



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“ESQUEMA DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO
PERIFERICO SUR, DE LA CIUDAD DE MÉXICO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

JORGE EDGAR SANTAMARIA SILIS

DIRECTOR DE TESIS:

ING. SERGIO MACUIL ROBLES



MÉXICO, D.F. CIUDAD UNIVERSITARIA 2013



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA
COMITÉ DE TITULACIÓN
FING/DICyG/SEAC/UTIT/128/10

Señor
JORGE EDGAR SANTAMARIA SILIS
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor M.I. SERGIO MACUIL ROBLES, que aprobó este Comité, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"ESQUEMA DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO PERIFÉRICO SUR, DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

- INTRODUCCIÓN
- I. ANTECEDENTES
- II. ESTUDIOS PREVIOS
- III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- IV. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 10 de Noviembre del 2010.
EL PRESIDENTE

ING. RODOLFO SOLÍS UBALDO

RSU/MTH*gar.

TEMA: "ESQUEMA DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO PERIFÉRICO SUR, DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

OBJETIVO: DESCRIBIR EL PROCESO Y LAS ETAPAS DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO "PERIFÉRICO SUR" DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

INTRODUCCIÓN

I. ANTECEDENTES

- 1.1. Qué es Planeación
- 1.2. Etapas de la Planeación
- 1.3. Tipos de Contrato en el Desarrollo de Infraestructura
- 1.4. Tipos de Mantenimiento en la Infraestructura Vial
- 1.5. Esquemas de Financiamiento
- 1.6. Normatividad Aplicable a Proyectos de Concesión

II. ESTUDIOS PREVIOS


- 2.1 Estudio de Aforo Vehicular
- 2.2 Viabilidad Técnica
- 2.3 Viabilidad Jurídica
- 2.4 Viabilidad Financiera
- 2.5 Viabilidad Social

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 3.1 Justificación
- 3.2 Alcance y Tipo de Contrato
- 3.3 Etapa de Diseño
- 3.4 Etapas de Construcción
- 3.5 Etapas de Concesión
- 3.6 Esquema Financiero

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



ING. SERGIO MACUIL ROBLES

*Registro de 128-10
tema*

c.c.p. Ing. Marcos Trejo Hernández, Secretario Académico de la DICyG.

DEDICATORIA

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CREYERON EN MI Y SIEMPRE ME
DIERON SU APOYO,**

FAMILIARES, AMIGOS Y PROFESORES.

EN ESPECIAL

A MIS PADRES

Por su interminable apoyo en todo momento de mi vida, por sus enseñanzas, consejos, y por su eterna paciencia, aun que no e sido buen hijo los quiero mucho y gracias por darme la vida con todo mi amor y mi cariño..., gracias a ustedes e llegado a esta meta

Luz Araceli Silis Trejo

Jorge Santamaría Rivera

A MIS HERMANAS

Que siempre me han apoyado en los momentos difíciles, y nunca me han dejado caer con sus palabras sabias, gracias hermanitas por ser quienes son, las quiero mucho...

Lilia Osiris Santamaria Silis

Claudia Alejandra Santamaria Silis

A MIS ABUELO

Por enseñarme a luchar hacia delante, por su gran corazón y capacidad de entrega, pero sobre todo por enseñarme a ser responsable, y al estar al pie de cañón siempre, los quiero mis viejitos lindos...

Josefina Trejo Pizaña

Que aunque en el cielo se encuentre... siempre su recuerdo estará presente en mi mente y corazón, dándome la fortaleza y motivos para seguir superándome día a día...

Benjamín Santamaria Romero (R.I.P.)

**GRACIA A MÍ UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO, POR
DARME LA OPORTUNIDAD DE APRENDER Y FORJARME COMO
PROFESIONAL Y A DIOS POR GUIARME EN ESTE CAMINO...**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	7
1.1. Qué es Planeación	7
1.2. Etapas de la Planeación	10
1.3. Tipos de Contrato en el Desarrollo de Infraestructura	12
1.4. Tipos de Mantenimiento en la Infraestructura Vial	15
1.5. Esquemas de Financiamiento.....	17
1.6. Normatividad Aplicable a Proyectos de Concesión.....	22
CAPÍTULO II. ESTUDIOS PREVIOS	27
2.1. Estudio de Aforo Vehicular	27
2.2. Viabilidad Técnica	30
2.3. Viabilidad Jurídica	31
2.4. Viabilidad Financiera	33
2.5. Viabilidad Social	34
III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	37
3.1. Justificación	37
3.2. Alcance y Tipos de Contrato.....	45
3.3. Etapa de Diseño.....	46
3.4. Etapas de Construcción	53
3.5. Etapas de Concesión.....	58
3.6. Esquema Financiero	59
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES:	65
BIBLIOGRAFÍA	66

INTRODUCCIÓN

La planeación ha sido, es y será una herramienta útil para el desarrollo de la sociedad dado que ha probado sus beneficios en otras esferas de la producción tanto en México como en otros países. Las universidades poseen la capacidad y hasta cierto punto tienen la obligación de llenar el vacío dejado por el Estado, haciendo estudios serios sobre las experiencias de la planeación y previendo del material humano para atender las apremiantes necesidades de esta materia dentro de todo el territorio nacional.

Las experiencias de la planeación en México, en sus distintos sectores y en el ámbito regional, por los resultados obtenidos tanto a nivel macro como micro, no han dado los frutos esperados. A pesar del gran desorden territorial, el saqueo de riquezas y la mala administración que priva en México, aún existen posibilidades de revertir las tendencias negativas del crecimiento, tendiendo hacia un equilibrio entre territorio, población y recursos, en donde la planeación juega un papel primordial. Una forma de darle sentido, y obtener logros positivos al tipo de planeación indicativa que se da en México, reside en una verdadera participación de los distintos sectores de la sociedad civil, tanto en las propuestas como en su instrumentación, incluyendo en el proceso continuo de evaluación y seguimiento.

La planeación está circunscrita a períodos trianuales y sexenales sin ningún tipo de continuidad que limita sus propios alcances. Si bien es cierto, dada la dificultad de planear para espacios de tiempo muy largos es necesario dar coherencia entre corto y largo plazo. Asimismo, la planeación regional debe quedar definida en la planeación integral, pues de otra manera los programas regionales no tienen perspectivas de alterar las actuales condiciones.

El marco constitucional en nuestro país ha establecido la rectoría del estado en la economía y la obligatoriedad de la planeación por parte de gobiernos municipales, estatales y federales, pero no ha contemplado, por un lado, los mecanismos propicios para la capacitación de los cuadros que le den sustento y, por otro, los medios legales para su cumplimiento eficiente.

Ahora que se ha desatado esta grave crisis económica en México, la planeación del desarrollo, con todos los obstáculos propios que con lleva, pero eliminando las deficiencias prevalecientes, constituye una excelente oportunidad para integrar las zonas marginadas y revertir el crecimiento polarizado mediante un verdadero desarrollo regional en nuestro país.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

En este capítulo hablaremos de los conceptos básicos que debemos tomar en cuenta como son las normas y tipos de estrategia considerar para una buena planeación.

1.1. Qué es Planeación

En el sentido más universal implica tener uno o varios objetivos a realizar junto con las acciones requeridas para concluirse exitosamente. Va de lo más simple a lo complejo, dependiendo del medio a aplicarse. La acción de planear en la gestión se refiere a planes y proyectos en sus diferentes, ámbitos, niveles y actitudes.

La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo, y la determinación de tiempos y recursos necesarios para su realización.

El proceso de planeación, que en muchos países se utiliza como sinónimo de planificación, consiste básicamente en tomar decisiones por adelantado.

Otras definiciones son:

- Planeación es la toma racional de decisiones (E. Rosenblueth).
- La planeación es considerada como equivalente a la acción social racional, esto es, como un proceso social para alcanzar una decisión racional (R.H. Dahl).
- Planeación es una actividad interesada con el enlace entre el conocimiento y la acción organizada (Friedmann y Hudson).
- Planeación es la toma anticipada de decisiones (R. Ackoff).
- La planeación consiste en definir por adelantado lo que se debe ser hecho, esto es, un plan es un curso proyectado de acción (W.H. Newman).
- Planeación es un proceso para determinar las acciones futuras más apropiadas a través de una secuencia de decisiones (Davidoff y Reimer).
- Planeación es un proceso de decisiones dirigido a los fines (C.W. Churchman).
- La planeación es un proceso comprensivo, coordinado y continuo, cuyo propósito es ayudar a los decisores públicos y privados a tomar las acciones que promuevan el bien común de la sociedad (American Planning Association, USA).
- La planeación consiste en el diseño de un futuro deseado y de la manera más efectiva de lograrlo (R.L. Ackoff).
- La planeación es el proceso de preparación de un conjunto de decisiones para la acción en el futuro, dirigido al logro de metas por medios preferidos (Y. Dror).¹

En otras palabras la planeación es “el conjunto de procesos a seguir para llevar a cabo una correcta toma de decisiones y así lograr un fin exitoso cumpliendo con los objetivos establecidos”.

La planeación por su amplitud se divide en: Planeación Estratégica, Planeación Táctica, Planeación Operativa y Planeación Normativa. La primera se realiza a largo plazo, las dos siguientes a mediano plazo y la última en el corto plazo. Dependiendo de la naturaleza de la organización se deberán aplicar un conjunto de planes alineados para su actuación.

Planeación Estratégica

Ayuda a que las empresas tengan claros sus objetivos y así puedan definir un programa de acciones para realizarlos. De esa manera se separa una problemática compleja en porciones pequeñas que se han de ir realizando poco a poco.

Durante la planeación estratégica se debe definir la visión y los objetivos de la organización.

La visión es la situación en la que se pretende que se encuentre la organización en un futuro de largo plazo, por ejemplo, quiero que mi empresa sea líder en ventas de cubiertas en determinada región, con recursos humanos calificados y una excelente relación con la comunidad de hoy a cinco o diez años.

Los objetivos son más específicos que la visión, pero comparten un plazo similar, podría decirse que el objetivo abarca una dimensión de la visión, por ejemplo, los objetivos podrían ser aumentar la participación en ventas; mejorar la capacitación de los recursos humanos; mejorar la imagen de la empresa frente a la comunidad.

La planeación estratégica nos ayuda a identificar oportunidades basándonos en experiencias vividas, analizando los factores críticos de éxito los cuales podemos atacar para mejorar ya sea a corto, mediano o largo plazo.

Planeación Táctica

Suele llamarse media, puesto que se da en directivos medios. La planeación táctica presenta características de ser un proceso continuo y permanente, orientado al futuro cercano, racionalizar la toma de decisiones, determinar cursos de acción. Visto desde un punto de vista sistémico, es una totalidad que conforma el sistema y sus correspondientes subsistemas. Es iterativa ya que se proyecta y debe ser flexible para aceptar ajustes y correcciones, es una técnica cíclica que permite mediciones y evaluaciones conforme se ejecuta, dinámica e interactiva con los demás y es una técnica que coordina a distintas actividades para conseguir la eficiencia de los objetivos deseados.

La incertidumbre provocada por las presiones e influencias ambientales debe ser asimilada por la planeación intermedia o táctica. Se debe convertir e interpretar en las decisiones estratégicas, del nivel más alto, en planes concretos y en el nivel medio, se convierte en

planes que se pueden emprender y a su vez, subdividir y detallar en planes operacionales a ejecutarse en el nivel operativo.

El nivel táctico es la toma de decisiones, el seguimiento y control parcial.

Planeación Operativa

Se da en los empleados, en el nivel más bajo de la organización. Realiza una micro planeación de las organizaciones de carácter inmediato, que detalla acerca de la forma en que las metas tendrán que ser alcanzadas, realmente quien realiza todos los puntos de la base de la planeación se da en el nivel más bajo que es el operacional, en gran forma influye y determina en conjunto con la planeación táctica si las cosas se dan o no.

La parte operacional incluye esquemas de tareas y operaciones debidamente racionalizados y sometidos a un proceso reduccionista típico del enfoque de sistema cerrado. Se organiza con base a los procesos programables y técnicas computacionales, se preocupa del por qué hacer y cómo hacer, orientándose a la optimización y maximización de resultados. Su alcance es inmediato y local, distinguiéndose por definir las tareas operacionales y su problema básico es la eficiencia.

Planeación Normativa

Se refiere a la conformación de normas, políticas y reglas establecidas para el funcionamiento de una organización. Se va a apoyar en la conformación de estándares, metodologías y métodos para el correcto funcionamiento de las actividades dentro de la planeación.

La planeación normativa se refiere al establecimiento de reglas o leyes, y políticas dentro de cualquier grupo u organización, principalmente para mantener el control, seguimiento y desarrollo de la planeación, así como el desarrollo de las mismas normas y políticas establecidas. Esta planeación está estrechamente vinculada con el diseño de la estructura organizacional.

La planeación normativa se aplica en áreas muy específicas, que generalmente son las que vigilan y definen aspectos que en otros niveles no son posibles de delimitar y permite resolver la diferencia existente para llevar a cabo alguna actividad.

Los planes operativos son heterogéneos y diversificados, pueden relacionarse con métodos, dinero, tiempo o comportamientos. Si los planes operativos están relacionados con métodos se denominan procedimientos.

1.2. Etapas de la Planeación

Dado que a veces puede tratarse de un proceso de toma de decisiones, se pueden distinguir varias etapas:

- Análisis de la situación. Es el análisis de la situación para definir los problemas por atender.
- Formulación de los objetivos. La formulación de los objetivos del plan.
- Generación de alternativas. La identificación de las alternativas de cambio.
- Evaluación. El análisis de las ventajas y desventajas de cada opción para definir la más conveniente.
- Programación, presupuesto y control. El desarrollo de la alternativa preferida para su implantación.

En términos amplios los distintos enfoques parten de un mismo tronco representan las etapas de planeación. En la figura 1 se muestra el procedimiento de las etapas de la planeación

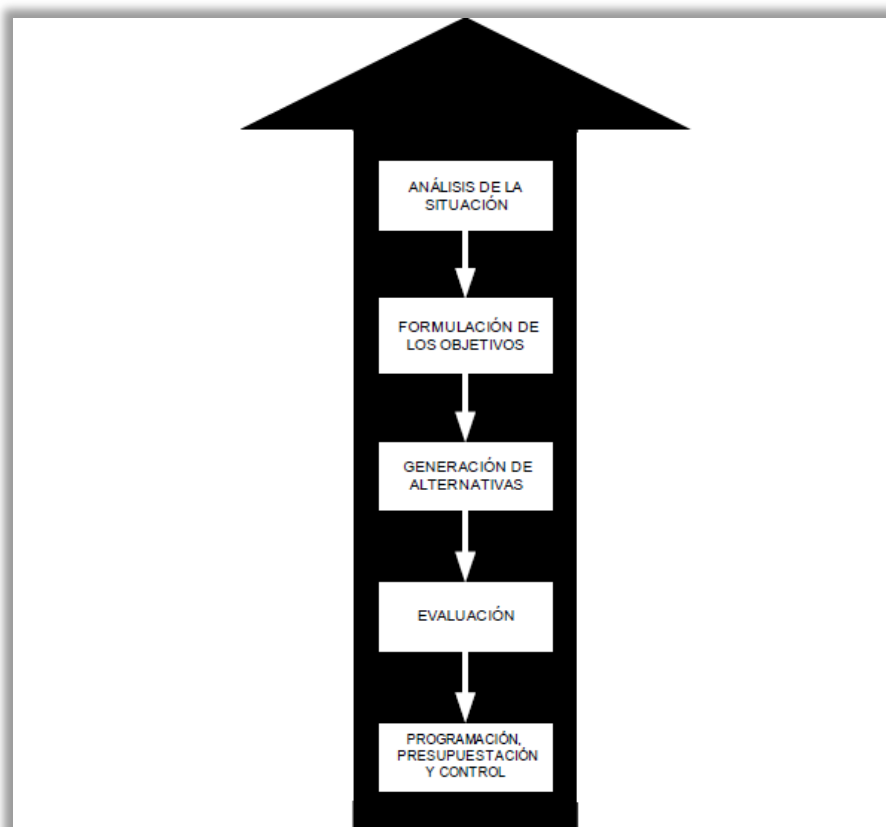


Figura 1. Etapas de la planeación
Fuente: "Enfoques de planeación" (Zenón, 2007)

En la figura 2 se muestra cómo cada autor adecúa, extiende o reformula estas etapas básicas para hacer frente a una determinado tipo de problemas.

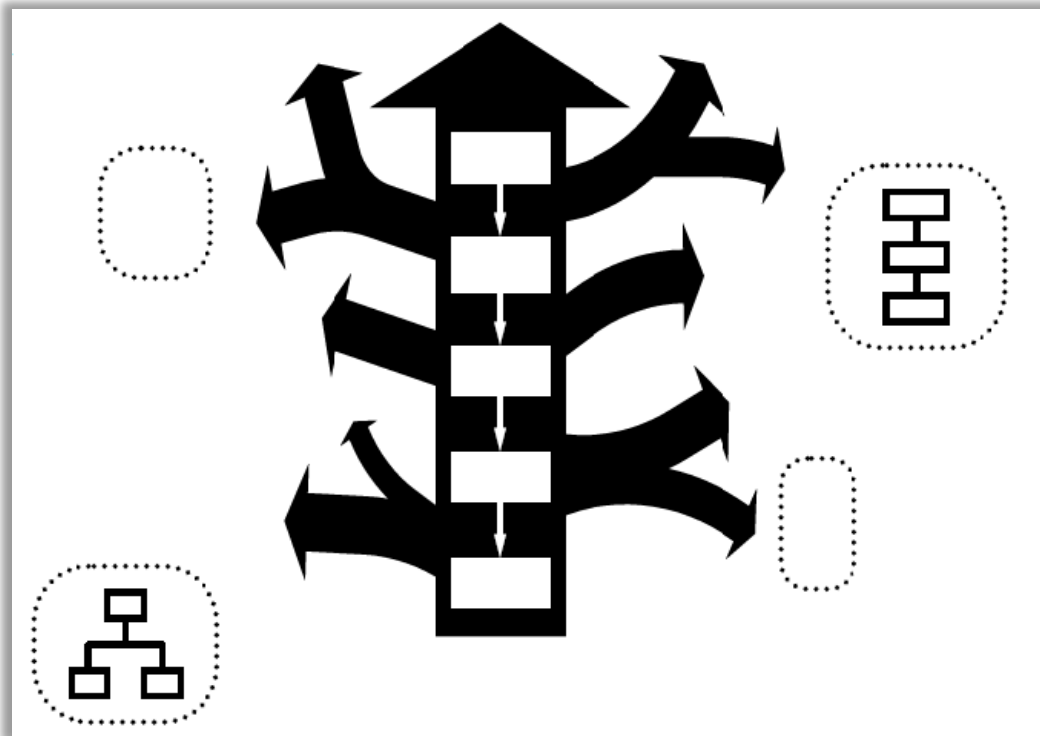


Figura 2. Reformulación general de las etapas
Fuente: “Enfoques de planeación” (Zenón, 2007)

En los casos de la planeación reactiva y operativa no se hace un enfático uso en la toma de decisiones, ya que es lineal y sólo administra los procesos en curso de alguna organización o sistema. El caso de la planeación táctica, estratégica y normativa, puede requerir los conceptos de toma de decisiones por lo complejo y amplio.

De alguna manera se utiliza la planeación en la vida cotidiana, en sus diferentes expresiones, pero es muy importante distinguir las características en el entorno o medio ambiente que se desenvuelven, ya que no es lo mismo decidir por una persona que por un grupo de personas. Cada escenario es muy diverso; de allí la importancia de la planeación.

1.3. Tipos de Contrato en el Desarrollo de Infraestructura

Un contrato, es un acuerdo de voluntades, verbal o escrito, manifestado en común entre dos o más personas con capacidad (partes del contrato), que se obligan en virtud del mismo, regulando sus relaciones relativas a una determinada finalidad o cosa, y a cuyo cumplimiento pueden componerse de manera recíproca, si el contrato es bilateral, o componerse una parte a la otra, si el contrato es unilateral; a continuación se presenta un diagrama de los tipos de contratos.

TIPOS DE CONTRATOS

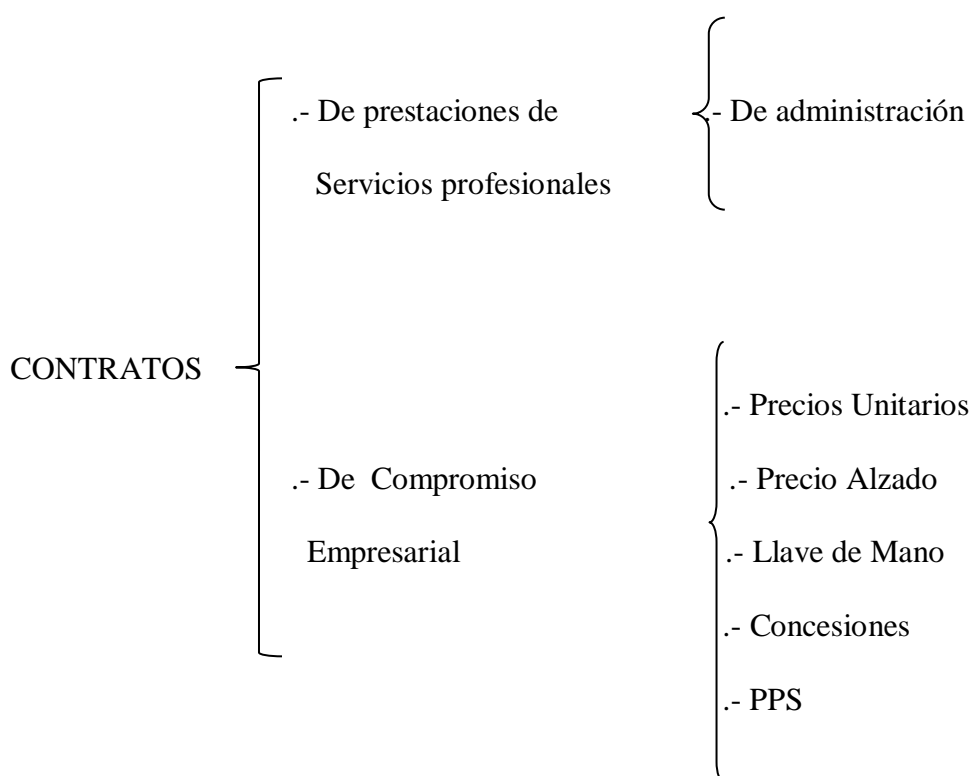


Figura 3. Tipos de contratos
Fuente: “Costos y Tiempo de Edificación” (Suárez, 2000)

- De administración. En este caso el dueño delega la administración de la obra al contratista, pagándole la totalidad de los gastos en que incurra durante la construcción de la obra. Por sus servicios el contratista recibe una cantidad de dinero fijo o variable, llamado honorarios. El riesgo tomado por el contratista en este caso es mínimo. Las características básicas de este tipo de contrato son: no es aconsejable otorgarlo en propuestas competitivas (como en el caso de las

siguientes), es recomendable sólo como una solución de emergencia (ejemplo: ante desbordes de ríos); es una solución aceptable cuando se tiene completo el proyecto y se debe cumplir con plazo determinado (y especialmente corto – de baja envergadura) ; requiere que exista confianza absoluta del dueño respecto del contratista y además requiere de un control estricto. Como ejemplo de obras realizadas bajo este sistema se puede mencionar la construcción de una vivienda unifamiliar o las obras para resolver alguna emergencia producida por la naturaleza donde se deba dar respuesta rápida a los damnificados. En relación a los honorarios, existe varias formas de considerarlos:

- a. Con honorarios porcentuales: el contratista recibe por concepto de honorarios un porcentaje, acordado previamente, del valor total de la obra.
 - b. Con honorarios fijos: los honorarios son una suma fija, acordada de antemano, independiente del costo final de la obra.
 - c. Con honorarios fijos y bono al ahorro: en este caso se premia al contratista si ahorra sobre un cierto precio base, recibiendo un porcentaje de lo ahorrado. Pero si sobrepasa un cierto presupuesto total, entonces sólo recibe un honorario fijo.
 - d. Con honorarios, premios y multas: aquí se establece un sistema tal, que si el contratista no cumple los plazos, se le deja de pagar una cierta cantidad (multa), pero si termina antes, se le premia.
 - e. Con honorarios a precio máximo de la obra garantizado: en este caso se pega hasta un precio máximo (toda la obra incluida, honorarios también), por lo que, si se sobrepasa un cierto valor, no se paga más que al valor acordado.
- Precios unitarios. Se basa en el precio de una serie de unidades de obra, de tal manera que no se asegura el volumen de cada unidad, ni siquiera la ejecución de todas las unidades del contrato. El contratista debe realizar los cálculos de costo de cada unidad independientemente y evaluar aproximadamente el valor global de las obras, para repartir gastos proporcionales al volumen de la obra. El contratista no queda comprometido de ninguna forma a asegurar un volumen determinado de obra, es por lo que deja un gran margen de inseguridad en la ejecución, e incluso se suele utilizar para contratos de trabajos de investigación o prospección en los cuales existe una cantidad determinada y fija a gastar, que se consume con arreglo a un cuadro de precios contratados, en los que se suele añadir los porcentajes necesarios para cubrir los gastos de impuestos, beneficio industrial del constructor y otros. Este tipo de contratos se debe firmar con un constructor que ofrezca las garantías necesarias; cuando no es posible prever ni siquiera aproximadamente los volúmenes de obra a realizar, y por lo tanto tampoco se puede garantizar el importe total de las obras que se ejecuten.

- Precio alzado. Es en el que el precio se ha fijado por adelantado, no pudiendo haber variación del mismo aunque aumenten los precios de mano de obra o de los materiales empleados, salvo que se haya producido algún cambio en el proyecto que produzca aumento de obra y hubiese dado su consentimiento el comitente, los elementos que caracterizan a este contrato son: la invariabilidad del precio, la disolución entre los conceptos de “precios” y “costo” y el precio se fija en función de un plano previamente detallado y ejecutados en el plazo establecido.
- Llave de mano. El contrato "llave en mano" o "turnkey contract" es aquel en que el contratista se obliga frente al cliente o contratante, a cambio de un precio, generalmente alzado, a concebir, construir y poner en funcionamiento una obra determinada que él mismo previamente ha proyectado. En este tipo de contrato el énfasis ha de ponerse en la responsabilidad global que asume el contratista frente al cliente.
- Concesiones. Un contrato de concesión es aquel contrato entre dos personas con el objeto de otorgar a una persona llamada concesionario, la prestación, operación, explotación, organización y/o gestión, total o parcial, de un producto, marca o servicio, o la construcción, explotación o conservación de una obra o bien destinados al servicio o uso público como en el caso de las concesión que hace el Estado para la construcción y administración de una autopista, puerto, aeropuerto, etc., así como aquellas actividades necesarias para la adecuada prestación o funcionamiento de la obra o servicio por cuenta y riesgo del concesionario y bajo la vigilancia y control de la entidad contratante, a cambio de una remuneración que puede consistir en derechos, tarifas, tasas, valoración, o en la participación que se le otorgue en la explotación del bien, o en una suma periódica, única o porcentual y en general, en cualquier otra modalidad de contraprestación que las partes acuerden.
- PPS. Es un contrato de servicios a largo plazo, a través del cual un inversionista proveedor proporciona un conjunto de servicios al sector público, de acuerdo a niveles de calidad definidos durante la vida del contrato, los servicios contratados deberán servir de apoyo para que el sector público pueda dar cumplimiento a las funciones y servicios públicos que tienen encomendados. Establece la obligación del inversionista proveedor de prestar el servicio de conformidad con los requerimientos fijados, además inversionista proveedor se hace cargo del diseño, financiamiento, construcción, operación y mantenimiento de los activos y servicios relacionados con esta provisión, los pagos se realizarán en función de la disponibilidad y calidad de los servicios que se presenten, una vez cumplidos estos criterios, el gobierno tiene la obligación de cubrir los pagos correspondientes, los cuáles se registran como gastos corrientes, se debe demostrar, a través de un análisis costo y beneficio, el valor de realizar un PPS, los riesgos asociados al proyecto son distribuidos de manera eficiente entre los dos sectores.

1.4. Tipos de Mantenimiento en la Infraestructura Vial

La infraestructura vial es todo el conjunto de elementos que permiten el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura de un punto a otro.

El mantenimiento vial consiste en prever y solucionar los problemas que se presentan, a causa de su uso, y así brindar al usuario un mejor servicio, la vida de un vía está en función de una adecuada respuesta al mantenimiento o conservación para prolongar su vida útil. Esta se divide en dos tipos que son la conservación Correctivo y Preventivo.

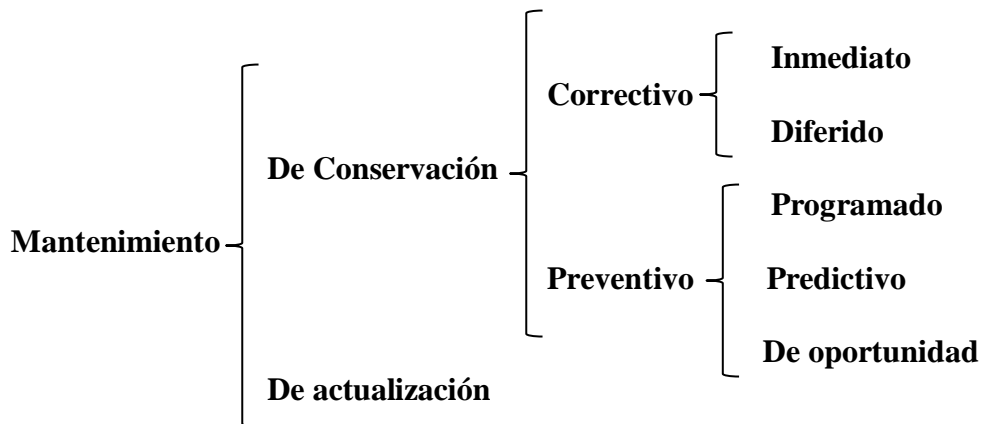


Figura 4. Tipos de mantenimiento
Fuente: “apuntes sistemas de transporte” (Toledo 2010)

- **Correctivo**

Comprende las actividades que deben realizarse todos los años; para que la vía concesionada pueda seguir funcionando como en un principio, en condiciones de seguridad, comodidad y fluidez para el usuario. La conservación rutinaria incluye sin limitación, actividades como: remoción de derrumbes, limpieza de cunetas, contra cunetas, canales, alcantarillas, colectores, lavaderos, registros, obras especiales de control y protección, superficie de rodamiento y acotamientos, apoyos

y juntas de dilatación en puentes, parapetos, banquetas y camellones, drenes, estribos, pilas, columnas y aleros, defensas y barreras de seguridad, almacenes e instalaciones, sellado de grietas, bacheo superficial, bacheo profundo aislado, reparación de elementos del señalamiento horizontal y vertical, reparaciones de guarniciones, estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodamiento, pintura en postes y parapetos entre otras.

- **Preventivo**

Se requiere en períodos mayores de un año para resistir a la vía concesionada su función como en un principio, en las mismas condiciones de seguridad y fluidez para el usuario. Este concepto se desprende de una previsión que hace el proyectista en la etapa de planeación del proyecto. La conservación periódica incluye entre otras, las siguientes actividades, en obras de drenaje, reparación de canales, reparación de alcantarillas, reposición de bordillos y reparación de guarniciones, en pavimentos, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, fresado de la capa asfáltica de rodadura, recuperación en caliente de carpetas asfálticas, reposición total o parcial de losas de concreto hidráulico, estabilización de losas de concreto hidráulico en puentes y estructuras, calafateen de fisuras, reparación de grietas, reposición de sello en juntas de dilatación, reparación de parapetos y banquetas, en señalamiento y dispositivos de seguridad, reposición parcial de defensas, reparación de barreras de seguridad, reposición aislada de señales verticales, pintura en inmueble, mantenimiento en plantas y subestaciones.

Los parámetros empleados para establecer el estado son los que definen el alcance de la gestión. Muchos indicadores, de hecho la mayoría hablando numéricamente, pueden cumplirse mediante operaciones de mantenimiento rutinario. La conservación periódica requiere que en caminos pavimentados se especifiquen parámetros como el índice de rugosidad internacional (IRI), la resistencia al deslizamiento y posiblemente, la deflexión u otro que refleje la capacidad de soporte de la estructura. En caminos de grava podría establecerse el espesor remanente de la capa de rodadura granular. También sería posible otorgar contratos que, exigiendo sólo conservación rutinaria, incluyan el IRI como una medida referencial, a modo de ir ganado experiencia sobre su evolución. En la práctica es imposible realizar un sistema de mantenimiento 100% rutinario o 100% periódico.

1.5. Esquemas de Financiamiento

El esquema financiero establecerá quiénes y de qué forma financiarán el proyecto de inversión; el total de las aportaciones será igual al total del presupuesto.

El proceso de Presupuesto Basado en Resultados (PbR), demanda un cambio de mentalidad que impacta en los procedimientos operativos, administrativos y de control, que se instrumenta paulatinamente, circunstancia que ha requerido instrumentar las siguientes acciones:

- Compaginar este nuevo proceso con el esquema financiero y presupuesto vigente.
- Crear una nueva categoría programática denominada Programa Presupuestario Basado en Resultados (Programa-bR), que aunado a la estructura funcional programática actual, nos permite vincular el esquema presupuestal vigente con el esquema de Presupuesto Basado en Resultados (PbR).
- Vincular el Programa Presupuestario Basado en Resultados (Programa-bR) con el esquema financiero actual, mediante la agrupación de uno o varios programas presupuestales vigentes además de identificar sus diferentes fondos o fuente de financiamiento.
- Adicionar a la estructura programática presupuestal del Presupuesto de Egresos, misma que se ha venido presentando en los últimos años, este apartado específico para el Presupuesto Basado en Resultados (PbR).

Fuentes de financiamiento

Existen diversas maneras de financiar un proyecto, lo cual depende de la disponibilidad y el costo de las fuentes de financiamiento, así como de la política de cada empresa o promotor del proyecto. Naturalmente, a su vez, cada intermediario financiero tendrá su propia crediticia de financiamiento de proyecto de inversión.

- a. Recursos internos: son aquellos fondos financieros que se generan al interior de la empresa o negocio en marcha como resultado de sus operaciones. Estos recursos se utilizan para cubrir necesidades graduales según los niveles de generación comprende:
 - Utilidades retenidas, que es una reinversión en el negocio o en un proyecto alternativo que espere brindar resultados satisfactorios.
 - Reservas, según lo normado para las sociedades mercantiles.
 - Venta de activos improductivos, que no afecten la capacidad operativa del negocio.

- Reserva de indemnización de trabajadores, en el caso que no exista exigencia inmediata de pago
- b. Recursos externos: son fondos provenientes de otras fuentes, sean de accionistas o de terceros vía créditos u otras modalidades, pueden provenir;
- Del mercado doméstico o nacional.
 - Del mercado internacional.

Para cada fuente, según las condiciones imperantes en el mercado de capitales y en el sistema financiero, se pueden obtener recursos mediante la utilización de los instrumentos siguientes:

- La emisión de acciones.
- Que son valores o títulos que dan derechos a sus poseedores a la participación en la gestión y en los resultados del proyecto, vía dividendos, es la captación de un capital de riesgo.
- Emisión de bonos.

Valores que dan lugar a una retribución porcentual, en principio fija, es un capital a riesgo calculado. Existe la posibilidad de considerar la emisión de bonos con renta fija baja más un precio expectante por los resultados, esperados del negocio.

Concentración de créditos: son obligaciones que deben ser retribuidas según lo pactado con el prestamista, usualmente, se precisa de garantías de respaldo al financiamiento, vía hipotecas, prendas u otras modalidades.

Financiamientos a corto plazo

Los financiamientos a corto plazo, están conformados por:

- Créditos comerciales: es el uso que se le hace a las cuentas por pagar de la empresa, del pasivo a corto plazo acumulado, como los impuestos a pagar, las cuentas por cobrar y del financiamiento de inventario como fuentes de recursos.
- Créditos bancarios: es un tipo de financiamiento a corto plazo que las empresas obtienen por medio de los bancos con los cuales establecen relaciones funcionales, su importancia radica en que hoy en día, es una de las maneras más utilizadas por parte de las empresas para obtener un financiamiento.
- Pagares: es un instrumento negociable, es una “promesa” incondicional por escrito, dirigida de una persona a otra, firmada por el formulante del pagaré, en donde se compromete a pagar a su presentación, en una fecha fija o tiempo futuro determinable,

cierta cantidad de dinero junto con los intereses a una tasa específica a la orden y al portador.

- Líneas de crédito: significa dinero siempre disponible en el banco, pero durante un periodo convenido de antemano, aunque generalmente no constituye una obligación legal entre las dos partes, la línea de crédito es casi siempre respetada por el banco y evita la negociación de un nuevo préstamo cada vez que la empresa necesita disponer de recursos.
- Papeles Comerciales: esta fuente de financiamiento a corto plazo, consiste en los pagarés no garantizados de grandes e importantes empresas que adquieren los bancos, las compañías de seguros, los fondos de pensiones y algunas empresas industriales que desean invertir a corto plazo sus recursos temporales excedentes, el papel comercial como fuente de recursos a corto plazo, es menos costoso que el crédito bancario y es un complemento de los préstamos bancarios usuales.
- Financiamiento por medio de las cuentas por cobrar: consiste en vender las cuentas por cobrar de la empresa a un factor (agente de ventas o comprador de cuentas por cobrar) conforme a un convenio negociado previamente, con el fin de conseguir recursos para invertirlos en ella.
- Financiamiento por medio de los inventarios: para este tipo de financiamiento, se utiliza el inventario de la empresa como garantía de un préstamo, en este caso el acreedor tiene el derecho de tomar posesión de esta garantía, en caso de que la empresa deje de cumplir.
- Financiamiento bursátil: es un mecanismo de inversión que permite a las empresas ejecutar nuevos proyectos de mejora y expansión, gracias a que les ayuda a obtener el capital necesario para llevar a cabo dichas ideas, es una de las más dinámicas y con mayor rendimiento y el cual se maneja en las bolsas de valores.

Financiamientos a largo plazo

Los financiamientos a largo plazo están conformados por:

- Hipoteca: es cuando una propiedad del deudor pasa a manos del prestamista (acreedor) a fin de garantizar el pago del préstamo, la finalidad de las hipotecas para el prestamista es obtener algún activo fijo, mientras que para el prestatario es el tener seguridad de pago por medio de dicha hipoteca, así como el obtener ganancia de la misma por medio de los intereses generados.
- Acciones: es la participación patrimonial o de capital de un accionista, dentro de la organización a la que pertenece

- Bonos: es un instrumento escrito certificado, en el cual el prestatario hace la promesa incondicional, de pagar una suma especificada y en una fecha determinada, junto con los intereses calculados a una tasa determinada y en fecha determinada
- Arrendamiento financiero: contrato que se negocia entre el propietario de los bienes (acreedor) y la empresa (arrendataria) a la cual se le permite el uso de esos bienes durante un periodo determinado y mediante el pago de una renta específica, las estipulaciones pueden variar según sea la situación y las necesidades de cada una de las partes.
- Apoyos que otorga la Secretaria de Economía: la Secretaria de Economía ha firmado convenios con instituciones y organismos financieros, a través de los cuales las micro, pequeñas y medianas empresas que demuestren viabilidad operativa y financiera, puedan solicitar el apoyo de un extensionista financiero, el cual es una persona física o moral, independiente y especializada, acreditada previamente por institución reconocida, que apoya, guía y asesora a las micro, pequeñas y medianas empresas en el diagnóstico, gestión y seguimiento de un financiamiento.
 - Capital de trabajo
 - Adquisición de activo fijo
- Microcréditos: el objetivo de las microfinanzas es potenciar la capacidad de los clientes de iniciar un pequeño negocio, o instrumentar el autoempleo.
- Crédito Pyme: es otra opción de financiamiento por el cual se puede obtener capital de trabajo o adquirir activo fijo para su empresa, otorga condiciones preferenciales en requisitos, tasa y garantías, no se necesita garantías hipotecaria, sólo basta la firma aceptación y la firma de un obligado solidario como fuente alternativa de pago.

Lo actual en financiamiento

Los retos nacionales para el desarrollo de la infraestructura son extraordinarios a corto plazo y mediano plazo. Los requerimientos hacen necesaria la participación conjunta del gobierno y la iniciativa privada a través de esquemas financieros que permitan la transferencia, gestiones tecnológicas, procesos constructivos y operación de empresas de infraestructura.

Las soluciones tradicionales a las necesidades de infraestructura (déficit presupuestal y emisión de deuda del gobierno federal) no son suficientes y por ello hacen falta medidas tales como descentralización, profesionalización de empresas públicas, asociaciones de empresas públicas y privadas.

Los esquemas financieros que se desarrollan en la actualidad en el nivel mundial para la construcción y operación de infraestructura son los siguientes:

- **BOT (por sus siglas en inglés)**
Construir, operar y transferir. La empresa desarrolladora es responsable de la planeación, ingeniería, construcción y operación del proyecto de infraestructura durante el periodo del contrato. Al término de la concesión, la propiedad del bien o servicio se transfiere a una entidad estatal o federal. Bajo este esquema, desde los años noventa varios gobiernos estatales y municipales han concesionado el servicio público de tratamiento de aguas residuales a empresas privadas.
- **BLT (por sus siglas en inglés)**
Construir, arrendar y transferir. La empresa desarrolladora realiza la planeación, la ingeniería y la construcción, incluso la puesta en marcha, en una primera fase. La operación la realiza una segunda empresa (pública o privada), que arrienda la infraestructura y paga renta a la empresa desarrolladora o a una institución financiera, en su caso. Al término del contrato, se transfiere la propiedad del proyecto.
- **BOO (por sus siglas en inglés)**
Construir y operar con propiedad. La empresa responsable del proyecto planea, construye, opera y mantiene la propiedad del bien o servicio. El dueño del proyecto financia con recursos propios o intermediación financiera la infraestructura.
- **Llave en mano**
Ingeniería, procuración y construcción. La empresa contratada para desarrollar el proyecto es responsable del diseño y la ingeniería, la procuración de materiales y equipo, así como de la construcción y en algunos casos del financiamiento para la realización. Ella entrega al propietario la obra en operación o lista para operar.
- **Obra pública financiada**
Construcción con financiamiento a mediano plazo. La empresa desarrolladora planea y ejecuta la ingeniería en coordinación con una entidad gubernamental o privada, en una primera fase. La empresa construye la obra con apoyo de la banca, creándose obligaciones crediticias a mediano plazo (por ejemplo alrededor de 3 a 6 años) que deben pagarse a la constructora y a la institución financiera.
- **Arrendamiento**
Construcción con financiamiento a largo plazo. La empresa desarrolladora planea y ejecuta la ingeniería en coordinación con una entidad gubernamental o privada, en una primera fase. Al término de la construcción, la arrendadora paga el monto contratado con el constructor y el propietario. Durante el periodo de arrendamiento (10-15 años), el propietario paga a la institución financiera.

1.6. Normatividad Aplicable a Proyectos de Concesión

Son las condiciones, reglas y penalizaciones que se aplican para los proyectos de concesión en México.

Marco Jurídico y Regulatorio de las Concesiones

El Gobierno quiso acelerar el proceso de las concesiones, por lo que al poner en marcha el Programa Nacional de Autopistas de Cuota la SCT realizó concesiones y contratos a pesar de que no existía un marco normativo adecuado. Todas las controversias que surgían se resolvían basándose en la ley Civil de Vías Generales de Comunicación, en el Código de Comercio y en los Códigos Civil del Distrito Federal y al Federal de Procedimientos Civiles.

Por lo que se decretó La Ley de Vías Generales de Comunicación y la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. Estas Leyes estipulan que la SCT es la entidad encargada de otorgar las concesiones y permisos, monitorear y vigilar las actividades convenidas y tomar decisiones sobre la revocación y terminación de una concesión.

El proceso de concesión se inicia cuando una empresa solicita adquirir la concesión y paga un estudio de viabilidad; diferentes Subsecretarías y Direcciones dentro de la SCT participan en el proceso. Se elaboran los marcos jurídicos, se aprueban los proyectos, se emiten los dictámenes jurídicos, constructivos y económicos para la evaluación de propuestas.

Proceso de Licitación y Adjudicación de las Concesiones

Una vez que una empresa solicita la concesión, se estudia la viabilidad del proyecto. Una vez aprobada la viabilidad del proyecto y hechos todos los estudios y elaborados todos los dictámenes necesarios, se publicara en el Diario Oficial de la federación, se señala las características de la obra, los requisitos técnicos y financieros, entre otros detalles.

La propuesta de estructura de financiamiento debía ser aprobada por la SCT y SHCP.

El dictamen final será sometido a consideración de la Asesoría Financiera del secretario y al propio Secretario de Comunicaciones y Transportes.

Etapas de un proyecto de concesión

- **Proyecto ejecutivo:** La Concesionaria se obliga a realizar la construcción de la vía concesionada conforme al proyecto ejecutivo que se adjunta como contrato. El proyecto ejecutivo se adjunta en versión electrónica certificada, que concuerda fielmente con el documento original que obra en los archivos de la Secretaría, por otra parte la concesión, previa aprobación por escrito de la Secretaria, podrá llevar a cabo la explotación del derecho de vía, por si misma o a través de terceros, y podrá hacerlo a título oneroso o gratuito, en los términos y condiciones establecidos en la concesión y las leyes aplicables,

en caso de que dicha explotación sea a título oneroso, cuales quiera cantidad será en favor de la Concesionaria.

- **Construcción:** a la Concesionaria se le otorga el título de concesión para poder construir, explotar, operar, administración, conservación y mantenimiento de la concesión. La Concesionaria se obliga a realizar la construcción de las obras, con estricto apego al proyecto ejecutivo hasta la culminación y puesta en operación de la vía concesionada, iniciarlas conforme a lo establecido en el aviso de inicio de construcción y a ejecutarlas de conformidad con el programa de construcción, mismo que no podrá ser modificado sin causa justificada y previamente aprobada por escrito por la Secretaría.

La Concesionaria se obliga a cumplir con las normas NMX, NOM y las normas mexicanas expedidas conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, aplicables a las obras, así como con las especificaciones técnicas.

La Concesionaria deberá cumplir en todo momento con las leyes aplicables. En materia ambiental deberá sujetarse a lo establecido en la manifestación de impacto ambiental respectiva y al dictamen emitido por la SEMARNAT.

- **Operación:** La Concesionaria se obligara a dar inicio a la operación de la vía concesionada o cualquier de los tramos que la conformen, exactamente en la fecha que señale la Secretaría en la autorización para el inicio parcial de operación o en la autorización para el inicio de operación, Asimismo, la Concesionaria se obliga a llevar a cabo la operación, explotación, conservación y mantenimiento de la vía concesionada, conforme a los términos y condiciones establecidos en la Concesión y las leyes aplicables.

La Concesionaria se obliga a que la totalidad de los ingresos y gastos inherentes a la explotación, operación, conservación y mantenimiento de la concesión.

- I. Se lleven a cabo a través del fideicomiso de administración.
- II. Sean congruentes con la efectiva realización del programa de operación, explotación, conservación y mantenimiento de la vía concesionada.
- III. Cuenten con el soporte que les de sustento y se apeguen al programa de operación, explotación, conservación y mantenimiento de la vía concesionada.
- IV. Invariablemente cuenten con la supervisión que al efecto apruebe el Comité Técnico del Fideicomiso de Administración.
- V. Se realicen oportunamente para mantener el estado físico de la vía concesionada, así como los niveles de servicio de la misma, conforme a los términos y condiciones establecidos en la Concesión.

Permisos y Autorizaciones

La Concesionaria tendrá la obligación de obtener y mantener en pleno vigor y efecto todos los permisos, registros o autorizaciones necesarias para la construcción de las obras y para la explotación, operación, conservación y mantenimiento de la vía concesionada, salvo los permisos y/o autorizaciones previos a la construcción de las obras, que en forma limitada se señalan a continuación, cuya obtención estará a cargo de la Secretaría y que son:

- I. El derecho de vía.
- II. El dictamen de la manifestación de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT adjunto a las bases generales de concurso.
- III. En su caso, los permisos requeridos del Instituto Nacional de Antropología e Historia, relativos al Derecho de Vía.
- IV. En su caso, los permisos requeridos por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), Petróleos Mexicanos(PEMEX) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) relativos al Derecho de Vía.

Tarifas

La Concesionaria se obliga a llevar a cabo la explotación de la Concesión conforme a las bases de regulación tarifaria y a aplicar la tarifa promedio máxima, a efecto de que las tarifas específicas que establezca den por resultado una tarifa promedio observada igual o menor que la tarifa promedio máxima.

Recuperación Anticipada del Capital de Riesgo

En caso de que el ingreso neto de la concesión resulte mayor al proyectado y como consecuencia, la Concesionaria obtenga la TIR establecida para el capital de riesgo antes de que concluya el plazo de vigencia de la Concesión, los excedentes económicos que se generen serán compartidos entre la Concesionaria y la Secretaría o la dependencia o persona moral a quien esta última designe, conforme a la metodología de cálculo señalada.

Normas y Especificaciones Técnicas

La concesionaria se obliga a realizar todos los procesos, actividades, estudios, investigaciones, obras y actos que sean necesarios para cumplir en todo momento con las NMX, las NOM y especificaciones técnicas aplicables, así como con cualquiera otra normatividad que resulte legalmente aplicable a la construcción de las obras y a la operación, explotación, conservación y mantenimiento de las vía concesionada, ya sea que se encuentren vigentes en el momento de la expedición de la Concesión o que sean legalmente expedidas durante su vigencia. Así como las normas de seguridad OHSAS18000, ambiental ISO14000 y de calidad ISO9000. Y normas técnicas de SCT.

Garantías y Penalización

En lo que respecta a las garantías y la penalización del proyecto, queda mejor explicado con el siguiente cuadro.

Causas de penalización	Causas de declaración de la caducidad	Garantías
Si existiera un retraso en el programa de obra por causas imputables al concesionario, éste contaba con 30 días para regularizar la situación después de la notificación de la SCT. En caso contrario se le aplica una multa del 2% sobre el importe total de la obra por ejecutar mensualmente hasta que los trabajos se encuentren dentro del programa o concluidos.	Si el Concesionario reincidiera a pesar de la pena anteriormente aplicada. Por negligencia en la prestación del servicio Por descuido en la concesión de la vía. Por desapego al reglamento de operación	El Concesionario tendría derecho a pedir una prórroga sobre el tiempo de concesión si: Si la proyección del aforo estimado resultara inferior al aforo real después de dos años de estar en operación.
Cuando el Concesionario no realizara a satisfacción de la Secretaria los trabajos o se detectara obra mal ejecutada, se obliga al Concesionario a reponerle en los términos fijados por la SCT.	Por incumplimiento de obligaciones corporativas y de los plazos establecidos de la obra.	Si la ejecución de la obra fuera retrasada por causas imputables al Gobierno Federal.
Si el Concesionario no cumpliera los lineamientos estipulados en “las Normas para calificar el estado fisco de un camino”, la SCT podría imponer una sanción económica del 5 % sobre el ingreso bruto diario que de la explotación de la vía, hasta la fecha en que reparen los desperfectos y que a juicio de la Secretaria cumpla con las especificaciones correspondientes.	Si el sistema tarifario cobrado fuere distinto del autorizado. Por modificación de los estatutos sociales de la empresa concesionaria. Por inobservancia reiterada de las disposiciones de la SCT	El Gobierno Federal respaldó la deuda emitida por el concesionario sobre el ingreso de la vía.

Tabla 1. Garantías y Penalizaciones

Fuente: Normas de SCT (1992)

Esquema Financiero de las Concesiones

El planteamiento original determina que los concesionarios deberán aportar la mayor parte de capital posible, el crédito bancario se encontrará entre el 40% y el 70% como máximo del fondo total del proyecto. El capital restante se podría obtener de aportaciones de gobiernos estatales, empresas paraestatales, otros fideicomisos y en algunos casos de colocaciones de deudas en mercados internacionales.

Al obtener la concesión la empresa concesionaria y la institución financiera deberán formar un fideicomiso operador que administrara la construcción, operación, mantenimiento y manejo de los recursos. De esta manera el fideicomiso se encargaría de reunir los recursos de la operación inicial del concesionario, la parte del financiamiento en crédito y de otros participantes.

Estos recursos se canalizan primero para la construcción de la obra, y cuando estuviera en operación, el fideicomiso captaría todos los recursos y los utilizaría para el pago de amortizaciones de deudas, gastos de operación y mantenimiento. Una vez pagadas todas las deudas y concluida la concesión, se le reintegraría al concesionario su inversión inicial, y el remanente se distribuiría entre el concesionario y la institución financiera.

En la práctica, el financiamiento en promedio de las concesiones se distribuyó de la siguiente manera: 51% se hizo con crédito bancarios y 49% a través de capital proporcionado en un 36% por el sector privado, 11% al Gobierno Federal y 2% a los gobiernos estatales.

CAPÍTULO II. ESTUDIOS PREVIOS

En este capítulo hablaremos de los estudios que debemos realizar previo al inicio de cualquier proyecto, más aun si se da un proyecto de concesión se describió anteriormente en los capítulos anteriores para considerar una buena planeación del proyecto.

2.1. Estudio de Aforo Vehicular

Es una muestra de los volúmenes para el periodo en el que se realiza y son de estudio para la construcción de las secciones de un camino o en una intersección.

Tránsito

Para proyectar una vía de comunicación, la selección del tipo de camino, las intersecciones, los accesos y los servicios, dependen en gran medida del volumen de tránsito que circulará en un intervalo de tiempo dado al igual que su variación, su tasa de crecimiento y su composición. Si en la determinación de este tipo de datos existen errores traerá como consecuencia que la carretera tenga problemas de congestión ya que no se realizó con una previsión adecuada para lo que realmente se proyecta.

El volumen de tránsito es el número de vehículos que pasan por un tramo de la vía en un intervalo de tiempo dado. Los intervalos más usuales son las hora y el día, así mismo, como uno de las más importantes, el TPDA (Tránsito Promedio Diario Anual) siendo éste el promedio de los volúmenes diarios que son registrados en un determinado tiempo.

Para la obtención de información referente a los volúmenes de tránsito existen los métodos de aforo vehicular.

Tipo de Vehículo

Una vía terrestre tiene por objeto permitir la circulación rápida, económica, segura y cómoda de los vehículos, las cuales están sujetas al control de un conductor, por lo tanto, la vía debe proyectarse de acuerdo a las características del vehículo al que va dar el servicio considerando las posibles reacciones y limitaciones del conductor. A través de toda esta información, en los elementos de una vía se tiene que tener en cuenta las características geométricas y de operación de los vehículos.

Uso de Datos de Volúmenes de Tránsito

La información sobre volúmenes de tránsito es de gran utilidad en la planeación del transporte, diseño vial, operación del tránsito e investigación. Varios tipos de estudios de volúmenes y sus aplicaciones se ilustran en la siguiente tabla.

TIPO DE VOLUMEN	APLICACIÓN
Volumen Medio Diario: (VMD) ó volumen total de tránsito	Estudios de Tendencias: Planeación de carreteras; Programación de carreteras; Selección de rutas; Cálculo de tasa de accidentes; Estudios fiscales; Evaluación económica
Volúmenes Clasificados: por tipos de vehículo, número de ejes, y/o peso.	Análisis de capacidad; Diseño geométrico; Diseño estructural; Cómputos de estimados de Recolección de impuesto de los usuarios de vialidades.
Volúmenes durante periodos de tiempo específicos: durante horas pico, horas valle y por dirección.	Aplicación de dispositivos de control del tránsito; Vigilancia selectiva; Desarrollo de reglamentos de tránsito; Diseño geométrico.

Tabla 2. Tipos de volúmenes de tránsito
Fuente Normas de SCT (1992)

Métodos de Muestreo

A continuación se enumeran las modalidades más comúnmente usadas para aforos de tránsito.

a) Aforos Manuales:

Son aquellos que registran a vehículos haciendo trazos en un papel o con contadores manuales. Mediante éstos es posible conseguir datos que no pueden ser obtenidos por otros procedimientos, como clasificar a los vehículos por tipo, número de ellos que giran u ocupantes de los mismos. Los recuentos pueden dividirse en 30 minutos e incluso 15 cuando el tránsito es muy denso. Para hacer los recuentos se deben preparar hojas de campo.

- Se usan por lo general para contabilizar volúmenes de giro y volúmenes clasificados.
- La duración del aforo varía con el propósito del aforo; algunos aforos clasificados pueden durar hasta 24 horas.
- El equipo usado es variado; desde hojas de papel marcando cada vehículo hasta contadores electrónicos con teclados. Ambos métodos son manuales.

- Durante periodos de tránsito alto, es necesario más de una persona para efectuar los aforos. La exactitud y confiabilidad de los aforos depende del tipo y cantidad del personal, instrucciones, supervisión y la cantidad de información a ser obtenida por cada persona.

b) Contadores Mecánicos:

Son aquellos que emplean instrumentos para realizar el registro de vehículos, sin que se requiera de personal permanente. Estos instrumentos se basan en principios como el de la célula fotoeléctrica, presiones en planchas especiales o por medio de detectores magnéticos o hidráulicos. Atendiendo a su movilidad los contadores pueden ser fijos o portátiles. Los fijos se usan para hacer recuentos continuos en ciertos lugares, mientras que los portátiles son más ligeros y se utilizan para hacer recuentos parciales durante periodos de tiempo limitados. Contadores permanentes son usados para aforar el tránsito continuamente. Es usado a menudo para estudios de tendencias, pueden ser actuados por células fotoeléctricas, detectores magnéticos y detectores de lazo.

La mayoría de los aforos mecánicos son utilizados para:

- 1.- Determinación de la variación horaria
- 2.- Tendencia de crecimiento
- 3.- Obtención del TDPA.

c) Contadores Portátiles

Toman nota de los volúmenes aforados cada hora y 15 minutos, dependiendo del modelo. Pueden ser tubos neumáticos u otro tipo de detector portátil. Entre sus ventajas se cuentan: una sola persona puede mantener varios contadores y, además, proveen aforos permanentes de todas las variaciones del tránsito durante el periodo del aforo. Entre sus desventajas se cuentan: no permiten clasificar los volúmenes por tipo de vehículo y movimientos de giro y muchas veces se necesitan aforos manuales ya que muchos contadores (en particular los de tubo neumático) cuentan más de un vehículo cuando son accionados por vehículos de más de un eje o por vehículos que viajen a velocidades bajas.

d) Método del Vehículo en Movimiento

Este método se emplea para obtener volúmenes de tránsito en un tramo de la vía urbana, sirviendo además para determinar tiempos y velocidades de recorrido medias. Para aplicar este método se emplea un vehículo con su conductor, que recorre el tramo de vía considerado a la velocidad media de la corriente de tránsito, acompañado de uno o más observadores que deben registrar el tiempo que tarda el tramo de la vía considerado, los vehículos que se cruzan con él y están en sentido contrario, los vehículos pasados y los que se adelantan a él, en el mismo sentido.

Estudios sobre Volúmenes de Tránsito

Estos estudios se realizan para conocer los volúmenes de tránsito que circulan por una vía, por parte de ella, o por un sistema de ellas y constituyen la fuente primaria de información para distribuir y proyectar volúmenes de tránsito. Existen diferentes tipos de estudios según el lugar donde se realicen y el objeto de estudio, tales como: estudios en lugares aislados, estudios en sistemas de vías rurales, urbanas y estudios en cordones.

Estudios en Lugares Aislados

Se realizan para obtener información sobre volúmenes de tránsito en un lugar específico. Sus resultados se pueden usar para proyectar vías, hacer análisis sobre su capacidad, establecer las fases de semáforos y para muchos otros fines.

Estos estudios se llevan a cabo en los lugares donde se necesite la información y su duración suele ser de 48 horas a una semana si se utilizan contadores automáticos y solamente durante las horas que interesen (como las de volúmenes máximos) cuando los recuentos se efectúan en forma manual, se acostumbra emplear recuentos manuales de 15 minutos.

2.2. Viabilidad Técnica

Viabilidad

Es la cualidad de viable (que tiene probabilidades de llevarse a cabo o de concretarse gracias a sus circunstancias o características). El concepto también hace referencia a la condición del camino donde se puede transitar.

Viabilidad Técnica

Condición que hace posible el funcionamiento del sistema, proyecto o idea al que califica, atendiendo a sus características tecnológicas y a las leyes de la naturaleza involucradas.

La viabilidad técnica se evalúa ante un determinado requerimiento para determinar si es posible llevarlo a cabo satisfactoriamente y en condiciones de seguridad con la tecnología disponible, verificando factores diversos tales como la resistencia estructural, la durabilidad, la operatividad, las implicaciones energéticas, los mecanismos de control y otros relacionados,

Fases de viabilidad técnica:

- 1.- Identificación y aclaración de los objetivos ó propósitos del proyecto.
- 2.- Estudio de mercado de soluciones.
- 3.- Estudios técnicos.
- 4.- Estudio de mercado de los proveedores.
- 5.- Efecto económico.

Viabilidad Técnica – Operativa

El conjunto de estudios y análisis indicados, que brindan información sobre el grado de viabilidad derivado de las aptitudes técnico-operativas de una organización dan cuenta de su importancia. Es conocido que en buena parte de los proyectos la existencia de alguna de las debilidades descritas es fuente de dificultades, demoras, incrementos en los costos, demoras en la producción de beneficios, aparición de impactos negativos y otras contingencias de diferente magnitud.

Puede apreciarse aquí que los atributos específicos de la capacidad técnico – operativa se solapan con los correspondientes a la capacidad institucional –organizativa. Tal como se mencionó, esto ocurre en el análisis de las distintas dimensiones de la viabilidad, dado que los límites son difusos e incluso pueden parecer arbitrarios. No obstante la verificación de estos límites difuminados entre los distintos análisis el procedimiento muestra gran utilidad, pues permite precisar mejor las particularidades propias de cada dimensión.

2.3. Viabilidad Jurídica

Los estudios de viabilidad jurídica (ausentes en buena parte del análisis de proyectos) informan sobre el grado de compatibilidad de la intervención prevista con el bloque normativo preexistente o esperado. En efecto, toda intervención se despliega en medio de un orden jurídico-institucional al que debe adecuarse. Este ordenamiento está presente en el conjunto de actividades que requiere la realización de un proyecto y cada una de estas debe satisfacerlo, disminuyendo los riesgos de conflictos, demoras y rediseños.

En el caso de proyectos públicos, la legalidad de las actividades previstas y de las formas organizativas diseñadas para ejecutarlas exige el análisis pormenorizado de varios aspectos, entre ellos:

- Capacidad legal jurisdiccional del Ente propuesto para la ejecución.

- Capacidad legal jurisdiccional del operador identificado para gestionar y operar el emprendimiento, gestionar la cobranza de los servicios previstos y/o de los bienes a proveer a los destinatarios del proyecto.
- Aptitud de la zona seleccionada para el emplazamiento de instalaciones.
- Características de los productos para satisfacer estándares regulatorios.
- Magnitud y características de los insumos previstos.
- Situación nominal de los inmuebles que se requiere disponer.

En el caso de proyectos privados la viabilidad jurídica analiza aspectos similares a los anteriores, amén de los siguientes:

- Formato societario previsto para el ejecutor del emprendimiento.
- Compatibilidad de las actividades previstas a realizar con el ámbito geográfico seleccionado para ello.

La aptitud de la iniciativa de inversión para satisfacer la viabilidad jurídica también puede analizarse desde las incumbencias institucionales de cada nivel de la organización estatal. Así en un Estado Federal, los requerimientos normativos de orden local (Municipal, Comunal) atienden prioritariamente al uso del suelo, al planeamiento urbano, a la organización de las actividades sociales y productivas urbanas.

En los estados subnacionales (provincias, estados, regiones -en algún caso-), las exigencias de legalidad están centradas en el resguardo de las relaciones civiles y comerciales, en la prevención de la salud de la población, en la protección del ambiente -en algunos casos- , en las relaciones laborales, entre otras.

Mientras que los estados federales centran sus esfuerzos en la organización judicial con incumbencia en temas de interés nacional, tales como, la defensa nacional, las relaciones internacionales incluyendo el comercio y las inversiones, la educación de la población, la atención de la salud, la previsión social y otros que hacen a la atención de los objetivos estratégicos de cada país.

Teniendo en cuenta esta descripción, estos estudios deben considerar la juridicidad del formato legal de los tipos organizativos propuestos, el tipo de actividades a realizar, el ámbito institucional y geográfico en que se desempeñarán las actividades, el tipo de insumos requeridos y productos o servicios a proveer a la luz de las normativas específicas de cada nivel estatal, como así también analizar la armonía de la legislación de estos niveles con el conjunto de actividades propuestas en el proyecto.

Viabilidad Jurídica – Operativa

La legislación aplicable del GDF, contempla la realización de obras bajo el esquema de concesión que se contempla. El GDF al no tener mucha experiencia en estos temas, probablemente sea un cliente difícil ya que está en su curva de aprendizaje.

Se ha estado aplazando la firma del título de concesión, se realizó la firma del título de concesión correspondiente como consecuencia de las negociaciones con el GDF.

Como principal punto a negociar en el título de concesión se encuentra el tema de las obras inducidas, ya que se deben especificar los límites de las mismas para que aquellas no consideradas se les dictamine como evento de fuerza mayor y se reconozca el cambio en el monto de construcción y con ello el cambio en las tarifa.

2.4. Viabilidad Financiera

La viabilidad financiera de un proyecto informa sobre la disponibilidad de recursos monetarios en los momentos en que la ejecución o la operación del proyecto los necesita. En el caso que el ejecutor previsto sea un ente público se focaliza la atención en el análisis de los recursos presupuestarios, previstos y ejecutados, en la calidad de la gestión y en el dinamismo exhibido para la ejecución y disposición de los fondos, en la existencia o no de ampliaciones presupuestarias en ejercicios precedentes y en el grado de ejecución logrado en términos históricos.

En el caso de actores públicos o privados debe considerarse la magnitud de los fondos requeridos por el proyecto en relación con las magnitudes habitualmente gestionadas por los entes respectivos. En estos casos, la profundidad de los análisis está relacionada con la complejidad y magnitud de los proyectos. Corresponde, según el caso, explorar las previsiones financieras realizadas, las formas habituales de gestión y disposición de los fondos, verificar la existencia de los acuerdos y decisiones necesarios correspondientes a los órganos de decisión y administración. No supone valoración alguna del costo de oportunidad, de su disposición ni de las distintas combinaciones posibles de magnitudes a utilizar de distintas fuentes externas. Refiere sólo a la relación entre el ejecutor responsable de la gestión de la iniciativa y el grado de suficiencia de los fondos de que dispone en forma preliminar.

Es de notar que la información para este estudio proviene del análisis del Flujo de Fondos y que esta herramienta se utiliza también para obtener estimadores relativos al desempeño financiero de la iniciativa (TIR, VAN, etcétera), por lo cual los resultados se obtienen en forma paralela y simultánea.

Asimismo, cuando los fondos disponibles, en forma preliminar, son insuficientes y se exploran opciones de financiamiento complementario, las distintas posibilidades que se analizan para viabilizar el financiamiento se exponen con sus costos y perfiles de repago asociados de modo tal que la viabilidad y el desempeño financiero se obtienen en forma

conjunta. Aquí puede residir la confusión generalizada entre viabilidad y rentabilidad, ambos conceptos provienen del análisis financiero; viabilidad informa sobre el grado de seguridad de la disposición de los fondos necesarios mientras que rentabilidad es una de las medidas de desempeño financiero que mide la aptitud del proyecto para satisfacer ese objetivo.

La ausencia de estudios de viabilidad se verifica frecuentemente, tanto en los proyectos públicos como en los privados. En el caso de los proyectos públicos es frecuente subestimar su importancia, o incluso, ignorar u ocultar sus resultados, en el entendimiento que una iniciativa en preparación o ejecución, aunque muestre riesgo de paralizarse por falta de fondos, genera adhesiones y paradójicamente, fortalezas - que facilitan ampliaciones en el financiamiento originalmente previsto.

Este estilo de gestión de inversiones públicas está presente en numerosos cuadros medios y altos de la Asociación Pública (AP), e incluso suele ser legitimado con argumentos vulgares del tipo del “mal menor”, cuando en realidad constituye uno de los mecanismos más frecuentes para reducir la calidad de la inversión pública.

En el caso de proyectos privados es frecuente la subestimación de los estudios de viabilidad, particularmente en inversiones de mediano y pequeño porte. A simple vista pueden observarse numerosos emprendimientos fallidos a “mitad de camino”, a causa de imprevisiones sobre el financiamiento e imposibilidad de sostener los resultados previstos inicialmente, por los costos incrementados de hecho para resolver la contingencia financiera.

2.5. Viabilidad Social

La viabilidad social de un proyecto expone, en forma estructurada, la vinculación de la intervención con el conjunto de actores involucrados en la misma. Esta dimensión analítica ha crecido en importancia, merced a la expansión de las formas de participación ciudadana en las acciones públicas, antes reservada en forma exclusiva a los actores del sector público. Si bien la participación ciudadana en la formulación de políticas, programas y proyectos es de “vieja data” (Cunill Grau, 2004) la generación de condiciones para que ésta sea operativa son recientes y –aún- imperfectas. No existe un desarrollo suficiente de competencias comunicativas, legalidad, transparencia y publicidad que simplifiquen y hagan accesible un crecimiento de la participación ciudadana. No obstante estos límites, se reconoce ampliamente la importancia del proceso de aprendizaje reflexivo a partir del análisis de los resultados de los proyectos.

Las conclusiones de numerosos informes ex-post aluden al diseño de aspectos relevantes de los proyectos que se circunscribieron a la opinión de los equipos técnicos que -per se- no alcanzan a comprender la enorme diversidad y complejidad de ciertas situaciones problemáticas y, por ende, las soluciones pergeñadas no guardan una relación adecuada con aquella.

Esta reflexión promueve, entre otras adecuaciones metodológicas, un replanteo del concepto de racionalidad. Este “atributo” estuvo generalmente asociado a los saberes técnicos que gozaban (o gozan aún) de una especie de superioridad argumental respecto de los saberes generados por la experiencia colectiva, particularmente en el tratamiento de situaciones problemáticas complejas en las que las intervenciones demandan una fuerte interacción con los destinatarios.

A esto debe agregarse que, en numerosas intervenciones, particularmente en las que demandan un alto grado de participación de los involucrados, ésta es una condición para que se verifiquen los impactos positivos esperados del proyecto. Este requerimiento demanda involucrar a los destinatarios por medio de su comprensión de los beneficios esperados. Para que ello ocurra tanto las actividades a realizar, como los componentes del proyecto y toda innovación sobre la situación preexistente debe ser asimilada de acuerdo con las lógicas particulares de los grupos destinatarios, independientemente de la particular “racionalidad” de los equipos de formulación de proyectos.

Ocurre en estos casos una especie de conflicto de racionalidades; estas diferencias de abordaje y tratamiento de problemas puede entenderse a partir del conjunto de ideas, prejuicios, patrones culturales, conceptos cristalizados en la memoria institucional de toda organización, que configuran la razón argumental de las propuestas de intervención. Como contraparte, en los grupos sociales, destinatarios de impactos de proyectos, también se verifican entramados argumentales promovidos por causas similares. Corresponde entonces un tratamiento comprehensivo de las visiones diferenciadas y el tratamiento de las propuestas que en cada caso se manifiestan mediante técnicas diversas (por ejemplo, talleres de resolución de problemas) que despejen en la mayor medida posible las distintas percepciones sesgadas.

Los estudios de viabilidad social están estrechamente vinculados con la identificación, en la medida que el mejor reconocimiento de una situación compleja requiere de las opiniones colectivas de los involucrados.

Esta tarea se estructura en esa etapa de la identificación con el desarrollo de la Matriz de Involucrados y la participación de estos actores en la descripción de la situación problemática. Es en la producción de estas dos herramientas de análisis donde afloran los eventuales conflictos, se puede reconocer su naturaleza e importancia y explorar las opciones disponibles para ser resueltos o gobernados durante la preparación y la ejecución del proyecto.

Estos estudios permiten también registrar los casos de rechazo generalizado de una propuesta de intervención permitiendo así evaluar rápidamente su viabilidad y - en su caso - realizar las adecuaciones necesarias para revertir esa situación.

En relación con la definición de involucrados es preciso señalar que este concepto no remite solo a los destinatarios de los impactos sino que comprende a todos los actores cuyas actividades se relacionan - por múltiples circunstancias - con la ejecución u operación del proyecto y/o con los impactos esperados. En esta condición pueden encontrarse los siguientes:

- Residentes del área objeto de intervención.
- Equipos técnicos de la institución que prevé ejecutar el proyecto.
- Equipos técnicos de la organización responsable de la operación y administración del proyecto.
- Empresas y/o actores que usualmente participan de la ejecución de proyectos similares.
- Representaciones sociales de los residentes del área a intervenir.
- Organizaciones de la sociedad civil con actividad específica en la temática.

Cada uno de los diversos actores involucrados manifiesta lógicas particulares en su consideración de la situación problemática y en la valoración de las propuestas de intervención. Esta diversidad, que se corresponde tanto con intereses sectoriales como con visiones y patrones culturales o ideológicos diferentes no inhibe la posibilidad de una opción que genere el grado de adhesión suficiente y satisfaga el marco de políticas en que se desenvuelve la intervención.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo hablaremos de la descripción del proyecto, contemplando los capítulos antes mencionados para considerar una buena planeación del proyecto de concesión.

3.1. Justificación

El proyecto “Periférico Sur” contempla la construcción de un viaducto de un cuerpo elevado de 4 carriles (2 de ida y 2 de vuelta) de San Jerónimo a Muyuguardia y un cuerpo de 3 carriles sobre viaducto Tlalpan.

Tendrá una longitud entre 22 km.

Los tramos con las distancias correspondientes a construir son:

MUYUGUARDIA - VIADUCTO TLALPAN	4.2 KM
VIADUCTO TLALPAN - SAN JERÓNIMO	10.8 KM
VIADUCTO TLALPAN – EL CAMINERO	2.5 KM
EL CAMINERO - CASETA	~ 4.6 KM
TOTAL	~ 22.1 KM

Tabla 3. Tramos de proyecto
Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

En el siguiente croquis se muestra a la distribución de los tramos del periférico sur.

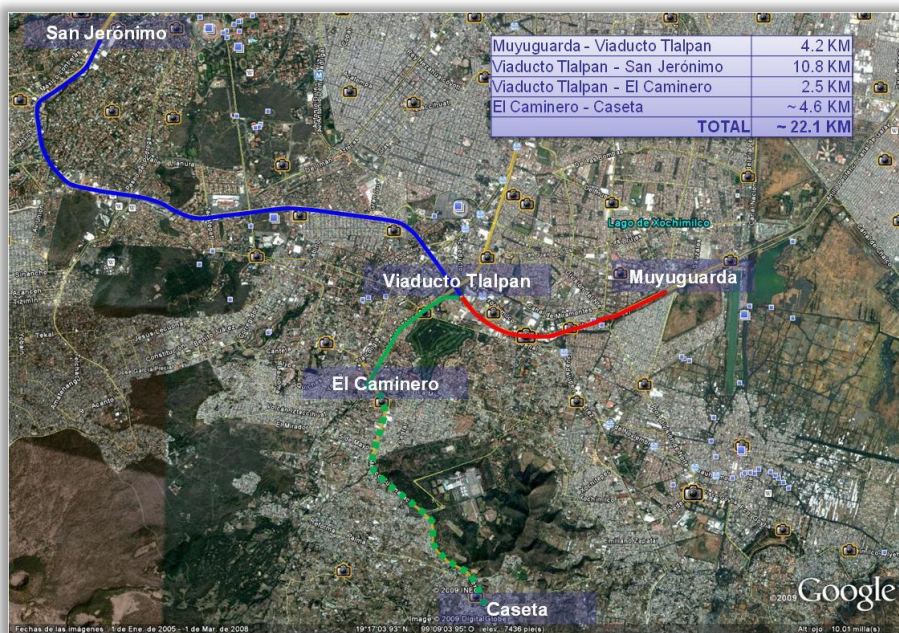


Figura 5. Tramos del Proyecto
Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

Análisis de las Vialidades

Análisis sobre las vialidades que influyen directamente en el proyecto Periférico-Sur donde se destaca lo siguiente:

- El corredor cuenta con vías alimentadoras sin continuidad en servicio Sur-Norte y viceversa forzando a la demanda a utilizar el proyecto Periférico-Sur.
- Existen vías alimentadoras y de competencia que permiten la elección de incorporación a Periférico o continuar en sentido SN y NS.
- Se observan vías de competencia en sectores específicos paralelos al proyecto Periférico Sur, sin embargo no permiten una continuidad de Oriente a Poniente y viceversa.

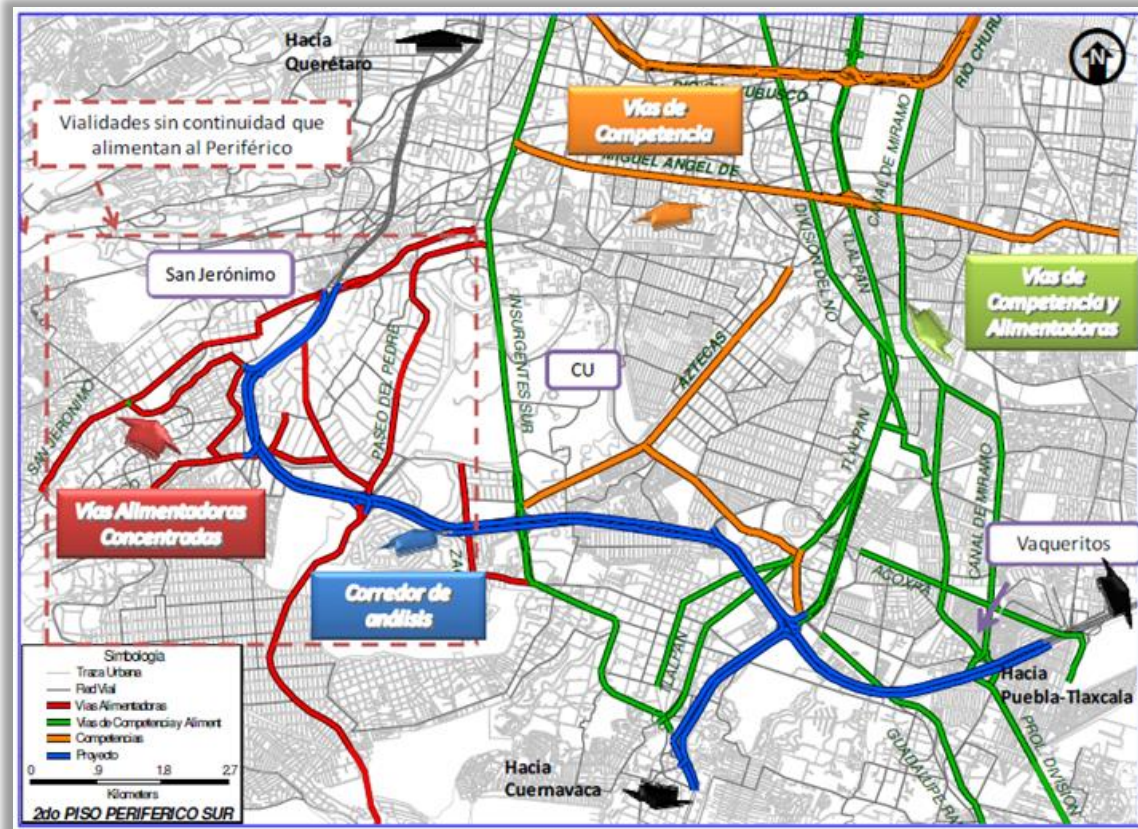


Figura 7. Principales vías que alimentación del Periférico sur y vías paralelas Sur
Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

Entorno Socioeconómico

En esta etapa se analiza la ubicación geográfica de las zonas de nivel de ingreso bajo, medio y alto en la región de estudio con el objetivo de identificar las características socioeconómicas de la zona donde se localizan el proyecto.

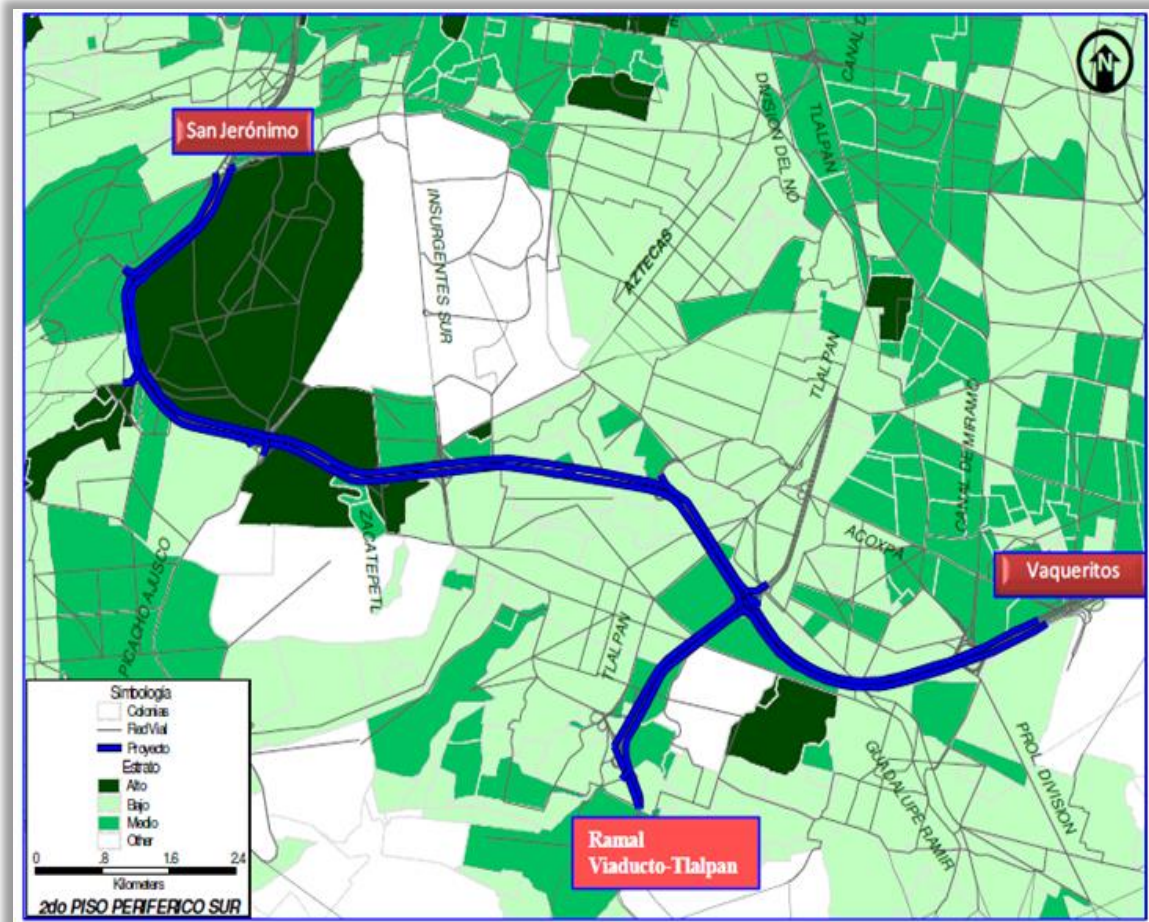


Figura 8. Simbología y diferenciación de los estratos alto, bajo y medio
Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

Favorecer la creación de zonas de transporte que moderen la inseguridad (que puede suscitarse bajo el puente) por medio del apoyo de los servidores de transporte público en el resguardo de los usuarios; salvaguardando el proyecto de problemas sociales como vandalismo y drogadicción.

La creación del proyecto genera empleos básicos para estructuras sociales populares, además de agilizar el traslado, comercialización y distribución de los productos o bienes hacia la región.

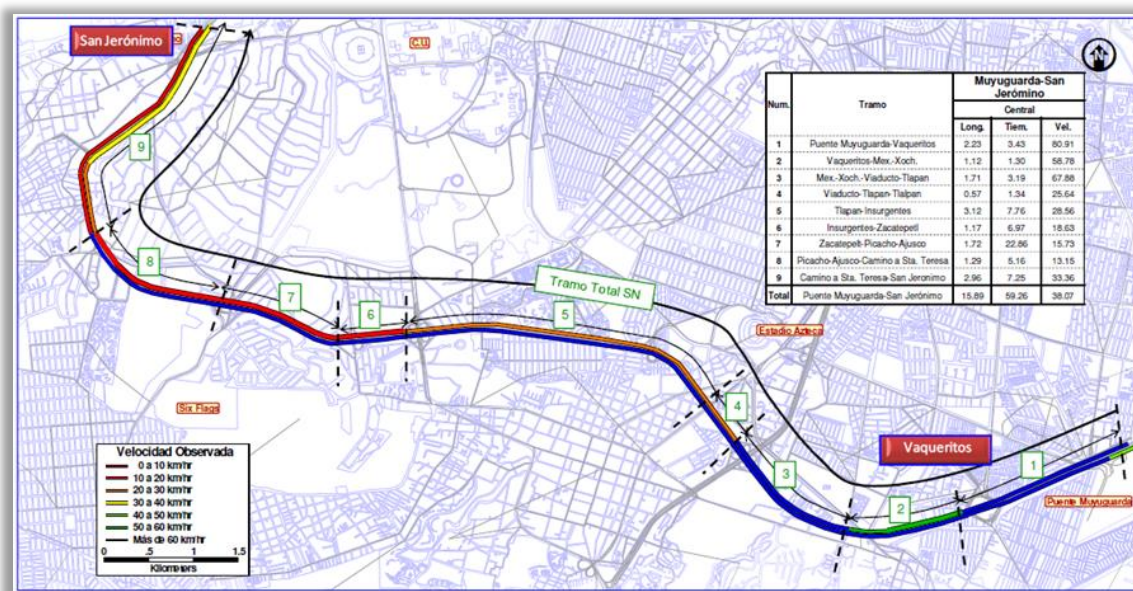
Diagnóstico del Corredor

“Muyuguarda – San Jerónimo”

El perfil de velocidades y tiempos de recorrido sobre el Periférico Sur por segmentos de análisis y por sentido se muestra en la tabla 4

NUM.	Tramo	Central		
		Long.	Time.	Vel.
1	Puente Muyuguarda - Vaqueritos	2.23	3.43	80.91
2	Vaqueritos - México-Xochimilco	1.12	1.3	58.78
3	México-Xochimilco - Viaducto-Tlalpan	1.71	3.19	67.88
4	Viaducto-Tlalpan - Tlalpan	0.57	1.34	25.64
5	Tlalpan - Insurgentes	3.12	7.76	28.56
6	Insurgentes - Zacatepetl	1.17	6.97	18.63
7	Zacatepetl - Picacho-Ajusco	1.72	22.86	15.73
8	Picacho-Ajusco - Camino a Sta. Teresa	1.29	5.16	13.15
9	Camino a Sta. Teresa - San Jerónimo	2.96	7.25	33.36
Total	Puente Muyuguarda - San Jerónimo	15.89	59.26	38.07

Tabla 4. Velocidad y tiempo
Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

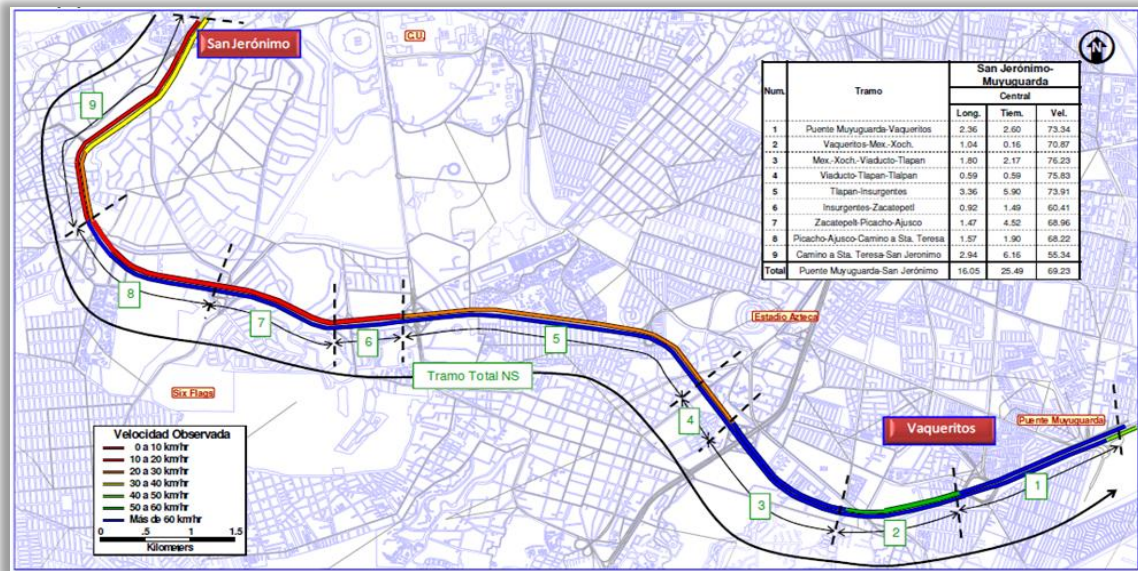


*NOTA: El proyecto se divide en 9 segmentos para un mejor resultado.

Figura 9. Perfil de velocidad y tiempo
Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

“San Jerónimo – Muyuguarda”

Perfil de velocidades y tiempos de recorrido sobre el Periférico Sur por segmento de análisis y por sentido.



*NOTA: El proyecto se divide en 9 segmentos para un mejor resultado.

Figura 10. Perfil de velocidad y tiempo

Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

NUM.	Tramo	San Jerónimo - Muyuguarda Central		
		Long.	Tiem.	Vel.
1	Puente Muyuguarda - Vaqueritos	2.36	2.6	80.9
2	Vaqueritos - México-Xochimilco	1.04	0.16	58.8
3	México-Xochimilco - Viaducto-Tlalpan	1.80	2.17	67.9
4	Viaducto-Tlalpan - Tlalpan	0.59	0.59	25.6
5	Tlalpan - Insurgentes	3.36	5.9	28.6
6	Insurgentes - Zacatepetl	0.92	1.49	18.6
7	Zacatepetl - Picacho-Ajusco	1.47	4.52	15.7
8	Picacho-Ajusco - Camino a Sta. Teresa	1.57	1.9	13.2
9	Camino a Sta. Teresa - San Jerónimo	2.94	6.16	33.4
Total	Puente Muyuguarda - San Jerónimo	16.1	25.5	69.2

Tabla 5. Velocidad y tiempo

Fuente: Consultoría en tránsito y transporte, S.C.(Transconsult, 2010)

Resultados del Aforo Vehicular

Sobre el Periférico se realizaron los estudios de aforo vehicular de acuerdo con la información entregada por SDG y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, el TPDA esperado es de 71,600.8 vehículos.

Resumen de aforos para el proyecto.

- Dirección norte

Tramos	TDPA	longitud [km]
Dirección Norte		
Extremo Sur - entrada Vaqueritos	32,675	1.15
entrada Vaqueritos - antes distribuidor VT	50,420	2.4
Después dist. VT- entrada VT	17,771	0.29
entrada VT- entrada circuito EA	26,491	1.51
entrada CEA - salida antes de Insurgentes	45,550	1.86
salida Insurgentes - entrada Zacatepetl	44,797	1.74
entrada Zacatepetl - entrada Picacho	56,433	1.08
Picacho - Luis Cabrera	77,044	2.7
Luis Cabrera - San Jerónimo	66,122	0.77
San Jerónimo - extremo norte	44,740	0.61
viaducto e Ins.- salida VT*	27,133	2.02
VT-distribuidor VT*	24,723	0.24
después de Periférico a Luis Cabrera	32,891	0.19
Luis Cabrera-Periférico Norte	19,421	0.25
Periférico Sur a Luis Cabrera	30,343	0.2
Periférico dirección Norte distribu LC	46,701	0.05
VT- Periférico dir Norte	7,766	0.13
Periférico sur a VT	40,415	0.17
Periférico dirección Norte VT	10,005	0.19

Tabla 6. AFORO TDPA
Fuente: Instituto de ingeniería UNAM,(IIUNAM, 2011)

➤ Dirección Sur

Tramos	TDPA	longitud [km]
Dirección Sur		
Salida después de Vaqueritos - extremo Sur	16,403	1.16
Después distr VT a salida Vaqueritos	40,989	2.42
Salida antes de VT y antes distr. VT	45,320	0.36
Salida CEA - salida antes de VT	56,573	1.43
Entrada después de INS. Y salida en CEA	61,804	1.91
Salida antes de Zacatepetl - entrada des INS.	45,889	1.71
salida Picacho - Salida antes de Zacatepetl	52,979	1.21
Después distr LC y Salida antes de Picacho	58,436	2.44
San Jerónimo y antes de distr LC	40,786	0.88
Del extremo Norte - entrada San Jerónimo	21,444	0.6
Distribuidor VT a VT- INS.	62,339	2.29
LC a antes de Periférico	40,447	0.19
LC a Periférico Sur	20,294	0.03
Periférico Norte a LC	2,643	0.05
Periférico dirección sur LC	38,142	0.09
VT a Periférico Dir. sur	16,807	0.11
Periférico Norte a VT	21,138	0.1
Periférico dirección sur VT	24,182	0.19

Tabla 7 TDPA
Fuente: Instituto de ingeniería UNAM,(IIUNAM, 2011)

3.2. Alcance y Tipos de Contrato

La concesión que se otorga por este contrato tiene el siguiente alcance:

- 1.- La prestación, operación, explotación, organización y gestión total del servicio público de la obra vial relacionado con cada actividad concesionada.
- 2.- La construcción de la nueva infraestructura.
- 3.- La explotación, rehabilitación, conservación y mantenimiento de la infraestructura.
- 4.- La ejecución de aquellas actividades necesarias para:
 - a) La adecuada prestación del servicio público relacionado con cada actividad concesionada.
 - b) El funcionamiento de la obra vial.

El tipo de contrato es por concesión de jurisdicción estatal para construir, operar, explotar, conservar y mantener el sitio por donde pasara el Periférico-Sur en la Ciudad de México, esta concesión es a 30 años por licitación pública.

El monto de inversión es de 9,836.00 MDP

A continuación se muestra en la tabla 3.5 el resultado de los costos (MDP).

Flujo	%	Total	2010	2011	2012
Obras	89.7	8,826.57	1,892.92	5,898.00	1,035.65
Costo Fin.	10.3	1,009.47	277.18	439.04	293.26
Total usos		9,836.04	2,170.10	6,337.04	1,328.90

Tabla 11. Costo
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

3.3. Etapa de Diseño

Las etapas de diseño son tres principalmente:

- 1.- Determinar o modificar el trazado de la carretera.
- 2.- Diseñar las obras viales principales y complementarias.
- 3.- Expropiar terrenos.

A continuación se detalla cada una de ellas.

1.- Determinar o modificar el trazado de la obra vial

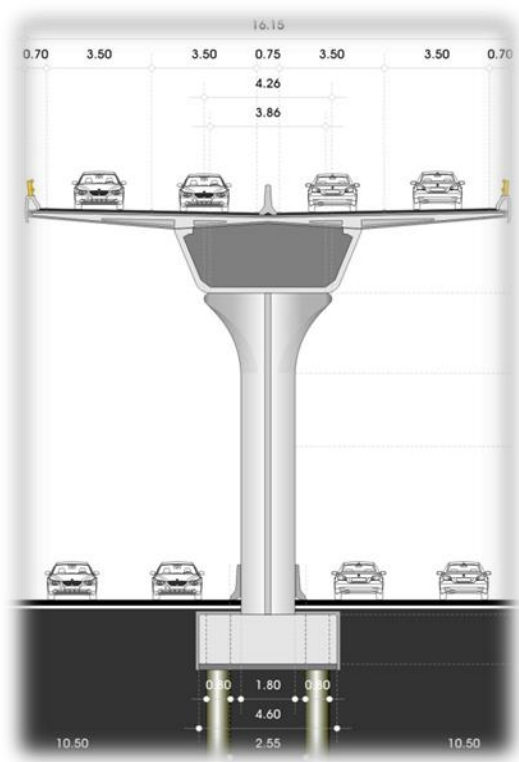
Se realizara la vía periférica en la parte superior del periférico sur comprendiendo el trazo ya existente del periférico solo que ocupando una parte de los camellones para sobre ella montar las bases del avenida elevada, comprendiendo así el conjunto de obras aledañas para la conexión de dicha avenida, ocupando así el derecho de vía ya existente...

2.- Diseñar las obras viales principales y complementarias

i. Obras Viales Principales

Es una vialidad elevada de 4 carriles con estructura a base de elementos prefabricados y que en conjunto suman un total de 29,599 piezas.

- Longitud:
 - Vialidad Principal 16.70 km
 - Entradas / Salidas 12.86 km
- Superficie Rodamiento (pavimento):
 - 352,696 m²
- Datos de la estructura:
 - 972 apoyos
- Longitud total:
 - 29.56 km



En la siguiente figura se muestra las dimensiones especiales para este proyecto.

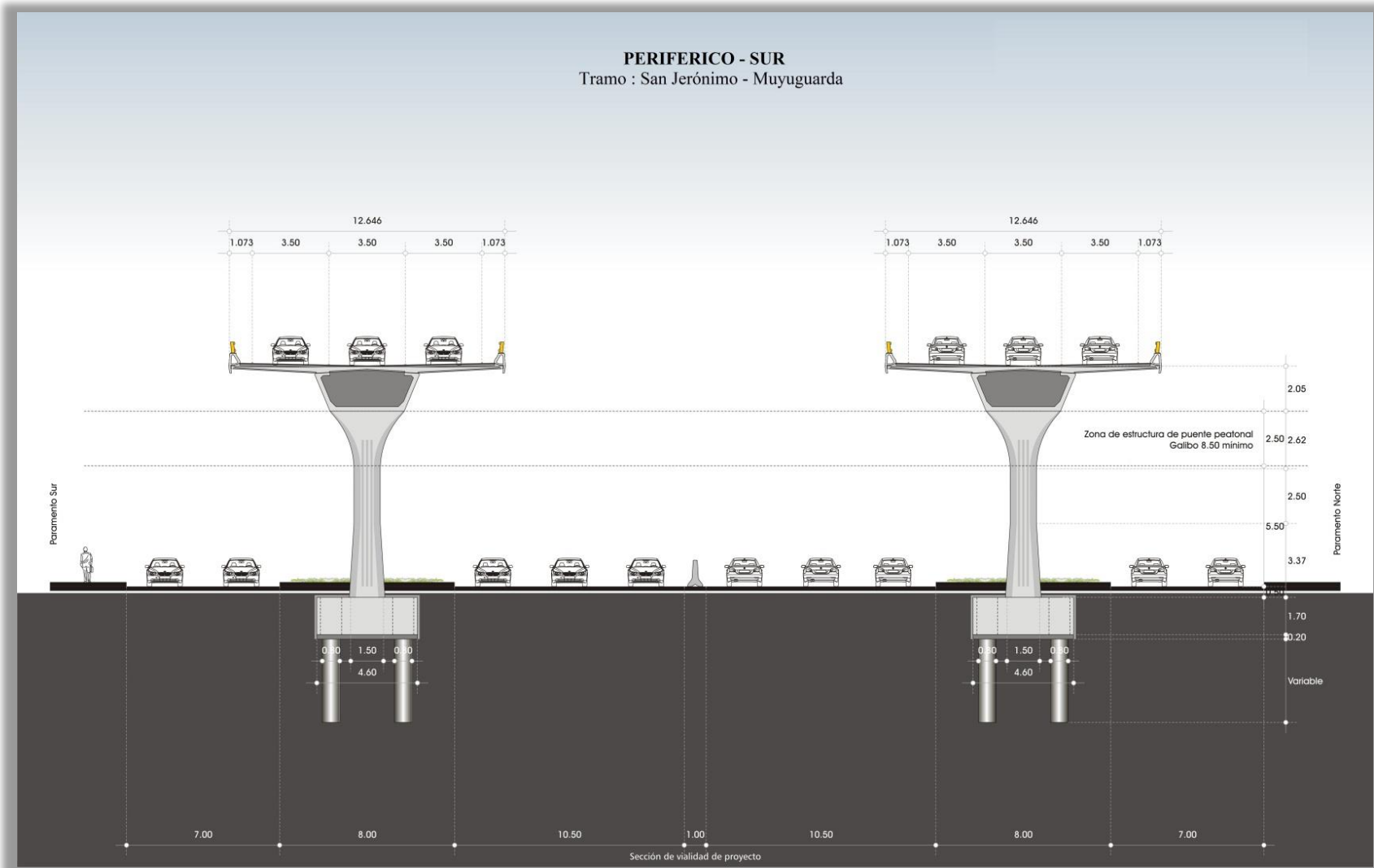


Figura 4. Croquis Periférico Sur
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

ii. Obras Viales Complementarias

Se refiere a las entradas y salidas de proyecto Periférico Sur - Muyuguarda.

- San Jerónimo comprende una salida (S) y una entrada (E), y cada una cuenta con dos carriles.

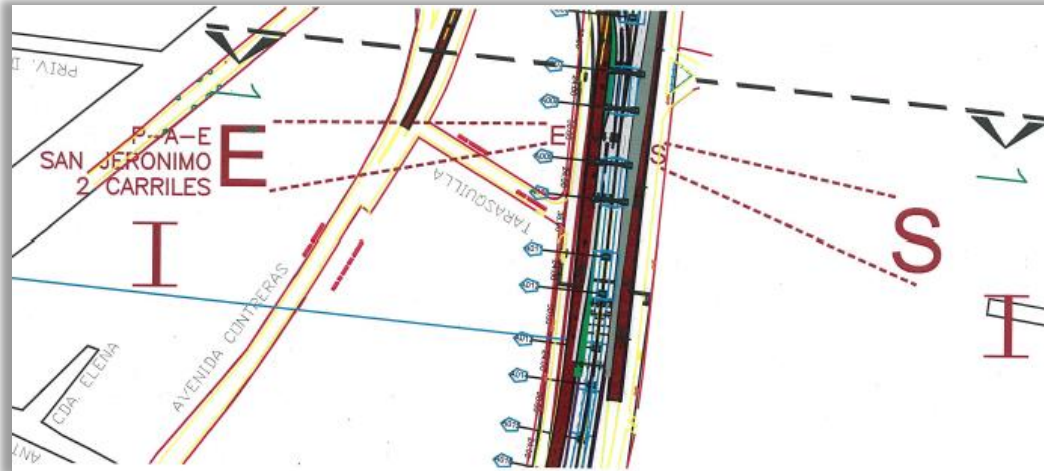


Figura 13. Entrada y salida por San Jerónimo
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Luis Cabrera comprende dos salida (S) una en cada lado de la circulación, y cada una cuenta con dos carriles.

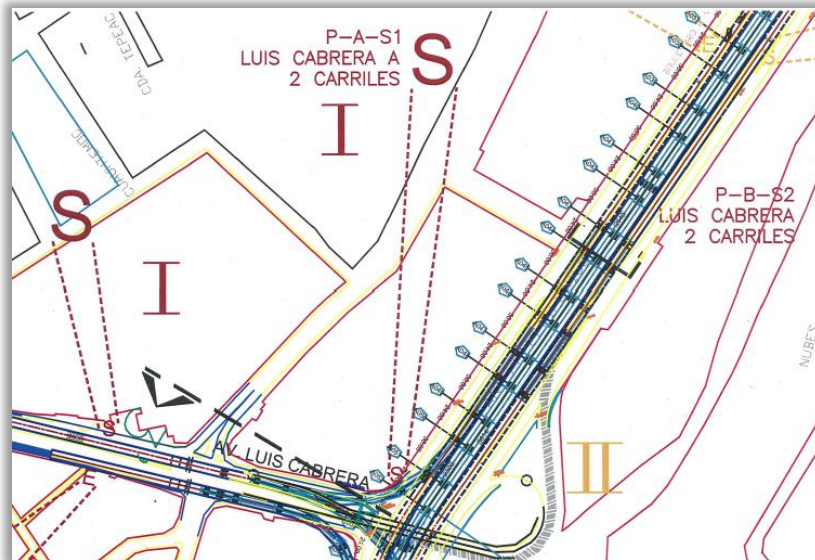


Figura 5. Entrada y salida por Luis Cabrera
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Luis Cabrera comprende una entrada (E) y Bulevar Picacho comprende una salida (S) y cada una cuenta con dos carriles.

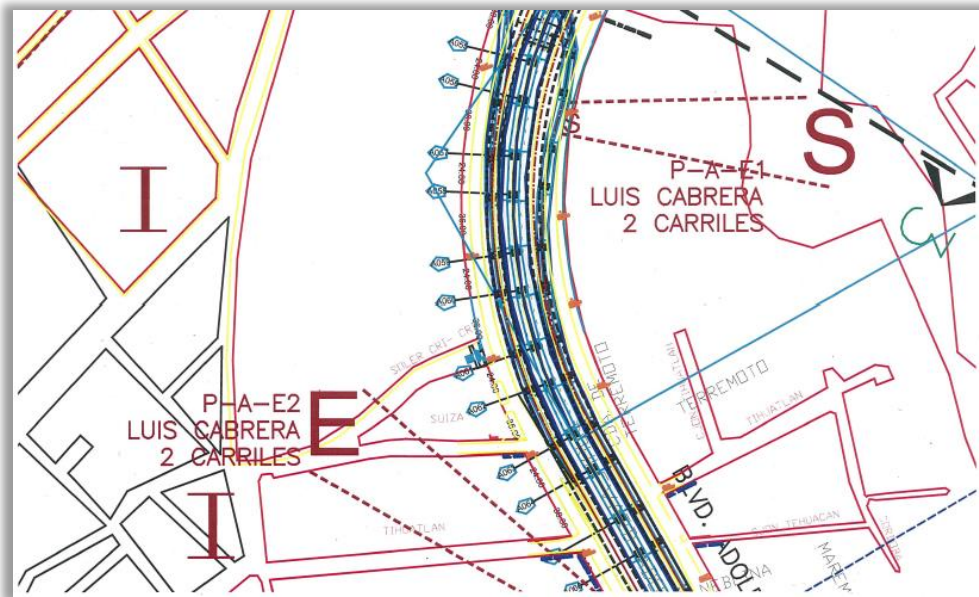


Figura 15. Entrada y salida por Luis Cabrera
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Paseo del pedregal comprende una entrada (E) y Bulevar Picacho comprende una salida (S) y cada una cuenta con dos carriles.

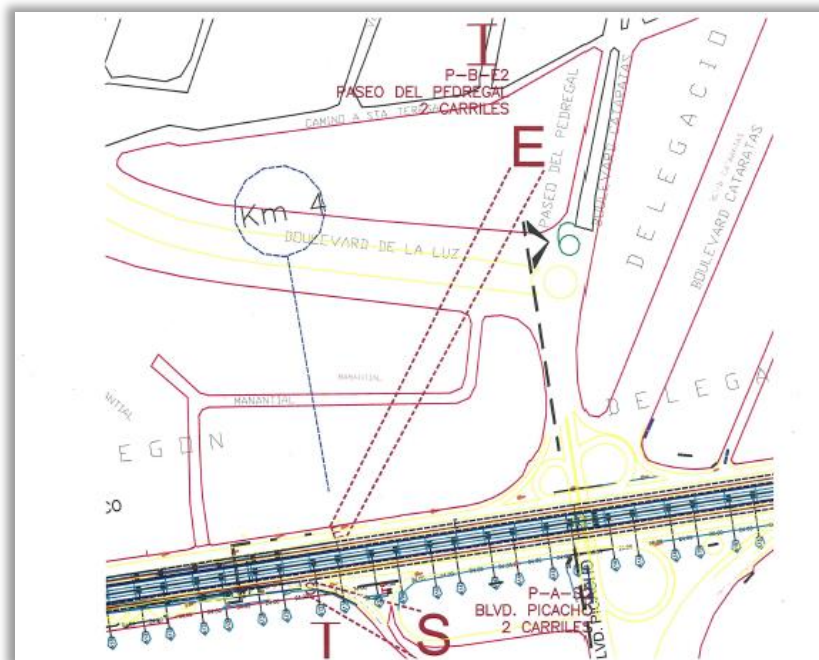


Figura 6. Entrada por Paseo del Pedregal y salida por Picacho
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Montana comprende una entrada (E) y Rinconada Camino A Santa Teresa comprende una salida (S) y cada una cuenta con dos carriles.

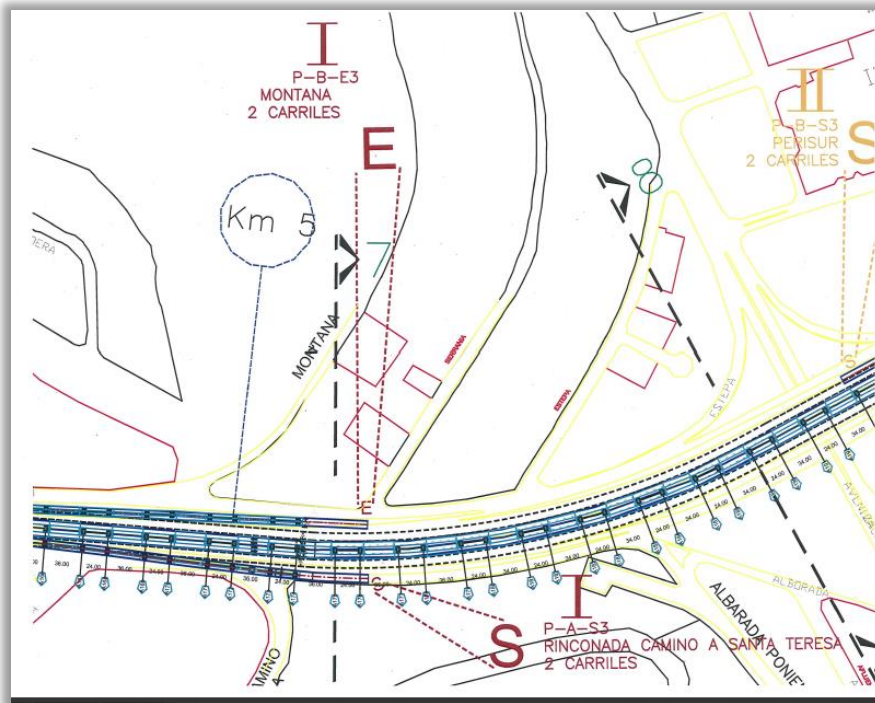


Figura 17. Entrada por Montana y salida por camino a Santa Teresa
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Isidro Favela comprende una salida (S) and Olímpica comprende una entrada (E), y cada una cuenta con dos carriles.



Figura 18. Entrada por Olímpica y salida por Isidro Favela
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Viaducto Tlalpan Norte comprende una salida (S) y Viaducto Tlalpan Sur contempla una salida (S), y cada una cuenta con dos carriles.

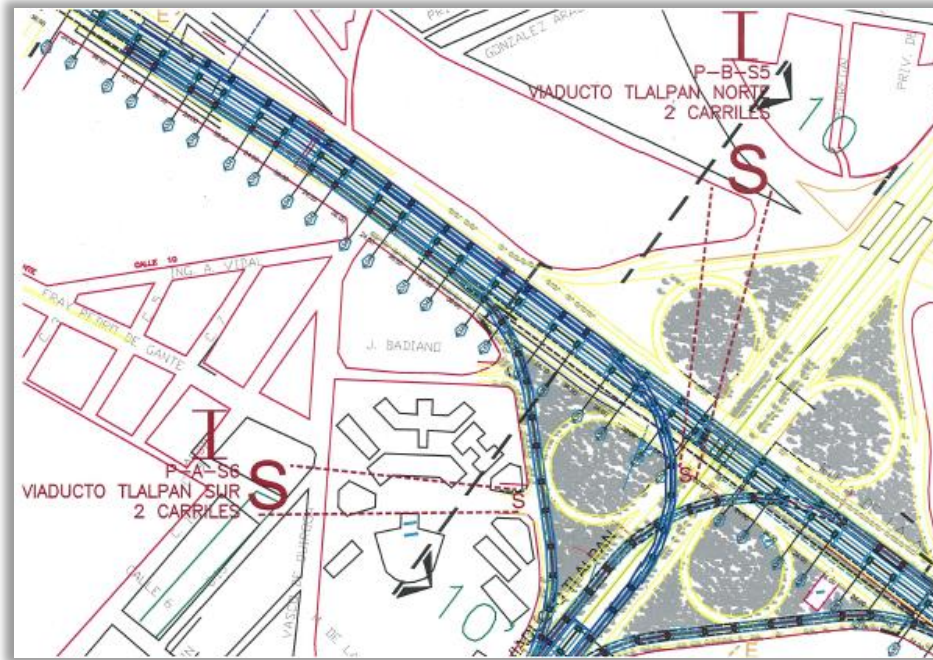


Figura 19. Entrada por Viaducto Tlalpan Norte y salida por Viaducto Tlalpan Sur
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Insurgente sur comprende una salida (S) y una entrada (E), y Chimalcoyotl comprende una salida (S) y cada una cuenta con dos carriles.

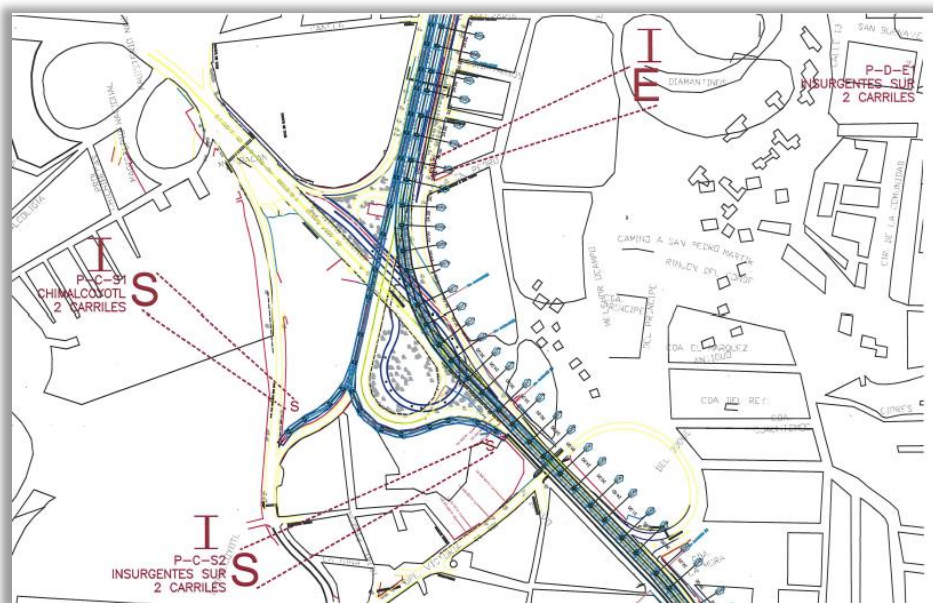


Figura 20. Entrada y salida de Insurgentes Sur y salida por Chimalcoyotl
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Vaqueritos comprende una salida (S) y una entrada (E), y cada una cuenta con dos carriles.



Figura 7. Entrada y salida de vaqueritos
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

- Entrada de Punta comprende una salida (S) y una entrada (E), y cada una cuenta con dos carriles.



Figura 8. Entrada y salida de punta
Fuente: Proyecto Periférico Sur (ICA, 2011)

3.4. Etapas de Construcción

El tramo se construirá en cinco etapas que son las que se muestran a continuación.

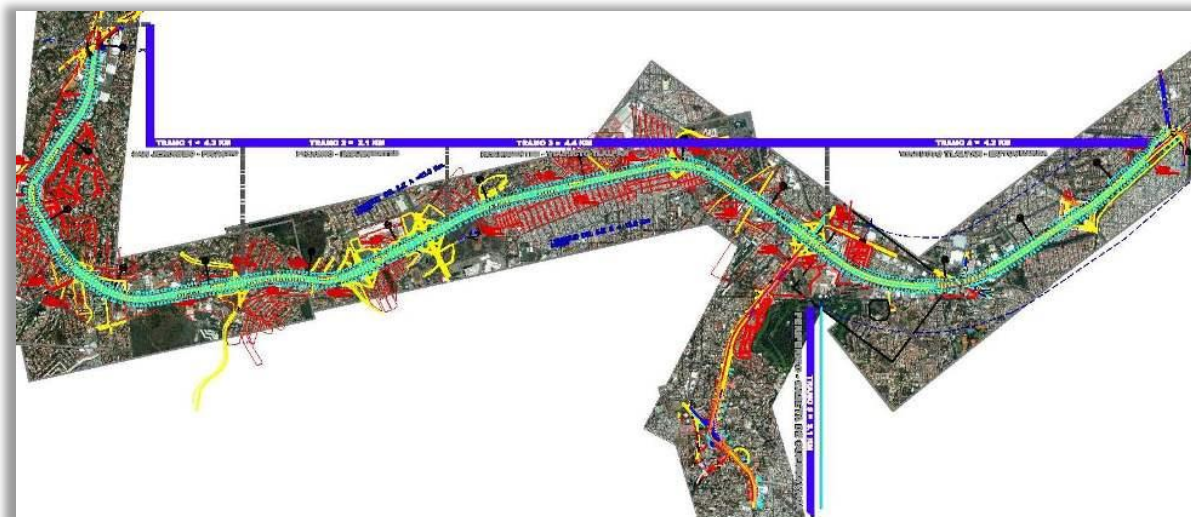


Figura 23. Etapas de construcción
Fuente: “Proyecto Periférico Sur” (ICA, 2011)

A continuación mostraremos una tabla 8. De las etapas, tramos y km. para este proyecto.

ETAPAS	TRAMO	KILOMETROS
1	SAN JERONIMO- PICACHO	4.3 Km.
2	PICACHO - INSURGENTES	2.1 Km.
3	INSURGENTES – TLALPAN	4.4 Km.
4	TLALPAN - MUYUGUARDA	4.2 Km.
5	TLALPAN – CARRETERA DE CUERNAVACA	2.5 Km.

Tabla 8. Etapas, tramos y Km.
Fuente: Elaboración propia

Proceso Constructivo

En general para los 5 tramos se llevan a cabo los siguientes tipos de procesos constructivos:

1. Para la cimentación profunda es necesario verificar la posición del pilote y la zapata, para que se pueda llevar a cabo con exactitud una previa perforación sobre el terreno para que posteriormente se realice el hincado de pilotes evitando con ello movimientos excesivos en la masa de suelo. Así mismo deberá determinarse con exactitud mediante estacas la ubicación de los puntos donde se hincarán los pilotes.

El equipo deberá tener la capacidad suficiente y la herramienta tendrá que ser la adecuada, para realizar una perforación cuya área sea del 80 % del área transversal del pilote de modo que la perforación quede inscrita en la sección del pilote, con una tolerancia de ± 2.5 cm.

2. Posteriormente se hincan los pilotes hasta completar la primera hilera. Una vez terminada esta actividad se procede a excavar la zanja de la hilera subsecuente de pilotes, y así sucesivamente hasta terminar el hincado de pilotes de toda la zapata. Se realiza la nivelación colado de plantilla ($f'c= 100$ kg/cm²) de 5 cm de espesor que cubre únicamente el área de la zapata y posteriormente el descabece de pilotes en una longitud de acuerdo a la posición de cada uno, atendiendo a la profundidad de desplante de la zapata.

La figura 24 se muestra como es el acabado de las zapatas con las columnas de los puentes.



Figura 9. Zapata con columnas prefabricadas y trabajos de descimbrar
Fuente: Elaboración propia

3. Un paso de suma importancia es el armado, para esta etapa el acero de refuerzo deberá colocarse en la posición indicada cumpliendo estrictamente con los recubrimientos, diámetros de varillas, separación, etc. y debidamente asegurado para evitar el desplazamiento durante el colado. Se utilizarán silletas de varilla y bloques de concreto para garantizar la posición correcta del acero de refuerzo. Posteriormente mediante la utilización de cimbras se podrá dar un moldeamiento y estabilidad al colado de zapatas.

Fig.25. se muestra una columna prefabricada y se ve el anclaje y el acero de refuerzo para la estructura.



Figura 25. Columna prefabricada
Fuente: Elaboración propia

4. Montaje, alineación y nivelación de columna prefabricada. En la siguiente figura se muestran las grúas que se utilizarán para montar los elementos estructurales como son columnas y ballenas.



Figura 26. Grúa para montar las traves
Fuente: Elaboración propia

5. En esta etapa se colocarán ductos, barras, refuerzo, y anclajes de refuerzos. Además del colado de la segunda etapa de la zapata y su relleno; para este paso los pilotes deberán colocarse en posición horizontal monolíticamente y de una manera continua. Al transportar el concreto de la mezcladora hasta el lugar de su colado se realizará teniendo cuidado de que se separen sus ingredientes. El concreto deberá vibrarse y picarse con varillas y vibradores especiales para permitir la salida de aire y lograr un colado compacto, para evitar la presencia de oquedades y porosidades.
6. La siguiente etapa básicamente será el proceso de remoción de cimbra curado, el almacenamiento y transporte se hará en forma tal que se eviten esfuerzos de flexión excesivos utilizando agua tratada o en todo caso aceite quemado.
7. Posteriormente será el armado de la superestructura mediante la colocación y unión de los materiales prefabricados que se traerán a la obra previo convenio con la empresa contratista. Para la colocación de estas estructuras de grandes dimensiones se realizará mediante grúas que tiene un ancho de 12 metros las cuales ocupan tres carriles del Periférico lo que ocasiona que el trabajo para la colocación de estas sea nocturnas.

A continuación se mencionan el proceso de montaje de las estructuras.

- I. Montaje de traveses de apoyo TA.
- II. Armado del cabezal, y su conexión con la trabe y la columna.
- III. Colado del cabezal y su conexión con la trabe y la columna.
- IV. Posteo del cabezal y protección del anclaje.
- V. Montaje de traveses TC sobre traveses TA y fijación de conexión entre traveses.
- VI. Armado de firme estructural, parapeto y cabezal y colado de ambos.



Figura 27. Avance del montaje de traves y de la carpeta asfáltica
Fuente: Elaboración propia

8. La última etapa es básicamente para el análisis de las cargas muertas y las cargas vivas las cuales dependen del número de automóviles que se tiene previsto que circulen a través de puente y así poder proceder a la colocación de la carpeta asfáltica. Transcurridos 30 minutos del riego de liga se formará la carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactado de mezcla elaborada en caliente, en una planta estacionaria, utilizando cemento asfáltico. La carpeta se formará en una capa, siempre que se garantice la compactación uniforme.

En la siguiente figura se muestra la perspectiva final de la vialidad de dicho proyecto.



Figura 108. Perspectiva final del proyecto
Fuente: “Proyecto periférico Sur” (ICA, 2010)

3.5. Etapas de Concesión

ETAPA I: Construcción

Comprende esta etapa la topografía de las coordenadas de cada estructura y por donde pasara la avenida, la excavación de las pilas que se hincaran así como la cimentación de los elementos prefabricados o colados en sitio, así como el armado de los elementos estructurales, la creación de las obras de drenaje, la creación de los elementos de la carpeta de rodamiento, así como para las instalaciones eléctricas, las estructuras de señalización y las señalizaciones además como todo lo que estará constituido la vía igualmente cumplir con las especificaciones técnicas como su calidad del proyecto.

ETAPA II: Puesta en servicio

Etapa en la cual se entrega la obra al servicio público, previamente se deberán realizar controles, a fin de verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones, tales como verificación de pruebas y ensayos ejecutados durante el periodo de construcción, revisión detallada de cada uno de los elementos construidos y por ultimo pruebas de correcto funcionamiento del equipamiento.

ETAPA III: Operación

Comprende la explotación del camino, asumiendo los concesionarios la administración de la vía y la recaudación del peaje para recuperar la inversión realizada, las tarifas se establece mediante el estudio financiero elaborado antes de la apertura de la licitación, estará regida por los principios de continuidad, regularidad, calidad del servicio, tecnología avanzada, cobertura, seguridad vial y cumplimiento de plan de manejo ambiental.

ETAPA IV: Mantenimiento

Comprende la conservación correctiva y preventiva, instalación de sistemas permanentes de señalización vertical y horizontal, prestación de servicios a los usuarios de las vías (grúas, ambulancias, teléfonos de emergencia, seguros y otros), mejoramiento y ampliación de vías, puentes alcantarillas y demás obras existentes concesionadas y mejoramiento, construcción y mantenimiento de canalización de las intersecciones de las vías, y, expropiaciones (de darse el caso). Además, esta etapa comprende la recaudación de los ingresos por concepto de peaje, administración del sistema vial concesionado por 30 años.

3.6. Esquema Financiero

- El monto de inversión es de 9,836 MDP
- La continuación se muestra la tabla de los costos (MDP).

flujo	%	total	2010	2011	2012
obras	89.7	8,826.57	1,892.92	5,898.00	1,035.65
Costo fin.	10.3	1,009.47	277.18	439.04	293.26
total usos		9,836.04	2,170.10	6,337.04	1,328.91

Tabla 9. Modelo de Costo

- la siguiente tabla muestra un resumen del modelo financiero (MDP) :

Flujo	%	2010	2011	2012	TOTAL
Capital	32.5	805.91	1,930.46	465.08	3,201.45
Deuda	66.1	1,393.97	4,343.37	762.66	6,500.00
Flujo Op.	1.4	8.88	44.45	81.26	134.59
Total Flujo		2,208.76	6,318.28	1309	9,836.04

Tabla 10. Modelo Financiero

No se cuenta con recursos FONADIN

- a continuación se muestra la tabla de los montos de construcción (MDP)

ingeniería y proyecto	188,366.99
San Jerónimo - Picacho	2,177,308.79
Picacho - Insurgentes	954,515.52
Insurgentes - Tlalpan	2,000,307.02
Tlalpan - Muyuguarda	1,794,742.35
Tlalpan - Caminero	1,011,330.80
Contraprestación en especie	700,000.00
Total	8,826,571.47

Tabla 11. Montos de Construcción

- en los cuadros que se muestran a continuación nos presentan los presupuestos del proyecto referentes a operación, mantenimiento y conservación (MDP).

OPERACIÓN	
Etapa 1	1,085,432.61
Etapa 2	85,201.73
Etapa 3	244,879.60
Concesionaria	576,127.74
Contraprestación 0.01	328,692.89
Seguros (obra civil, usuario, etc....)	1,032,759.42
Pre operativos	8,213.53
Fianzas	23,421.02
Total	3,384,728.54

Tabla 12 Montos de Operación

TRAMO	MANTENIMIENTO	CONSERVACIÓN
San Jerónimo - Luis Cabrera	30,719.25	110,771.25
Luis Cabrera - Pedregal Sta. Teresa	13,237.58	43,942.50
Pedregal Sta. Teresa - Picacho Ajusco	14,657.61	37,291.65
Picacho Ajusco - Zacatepetl	11,133.35	31,141.16
Zacatepetl - Insurgentes	28,132.09	62,726.00
Insurgentes - Circuito Azteca	6,459.37	25,087.90
Circuito Azteca - Viaducto Tlalpan	25,001.91	49,071.14
Viaducto Tlalpan - Muyuguarda	12,462.65	33,148.58
Viaducto Tlalpan - El Caminero	43,958.62	73,140.72
TOTAL	172,524.85	466,320.90

Tabla 13. Montos de Mantenimiento y Conservación

Datos generales:

- Tarifa x Km es de \$ 1.80 Pesos
- Longitud total de la obra 22.1 km
- TDPA 71,600.8 vehículos
- Ingreso anual \$ 1,039.6 MDP

Tenemos que hacer tres multiplicaciones la primera es multiplicar tarifa x km y la longitud eso nos arroja el costo del peaje de tramo, $1.8 \times 22.1 = \$ 39.79$

Tenemos un TDPA multiplicado por los días del año y nos da un monto TDPA anual, $71,600.8 \times 365 = 261,342.92$

Para sacar el ingreso anual es TDPA anual por costo de peaje $261,342.92 \times 39.79 = \$ 1,039,622,135.76 = \$ \underline{1,039.6 \text{ MDP}}$

- Monto de financiamiento \$ 6,501.6 MDP

Del monto de inversión que es de 9,836.04 MDP le sacamos el 66.1% y nos da el monto de financiamiento \$ 6,501.6 MDP

$$9,836.04 \times 0.66 = \$ \underline{6,501.6 \text{ MDP}}$$

- Financiamiento \$ 735.74 MDP

Se saca de monto de inversión que es de 98636.04 se le saca el 66% que da como resultado 6491.79 a este resultado se divide en 30 años y se suma el 8% interés anual y nos arroja un resultado de 735.74 MDP.

$$9,836.04 \times 0.66 = 6,491.79$$

$$(6,491.79 / 30) + 8\% = (6,491.79 / 30) + (6,491.79 \times .08) = \$ \underline{735.74 \text{ MDP}}$$

- Costo de Operación \$ 4.03 MDP

Se produce de la suma del monto total de operación y el monto de Mantenimiento y de Conservación.

$$3,384,728.54 + 185,762.44 + 466,320.90 = 4,036,811.88 = \$ \underline{4.03 \text{ MDP}}$$

- La TIR nominal será de 12.96% y la TIR real de 8.10%.

ESQUEMA FINANCIERO

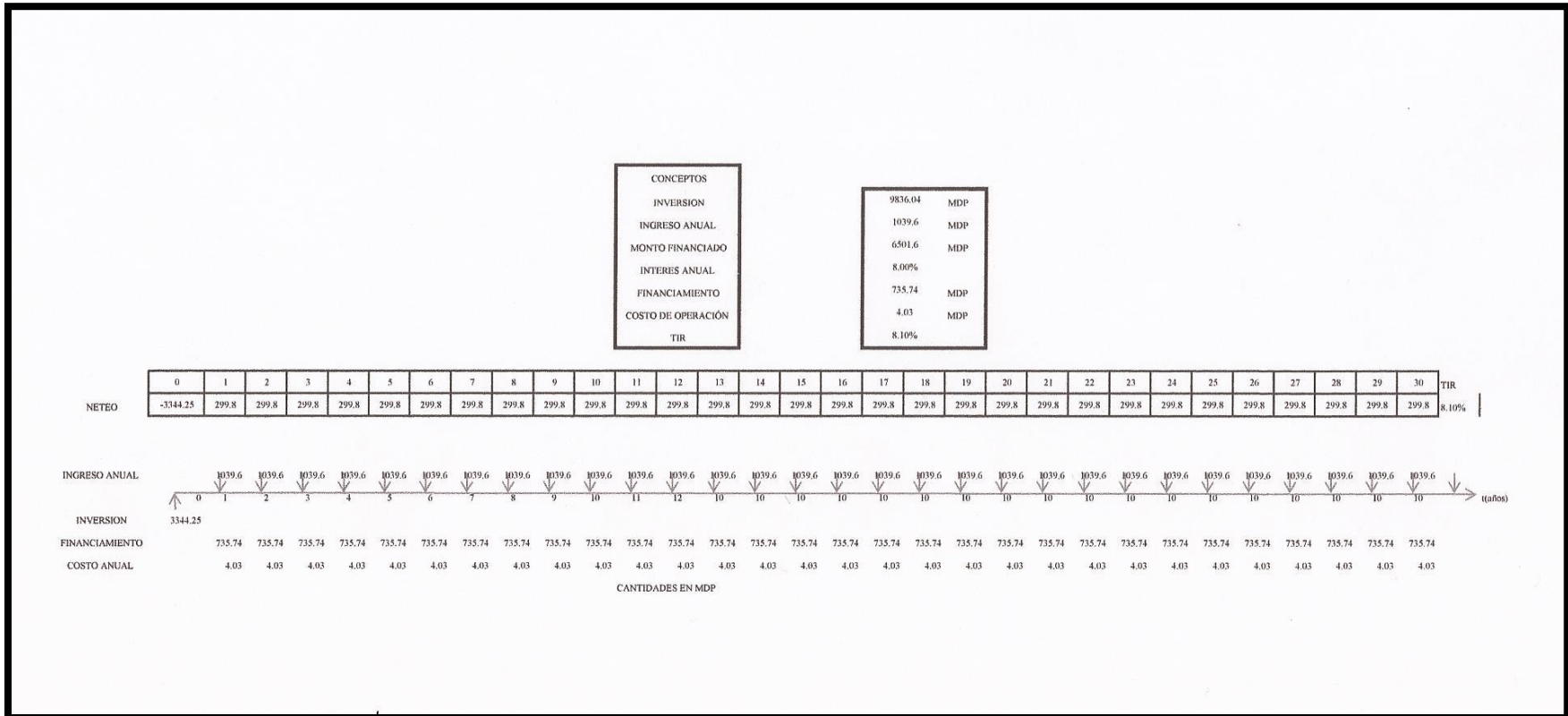


Figura 119. Esquema financiero

CONCLUSIONES

Es de vital importancia considerar la planeación para el desarrollo de cualquier proyecto. Sin embargo no podemos perder de vista que la Planeación es muy importante en el desarrollo de la infraestructura y para contar con ella es indispensable tener vías terrestres de comunicación que permitan el desarrollo de dicha infraestructura.

Desde hace algunos años, la suma de los recursos presupuestales que el Gobierno Federal ha podido destinar a la inversión en obras viales y carreteras a través de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, han sido muy inferior a los montos que se requieren para atender las necesidades de nuevas construcciones, modernización, conservación y extensión que plantea el desarrollo de la infraestructura en México.

Como consecuencia, que a través de los años se ha generado una resaca entre las condiciones que debería reunir un sistema de planeación carretero con la cobertura, la capacidad y las condiciones que hoy en día requiere el país y la propia infraestructura.

Sin embargo, la viabilidad de que esa resaca sea atendida con fuentes exclusivamente presupuestales es cada vez menor, pues hoy en día el presupuesto público esta cada vez más aplicado a las prioridades del gasto social y del combate a la pobreza.

En tal virtud, en el sector de comunicaciones y transportes, y muy en especial en el sector carretero, es crítico planear mecanismos para el financiamiento de inversiones con la participación del sector privado y que en esa medida, permitan acelerar el desarrollo de infraestructura carretera sin depender solamente de los recursos públicos que son insuficientes.

Por tal motivo la mayor prioridad de la Secretaria consiste en planear y desarrollar esquemas financieros, que no dependan exclusivamente de los recursos públicos, pero sí planear mecanismos apropiados para combinarlos con créditos bancarios y capital de riesgo provenientes del sector privado, permitiendo atraer recursos a la realización de proyectos de inversión en obras viales.

Como resultado de los esfuerzos emprendidos, así como de la positiva evolución del entorno macroeconómico nacional, como una base sólida que permita un acelerado desarrollo de la infraestructura en México en materia carretera.

La afirmación anterior está basada en tres elementos fundamentales, el primer elemento es la estabilidad macroeconómica que permite controlar el crecimiento de la inflación, abatir la tasa de interés, preservar el grado de inversión de la economía mexicana y generar confianza y certidumbre entre los mercados.

El segundo elemento lo constituye el diseño de esquemas competitivos y de asociaciones público- privada, con aplicación en proyectos bajo condiciones atractivas para la inversión privada, a través de las cuales sea podido recuperar su interés y su confianza para lograr dicho proyecto.

Finalmente, el tercer elemento se deriva de la positiva evolución y recuperación de obras viales.

Para la realización de dicho proyecto se tuvo que basar en la normativa que diferentes leyes rigen, y los estudios previos para hacer un análisis de factibilidad y ver diferentes soluciones y llegar a un proyecto que se realizará en base a lo pactado con la Secretaría en el contrato de concesión.

RECOMENDACIONES:

Mis recomendaciones son las siguientes:

- La planeación es el primer paso que se debe darse para fijar las metas a alcanzar en la organización, para hacer de la mejor manera las etapas de la planeación.
- Para identificar los factores internos y externos que afectarán al desarrollo del proyecto, se recomienda estudiar detalladamente el medio ambiente en que el proyecto este inmerso.
- El proceso de planear es muy importante para determinar adecuadamente las necesidades que tenemos que cubrir y se debe de llevar una secuencia lógica de este proceso para lograr una buena planeación.
- Para propiciar una adecuada distribución de los recursos y contribuir a una mejor negociación financiera se recomienda que el proceso de planeación considere necesariamente la etapa de integración de recursos.

BIBLIOGRAFÍA

- Baca Urbina, G. (1997). Evaluación de Proyectos. Edición. México: Mc Graw Hill.
- Normas, Instituto Mexicano del Transporte (IMT), 2008, México D. F.
- Nicholas J. Garber y Lester A. Hoel, 2006. “Ingeniería de Tránsito y Carreteras”, Thomson.
- STC, 2006, “Asociaciones Publico-Privadas para el Desarrollo Carreteras de México”, SCT.
- Ocampo Eliseo 2003. Costos y Evaluación de Proyectos. CECSA UNAM.
- Amorós, Víctor 2000. Estudios de Viabilidad. Ediciones Barcelona.
- O.E., 2005. Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. CEPAL.
- Carlos Crespo Villalaz, 1982, Vías de Comunicación, Limusa
- Página de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, www.sct.gob.mx
- <http://www.camaradediputados.gov.do/masterlex/mlx/docs/24/106/108/158/7E14/7E17/7E39.pdf>