecto. Ver inciso VIII y IX</p>		
<p>13. Propuesta de medidas de prevención, mitigación y compensación. Ver inciso X</p>		
<p>14. Los estudios, proyectos y programas que, en su caso, resulten necesarios o sean requeridos por alguna autoridad competente. Ver inciso XI</p>		
<p>15. Los planos y las demás fuentes de información que sustenten el contenido de la manifestación del impacto ambiental.</p>		
<p>16. La firma del prestador de servicios técnicos ambientales responsable de su elaboración.</p>		
<p><b>***LA INFORMACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEBERA CONTAR CON SU RESLPADO DIGITAL (CD), EL CUAL DEBERÁ CONTENER EL ESTUDIO CON LO ANTES DESCRITO, ASÍ COMO SUS RESPECTIVOS ANEXOS.**</b></p>		
<p>_____</p> <p>Responsable del Estudio</p>	<p>_____</p> <p>Supervisión</p>	

SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES



I. **Extracto del proyecto** en cumplimiento al Art. 104 Fracción IV del RGAML, en acato al contenido del Art. 121 del mismo Reglamento.

- El número de expediente asignado por la DGGA;
- Una breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran;
- La descripción del medio físico del inmueble en que se efectuaría el proyecto, así como la de su área de influencia de la obra o actividad donde se pretenda ejecutar;
- La referencia a los principales efectos ambientales que pudieran generarse con motivo de la realización de la obra o actividad, y
- La mención de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se proponen.

I.1 Se deberá señalar al menos lo siguiente:

- Nombre del Propietario. El Municipio de León es el propietario, indicar documentos legales que acredita (oficio validación de traza, plano, escrituras, permiso de uso de suelo, contrato de proyecto, etc.)
- Nombre del proyecto
- Tipo de proyecto: señalar si es pavimentación, ampliación, modificación, rehabilitación, mantenimiento, etc.
- Objetivo del Proyecto
- Croquis
- Colindancias del sitio
- Criterios de selección del sitio (FICOC y/o programa de gobierno, etc.)
- Inversión a realizar (presupuesto, anexar resumen de partidas)
- Dimensiones y superficies del proyecto
  - o Longitud
  - o Ancho de corona (paramento a paramento)
  - o Ancho de banquetas
  - o Superficie total (m<sup>2</sup>)
  - o Desglose de áreas (banqueta, vialidad, camellón, ciclo vía, carriles, instalaciones sanitarias)
- Tabla con coordenadas UTM (al menos inicial y final para el caso de vialidades y para predios vértices del polígono del proyecto)

II. Se deberá incluir:

- a. Nombre o razón social (Municipio de León, Gto., a través de la Dirección General de Obra Pública)
- b. Nombre del Representante Legal (Ing. Carlos Alberto Cortes Galván, Director General de Obra Pública)
- c. RFC: MLE850101TS0
- d. Domicilio para oír y recibir notificaciones: Municipio, localidad o colonia, calle, número, código postal, teléfono, (León, Guanajuato, Blvd. Torres Landa Ote. 1701-B, Predio El Tlacuaché C.P. 37526, Tel. 2124650 correo electrónico: [juan.lopez@leon.gob.mx](mailto:juan.lopez@leon.gob.mx); [estrella.martinez@leon.gob.mx](mailto:estrella.martinez@leon.gob.mx))

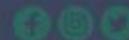
- III. Deberá incluir:
- e. Razón social
  - f. Nombre del Responsable técnico ambiental
  - g. RFC
  - h. Número de Cédula profesional o registro PAPSA
  - i. Domicilio para oír y/o recibir notificaciones

III.1 Área de influencia y sitio dónde se pretende ejecutar el proyecto a escala 1:50,000 (imagen satelital o carta topográfica INEGI).

<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=11>

IV. Se deberá señalar al menos lo siguiente:

1. Delimitación del Área de Influencia (presentar croquis con la delimitación del área de estudio).
2. Descripción del Medio Físico.
  - (a) Factores meteorológicos
    - i. Tipo de clima.
    - ii. Temperatura.
    - iii. Precipitación pluvial.
    - iv. Vientos dominantes: Investigar y describir la velocidad y dirección de los vientos dominantes en el sitio del proyecto.
    - v. Calidad atmosférica de la región.
    - vi. Factores meteorológicos extremos.
  - (b) Geología y geomorfología
    - i. Geología y geomorfología.
    - ii. Relieve.
    - iii. Vulnerabilidad del área de estudio
  - (c) Suelos
    - (i) Tipos de suelos.
    - (ii) Características físico-químicas.
    - (iii) Presencia de contaminantes en el suelo.
  - (d) Hidrología Superficial y Subterránea.
    - i. Hidrología Superficial.
    - ii. Hidrología Subterránea.
3. Descripción del Medio Natural.
  - a) Vegetación



- i. Vegetación existente en la zona de influencia.
- ii. Vegetación presente en el sitio del proyecto (incluir ficha técnica de cada especie identificada)

**Tabla xx Para Estrato Arbustivo y Arbóreo presente en el sitio del proyecto (una tabla para arbustivo y una para arbóreo)**

Cantidad	Nombre común	Nombre Científico	Estrato	Tala	Trasplante	Podá	Sin injercción	Retiro	Estatus dentro de la Norma NOM-059-SEMARNA

Mención sobre el Anexo de 5 Fichas de Arbolado Urbano Plano de Arbolado Urbano.

b) Fauna

IV.1 Descripción de etapas:

- a) Preparación del sitio: En la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de despalmes, movimientos de tierras o trabajos de demolición, y para la provisión de insumos o materiales, incluyendo el potencial de aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación, así como los potenciales impactos ambientales relativos;
- b) Construcción: En la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de edificaciones o de obras de urbanización, así como la instalación temporal o definitiva, de infraestructura, maquinaria o equipamiento, identificando los potenciales impactos ambientales relativos;
- c) Operación: En la que se deben pormenorizar, al menos, las características y condiciones para la realización de las actividades ordinarias de la obra o actividad de que se trate, una vez concluida la construcción, así como aquellas relativas al mantenimiento o rehabilitación de instalaciones, identificando los potenciales impactos ambientales relativos; y
- d) Cierre definitivo: En la que se deben detallar, al menos, los potenciales impactos ambientales derivados de la eventual suspensión o cancelación del proyecto sin que éste se hubiese concluido, así como de aquellos que se ocasionarían al término de la vida útil de la obra o actividad de que se trate.

- V. Describir vegetación actual existente. Presentar un censo (tabla) de estrato arbóreo, diferenciar la vegetación que sea arbustiva (setos como buganvillas, rosa laurel, de estos señalar metros lineales, cactáceas, etc.). Levantar aboles mayores a 1.5 m.  
\*Para el caso de una cantidad grande de buganvillas y rosa laurel contar en metros lineales y no por unidad.\*

Tabla xx. Inventario Arbóreo

ID	Nombre Común	Nombre Científico	Estrato	Estado físico	Intervención	Justificación
					Tala, retiro, poda, trasplante, sin afectación.	La justificación deberá describir la intervención debido a la obra civil así como por las condiciones de la vegetación

Tabla xx. Censo Arbustivo

No.	Nombre común	Especie	Cantidad	Propuesta intervención	Justificación
			Metros lineales o piezas	Retiro, reubicación, etc	

Para el caso de los arbustos no se generan fichas de vegetación por lo que se deberá incluir evidencia fotográfica.

- VI. El análisis de la compatibilidad del proyecto con los programas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, las declaratorias y programas de manejo de áreas naturales protegidas, zonas de restauración, áreas de refugio o hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, así como con las demás disposiciones jurídicas e instrumentos programáticos en materia ambiental.

Compatibilidad con los programas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial (PEDUOET 2040, y actualización del PMDUOET se aprobó por el H. Ayuntamiento de León el 23 de julio y se publicó en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 7 de septiembre.) las declaratorias y programas de manejo de áreas naturales protegidas, zonas de restauración, áreas de refugio o hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, así como con las demás disposiciones jurídicas e instrumentos programáticos en materia ambiental.

Tabla xx. Vinculación con instrumentos de planeación y jurídicos

Instrumento de planeación / ordenamientos jurídicos aplicables	Como se vincula a la obra o actividad

--	--	--

Conclusión. (Porque MIA es viable y su cumplimiento con los ordenamientos)

VII. Ejemplo programa calendarizado, es importante que este se encuentre ajusta a 36 meses, pues en caso contrario las autorizaciones emitidas fenecerían prontamente.

Actividad	MESES																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Programación para asignación de recurso y contrato de obra.																																					
Preliminares Drenaje sanitario y pluvial																																					
Preliminares Agua Potable																																					
Preliminares arroyo y guarniciones																																					
Preliminares banquetta																																					
Suministro e instalaciones de agua potable, drenaje sanitario y pluvial																																					
Base y sub bases de arroyo y guarniciones																																					
Bases banquetta																																					
Pavimentos banquetas																																					
Pavimentos de Arroyo y guarniciones																																					
Limpieza																																					

VIII. Señalar lo siguiente:

- o Indicar el tipo de maquinaria a emplear, cantidad, características y para que serán utilizadas, así como si generarán emisiones a la atmosfera, tal como ruido vibraciones, etc., señalando las medidas de mitigación y control a implementar.

Tabla x. Equipo y maquinaria utilizados durante las fase de preparación del sitio y construcción.

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en obra	Horas de trabajo diario	Decibeles/emisiones	Medida de control
--------	----------	-------------------------	-------------------------	---------------------	-------------------

--	--	--	--	--	--

- Indicar tipo de productos químicos, materias primas y/o combustibles, formas de almacenamiento, etc.

Tabla x. Materiales e insumos

Materiales	Cantidad	Forma de almacenamiento

Tabla x. Combustibles y/o lubricantes.

Combustibles y/o lubricantes a utilizar	Cantidades requeridas	Equipo que lo requiere	Cantidad que será almacenada	Forma de almacenamiento	Forma de suministro

- Señalar el tipo de residuos a generar (RSU, RME y/o RP), señalar almacenamiento; si contara con un área específica o contendor y tipo de tratamiento; en caso de considerarlo indicar el proceso, disposición final.
- Especificar el uso de agua y drenaje, si se trata de agua potable o cruda, indicando origen, volumen, traslado y forma de almacenamiento. Además mencionar si se cuenta con descarga al drenaje municipal o sistema alternativo.

IX. Señalar lo siguiente:

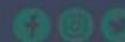
Tabla x. Residuos generados.

Actividad y/o proceso que lo genera	Cantidad	Tipo de residuo	Disposición temporal	Disposición final
		RSU, RME y/o RP		

Tabla x. Emisiones a la atmósfera.

Equipo	Tipo de combustible	Horas de trabajo diario	Emisiones a la atmósfera

Tabla x. Aguas residuales.



Actividad y/o proceso que lo genera	Vol.	Tratamiento	Uso	Disposición final
-------------------------------------	------	-------------	-----	-------------------

- X. Señalar lo siguiente:  
 Desarrollar matriz de impactos ambientales así como la identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.
- Impactos ambientales acumulativos.
  - Impactos ambientales significativos.
  - Impactos ambientales Sinérgicos.
  - Impactos ambientales residuales.
- Uno de los modelos más comúnmente empleado es la matriz de Leopold (1971) y la variante de la misma, genéricamente conocida como Matriz de Grandes Presas, sin embargo existen algunas otras variantes como las matrices cruzadas, las matrices de acción recíproca, las matrices escalonadas, etc.

**Medidas de Prevención, Mitigación y compensación.**

Etapa	Impacto	Propuesta	Comentarios
-------	---------	-----------	-------------

\*Propuesta: Prevención, Mitigación y/o Compensación

Además de las medidas de mitigación generales y propias de la obra, en el caso de proponer una arborización señalar pormenores:

Forestación del sitio del proyecto, (en el caso de que resulte viable, considerando parámetros de los Artículos 237 y 238 del RPGAML) indicando una propuesta de colocación de árboles en el sitio del proyecto (espacios, especies propuestas de paleta vegetal, dimensiones, proceso de plantación etc.), recurso, tiempos de obra y Acuerdos lo permitan, Plano de Vegetación.

En el caso de no ser posible ejecutar dichas acciones (arborización) proponer las siguientes acciones:

- Acciones extraordinarias y/o complementarias, relativas a la sustitución de luminarias de vapor de sodio por luminarias tipo LED mismas que tienen poca emisión de calor, contribuyen con el combate del cambio climático ya que se reduce el consumo de energía lo que disminuye los gases de efecto invernadero.
2. Podas fitosanitarias en especímenes arbóreos que presenten ramas secas, plagadas, dañadas, enfermas, rasgadas o afectadas mecánicamente, mismas que en dicha situación ponen en riesgo la sanidad del espécimen o que representan un riesgo de contagio a ejemplares sanos.
  3. Mejoramiento de caminos, mediante compactación y nivelación de los mismos, lo que facilita la movilidad, reduciendo tiempos de traslado, por consiguiente, disminuye la generación de emisiones atmosféricas por fuentes móviles (CO, CO2, NOx), así como de las partículas PM 10 y PM 2.5.

4. Mantenimiento al arbolado urbano, mediante riegos en áreas reforestadas y áreas verdes propiedad del municipio.
  5. Forestación en periodos de marzo a octubre,
  6. Otros que sean necesarios para mitigar y compensar el impacto ambiental,
- XI. Los estudios, proyectos y programas que, en su caso, resulten necesarios o sean requeridos por alguna autoridad competente, en materia de edafología, hidrología, mecánica de suelos, prevención y control de la contaminación, cambio climático, eficiencia energética, densidad urbana, edificación sustentable, manejo de vegetación urbana, reforestación, paisajismo o impacto visual.

**Firma del responsable y su equipo.  
Presentar anexos numerados.**

**ANEXO 1**

Anexar lo siguiente:

- Oficio de validación de traza y plano, o la respectiva justificación en caso de no contar con ellos.
- Contrato de proyecto

**ANEXO 2**

- Identificación oficial de Representante Legal (Ing. Carlos Cortes Galván)
- Ratificación del Ing. Carlos Cortes Galván
- Exención de pago de derechos

**ANEXO 3**

- Cédula profesional y/o Registro PAPSA
- Copia de Identificación Oficial
- Carta protesta decir verdad conforme al Art. 102 del RGAML

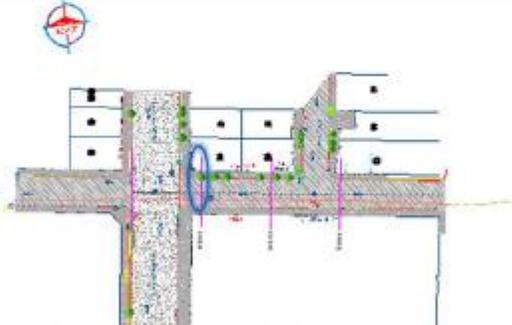
**ANEXO 4**

Al menos 8 fotografías con una breve descripción de cada imagen, así como los elementos representativos que se aprecian.

SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES  
SOMOS LEÓN

**ANEXO 5**

En este se deberán anexar fichas de vegetación arbórea y planos de vegetación de resultar aplicables, partir de plano de vegetación de proyecto, cumplir con el siguiente formato:

FICHA DE IDENTIFICACIÓN ARBOLES	
NO. ARBOL <u>A-1</u>	<b>DIAGNOSTICO</b> Árbol en buen estado de salud, se aloja en zona de cajero para la pavimentación por lo que se recomienda su reubicación.
<b>NOMBRE DE PROYECTO:</b> PROYECTO EJECUTIVO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE CORTLANDO  <b>CALLE:</b> CORTLANDO <b>TRAMO:</b> CALLE ORDALUA-AY PANADEA <b>COLOMIA:</b> ATECA <b>PROGRAMA:</b> FIDUC	<b>FOTO:</b> 
<b>Datos técnicos:</b>  <b>ESPECIE:</b> FICUS <b>ALTURA:</b> 2.50M <b>DIAM. TRONCO:</b> 8.20M <b>HAB. FOLLAJE:</b> 2.50M <b>ADORNAMIENTO:</b> 4+19+11 <b>UBICACIÓN:</b> FRENTE AL 8011 <b>SITUACION ENBANCADA</b> <b>TRATAMIENTO:</b>	
<b>COMENTARIO:</b>	

Página

SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES  
SOMOS LEÓN

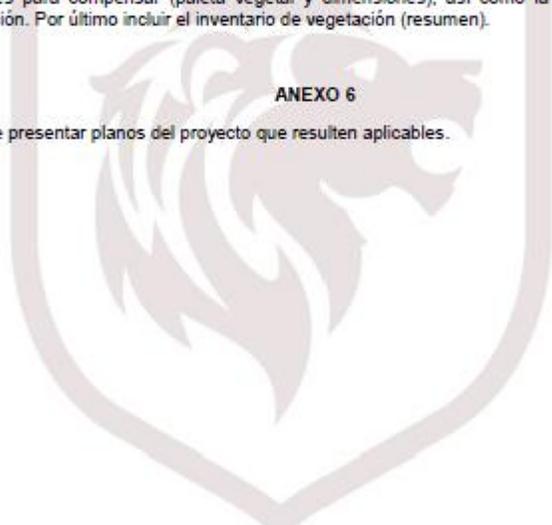


\*El apartado de vegetación existente deberá incluir la totalidad de la vegetación presente en el sitio del proyecto diferenciando con un color distinto los que se proponen: retirar, trasplantar y/o talar. En la propuesta de vegetación se deberá incluir la vegetación que quedó sin afectación, ya no deberán aparecer los individuos talados y/o retirados (no reenumerar), en el caso de que los trasplantes se propongan en la misma vialidad o predio deberán aparecer en su nueva ubicación o bien señalar al pie del plano la propuesta de reubicación.

Asimismo en el caso de que se proponga una compensación, la cual deberá estar debidamente justificada, esta se deberá ver reflejada en el apartado de propuesta con su debida simbología y/o color, además se deberá describir al pie del plano la propuesta de especies para compensar (paleta vegetal y dimensiones), así como la metodología de plantación. Por último incluir el inventario de vegetación (resumen).

#### ANEXO 6

En este presentar planos del proyecto que resulten aplicables.



SOMOS GRANDES  
SOMOS FUERTES  
SOMOS LEÓN



## CAPITULO 17.

### 17.1 BIBLIOGRAFÍA

- Altos Hornos de México S.A. (2013). Manual de Diseño para la Construcción con Acero: AHMSA, Grupo Azero.
- American Association of State Highway and Transportation Officials (2002). Standard Specifications for Highway Bridges, Washington, D.C: AASFTO. Consulta en: [http://www.bof.fire.ca.gov/regulations/regulations\\_file\\_library/regulation\\_files\\_301350/347%20B\\_2%20of%204.pdf](http://www.bof.fire.ca.gov/regulations/regulations_file_library/regulation_files_301350/347%20B_2%20of%204.pdf)
- American Concrete Institute (2005). Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05). Michigan, USA: ACI. Consulta en: [https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI\\_318-05\\_Espanhol.pdf](https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI_318-05_Espanhol.pdf)
- Comisión Federal de Electricidad (2008). Manual de diseño de obras civiles. Diseño por sismo, Ciudad de México: CFE, Instituto de Investigaciones Eléctricas.
- Comisión Federal de Electricidad (2008). Manual de diseño de obras civiles. Diseño por viento, Ciudad de México: CFE, Instituto de Investigaciones Eléctricas, México.
- Comisión Nacional del Agua (2007), Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño, construcción y operación de tanques de regulación para abastecimiento de agua potable: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciudad de México. Consulta en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/13DisenoConstruccionyOperacionDeTanquesDeRegulacion.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (2016), Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado, Libro IV. (MAPAS). Ciudad de México: CONAGUA. Consulta en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
- Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento, (1999) Normas de Diseño de Ingeniería Electromecánica: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).
- Dirección General de Gestión Ambiental (2015). Manual de Manejo de Vegetación Urbana para la Ciudad de León, Guanajuato: Ayuntamiento Municipal 2012-2015. Consulta en: <http://leon.gob.mx/medioambiente/images/medioambiente/pdf/manual2.pdf>
- Dirección General de Obra Pública (2010), Normas Técnicas de la Dirección de Obra Pública de León, Guanajuato, Tomos I y II: DGOP. Descarga en: [http://www.leon.gob.mx/obrapublica/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=38&Itemid=72](http://www.leon.gob.mx/obrapublica/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=38&Itemid=72)
- Dirección General de Obra Pública (2017), Manual de Procesos y Procedimientos. León, Guanajuato: DGOP. Consulta en: [http://www.leon.gob.mx/obrapublica/images/stories/formatos/pr-05/pr\\_dgop\\_dacf\\_005.pdf](http://www.leon.gob.mx/obrapublica/images/stories/formatos/pr-05/pr_dgop_dacf_005.pdf)
- Dirección General de Ordenación del Territorio (s.f.), Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas. Manual normativo, Tomo XII: SEDESOL. Consulta en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/tomo12norma.pdf>
- Gobierno del Distrito Federal (2004), Normas técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones: GDF, Gaceta Oficial del Distrito Federal. Ciudad de México. Consulta en:

<http://www.smie.org.mx/layout/normas-tecnicas-complementarias/ntc-criterios-gaceta-oficial-df-2004.pdf>

Gobierno del Distrito Federal (2004), Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal: GDF, Gaceta Oficial del Distrito Federal, Ciudad de México. Consulta en:

<http://www.smie.org.mx/layout/normas-tecnicas-complementarias/gaceta-oficial-df-2004-tomo-1.pdf>

H. Ayuntamiento de León (2010), Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el Municipio de León, Guanajuato: Periódico Oficial del Gobierno del Estado, Año XCVII, Tomo CXLVIII, Número 125. Consulta en:

<http://www.leon.gob.mx/aplicaciones/normasleyes/public/documentos/201804120928450.Codigo%20Desarrollo%20Urbano.pdf>

H. Ayuntamiento de León (2014), Reglamento para la gestión ambiental en el municipio de León, Guanajuato: Periódico Oficial del Gobierno del Estado. Año CI, Tomo CLII. Número 200. Consulta en:

[http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gto/GTO-RM-Leon-GestAmb2015\\_10.pdf](http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gto/GTO-RM-Leon-GestAmb2015_10.pdf)

H. Congreso de la Unión (2016), Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación. Consulta en:

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LFPRH\\_300316.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFPRH_300316.pdf)

H. Congreso del Estado de Guanajuato (2004), Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la misma para el Estado y los Municipios de Guanajuato: Periódico Oficial. Consulta en:

<http://obrapublica.guanajuato.gob.mx/?portfolio=ley-de-obra-publica-y-servicios-relacionados-con-la-misma-para-el-estado-y-los-municipios-de-guanajuato>.

H. Congreso del Estado de Guanajuato (2005), Reglamento de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la misma para el Estado y los Municipios de Guanajuato, Año XCI, Tomo CXLIII, Número 168: Periódico Oficial. Consulta en:

[http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gto/GTO-RM-Leon-ObPubServRelac2011\\_11.pdf](http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gto/GTO-RM-Leon-ObPubServRelac2011_11.pdf)

H. Congreso del Estado de Guanajuato (2013), Ley de Protección Civil para el Estado de Guanajuato: Periódico Oficial. Consulta en:

<http://tramitesyservicios.strc.guanajuato.gob.mx/uploaded/documents/174f8f613332b27e9e8a5138adb7e920.pdf>

Instituto Mexicano del Transporte (2004). Sistema de Evaluación de Pavimentos. Versión 2.0. Publicación técnica No. 245: IMT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Consulta en:

<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt245.pdf>

Instituto Mexicano del Transporte (2016). Ejecución de proyectos de nuevos puentes y estructuras similares. Ciudad de México: IMT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Instituto Municipal de Planeación (s.f.). Estrategias de paisaje urbano y operación del 1er cuadro del Centro Histórico de León, Guanajuato: IMPLAN. Consulta en:

<https://www.implan.gob.mx/publicaciones/estudios-planes-proyectos/infraestructuraequipamiento-desarrollo/imagen-urbana/149-estrategias-de-paisaje-urbano-y-operacion-del-1er-cuadro-del-centro-historico-de-la-ciudad-de-leon-gto/file.html>

Juárez Badillo, E., & Rico Rodríguez, A. (2011). Mecánica de suelos: fundamentos de la mecánica de suelos. Tomos I y II, Ciudad de México: Limusa.

Keller, G. y Sherar J. (2004), Ingeniería de Caminos Rurales. Ciudad de México: Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Mena Ferrer, Manuel (2005), Durabilidad de Estructuras de Concreto en México. Previsiones y recomendaciones, Ciudad de México: Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto (IMCYC). Consulta en:

[http://imcyc.com/redcyc/imcyc/biblioteca\\_digital/DURABILIDAD\\_DE\\_ESTRUCTURAS\\_DE\\_CONCRETO\\_EN\\_MEXICO.pdf](http://imcyc.com/redcyc/imcyc/biblioteca_digital/DURABILIDAD_DE_ESTRUCTURAS_DE_CONCRETO_EN_MEXICO.pdf)

Secretaría de Comunicación y Transporte (2014), Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad. Ciudad de México: Subsecretaría de Infraestructura, Dirección General de Servicios Técnicos. Consulta en:

<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVOSENALAMIENTO/manualSenalamientoVialDispositivosSeguridad.pdf>

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2015), Manual de procedimientos de la Dirección General de Servicios Técnicos. Ciudad de México: SCT. Consulta en:

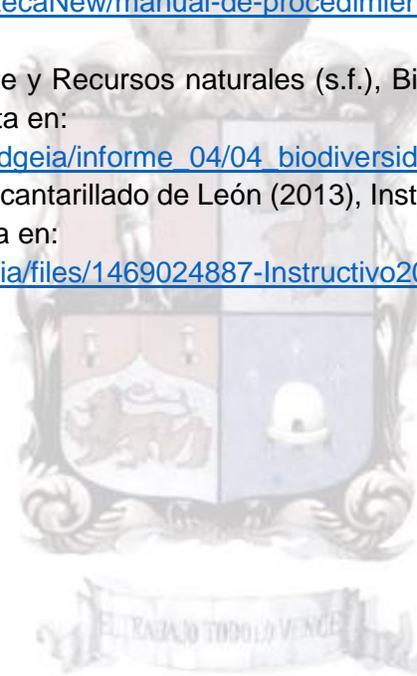
<http://www.sct.gob.mx/normatecaNew/manual-de-procedimientos-de-la-direccion-general-de-servicios-tecnicos-2/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales (s.f.), Biodiversidad. Cap. 4, Ciudad de México: SEMARNAT. Consulta en:

[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/04\\_biodiversidad/index\\_biodiversidad.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/04_biodiversidad/index_biodiversidad.html)

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (2013), Instructivo y Manual Técnico, León, Guanajuato: SAPAL. Consulta en:

<http://www.sapal.gob.mx/media/files/1469024887-Instructivo2013.pdf>





Manual Técnico de Proyectos Ejecutivos de Vialidades  
Dirección General de Obra Pública  
Dirección de Planeación y Proyectos

Bld. Torres Landa Ote. 1701-B  
Predio El Tlacuache, entre Blvd. Francisco Villa y Océano Atlántico  
Teléfono: 01 (477) 212-4650  
E-mail. [obras.publicas@leon.gob.mx](mailto:obras.publicas@leon.gob.mx)