



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“PLANEACIÓN GENERAL DEL PROYECTO
NUEVO NECAXA - TIHUATLÁN”

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

DAVID JAVIER JUÁREZ FLORES



DIRIGIDA POR: ING. CARLOS MANUEL CHAVARRI MALDONADO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

*A mis padres, a quienes les dedicó
Con enorme respeto y admiración
Este trabajo y pequeño logro.
Por enseñarme con gran amor y carácter
Todas las facetas que conozco de la vida, siempre
Les estaré agradecido.*

*To my Pink Astronaut... Mój Piękni Aniołek...
Światła i Wytrzymałości Mojego Ducha...
Dzięki Wam...Zawsze..
Bardzo Cię Kocham z Całego Serca...*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a
Mi querida Facultad De Ingeniería, cuyo invaluable aporte
Han sido un pilar imprescindible en mi formación humana
Y académica.*

*A mi familia, a mis hermanos y a mis siempre
Queridas y presentes Salustia, Natividad, Emilia y Ema.
Gracias por el sensible apoyo y cariño incondicional.*

*A los Ingenieros Carlos Chavarri Maldonado y
Carlos Ponce Serrano, por cuyo invaluable apoyo,
Entrañables consejos y Cálida amistad
Siempre estaré en deuda y llevaré
Presentes toda mi vida donde quiera que esté.*

*A mis hermanos de verbena, que han sido parte
Constante y presente en mi vida.*

*A los ingenieros Sergio Macuil, Oscar Corona
Y Hugo Chirón por su apoyo en la elaboración
De esta tesis.*



“PLANEACIÓN GENERAL DEL PROYECTO NUEVO NECAXA – TIHUATLÁN”

ÍNDICE

- I. INTRODUCCIÓN

- II. ANTECEDENTES
 - II.1 FASES DE UN PROYECTO
 - II.1.1 CONCEPCIÓN Y DEFINICIÓN
 - II.1.1.1 EL ESTUDIO INICIAL O PERFIL DEL PROYECTO
 - II.1.1.2 ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN O PREFACTIBILIDAD
 - II.1.1.3 ESTUDIO FINAL O DE FACTIBILIDAD

 - II.1.2 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO
 - II.1.2.1 ESTRATEGIAS
 - II.1.2.2 POLÍTICAS
 - II.1.2.3 PROCEDIMIENTOS
 - II.1.2.4 REGLAS
 - II.1.2.5 PROGRAMAS
 - II.1.2.6 PRESUPUESTOS
 - II.1.2.7 SISTEMAS DE CONTROL
 - II.1.2.7.1 TIPOS DE CONTROL
 - II.1.2.7.2 ÁREAS DE CONTROL
 - II.1.2.7.3 TÉCNICAS DE CONTROL
 - II.1.2.8 TIPOS DE PLANES
 - II.1.2.8.1 EL PLAN NORMATIVO
 - II.1.2.8.2 EL PLAN ESTRATÉGICO
 - II.1.2.8.3 EL PLAN TÁCTICO
 - II.1.2.8.4 EL PLAN OPERATIVO

 - II.1.3 EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO



- II.1.4 TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO
 - II.1.4.1 PROCESOS
 - II.1.4.2 RESULTADOS
 - II.1.4.3 NATURALEZA DE LA EVALUACIÓN
 - II.1.4.4 CRITERIOS EN LA EVALUACIÓN

- II.2 DIFERENTES TIPOS DE PLANEACIÓN
 - II.2.1 PLANEACIÓN NORMATIVA
 - II.2.1.1 FORMULACIÓN DE PROBLEMAS
 - II.2.1.2 IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES
 - II.2.1.3 CONTROL DE RESULTADOS

 - II.2.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA
 - II.2.2.1 FORMULACIÓN DE METAS
 - II.2.2.2 IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS ACTUALES
 - II.2.2.3 ANÁLISIS AMBIENTAL
 - II.2.2.4 ANÁLISIS DE RECURSOS
 - II.2.2.5 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS
 - II.2.2.6 DETERMINAR LOS CAMBIOS DE ESTRATEGIAS NECESARIAS
 - II.2.2.7 TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS
 - II.2.2.8 EJECUCIÓN DE ESTRATEGIAS
 - II.2.2.9 MEDIDAS DE CONTROL DEL PROGESO

 - II.2.3 PLANEACIÓN TÁCTICA

 - II.2.4 PLANEACIÓN OPERATIVA

- II.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN SISTEMA DE PLANEACIÓN

- III. FASES DEL PROYECTO NUEVO NECAXA-TIHUATLÁN
 - III.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - III.1.1 SECCIÓN TIPO
 - III.1.2 ESTRUCTURAS
 - III.1.3 TÚNELES
 - III.1.4 CAMINO ABIERTO



III.1.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS E INDUCIDAS

III.1.6 MEDIO AMBIENTE

III.1.7 PROBLEMÁTICA

III.2 MONTO Y TIPO DE CONTRATO

III.2.1 ORGANIZACIÓN GENERAL PRESENTADA PARA
EL CONTRATO

III.3 PERIODO DE EJECUCIÓN

III.4 ETAPAS DEL PROYECTO

IV. BENEFICIOS DEL PROYECTO NUEVO NECAXA- TIHUATLÁN

IV.1 A NIVEL NACIONAL Y SECTORIAL

V. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

ANEXOS



I. INTRODUCCIÓN

El continuo mejoramiento en los procesos de planeación más que una herramienta, es una condición necesaria para enfrentar con mayor eficacia y probabilidades de éxito los nuevos retos y oportunidades que plantea la inversión en los proyectos de infraestructura en México. El adecuar dichos procesos a las nuevas exigencias financieras mundiales y establecer condiciones económicas, financieras, técnicas, y legales para brindar mayor certidumbre a los inversionistas es cada día más importante y necesario para alcanzar un desarrollo favorable y seguro de la infraestructura nacional.

El crecimiento de los presupuestos públicos y la mayor participación de recursos privados en el sector carreteros obligan a mejorar el proceso de planeación y toma de decisiones en materia de inversión en carreteras, con el fin de concentrar los recursos en proyectos viables en los aspectos económico, social, técnico y sobre todo financiero. Se deben establecer criterios y prioridades de inversión para lograr los mejores resultados, así como respaldar a las mismas desde el sentido político y social.

Debido a que durante muchos años en el sector carretero se recibían inversiones menores a las requeridas para la construcción y operación de obras necesarias, se consolidaron prácticas orientadas a distribuir los contados recursos en múltiples obras, así como se dividían los trabajos en varios contratos para emplear a diversas compañías constructoras, supervisoras y proyectistas.

Esto con el transcurso de los años no rindió frutos tan positivos. Al gobierno le fue y le es muy difícil cuantificar metas significativas al tener una gran cantidad de contratos disponibles para empresas pequeñas, o bien concluir (o modernizar) carreteros de manera completa. Para las empresas tampoco fue conveniente ya que la competencia por la obtención de los contratos era despiadada y con el fin de obtenerlos, ofrecían costos que en muchos casos no le generaban utilidades a la empresa.

La SCT pretende superar todas éstas prácticas al realizar contratos de obra pública con mayores escalas que cumplan metas significativas para el País. Dígase a mayor escala considerando aumentar el alcance de los trabajos contenidos en el



contrato, facilitando así la capitalización, modernización y tecnificación de las empresas. Esto también facilita el trabajo administrativo al disminuir enormemente los contratos a controlar.

La normatividad vigente exige a las empresas trabajo previo y varios meses de planeación para que los proyectos reciban recursos. Dicho proceso de planeación requiere de igual modo cumplir con etapas y elementos específicos.

El Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007-2012 plantea inversiones públicas y privadas por 466 mil millones de pesos en el sector de transporte, de los cuales 287 mil millones de pesos son para carreteras.

El PNI tiene como principal objetivo impulsar la economía, extender la comunicación, contribuir a eliminar el desequilibrio regional, comunicar comunidades aisladas, generar empleos directos e indirectos bien remunerados. Estos son algunos puntos destacados en forma particular pero en conjunto con otra diversidad de objetivos tiene la intención de impulsar el desarrollo regional y nacional.

Este programa concentra una cantidad importante no solo en la construcción, sino en el mantenimiento y modernización del sistema carretero, principalmente a los tramos más transitados. La participación del sector privado tiene una fuerte participación, con el 45% del total de los recursos estimados.

El programa pretende terminar y poner en operación 100 proyectos estratégicos de forma completa para el 2012. Este conjunto proyectos abarcan obras agrupadas en los siguientes subprogramas: 1) Modernización estratégica de la red. 65 carreteras serán inauguradas o ampliadas, aproximadamente 9,033 km de longitud en total; 2) 20 libramientos y accesos, representan un total de 1,310 km.; 3) 15 Carreteras interestatales, con aproximadamente 1,757 km en total.

La carretera México – Tuxpan es de consideración importante en el PNI, ya que además de ser una carretera que pretende conectar a la Ciudad de México con el puerto más cercano geográficamente, es un estímulo importante en la economía nacional. Esta carretera es un medio para el progreso y desarrollo regional. En



escala regional porque pretende concluir el eje carretero transversal ACAPULCO-TUXPAN, impulsará el desarrollo económico del norte del Golfo (sobre todo el puerto de Tuxpan), Puebla, Veracruz e Hidalgo. Su construcción será parte de un nuevo corredor del TLC con la ruta México-Tuxpan-Tampico-Matamoros-Chicago-Toronto.

En 1993 el Gobierno Federal junto con Banamex decidieron empezar el proyecto. Para el año 2007 se construyó el 75% de la totalidad del proyecto, precisamente el tramo faltante representa la parte con la mayor dificultad por las condiciones topográficas. El tramo en cuestión y en proceso de construcción va de Nuevo Necaxa (Puebla) a Tihuatlán (Veracruz).

La carretera México-Tuxpan, de 293 kilómetros de longitud, superará la barrera de la Sierra Madre Oriental. Será una carretera eficiente, segura y económica que conectará al Altiplano con el Golfo de México en tan sólo 2 horas 30 minutos. A continuación se muestra una tabla de los tramos que conforman la carretera.

No.	Tramo	Longitud (km)	Estatus
1	México – Pachuca	12.0	En operación
2	Ecatepec – Pirámides	22.0	En operación
3	Pirámides – Tulancingo	79.0	En operación
4	Libramiento Tulancingo	22.0	En operación
5	Asunción – Tejocotal	18.0	En operación
6	Tejocotal – Nuevo Necaxa	18.0	En operación
7	Nuevo Necaxa – Ávila Camacho	37.0	En construcción
8	Ávila Camacho – Tihuatlán	50.0	En construcción
9	Tihuatlán - Tuxpan	37.0	En operación
	TOTAL	293.0	

TABLA 1. CARRETERA MÉXICO-TUXPAN (fuente SCT)



El tramo Nuevo Necaxa – Tihuatlán tiene una longitud de 84.7 kilómetros y tendrá una inversión estimada de \$6,061 millones de pesos. Los recursos estarán dirigidos principalmente al tramo que va de Nuevo Necaxa – Ávila Camacho, de 36.6 kilómetros con una inversión de \$4,569 millones de pesos aproximadamente.

El tramo Nuevo Necaxa – Tihuatlán comprende 2 tramos divididos de la siguiente manera:

Nuevo Necaxa- Ávila Camacho. Tramo iniciado en abril del 2008, el cual tendrá un ancho de corona de 21 metros el cual alojará 4 carriles de 3.5 metros de ancho cada uno y acotamientos externos de 2.5 metros e internos de 1.0 metros. Éste tramo es el que presenta las condiciones topográficas más adversas y adicionalmente presenta un clima lluvioso, con una precipitación anual superior a los 204 mm. Las condiciones geológicas también representan un fuerte problema ya que se han presentado diversas fallas geológicas que han modificado incluso el trazo original de la ruta. El Consorcio CONNET (ICA y FCC)¹, que a su vez forma parte del consorcio AUNETI (ICA y Globalvía)², construyen este tramo.

El tramo 2 lo comprende la autopista Ávila Camacho – Tihuatlán. Tiene 47.4 kilómetros de longitud y tiene una inversión de \$ 1,476 millones de pesos. La construcción comenzó en Julio del 2008 y concluyó en diciembre del 2009. Tiene una sección de ancho de corona de 12 metros la cual aloja 2 carriles de circulación de 3.5 metros y acotamientos de 2.5 metros.

1. Constructora Nuevo Necaxa – Tihuatlán. ICA 60% y FCC 40%.
2. Autovía Nuevo Necaxa – Tihuatlán. ND de acciones.



II. ANTECEDENTES

II.1 FASES DE UN PROYECTO

Definición.-

“Un proyecto se concibe como la unidad mínima operacional que vincula recursos, actividades y componentes durante un período determinado y con una ubicación definida”.

“Es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. La razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto y un lapso de tiempo previamente definidos”.

“Se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de un equipo de personas idóneas, así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin contravenir las normas y buenas prácticas establecidas, y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada”.

El empleo de Proyectos como componente del proceso de Planificación constituye un instrumento imprescindible hoy en día. Al utilizarlo podemos alcanzar un mayor crecimiento y desarrollo expresado en una mayor producción, a través de una mejor visualización en la optimización del rendimiento de los recursos económicos, humanos y materiales, reducción de periodos de trabajo, mayor control en los costos, etc. Dichas mejoras se ven reflejadas en un producto con un perfil económico y calidad que pueden superar a las previstas.

Clasificación de los proyectos

Entre las diversas clasificaciones de los proyectos, se resaltan 2 tipos esencialmente:



- Proyectos de tipo Económico.

Son proyectos que buscan generar rentabilidad económica y obtener ganancias en dinero. Los promotores de estos proyectos suelen ser empresas e individuos interesados en alcanzar beneficios económicos.

- Proyectos de tipo Social.

Son los proyectos que buscan alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de la población objetivo, los cuales no necesariamente se expresan en dinero. Los promotores de estos proyectos son los estados, los organismos multilaterales, las ONG y también las empresas, en sus políticas de responsabilidad social

Otras clasificaciones solo se mencionarán debido a su relevancia en el tema:

Por su contenido:

- ⊗ Proyectos constructivos
- ⊗ Proyectos de Informática
- ⊗ Proyectos de desarrollo de productos
- ⊗ Proyectos de desarrollo de organización
- ⊗ Proyectos Logísticos
- ⊗ Proyectos de Marketing
- ⊗ Proyectos Comunitarios
- ⊗ Proyectos culturales

Por la organización que participa:

- ⊗ Proyectos Internos
- ⊗ Proyectos de departamento

Por su complejidad:

- ⊗ Proyectos Simples
- ⊗ Proyectos complejos
- ⊗ Programas



⊗ Mega proyectos

Existen numerosas alternativas y opciones para estructurar un proyecto, sin embargo hay aspectos comunes que plantean los planificadores en relación con las etapas y fases propias del proceso de formulación y presentación de un proyecto.

Los esquemas pueden variar según el área o los propósitos del mismo, por ejemplo son diferentes los esquemas de un proyecto de servicios de uno económico o financiero.

Instituciones como el ILPES (Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social) o la ISO (International Standardization Organization), así como diversos autores, consideran básicas las siguientes fases para la formulación y diseño de proyectos, independientemente de la índole al que pertenezcan:

1. *Concepción y Definición del proyecto.*
2. *Planificación del proyecto.*
3. *Ejecución y Control del plan.*
4. *Terminación y Evaluación del proyecto.*

II.1.1 Concepción y Definición del proyecto.

Este primer paso establece la necesidad y en su caso, oportunidad, a partir de la cual se crea y diseña el proyecto.

Las ideas de los proyectos nacen para satisfacer necesidades actuales o futuras, o que se prevean para resolver riesgos futuros si no se toman medidas al respecto.

Proyectos también puede ser generados para el aprovechamiento de recursos que no sea explotados de la manera más óptima o que tienen un gran potencial. De igual modo, cuando es necesario complementar o reforzar actividades o proyectos específicos para la optimización de los recursos económicos, materiales que beneficien economías



Al conceptualizar el proyecto se plantean las siguientes cuestiones:

Interrogante ¿?	Define
QUÉ	NATURALEZA DEL PROYECTO
PORQUÉ	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
PARA QUÉ	PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DEL PROYECTOS
CUÁNTO	<p>ES LA PRESUPUESTACIÓN QUE SE DEBE DISPONER POR PERIODOS Y EN TOTAL</p>
DÓNDE	LOCALIZACIÓN FÍSICA
CÓMO	METODOLOGÍA. PLAN DEL PROYECTO
CUÁNDO	CRONOGRAMA
A QUIÉNES	BENEFICIARIOS
CON QUÉ	<p>RECURSOS MATERIALES (MATERIALES Y EQUIPO CONSTRUCCION), Y RECURSOS FINANCIEROS (FINANCIAMIENTO)</p>

Al identificar la naturaleza del proyecto (¿QUÉ?), también lo hacemos con el carácter, categoría, tipo y finalidad. Esto es necesario expresarlo a través de una descripción, manteniendo siempre la idea central del proyecto con el fin de que todos los involucrados en el proyecto entiendan e identifiquen en su totalidad lo que pretende realizar el proyecto.

La justificación (¿Por qué?) plantea la descripción e importancia del problema o necesidades a resolver, que viene siendo el por qué del proyecto y su viabilidad. Se plantea, con argumentos científicos y técnicos, la existencia de un problema mediante un análisis previo. Se consideran todos los motivos por los cuales el proyecto va a solucionar esa problemática y de igual modo, se plantean los recursos de tipo político, social, técnicos, humanos, de tiempo y financieros DISPONIBLES y los que SERÍAN necesarios para su realización.

Los objetivos (¿Para Qué?) son fundamentales. Constituyen el punto central de referencia de un proyecto, ya que nos dicen para qué se efectúa y que se espera al finalizar el mismo. Son los logros que queremos alcanzar con la ejecución de una acción planificada.



Las metas (¿Cuánto?) son la puesta en marcha de los objetivos, expresados en forma cuantificable y en períodos de tiempo bien definidos (corto, mediano y largo plazo).

La localización (¿Dónde?) es la delimitación física y espacial en donde se llevará a cabo el proyecto. Es importante precisar bien los límites físicos ya que la localización está relacionada con los recursos humanos, técnicos y financieros; y éstos son muy importantes en el diseño y planeación del proyecto.

La Metodología (¿Cómo?) establece la forma en que se llevará a cabo el proyecto. Básicamente se conforma de un plan de ejecución que establece un esquema en función del tiempo de todo lo que debe realizarse; vinculando materiales, equipo, personal, clima y recursos financieros.

La cronología (¿Cuándo?) constituye uno de los elementos determinantes en el desarrollo de los proyectos ya que su prolongación implica un incremento en los costos y retraso en el alcance de los objetivos generales del proyecto. En términos generales los proyectos pueden ser planteados para desarrollarse los a corto, mediano o largo plazo lo cual depende del tipo de proyecto, de los recursos disponibles y de los objetivos del mismo, entre otros.

Los beneficiarios (¿A Quiénes?) dependen del carácter, naturaleza, categoría o tipo de proyecto. Puede incluir personas de diferente sexo, condición socioeconómica, nivel educativo, actividad laboral, edad, etc. En términos simples, los proyectos incluyen un sector de la población que se beneficiará de manera directa e indirecta por el mismo.

El disponer de los recursos humanos, materiales, equipo, físicos y financieros (¿CON QUÉ?) es básico para el desarrollo o para la ejecución de cualquier proyecto. Es indispensable su identificación, planificación, cuantificación y programación de acuerdo con las necesidades, requerimientos, avances y exigencias del proyecto. De igual modo, se deben identificar las principales fuentes de financiamiento de las inversiones del proyecto para cada una de las necesidades identificadas o para el conjunto de ellas.



Inmediatamente de la concepción del proyecto es necesario analizar la viabilidad del mismo, mediante la realización de estudios con los que se pueda corroborar su rentabilidad económica, técnica, financiera, etc., así como los alcances del mismo.

Dichos estudios permiten tener una visión más detallada de los requerimientos e impedimentos que podrían obstaculizar la realización del proyecto. En general se realizan los siguientes estudios en forma consecutiva:

II.1.1.1 El Estudio Inicial O Perfil Del Proyecto

Se elabora a partir de la información existente, de las necesidades y de la opinión de profesionales experimentados. En términos monetarios solo presenta estimaciones globales de las inversiones, costos o ingresos, sin entrar en detalles.

Aquí se busca determinar si existe alguna razón que justifique el abandono de una idea antes de que se destinen los recursos. En este aspecto será necesario tener en cuenta el contexto cultural, es decir, las características propias de la región, el sector que se va a intervenir, sus potencialidades o deficiencias.

Una herramienta comúnmente utilizada es el Análisis DOFA que a continuación se explica brevemente.

El Análisis DOFA

DOFA (en inglés SWOT) es la sigla usada para referirse a una herramienta analítica que le permitirá trabajar con toda la información que se posee sobre el proyecto. Es útil para examinar Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

Este tipo de análisis representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares del proyecto y el entorno en el cual piensa realizarse.



Muchas de las conclusiones, obtenidas como resultado del análisis DOFA, podrán ser de gran utilidad para la elaboración de mejores estrategias que se pretendan incluir en la planeación del proyecto.

El análisis DOFA debe resaltar las fortalezas y las debilidades de manera integral para poder compararlas con el medio en donde se piensa desarrollar el proyecto, el cual consta de :

a) *El Análisis Interno* tiene que ver con las fortalezas y las debilidades del proyecto, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control.

b) *El Análisis Externo* mira las oportunidades y las amenazas que debe enfrentar el proyecto. La intención es aprovechar esas oportunidades para minimizar o anular esas amenazas, circunstancias sobre las cuales se tiene poco o ningún control directo.

II.1.1.2 Estudio de investigación o pre factibilidad

Se basa principalmente en información de fuentes secundarias para definir, con mayor aproximación las principales variables técnicas, de mercadeo, de producción, financieras y administrativas. Esta etapa se caracteriza por descartar alternativas con mayores elementos, que pudieran causar controversias o en las que por su complejidad, se tenga menor control de cualquier índole sobre ellas.

II.1.1.3 Estudio final o de factibilidad

Se elabora sobre la base de los antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes primarias de información. Constituye el paso final del estudio Pre-inversional.



En este proceso también es importante realizar el estudio de Viabilidad, el cual comprende los siguientes aspectos principalmente:

- **Viabilidad Comercial O Del Mercado**

Indicará si el mercado es o no sensible al bien o servicio producido por el proyecto y la aceptabilidad que tendría por su consumo o uso. Estudia los fenómenos de oferta y demanda, las características del mercado, definido este como un espacio social, virtual, flexible y dinámico, conformado por la organización como tal, por sus usuarios reales y potenciales y por los competidores teniendo en cuenta el ciclo de vida de los productos o servicios.

- **Viabilidad Técnica**

Estudia las posibilidades materiales, físicas, químicas de producir el bien o servicio que espera generarse del proyecto. Involucra los costos directos e indirectos de fabricación del producto o de prestación del servicio.

- **Viabilidad De La Plataforma Jurídica**

Contempla dos ámbitos: EL EXTERNO, que nos muestran las regulaciones jurídicas existentes que hacen o no viable la puesta en marcha del proyecto y las de carácter interno, que nos remiten a revisar los procedimientos, el análisis de información para identificar el tipo de servicios que la empresa está obligada a prestar, de acuerdo con la filosofía Institucional (misión, visión y valores corporativos).

- **Viabilidad De La Gestión**

Se refiere a la capacidad administrativa para emprenderlo. Define las condiciones mínimas que se hacen necesarias para emprender el proyecto tanto en lo funcional, como en lo estructural. Por lo tanto define el organigrama, manuales de funciones y procedimientos, estrategias operativas y cronograma del proyecto.

- **Viabilidad financiera**



Estima la rentabilidad de la inversión. Para ello se determinan los recursos financieros (fijos y corrientes), los ingresos estimados, los costos operacionales, las fuentes de Financiamiento, así como un cronograma de la inversión.

Ésta primera Fase del proyecto es analizado tomando en cuenta diferentes escenarios que puedan ocurrir antes, durante y después del proyecto. Una vez analizado este primer paso, es aprobado y da lugar a la segunda Fase.

II.1.2 Planificación del Proyecto

La planificación de un proyecto se basa en los objetivos y metas postuladas en la concepción y justificación del mismo, para poder elaborar todas las acciones que son necesarias para cumplirlos de la manera más eficiente, económica y pronta posible.

Una de las principales razones por las que se planea en forma detallada es la reducción de riesgos que impliquen la pérdida de esfuerzo, recursos y tiempo.

Razones por las cuales es importante la planeación

- Propicia el desarrollo de la empresa al establecer métodos de utilización racional de los recursos.
- Reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en el futuro, más no los elimina.
- Prepara a la empresa para hacer frente a las contingencias que se presenten, con las mayores garantías de éxito.
- Mantiene una mentalidad futurista teniendo más visión del porvenir y un afán de lograr y mejorar las cosas.
- Condiciona a la empresa al ambiente que lo rodea.
- Establece un sistema racional para la toma de decisiones, evitando las corazonadas o empirismo.
- Reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades.
- Las decisiones se basan en hechos y no en emociones.



- Promueve la eficiencia al eliminar la improvisación.
- Proporciona los elementos para llevar a cabo el control.
- Al establecer un esquema o modelo de trabajo (plan), suministra las bases a través de las cuales operará la empresa.
- Disminuye al mínimo los problemas potenciales y proporciona al administrador magníficos rendimientos de su tiempo y esfuerzo.
- Permite al ejecutivo evaluar alternativas antes de tomar una decisión

En un proceso convencional de Planeación se elaboran: *Estrategias, Políticas, Procedimientos, Reglamentos, Programas, Presupuestos y Sistemas de Control* adecuados para poder llevar a cabo los objetivos y metas postulados en la justificación del proyecto.

II.1.2.1 Estrategias

Tres definiciones denotan los usos más comunes del término estrategias:

1. Programas generales de acción y despliegue de recursos para obtener objetivos generales.
2. El programa de objetivos de una organización y sus cambios de recursos usados para lograr estos objetivos y las políticas que gobiernan la adquisición, uso y disposición de estos recursos y
3. La determinación de los objetivos básicos a largo plazo de una empresa y la adopción de cursos de acción y asignación de recursos necesarios para lograr estas metas.

El propósito de las estrategias es determinar y transmitir, a través de un sistema de objetivos y políticas básicos, una imagen acerca de qué tipo de empresa se desea proyectar. Las estrategias ofrecen una estructura para orientar el pensamiento y la acción. Sin embargo, su utilidad en la práctica y su importancia para orientar la planeación sí justifican la separación de las estrategias como un tipo de plan con fines de análisis.



II.1.2.2 Políticas

Las políticas también son planes en el sentido de que constituyen declaraciones o entendimientos generales que orientan o encauzan el pensamiento en la toma de decisiones. No todas las políticas son "declaraciones"; a menudo tan sólo se deducen de las acciones de los gerentes. Las políticas definen un área dentro de la cual debe tomarse una decisión y asegurarse de que la decisión sea congruente con un objetivo y contribuya a su cumplimiento.

Las políticas ayudan a decidir cuestiones antes de que se conviertan en problemas, hacen innecesario analizar la misma situación cada vez que se presente y unifican otros planes, con lo cual permiten a los gerentes delegar autoridad y mantener aun así, control sobre lo que hacen sus subordinados.

Las políticas existen comúnmente en todos los niveles de la organización e incluyen desde grandes políticas de la compañía y de los departamentos hasta políticas menores aplicables a los segmentos más pequeños de la organización.

II.1.2.3 Procedimientos

Los procedimientos son planes que establecen un método obligatorio para manejar actividades futuras. Son guías para la acción, más que para el pensamiento, y describen la manera exacta en que deben realizarse ciertas actividades. Son secuencias cronológicas de acciones requeridas.

II.1.2.4 Reglas

Las reglas describen la acción o no acción requerida y específica, y no permiten discreción. En general, constituyen el tipo más sencillo de plan.

La gente a menudo confunde las reglas con las políticas o procedimientos. Las reglas se diferencian de los procedimientos en que guían la acción sin especificar una secuencia temporal. De hecho, un procedimiento podría considerarse como una serie de reglas. Sin embargo, puede ser que una regla sea o no parte de un procedimiento.



Por ejemplo, "No fumar" es una regla que no está relacionada con ningún procedimiento, pero un procedimiento que gobierna el manejo de pedidos puede incorporar la regla de que todos los pedidos deben confirmarse el día en que se reciban. Esta regla no permite ninguna desviación de un curso estipulado de acción y tampoco interfiere con el resto del procedimiento para manejar pedidos.

II.1.2.5 Programas

Los programas son un conjunto de metas, políticas, procedimientos, reglas, asignaciones de tarea, pasos a seguir, recursos a emplear y otros elementos necesarios para llevar a cabo un curso de acción; normalmente cuentan con el apoyo de presupuestos.

II.1.2.6 Presupuestos

Es el cálculo anticipado de los ingresos y egresos de una actividad económica (personal, familiar, un negocio, una empresa, una oficina) durante un período, comúnmente, en forma anual. Es un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización.

Elaborar un presupuesto permite a las empresas, los gobiernos, las organizaciones privadas o las familias establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos.

Para alcanzar estos fines, puede ser necesario incurrir en déficit (que los gastos superen a los ingresos) o, por el contrario, puede ser posible ahorrar, en cuyo caso el presupuesto presentará un superávit (los ingresos superan a los gastos).

Un presupuesto es un estado de los resultados esperados, expresados en términos numéricos. Se puede denominar programa con expresión numérica. De hecho, al presupuesto de operación financiera se le denomina a veces "plan de utilidades".

Puede expresarse en términos financieros o en términos de horas-hombre, unidades de producto, horas-máquina o cualquier otro término numéricamente mensurable. Puede referirse a operaciones, como en el presupuesto de gastos;



puede reflejar gastos de capital, como en el presupuesto de gastos de capital; o puede mostrar flujo de efectivo, como en el presupuesto de efectivo.

Como los presupuestos son también medios de control, el presupuesto es el instrumento fundamental de planeación en muchas compañías. Un presupuesto obliga a una compañía a hacer con antelación (ya sea para una semana o cinco años) una compilación numérica del flujo de efectivo esperado, gastos e ingresos, gastos de capital o utilización de horas-hombre o de horas-máquina.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS

Los presupuestos se pueden clasificar desde diversos puntos de vista: según la modalidad, según el periodo de tiempo que cubren, según el campo de aplicación, según el sector en el cual se utilicen y en función de los procesos y actividades.

En relación a las modalidades de presupuesto, se dividen en:

PRESUPUESTOS RÍGIDOS O ESTÁTICOS:

Se elaboran para un único nivel de actividad y no permiten realizar ajustes necesarios por la variación que ocurre en la ejecución. No toman en cuenta el entorno de la institución (económico, político, cultural, etc.). Los presupuestos fijos son formulados de manera estática y expresan lo que deberían ser los costos individuales ante volúmenes determinados.

PRESUPUESTOS FLEXIBLES O VARIABLES:

Se formulan para diferentes niveles de actividad y de volúmenes y tiene la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios del entorno. Los presupuestos variables son dinámicos, se consideran programas de costo que registran la variación de cada egreso relacionado con la variación del nivel de producción.



II.1.2.7 Sistemas De Control

Los sistemas de Control en términos sencillos, tienen un lugar importante en la planeación del proyecto ya que nos permiten garantizar la calidad, llevar una programación de tiempo adecuada y un control de costos óptimo. Dentro de tales sistemas de control deberá definirse, de manera clara, que cualquier acción a tomar será predictiva, es decir, tomada antes de que el hecho a controlar haya sucedido, y por tanto, aceptando el hecho de que la toma de decisiones se efectuará en base a las previsiones.

Los sistemas de control deben asegurar que las actividades reales se ajusten a las actividades planificadas. Permitan mantener a la organización o sistema en buen resultado. Estos sistemas tienden a asegurar que las cosas se hagan de acuerdo con las expectativas o conforme fue planeado, organizado y dirigido, señalando las fallas y errores con el fin de repararlos y evitar que se repitan.

Los sistemas de control utilizan las siguientes herramientas y procesos:

Estándares.

Un estándar puede ser definido como una unidad de medida que sirve como modelo, guía o patrón con base en la cual se efectúa el control.

Los estándares son criterios establecidos contra los cuales pueden medirse los resultados, representan la expresión de las metas de planeación de la empresa o departamento en términos tales que el logro real de los deberes asignados puedan medirse contra ellos.

Los estándares pueden ser físicos y representar cantidades de productos, unidades de servicio, horas-hombre, velocidad, volumen de rechazo, etc., o pueden estipularse en términos monetarios como costos, ingresos o inversiones; u otros términos de medición.



Medición de resultados y Corrección

Si el control se fija adecuadamente y si existen medios disponibles para determinar exactamente que están haciendo los subordinados, la comparación del desempeño real con lo esperado es fácil. Pero hay actividades en las que es difícil establecer estándares de control por lo que se dificulta la medición.

Si como resultado de la medición se detectan desviaciones, corregir inmediatamente esas desviaciones y establecer nuevos planes y procedimientos para que no se vuelvan a presentar.

Sistemas de Retroalimentación

La realimentación, también denominada retroalimentación o *feedback*, significa "ida y vuelta" es, desde el punto de vista social y psicológico, el proceso de compartir observaciones, preocupaciones y sugerencias, con la intención de recabar información, a nivel individual o colectivo, para intentar mejorar el funcionamiento de una organización o de cualquier grupo formado por seres humanos. Para que la mejora continua sea posible, la realimentación tiene que ser pluridireccional, es decir, tanto entre iguales como en el escalafón jerárquico, en el que debería funcionar en ambos sentidos, de arriba para abajo y de abajo para arriba.

Habría también que diseñar sistemas de retroalimentación que permitan recabar información útil y segura para poder ajustar la ejecución al programa previsto, de forma que durante el curso de la misma se puedan realizar las modificaciones precisas para lograr la obtención de los objetivos fijados inicialmente.

Factores Principales De Los Sistemas De Control

Existen cuatro factores que deben ser considerados al aplicar el proceso de control.

- ⊗ Cantidad
- ⊗ Tiempo
- ⊗ Costo
- ⊗ Calidad



Los tres primeros son de carácter cuantitativo y el último es eminentemente cualitativo.

El factor cantidad se aplica a actividades en la que el volumen es importante.

A través del factor tiempo se controlan las fechas programadas.

El costo es utilizado como un indicador de la eficiencia administrativa, ya que por medio de él se determinan las erogaciones de ciertas actividades.

La calidad se refiere a las especificaciones que debe reunir un cierto producto o ciertas funciones de la empresa.

Controles utilizados con más frecuencia en los factores del control:

FACTOR DE CONTROL	TIPO DE CONTROL
PRESUPUESTO	CANTIDAD, COSTO
ESTIMACIONES	CANTIDAD, COSTO
FECHAS LIMITE	TIEMPO, CALIDAD
ANÁLISIS DEL COSTO UNITARIO	CANTIDAD, CALIDAD, COSTO
PRUEBAS PSICOMÉTRICAS	CALIDAD
INVENTARIOS	CANTIDAD
MEDICIÓN DEL TRABAJO	CALIDAD
ESTÁNDARES	TIEMPO, CALIDAD
CONTABILIDAD	COSTO
INFORMES	CALIDAD, COSTO, TIEMPO
PROGRAMAS	TIEMPO, COSTO
MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	CANTIDAD, TIEMPO, COSTO
PRONÓSTICOS	TIEMPO, CALIDAD
INSPECCIONES	CALIDAD
PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS	CALIDAD

Estos son algunos de los controles, entre una enorme cantidad, las cuales dependen del tipo de proyecto y las características del mismo.



Tipos De Controles

Control preliminar. Este control tiene lugar antes de principiar operaciones e incluye la creación de políticas, procedimientos y reglas diseñadas para asegurar que las actividades planeadas serán ejecutadas con propiedad. La consistencia en el uso de las políticas y procedimientos es promovida por los esfuerzos del control.

Control concurrente. Este control tiene lugar durante la fase de la acción de ejecutar los planes e incluye la dirección, vigilancia y sincronización de las actividades, según ocurran.

Control de retroalimentación. Este tipo de control se enfoca sobre el uso de la información de los resultados anteriores, para corregir posibles desviaciones futuras del estándar aceptable.

Áreas Del Control

El control, actúa en todas las áreas y en todos los niveles de una empresa. Prácticamente todas las actividades de una empresa están bajo alguna forma de control o monitoreo.

Preferentemente debe abarcar las funciones básicas y áreas clave de resultados como:

Control de producción.

La función del control en esta área busca el incremento de la eficiencia, la reducción de costos, y la uniformidad y mejora de la calidad del producto, aplicando técnicas como estudios de tiempos y movimientos, inspecciones, programación lineal, análisis estadísticos y gráficas.

Control de calidad.

Se refiere a la vigilancia que debe hacerse para comprobar una calidad específica tanto en materias primas como en los productos terminados; establece límites



aceptables de variación en cuanto al color, acabado, composición, volumen, dimensión, resistencia, etc.

Control de inventarios.

Se encarga de regular en forma óptima las existencias en los almacenes tanto de refacciones como de herramientas, materias primas, productos en proceso y terminados; protegiendo a la empresa de costos innecesarios por acumulamiento, siniestros o falta de existencias en el almacén.

Control de compras.

Esta función verifica el cumplimiento de actividades como: a) Selección adecuada de los proveedores, b) Evaluación de la cantidad y calidad especificadas por el departamento solicitante, c) Control de los pedidos desde el momento de su requisición hasta la llegada del material, d) Determinación del punto de pedido y reorden, e) Comprobación de precios.

Control de mercadotecnia.

Se efectúa mediante el estudio de informes y estadísticas donde se analiza si las metas de mercadeo se han cumplido o no; comprende áreas tales como ventas, desarrollo de productos, distribución, publicidad y promoción.

Control de ventas.

Los pronósticos y presupuestos de ventas son esenciales para el establecimiento de este control. La función de este sistema sirve para medir la actuación de la fuerza de ventas en relación con las ventas pronosticadas y adoptar las medidas correctivas adecuadas.

Control de finanzas.



Proporciona información acerca de la situación financiera de la empresa y del rendimiento en términos monetarios de los recursos, departamentos y actividades que la integran.

Control de recursos humanos.

Su función es la evaluación de la efectividad en la implantación y ejecución de todos y cada uno de los programas de personal y del cumplimiento de los objetivos de este departamento, aplicando la evaluación al reclutamiento y selección, capacitación y desarrollo, motivación, sueldos y salarios, seguridad e higiene y prestaciones.

Técnicas De Control

Existen diferentes técnicas de planeación-control que usa un ejecutivo. Por ejemplo, las normas administrativas que son un tipo de planeación importante, también se usa para propósitos de control. En forma similar los presupuestos son planes, y su uso, adecuadamente llamado formulación de presupuestos, es esencialmente una función de control, así como los estudios de evaluación de personal están realizados de acuerdo con el proceso de control.

A continuación se muestra algunas técnicas de control más comúnmente usadas:

Presupuesto:

Un mecanismo ampliamente usado para el control administrativo es el presupuesto. Por tanto se ha supuesto, a veces, que la presupuestación es el mecanismo para llevar a cabo el control.

La presupuestación es la formulación de planes para un determinado periodo futuro en términos numéricos. Como tales los presupuestos son estados de resultados anticipados, en términos financieros –como en los de ingreso y capital-



o en aspectos no financieros –como en el caso de horas de mano de obra directa, materiales, volumen físico de ventas o unidades de producción -. Se dice que los presupuestos es la monetización de los planes.

Los presupuestos obligan a la planeación y permiten que la autoridad sea delegada sin pérdida de control. Es decir, la reducción de los planes a números definitivos obliga a usar una clase de método que permite al administrador ver claramente qué capital será necesario, para quién, dónde y qué costo, ingreso o unidades de insumo o producto físico incluirán sus planes. Una vez hallado esto, puede delegar más libremente la autoridad para efectuar el plan dentro de los límites del presupuesto.

Balance General Comparativo:

Son especialmente útiles en el control del funcionamiento general de la empresa. En el puede observarse los cambios que se efectúan y analizarse los desarrollos generales.

Un resumen de las partidas del balance general que abarquen un período relativamente largo, muestra importantes tendencias y permite que el gerente obtenga una apreciación amplia de la actuación general y de lo que pudiera ameritar algunas modificaciones.

Estado De Ganancias y Pérdidas:

Muestran en forma breve el monto del ingreso, las deducciones y el ingreso neto. Estados de ganancias y pérdidas comparativos permite al gerente localizar dificultades y ponerles remedio.

Se pueden crear Estados de Ganancias y Pérdidas tentativos, utilizándolos como metas hacia las cuales tender. La actuación se mide con referencia a esas metas, que equivalen a normas para fines de control.

Este tipo de instrumento se aplica más comúnmente a una empresa completa o, en el caso de una corporación, a sus subsidiarias. Cualquiera sea la unidad el gerente, deberá tener suficiente autoridad para manejarlo, porque de



otra manera, este no revelará íntegramente las actividades sobre las cuales pueda él ejercer control, y por lo tanto no será un buen medio de control.

Auditoría Financiera:

La auditoría financiera es la inspección periódica de los registros contables, para verificar que estos hayan sido adecuadamente preparados y estén correctos, además ayuda al control general de la empresa.

Se realiza para hacer comprobaciones de la exactitud de los registros, y al mismo tiempo revisa y evalúa los proyectos, actividades y procedimientos de la empresa.

Permite hacer comparaciones entre lo que se esperaba lograr (estándar) y lo que en realidad está logrando. Pone en evidencia cualquier desviación y se ofrecen sugerencias de acciones correctivas.

Este tipo de auditoría de registros contables y reportes de la misma área, debe ser realizada por una firma externa de contadores públicos. Saber que los registros son precisos, ciertos y de acuerdo con las prácticas contables aprobadas forma una base confiable para los propósitos de un buen control general.

Auditoría Administrativa:

Es la confrontación periódica de la planeación, organización, ejecución y control administrativo de una compañía. Revisa el pasado, presente y futuro de empresa. Además, chequea las diferentes áreas de la compañía con el fin de verificar si están logrando el máximo resultado de sus esfuerzos.

Solo se puede realizar una auditoría administrativa a una organización que tenga suficientemente tiempo funcionando. Esto ayuda a establecer un patrón de su comportamiento.



Los beneficios de este tipo de auditoría son:

- a) Revisión de las nuevas políticas y prácticas, tanto respecto a su conveniencia como a su cumplimiento.
- b) Identificación de áreas débiles dentro de la organización, que requieren mayor apoyo.
- c) Mejor comunicación, esto permite informar a los empleados del estado de la compañía.
- d) Mide el grado de efectividad de los controles administrativos actuales, e) La auditoría administrativa se ocupa del punto de vista general, no evalúa el funcionamiento personal.

Los resultados de la auditoría administrativa son reflejados en un reporte de auditoría que está escrito desde un punto de vista y con un estilo que presente resultados y recomendaciones objetivas, haciéndolos tan impersonales como sea posible.

El trabajo del auditor es practicar la auditoría; la implantación de sus recomendaciones es potestad del gerente que tenga la autoridad suficiente sobre el área o la actividad de que se trate. En otras palabras, si un funcionario puede hacer el cambio deseado, un reporte de auditoría debe ir dirigido a él.

La auditoría en sí certifica lo que la organización ha hecho por sí misma y lo que ha hecho para sus clientes o receptores de los productos o servicios que proporciona, para esto debe evaluar ciertos factores tales como: atributos de estabilidad financiera, eficiencia de la producción, efectividad en las ventas, desarrollo del personal, aumento de utilidades, relaciones públicas y responsabilidad cívica, etc.

Reportes - Informes:

Son todos aquellos que facilitan el proceso de control, ejemplo reportes de producción, informes de embarque, reportes financieros etc. El estudio de los datos que ellos arrojan y su comparación con otros reportes similares, ayudan al



gerente a la toma de decisiones y a un mayor conocimiento del estado de la empresa.

Análisis Estadístico

Es muy importante para un buen control los análisis estadísticos de los innumerables aspectos de la operación de un negocio o empresa, así como la presentación clara de estos, ya sean históricos o de pronóstico.

La mayor parte de los administradores comprenden mejor los datos estadísticos cuando se le presenta en forma gráfica, allí se representan mejor tendencias y relaciones.

Los datos deben ser presentados en forma tal que puedan realizarse comparaciones con ciertos estándares. Ejemplo: ¿Qué significa un aumento del 3 al 10%, o una reducción en las ventas o los costos?, ¿Qué era lo que se esperaba? ¿Cuál era el estándar? ¿Qué tan seria es la desviación? ¿Quién es el responsable?

Puesto que ningún administrador puede hacer nada con respecto al pasado, es esencial que los reportes estadísticos muestren tendencias para que las personas que los observan puedan extrapolar y estimar el rumbo, o tendencia.

Esto significa que la mayor parte de los datos, cuando se presentan en gráficas, deben estar disponibles en promedios de tiempos para eliminar las variaciones debidas a períodos contables, factores estacionales, ajustes contables y otras variaciones asociados con tiempos determinados.

Gráfica De Punto De Equilibrio:

La gráfica de punto de equilibrio es un interesante método de control, ella ilustra la relación entre las ventas y los gastos de manera que indica qué volumen de ingresos cubre en forma exacta los gastos.

Un volumen inferior de las ventas con respecto al punto de equilibrio ocasionarían pérdidas y uno superior trae mayor utilidad. El punto de equilibrio también puede venir expresado en unidades de artículos vendidos, porcentaje usado de la planta o en términos similares.



Con frecuencia se confunde el análisis de punto de equilibrio con presupuesto variable. Aunque ambas herramientas utilizan en gran medida la misma clase de datos básicos de entrada, el presupuesto variable tiene como propósito el control de los costos, en tanto que la gráfica de punto de equilibrio pretende pronosticar las utilidades, lo cual significa que debe incluir datos de ingresos. Además, dado que se les utiliza para el control presupuestal, el presupuesto variable puede reflejar unidades de organización, en tanto que la gráfica se utiliza por lo general para conocer la redituabilidad de determinado curso de acción, comparado con otras alternativas.

Este análisis es especialmente útil en la planeación y el control debido a que hace hincapié en el impacto de los costos fijos sobre las utilidades de ventas o costos adicionales

La gráfica de Gantt:

Aunque el concepto es simple, esta gráfica, que muestra las relaciones de tiempo entre los eventos de un programa de producción, se ha considerado como la innovación revolucionaria de la administración. Lo que Gantt identificó fue que las metas totales del programa deben considerarse como una serie de planes derivados (eventos) interrelacionados, que las personas pueden comprender y seguir. Los progresos más importantes de este tipo de control reflejan este principio simple y también principios básicos de control como la elección de elementos estratégicos o críticos de un plan para verificarlos en forma cuidadosa.

Pert (Técnica De Revisión Y Evaluación De Programas):

La técnica del PERT se utiliza se utiliza en forma amplia en muchas operaciones y en particular en proyectos de construcción. Esta técnica capacita a los administradores para saber que tendrán problemas en áreas como costos o entregas a tiempo, a menos que tomen una acción inmediata.

El Pert obliga a los administradores a planear debido a que es imposible hacer un análisis del tiempo y eventos sin planeación y sin observar como encajan entre sí los elementos. Además, impone la planeación en toda línea de autoridad,



debido a que cada administrador subordinado debe planear el evento del que es responsable.

Concentra la atención en elementos críticos que pueden requerir corrección y hace posible una clase de control con alimentación hacia delante, una demora afectaría a los eventos subsecuentes y posiblemente a todo el proyecto, a menos que el administrador pueda de alguna manera recuperar el tiempo reduciendo el de alguna otra actividad en el futuro.

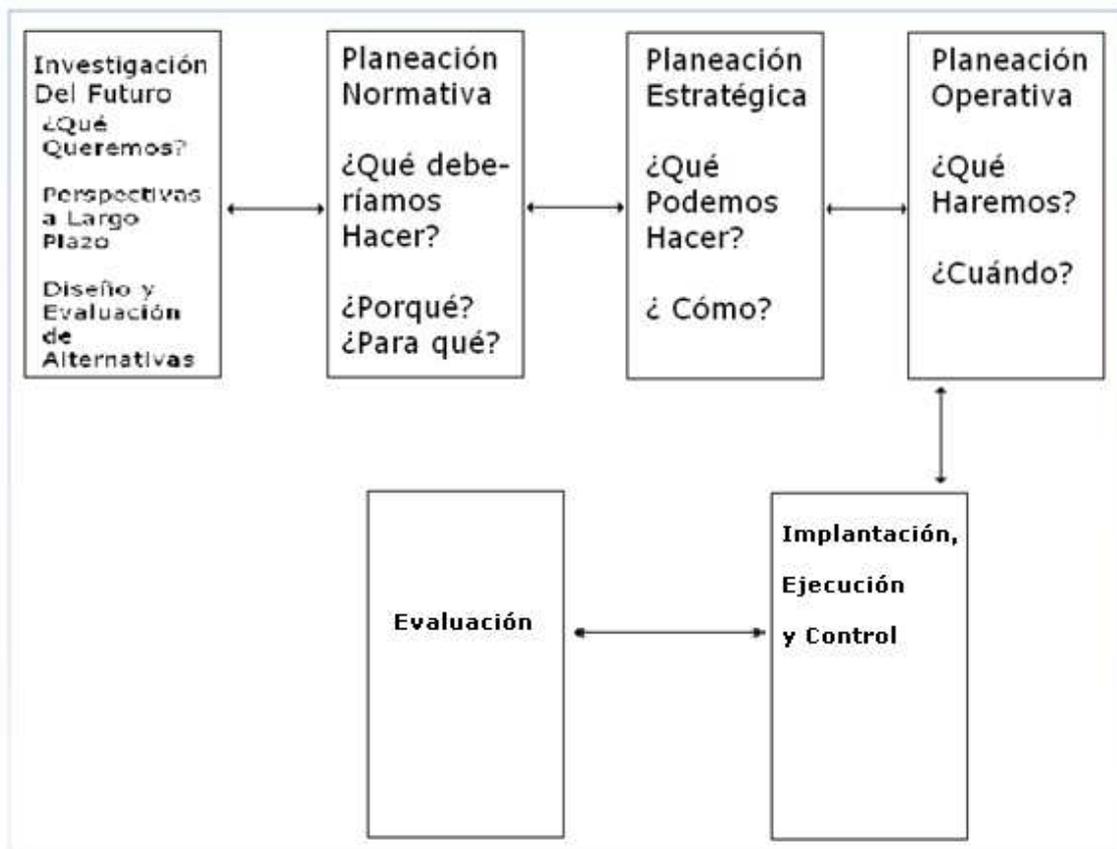
El sistema de red con sus subsistemas hace posible dirigir reportes y presiones para emprender acciones al lugar apropiado y al nivel adecuado de organización, en el momento oportuno.

PERT no es una solución en sí. No lleva a cabo la planeación, aunque la impone. No hace que el control sea automático, aunque establece un medio ambiente en el que es posible apreciar y utilizar principios sólidos de control.

II.1.2.8 Tipos De Planes

Debido a la amplitud que tienen por lo general los proyectos, y en este caso, un proyecto carretero, es necesario desglosar la planeación en planes: **NORMATIVOS, TACTICOS, ESTRATÉGICOS Y OPERATIVOS.**

A continuación se muestra el Modelo General de Planeación utilizado por diversos autores:



Como podemos apreciar en la figura, el primer cuadro parte del proceso de conceptualización y justificación del proyecto, sobre el cual ya se establecieron los objetivos principales que servirán de base para el planteamiento de los planes subsecuentes.



A continuación se mencionan en forma breve los planes que conforman la planeación general del proyecto ya que se abundará más sobre los mismos en el siguiente punto del capítulo.

El Plan Normativo

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

La parte normativa se refiere al establecimiento de reglas y/o leyes y/o políticas dentro de cualquier grupo u organización, sobre todo para mantener el control, seguimiento y desarrollo de la planeación, así como el desarrollo de las normas y políticas establecidas.

La planeación está estrechamente vinculado con el diseño de la estructura organizativa.

Se aplica en áreas muy específicas, que generalmente son las que vigilan y definen aspectos que en otros niveles no es posible delimitar.

El Plan Estratégico

La planeación estratégica es un proceso que sienta las bases de una actuación integrada a largo plazo. Establece un sistema continuo de toma de decisiones e identifica cursos de acción específicos. Se realiza por medio de tácticas y procedimientos empleados para el logro de un objetivo específico o determinado en un periodo por lo general mayor o igual a 5 años por lo general.

Formula indicadores de seguimiento sobre los resultados e involucra a los agentes sociales y económicos locales a lo largo de todo el proceso.

Esto suele llevarse a cabo dentro de las organizaciones en el nivel directivo, o el más alto nivel de mando.

El Plan Táctico

La parte táctica se incluye de manera simultánea con el plan normativo.



El plan Táctico es un proceso continuo y permanente. Está orientado al futuro cercano, es decir corto plazo, formula y organiza las cuestiones generales de la toma de decisiones, determinando de ésta forma las acciones a seguir. También es de carácter flexible, ya que acepta ajustes y correcciones; por lo que del mismo modo, permite medir y evaluar el proceso mientras se ejecuta.

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

Los administradores usan la planeación táctica para describir lo que las diversas partes de la organización deben hacer para que la empresa tenga éxito en algún momento dentro de un año o menos hacia el futuro.

El Plan Operativo

La planeación operativa se refiere básicamente a la asignación previa de las tareas específicas que deben realizar las personas en cada una de sus unidades de operaciones. Se rige de acuerdo a los lineamientos establecidos por la planeación táctica y estratégica para la formulación y asignación de dichas actividades con el mayor detalle posible.

Es conducida y ejecutada por los jefes de menor rango jerárquico. Trata con actividades normalmente programables y sus procedimientos siguen los lineamientos establecidos con toda precisión. Cubre períodos reducidos y su parámetro principal es la eficiencia.



II.1.3 Ejecución y Control del Plan

Este paso comprende la puesta en marcha del proyecto. Todo lo estipulado en los planes previamente elaborados se lleva a la práctica. Los escenarios no previstos, adquisición de materiales no contemplados y la variación en los detalles son controlados en base a las normas y alineamientos establecidos. EL inicio de este proceso se da una vez que el proyecto ha sido analizado y aprobado por diversas fuentes de financiamiento.

La administración de recursos y procesos tiene un fuerte rol en esta etapa. Diversos autores incluso llaman a la parte ejecutiva de los proyectos como Administración de proyectos.

La administración de recursos comprende principalmente los siguientes:

- 1 - Humanos
- 2 - Financieros
- 3 - Materiales

La supervisión es una importante implementación para asegurar que el proyecto se realice satisfactoriamente según su agenda. La supervisión es un proceso continuo y que debe ser planteado y estructurado antes de que empiece la implementación del proyecto. Por eso mismo, todas las actividades relativas a la supervisión aparecen en el programa de actividades y debe comprometer a todos los interesados. La supervisión debe evaluar las actividades realizadas y las que se están realizando, y si es el caso, si una actividad no se realiza correctamente se proponen los arreglos en forma detallada para identificar el problema y corregirlo.

La supervisión asegura que las actividades planeadas se implementen como se planificaron. Esto ayuda a medir en qué grado las metas están siendo cumplidas. Una buena supervisión pone en evidencia la funcionalidad, operatividad y buen mantenimiento del proceso con el que se realiza un proyecto.



Gerencia (Control)

La gerencia debe comprobar y vigilar todas las actividades que se estén realizando para asegurar que el trabajo realizado esté progresando en forma satisfactoria. El hecho de contar con un buen plan, una buena distribución de actividades y el buen desempeño de sus integrantes no asegura que el proyecto mismo sea un éxito. Las diferencias, malas interpretaciones y obstáculos inesperados deberán ser dados a conocer al gerente con la rapidez pertinente para que se emprendan acciones correctivas. La gerencia del proyecto debe estar continuamente realizando lo siguiente:

- ⊗ Comparación de los resultados con lo esperado en los planes generales.
- ⊗ Evaluar los resultados contra los estándares de desempeño establecidos.
- ⊗ Medir la efectividad con la que son evaluadas las operaciones.
- ⊗ Plantear los datos necesarios que muestren en forma sencilla las comparaciones y variaciones de los resultados.
- ⊗ Sugerir acciones correctivas cuando sean necesarias.
- ⊗ Informar a los miembros responsables de las interpretaciones.

Debido a que el gerente por lo general se encuentra involucrado en diversos objetivos, por lo regular se puede encontrar en diferentes etapas de cada uno. Para alguien ajeno a la gerencia, parecería que el proyecto pudiese encontrarse en relativo desorden o desorganización. En realidad la gerencia puede estar actuando muy activamente en ciertos objetivos dependiendo la secuencia de las actividades y la importancia de cada uno. Cabe aclarar que dicha secuencia puede ser modificada y/o prorrogada dependiendo de la etapa y prioridades que tenga establecida la gerencia. En la práctica siempre se encontrará que hay mayor énfasis en ciertas funciones que en otras, dependiendo de los planes generales.

El proceso administrativo podría decirse que esta dado en las siguientes fases: Organizar, Ejecutar y Controlar. Cada fase está relacionada entre sí y su efectivo desarrollo tiene un fuerte impacto en cada uno.



Actividades importantes en la Ejecución

- ⊗ Poner en práctica una filosofía propositiva de participación por todos los involucrados en cierta actividad o decisión.
- ⊗ Promover el mejor esfuerzo de todas las partes.
- ⊗ Continua motivación y recompensa con paga por un buen trabajo.
- ⊗ Comunicación con efectividad entre todas las partes involucradas.
- ⊗ Satisfacer las necesidades de los empleados con todo lo referente a la buena realización del trabajo.

II.1.4 Terminación y Evaluación

Guerrero Sánchez (1990, p.9) define a la evaluación como “el proceso por el cual se compara y califica para obtener un juicio acerca de una situación encaminada al cumplimiento de ciertos fines. Entendiéndose por juicio al resultado de efectuar una comparación racional y por calificar, el asignar cualidad a un ente, o el ordenar mediante un proceso preferencial una serio de cosas.”

La evaluación de proyecto nos permite medir o estimar el grado en que se están logrando o fueron logrados los objetivos propuestos en la planeación del mismo.

Por lo general se ubican 3 niveles de jerarquía en los proyectos y todos deben estar sujetos a evaluación:

El nivel normativo (el político), corresponde al sistema de gestión, en el que se producen evaluaciones de gran trascendencia y en donde el tomador de decisiones, el político, juega su papel más relevante. Éste nivel diseña los grandes lineamientos políticos, normas, etc.

El estratégico (el planeador) asociado al sistema de toma de decisiones y en el que el planeador apoya de forma importante al tomador de decisiones. Éste nivel define los objetivos y diseña estrategia, del mismo modo, establece los planes y programas.

El tercer nivel es el táctico (el analítico), vinculado al proceso de planeación-acción, y donde el planeador se convierte en el traductor de los grandes propósitos en acciones planeadas y realizables. Éste nivel trabaja con metas y objetivos



definidos. Se manejan en ocasiones tácticas para poder alcanzar dichos objetivos. El nivel táctico convive activamente con la realización del proyecto.

Instancias de la Evaluación

Podemos separar a la evaluación dependiendo de la función que es evaluada de la siguiente manera:

II.1.4.1 Procesos:

La evaluación en esta instancia tiene como propósito detectar problemas no detectados originalmente, problemas emergentes u otros que afecten el cumplimiento de las actividades. Influyen en el logro de los objetivos establecidos y ofrecen criterios para realizar cambios si fuera necesario. La evaluación en esta instancia proporciona importante información para la evaluación final.

Evaluación diagnóstica

Es aquella que se realiza para valorar la naturaleza de los problemas actuales o posibles de presentarse. Es la primera instancia de la evaluación, siguiendo un orden lógico en el proceso de solución de problemas y casi se ignora su existencia, se realiza sin darse cuenta de ello o con un alto grado de subjetividad. Para identificar la naturaleza de los problemas actuales o posibles de preguntarse deberán responderse preguntas como:

¿Qué es y que hace el sistema?

¿Qué tan bien o mal está funcionando?

¿A qué expectativas se enfrenta el sistema?

Convencionalmente suelen llenarse tablas, mediante lluvia de ideas, para tratar de establecer un diagnóstico de la situación actual del proyecto:

	Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
1				
2				
.				
.				
n				

Figura 1. Función De La Evaluación Diagnóstica

La función de la evaluación diagnóstica está orientada a contrastar, con base en el estado actual, la situación pasada y sus posibles tendencias, contra un patrón de referencia y estados deseados, con el propósito de detectar no sólo los desajustes actuales sino los posibles a presentarse.

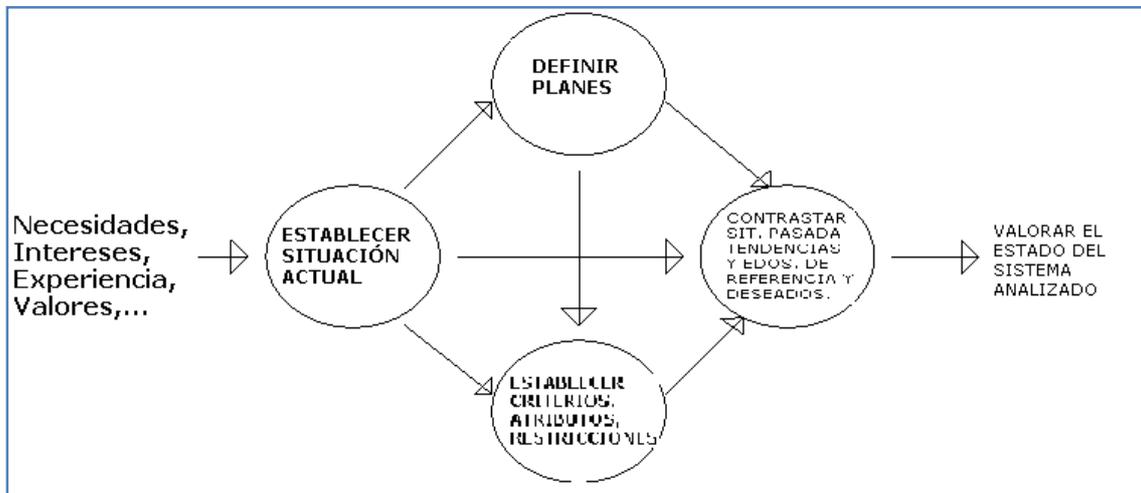


Figura 2. Proceso de la Evaluación Diagnóstica

Evaluación Ex - ante

Es aquella que se realiza antes de llevar a la ejecución los diferentes diseños de solución, para determinar el grado de factibilidad en el que podrán acercarse a los resultados preferidos.



Es una instancia conocida pero pocas veces realizable, debido a que pese a la disminución de la subjetividad, se tienen que objetivizar más los resultados de la evaluación que en la fase diagnóstica, lo cual representa un reto y requiere de un fuerte esfuerzo por parte del evaluador. En esta instancia, las preguntas necesarias que habrá que responder son:

¿Cuáles serán los impactos de los diseños sobre los involucrados del sistema y las posibles reacciones de los mismos?

Esta pregunta pretende determinar el grado de factibilidad del diseño

¿Qué tanto se contribuirá a alcanzar los resultados esperados de acuerdo a los criterios establecidos y las restricciones?

Una forma convencional de representar esta evaluación es mediante la siguiente matriz. Dicha matriz mide los impactos y reacciones sobre la cual tienen que ser diseñadas las formas de medición correspondiente:

		IMPACTOS (I) / REACCIONES (R)				
		ECONÓMICOS	POLÍTICOS	AMBIENTALES	...	TOTALES
INVOLUCRADOS	DECISORES	I / R				
	USUARIOS					
	EMPLEADOS					
	.					
	SOCIEDAD CERCANA					
	TOTALES					

Figura 3. Función de la Evaluación Ex - Ante

El concepto de "impacto" se refiere a modificaciones sustantivas, estables y permanentes que se logran con la ejecución del proyecto, respecto del o los problemas.

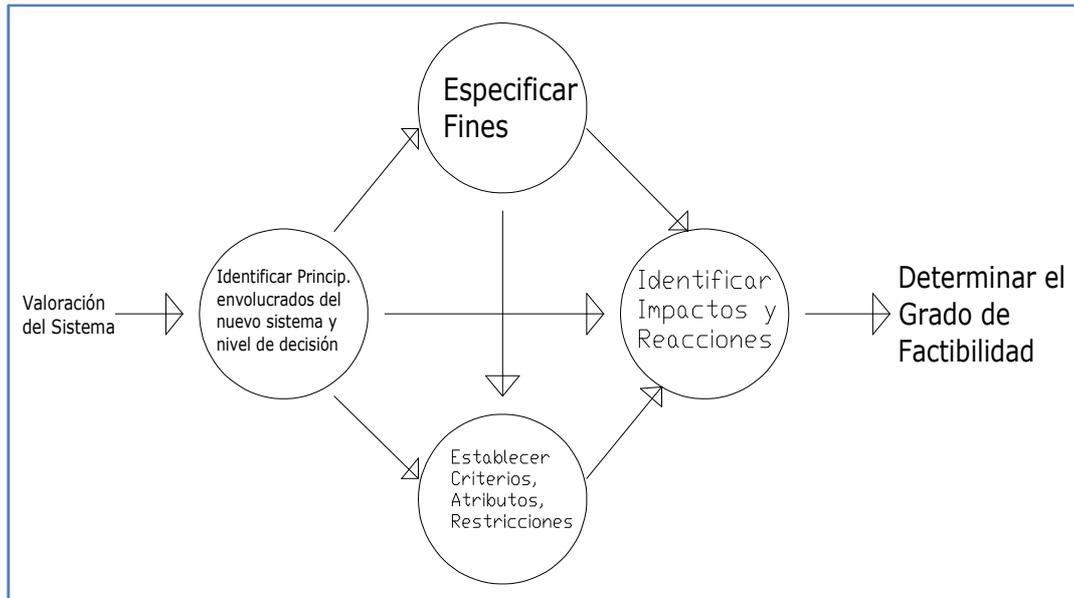


Figura 4. Proceso de la Evaluación Ex - Ante

II.1.4.2 Resultados:

La evaluación final o Ex- Post es aquella que se lleva a cabo cuando el proyecto es concluido. Consiste en comparar los resultados obtenidos contra los esperados. Todos criterios utilizados deben definir la conveniencia o continuidad de los métodos utilizar para realizar el proyecto, de igual forma, los criterios aplican al proyecto mismo.

Evaluación Ex - Post

Es la instancia más conocida y por lo mismo la más realizada. Consiste en comparar los resultados de la operación contra los resultados esperados. Esta instancia, aparentemente sencilla, demanda responsabilidad y gran sentido crítico. Las preguntas que ilustran a esta instancia de forma general podrían ser:

¿Qué tanto se alcanzaron los objetivos esperados? ¿Cuánto faltó, cuánto se excedió

O estuvo correcto?

¿Qué tanto se apartaron los objetivos de la orientación original?

¿Dónde se presentaron las disfunciones?

¿Cuáles fueron las causas de los desajustes?

¿Hubo impactos o reacciones? ¿Fueron benéficos o perjudiciales?

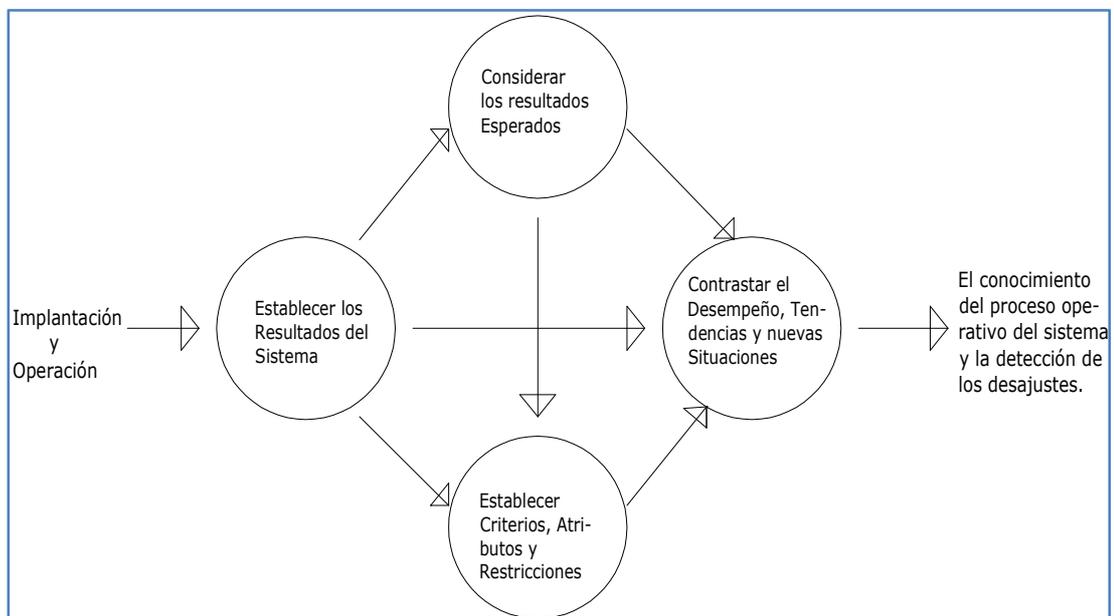


Figura 5. Proceso de la Evaluación Ex - Post

La evaluación tanto de procesos como de resultados puede ser de orden cualitativo o cuantitativo, lo que dependerá de la naturaleza de aquello que se evalúa. Por lo tanto, un punto de partida será establecer Qué es lo que hay que Evaluar.



II.1.4.3 NATURALEZA DE LA EVALUACIÓN

Como todo lo previamente mencionado del proceso de evaluación, podemos entender a este proceso como una medición del proyecto. Como en toda medición, debemos destacar lo siguiente:

1 - Lo que se va a medir: Es decir procesos o resultados.

2 - Con qué se mediremos: Instrumentos a utilizar para llevar a cabo la medición, los cuales contendrán indicadores cuantitativos o cualitativos.

3 - Cómo se va a medir: se deberá establecer el método a emplear en la evaluación. El importante considerar el instrumento de medición ya que el método se diseña a partir del mismo.

4 - Los criterios y sus grados: La certidumbre y el grado de alcance de los objetivos, determinarán en definitiva la naturaleza de los indicadores empleados en la evaluación.

Los criterios a considerar pueden ser definidos por:

a - Parámetros o exigencias externas:

Esta evaluación se realiza según los criterios y parámetros establecidos por las fuentes de financiamiento o bien, el órgano de rango superior que actúan en carácter de supervisión.

b - Criterios propios:

El equipo de proyecto define lo que se evaluará.



II.1.4.4 CRITERIOS EN LA EVALUACIÓN

Los criterios en la evaluación del proyecto son múltiples y diversos. Dichos criterios son determinados dependiendo la naturaleza del proyecto, objetivos y acciones; o bien, son definidos de manera externa. Algunos de los criterios más utilizados son:

Calidad

Éste criterio relaciona el grado en que los bienes o servicios satisfacen o no las necesidades, de igual modo, señala sus atributos.

Sustentabilidad

El criterio relaciona la calidad estratégica del proyecto una vez que todas las actividades estipuladas fueron finalizadas, todo expresado en términos de la proyección de los resultados en el tiempo establecido para realizar dichas actividades. Se espera que los resultados del proyecto sean una mejora sustantiva y perdurable en alguna de las condiciones que dieron origen al proyecto mismo y definieron los objetivos y sus acciones.

Población o beneficiarios

Se refiere a la cantidad de personas que tienen un grado de participación y beneficio de forma directa o indirecta. Se le puede definir en términos socio-económicos, demográficos o algunos otros siempre señalando el grado y la manera en que dicho proyecto significa un beneficio. Es recomendable señalar el grado en que el proyecto beneficia tanto en su implementación, evaluación y los beneficios potenciales y reales una vez concluido dicho proyecto.

Eficacia

Establece el grado de cumplimiento de los objetivos planteados. Determina de igual forma si se enfrentó o no adecuadamente cada situación como se había planteado originalmente.



Eficiencia o análisis costo-beneficio

Este criterio es ampliamente empleado y se refiere a la optimización de los recursos asignados en función de factores que determinan la eficiencia del objetivo logrado. En términos económicos podríamos decir que la eficiencia es la relación entre los resultados obtenidos y los recursos invertidos. El análisis costo-beneficio es empleado tanto en la toma de decisiones y respectiva viabilidad económica del proyecto, como en la evaluación ex - post para medir la correcta inversión y optimización de los recursos dispuestos.



II. 2 DIFERENTES TIPO DE PLANEACIÓN

En este trabajo se abordarán los siguientes tipos de planeación: Normativa, Estratégica, Táctica y Operativa; se destacarán los fundamentos y procesos básicos de cada una respectivamente.

II.2.1 PLANEACIÓN NORMATIVA

Como se mencionó previamente en el punto anterior, el plan normativo tiene el propósito de reconocer, prever e identificar todos los problemas y escenarios posibles con el objetivo de crear normas, políticas y reglas para la solución de los mismos, así como del funcionamiento de la organización que llevará a cabo el proyecto.

En la práctica profesional relacionada con la solución de problemas con frecuencia se observan deficiencias como las siguientes:

- Recopilación excesiva de información.
- En ocasiones se tiene una idea medianamente clara de qué debe hacerse o que resultados se buscan en concreto, esto provoca una mala organización de actividades.
- Realización de proyectos que resultan poco relevantes para las instituciones, o bien, numerosos proyectos que nunca se concluyen.
- Elaboración de propuestas que no se implantan por omisiones graves o porque no resultan convincentes.

Esto se traduce en desperdicio de recursos y retrasos en la entrega de resultados esperados; aún peor, se pueden llevar a cabo acciones planteadas como “solución” que no aporten nada favorable o que agraven la problemática original.

Buena parte de estas situaciones es que no se le concede la importancia que merecen los conocimientos metodológicos. Numerosos textos sobre planeación carecen de una respuesta adecuada en la forma de estructurar un esquema funcional o procedimientos veraces. Dichos textos incurren en el error de ser altamente especulativos, vagos e imprecisos, cuya intención es destacar el espíritu, validez e importancia del enfoque propuesto, que el ofrecer guías para ordenar y

estructurar las distintas actividades requeridas para la solución de problemas. Esto ha orillado a que mucho se deje a la intuición o en la adopción de esquemas poco comprendidos o cuestionados sobre sus alcances y limitaciones, con las consecuencias ya descritas.

A continuación se muestra una forma de estructurar una situación problemática. En dicha estructura se deben establecer puntos de referencia muy específicos para estructurar un plan: definición de variables relevantes, relaciones causa-efecto, objetivos, metas, programas, proyectos, etc.

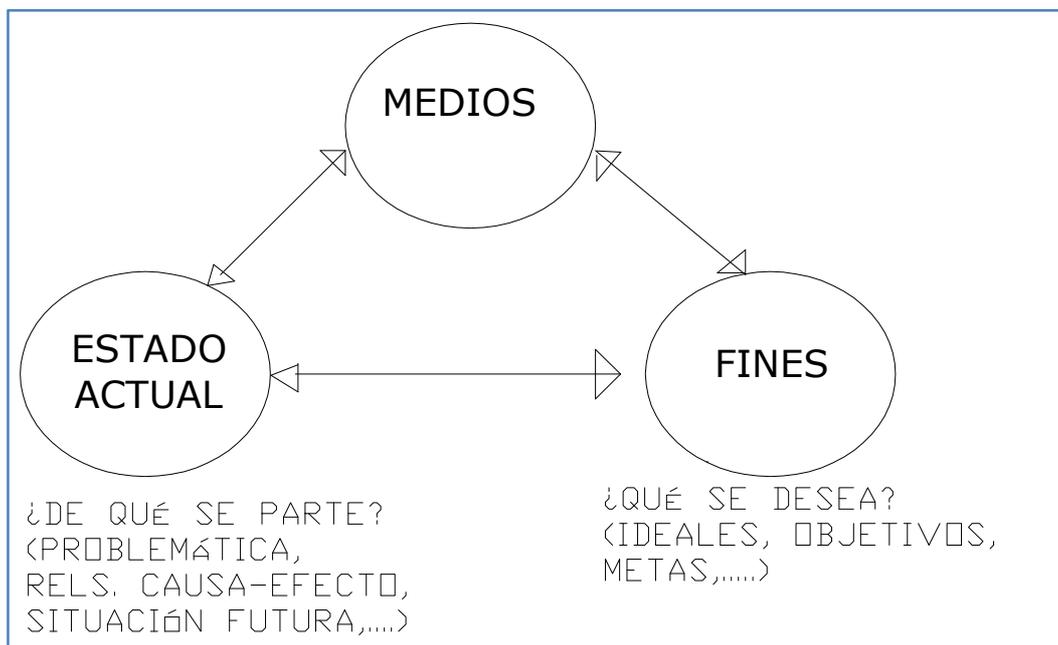


FIGURA 6. ESTRUCTURA DE UNA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La metodología que debe emplearse en la solución de problemas deberá orientar las distintas etapas indagatorias requeridas para dar solución a todas las interrogantes. Es por este motivo que la metodología de planeación es concebida como un proceso lógico de adquisición de conocimiento, conocimiento necesario para la toma de decisiones.

EL procedimiento que a continuación se explicará toma como base el texto “Metodología de la Planeación Normativa” (Fuentes Zenón, 1990):

Se concibe a la planeación como el proceso de transformación de un insumo (problemática) en un producto (acciones planificadas). También se definieron actividades básicas que, debidamente organizadas era necesario desarrollar para



cumplir con dicho proceso de transformación. El sistema de planeación normativa está integrado por tres subsistemas:

⊗ FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Tiene como función el identificar los problemas presentes y los previsibles para el futuro, además de explicar la razón de su existencia.

⊗ IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES

Su propósito es plantear y juzgar las posibles formas de intervención, así como la elaboración de los programas, presupuestos y diseños requeridos para pasar a la fase de ejecución.

⊗ CONTROL DE RESULTADOS

Todo plan, estrategia o programa está sujeto a ajustes o replanteamientos al detectar errores, omisiones, cambios en el medio ambiente, variaciones en la estructura de valores, etc. Actividad propia de este subsistema.

Cada una de estas funciones se considera como un proceso de transformación y se muestran a continuación las subactividades requeridas para su cumplimiento.

A. SUBSISTEMA “FORMULACIÓN DEL PROBLEMA”

- A.1 Planteamiento del problema
- A.2 Investigación de lo real
- A.3 Formulación de lo deseado
- A.4 Evaluación y Diagnóstico

B. SUBSISTEMA “IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES”

- B.1 Generación y evaluación de alternativas
- B.2 Formulación de bases estratégicas
- B.3 Desarrollo de la solución



C. SUBSISTEMA “CONTROL DE RESULTADOS”

- C.1 Planeación del control
- C.2 Evaluación de resultados y adaptación

Es importante señalar que el proceso no es lineal, de hecho varias etapas son llevadas a cabo al mismo tiempo y continuamente habrá que retornar para obtener mayor información o para revisar parte de lo ya ejecutado.

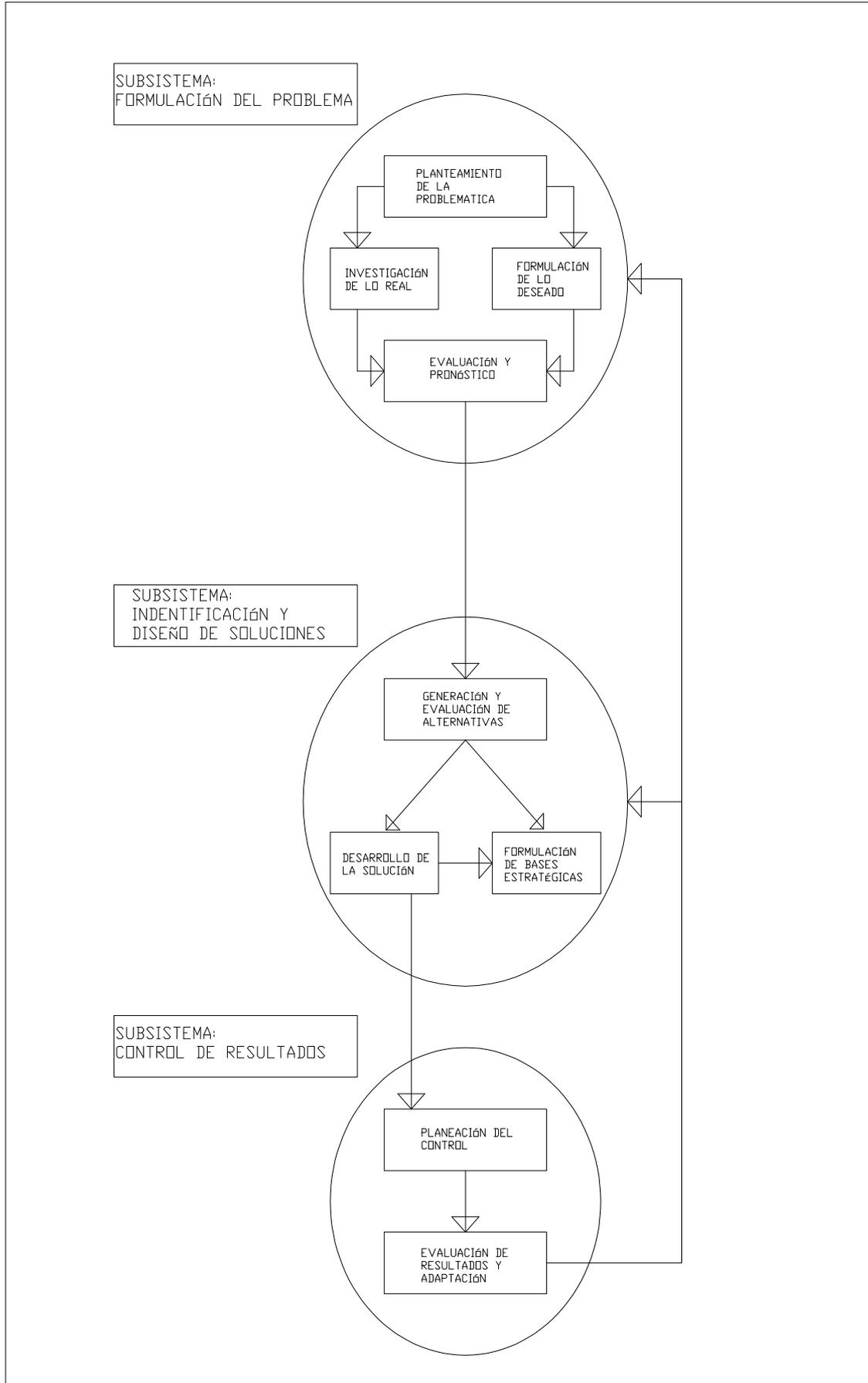


FIGURA 7. SISTEMA DE PLANEACIÓN NORMATIVA



II.2.1.1 **SUBSISTEMA “FORMULACIÓN DEL PROBLEMA”**

En un principio la planeación no trata propiamente con problemas sino más bien con sus manifestaciones últimas (baja productividad, pérdida de mercados, inflación, etc.) y las reacciones que tal tipo de hecho provocan entre las personas involucradas (duda, perplejidad, insatisfacción, etc.). Al conjunto de éstas manifestaciones se le conoce como problemática y problema al planteamiento global y debidamente fundamentado de las deficiencias existentes, sus interrelaciones, explicación casual, los efectos del futuro, etc.

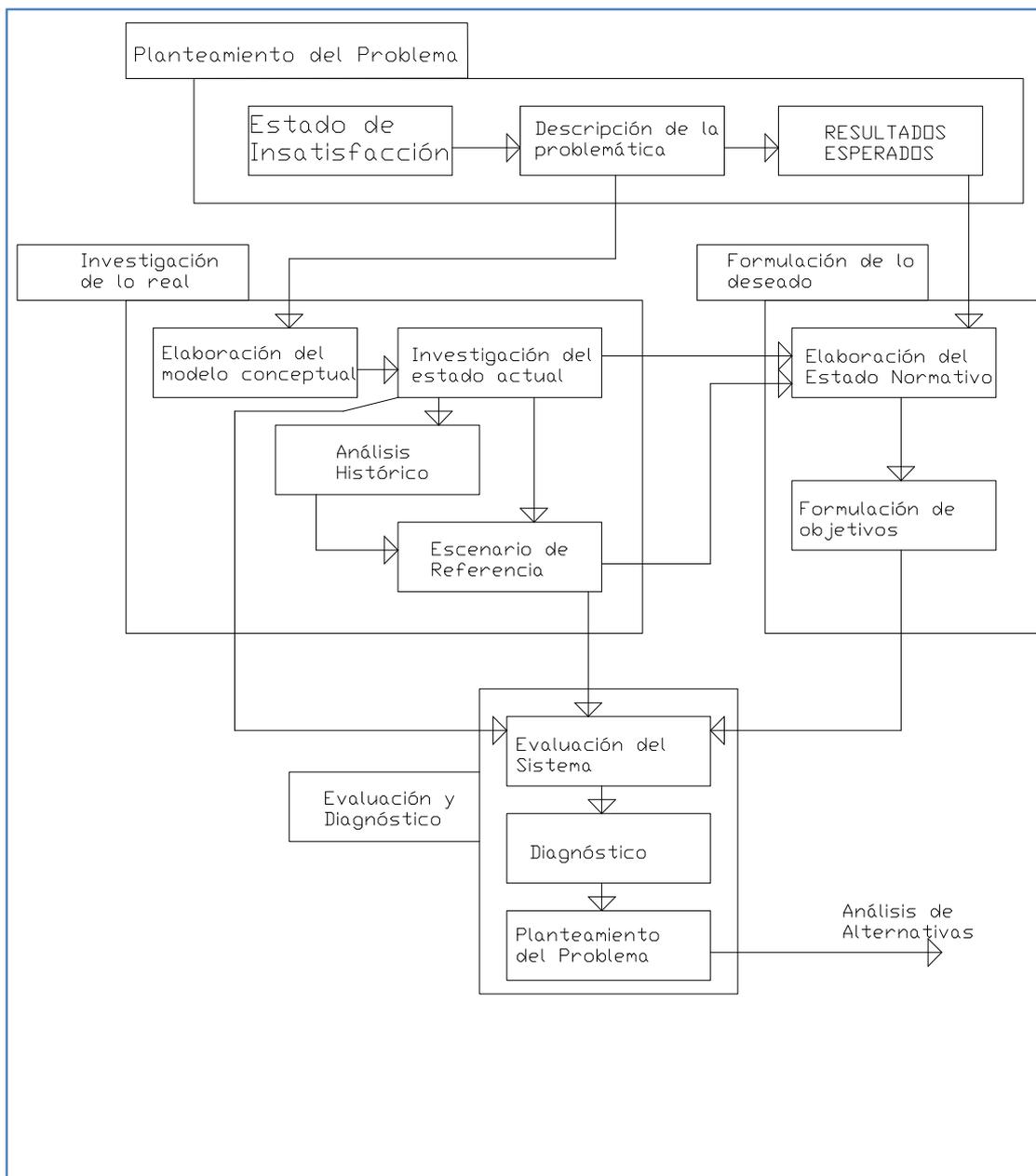


FIGURA 8. SUBSISTEMA DE FORMULACIÓN DEL PROBLEMA



A.1 PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

a. Estado de insatisfacción

El proceso de planeación inicia en un estado de insatisfacción y el deseo de actuar por parte de los responsables. La primera visión es vaga, equívoca en ocasiones y parcial. Deberá de tenerse cuidado para no crear juicios adelantados o crear compromisos prematuros.

b. Descripción de la problemática

Se crea una descripción amplia y ordenada de la situación que se enfrenta, para así orientar de mejor manera las etapas de estudio subsecuentes. En este proceso se analizará lo siguiente:

- Problema: ¿Cuál o cuáles serán los principales problemas?
- Antecedentes: ¿Cómo se crea el problema, cuáles son sus causas y cómo evoluciona el mismo?
- Efectos: ¿Qué repercusiones existen y que se espera para el futuro?
- Soluciones: ¿Qué se sugiere hacer y qué debe evitarse?
- Restricciones: ¿Qué limitantes deben tomarse en cuenta?

c. Resultados esperados

Se debe dejar claro el tipo de resultados a los que se aspira, pues de ello radica la importancia y profundidad de los estudios a realizar.

A.2 INVESTIGACIÓN DE LO REAL

d. Elaboración del modelo conceptual

El modelo conceptual es una representación gráfica o escrita del problema y del objeto bajo consideración. El propósito es delimitar el área de interés, fijar la estructura del problema, definir lo relevante y lo irrelevante, identificar las



restricciones, etc. En esta representación se incluye elementos de estructura (personal, instalaciones, equipo, etc.), elementos de proceso (organización, objetivos, programas, etc.) y factores ambientales (demanda, competidores, política económica, etc.) cuya selección depende de la problemática planteada, las conjeturas en cuanto a sus causas y los resultados esperados.

e. Investigación del estado actual

Es la actividad que más recursos y tiempo demanda. Es necesario saber el hecho que se busca esclarecer, el tipo de información requerida, idear los indicadores más funciones y necesarios, establecer fuentes de información y procesos para analizar a la misma.

f. Análisis Histórico

El análisis histórico no consiste en revisar todos los antecedentes con el fin de encontrar respuestas a interrogantes que ni siquiera han podido ser bien formuladas. El valor de información histórico recae en la capacidad de explicar algún hecho actual que despierte interrogantes o bien, como conocimiento para pronosticar variables de interés; por eso mismo se debe ser claro con el tipo de información a buscar y para qué.

g. Escenario de referencia

La planeación también contempla las amenazas, oportunidades y aspiraciones en plazos establecidos. Ésta etapa trata de proyectar las variables más relevantes y en la elaboración de una síntesis que describa el clima que se vivirá en el futuro. Para poder proyectar los escenarios de referencia, se parte del principio que no habrá intervención ninguna para cambiar el curso de las cosas y así poder detectar las dificultades latentes.

A.3 FORMULACIÓN DE LO DESEADO

h. Elaboración del estado normativo

Ésta etapa debe partir de una crítica de lo observado o previsible en la realidad, ya que así se evita caer en consideraciones vagas y de poca utilidad para el proceso de planeación. Toda aspiración o formulación de las metas y/o objetivos debe ser



debidamente planteada contemplando la problemática y todos los elementos con los que se cuentan a favor.

i. Formulación de objetivos

La definición del estado normativo es cualitativa en mayor o menor grado. Dado que la utilidad de los fines para orientar la acción esta correlacionado con el grado de explicites alcanzado, ésta etapa comprende el planteamiento de objetivos concretos y que parezcan alcanzables.

Los objetivos se distinguirán entre operacionales y de desarrollo. Los primeros buscan la corrección y mejoramiento del desempeño del sistema, y los segundos establecen la imagen general hacia donde se pretende conducir al sistema.

A.4 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO

j. Evaluación del sistema

Este proceso pone en evidencia las contradicciones entre lo deseado y lo realizado, contando para ello de elementos y herramientas necesarias para poder arrojar resultados específicos y certeros.

k. Diagnóstico

Esta es una de las etapas básicas en la formulación del problema, consiste en establecer las causas-efecto que permiten explicar el porqué de las deficiencias encontradas en el proceso anterior y por este medio identificar los cursos de acción para corregir o mejorar la funcionalidad del sistema. En el caso de los objetivos de desarrollo, la intención es indagar que bases objetivas existen para su logro, así como la identificación de los obstáculos que deben salvarse.

l. Planteamiento del problema

Última fase del proceso que tiene como propósito hacer una representación clara y ordenada de los resultados obtenidos hasta este punto. Los aspectos importantes



en el planteamiento del problema son: elaborar una descripción sumaria de la naturaleza del problema y de lo que se desea en el futuro, determinar los principales factores y actores involucrados en el problema y por lo tanto en su solución, plantear prioridades y objetivos que tienen cierta sensibilidad en la solución o prevención de problemas, concluir con una breve descripción del procedimiento que se siguió para proponer las soluciones así como de los principales trabajos realizados.

II.2.1.2 SUBSISTEMA “IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES”

La planeación normativa concibe al futuro como un resultado de las condiciones del presente y tendencias del pasado. De igual modo lo concibe como objeto de diseño.

El diseño de lo deseado y los objetivos formulados identifican y seleccionan las formas de intervención, solo restaría establecer las diversas formas de hacerlo.

Las medidas propuestas tienen que ver con los ajustes necesarios para mejorar el funcionamiento del sistema, con las acciones que pretendan aprovechar oportunidades o evitar amenazas, y desde luego, con las estrategias de cambio necesarias para promover el desarrollo del sistema.

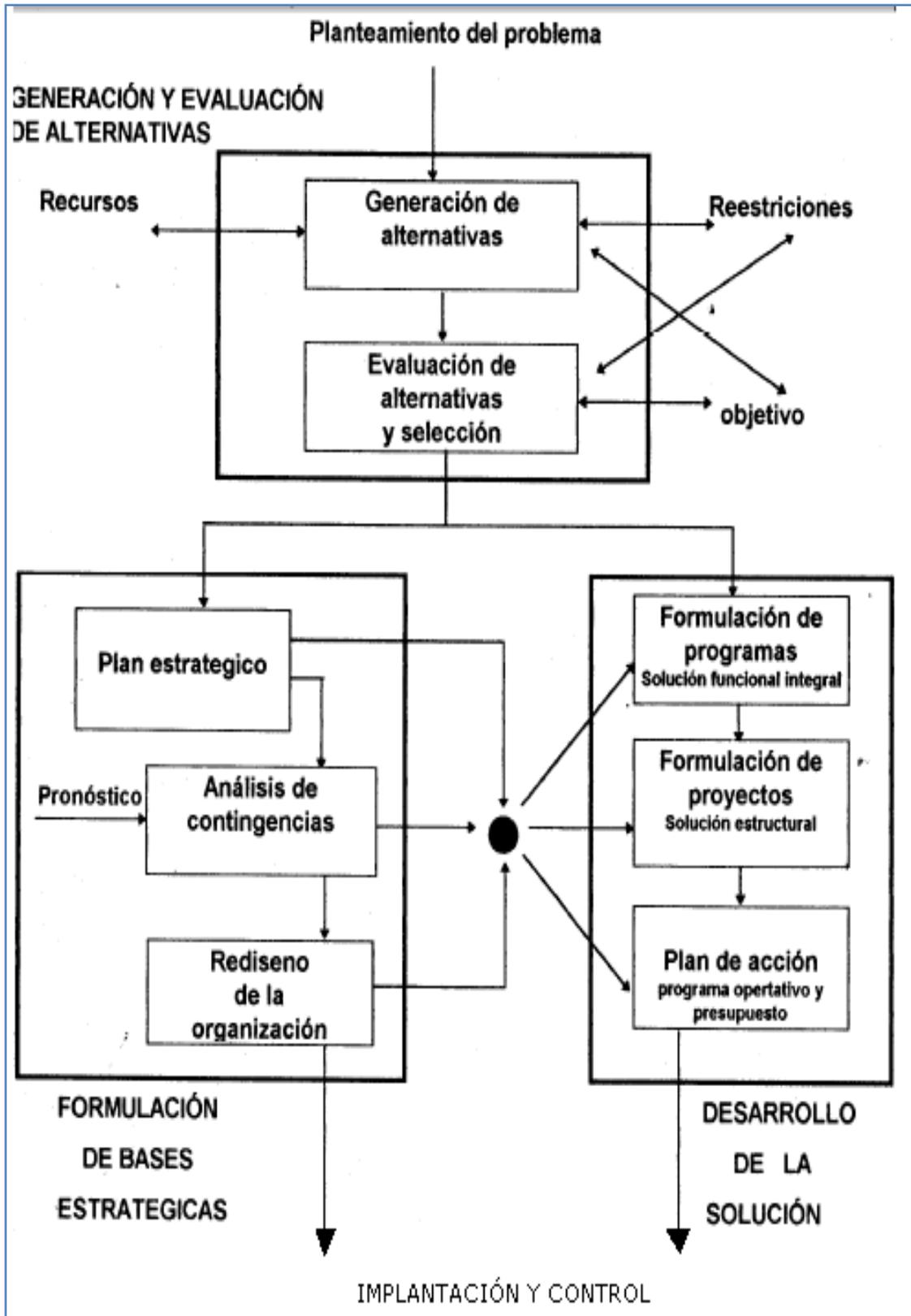


FIGURA 9. SUBSISTEMA IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES



B.1 GENERACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

m. Generación de alternativas

Se deberá tener en cuenta los objetivos. En caso de los objetivos operacionales correctivos (lo que está mal se identifica como una relación causa-efecto en cadena. Ej: exceso de trabajo=>stress=>hipertensión) las alternativas resultan de trabajar sobre las causas o sobre los efectos. Se enfoca en saber cómo contrarrestar los efectos, o bien como cancelar su origen.

Los objetivos operacionales de mejoramiento el procedimiento es distinto. Debe de quedar claro lo que debería cambiar para lograr el efecto deseado y luego pensar en cómo introducir el cambio requerido.

En el caso de las amenazas, se analiza la forma de evitar su aparición y qué hacer para disminuir la vulnerabilidad ante sus efectos. En las oportunidades se plantean las condiciones que se requieren para poder aprovecharlas, y desde luego, la forma de reunir dichas condiciones.

En el caso de los objetivos de desarrollo, la tarea es mucho más amplia ya que se debe de considerar al sistema total para identificar qué cambiar y sobre esa base formular estrategias integrales de acción, más que trabajar sobre propuestas aisladas.

n. Evaluación de alternativas

Se busca en esta actividad probar la factibilidad de las alternativas propuestas, así como ponderar su aceptabilidad y grado de bondad. El análisis de factibilidad contempla la disponibilidad de recursos, la capacidad técnica y organizacional de la institución.

La aceptabilidad considera la viabilidad de alternativas desde una perspectiva política, social o humana. Considera las reacciones de grupos como sindicatos, directivos, grupos de poder etc.



Finalmente, la bondad está dada por la oportunidad y grado de con que se da cumplimiento a los objetivos. También relaciona la eficiencia y costos con lo que los objetivos se logran.

Para la evaluación es bastante útil lo siguiente: criterios de evaluación explícitos, criterios definidos por medios bien establecidos, definir prioridades y niveles de lo deseable, medir y comparar el alcance de las distintas alternativas, proponer y fundamentar el porqué de la elección de las alternativas seleccionadas.

o. Selección

La selección o toma de decisiones es un proceso que involucra diversos factores y varía notablemente dependiendo de cada caso. El presente trabajo no abordará el análisis de este proceso.

B.2 FORMULACIÓN DE BASES ESTRATÉGICAS

p. Plan Estratégico

Se presenta de manera ordenada los ideales y objetivos a los que se aspira de manera ordenada; la problemática y los efectos futuros si no se actúa; los resultados más importantes del diagnóstico; las principales características, ventajas y metas de la solución propuesta; y por último un esquema de acciones futuras.

El propósito es favorecer el consenso y la programación de acciones.

q. Rediseño de la organización

Este proceso trata del ajuste de la organización para elevar la capacidad de la misma y por ende la eficiencia del plan cuando se lleva a la práctica.



r. Análisis de Contingencias

La necesidad de enfrentar situaciones contrarias a los escenarios deseados es bastante común en las planeaciones. El análisis de contingencias tiene como propósito crear medidas para reducir la vulnerabilidad del sistema a los escenarios contrarios a lo deseado, ya sea desarrollando medidas preventivas o elaborando respuestas para disminuir los efectos negativos.

B.3 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Todos los pasos anteriores elaboran propuestas de solución a nivel macro, por lo que en este paso se establecerán a mayor detalle.

s. Formulación de programas

Para que la propuesta seleccionada realmente tenga los resultados previstos, es necesario contemplar acciones complementarias. Tal conjunto de acciones se conoce como “solución integral”, que debe considerar las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento. El resultado será el conjunto de programas a desarrollar, así como las metas cuantitativas y cualitativas.

t. Formulación de Proyectos

Los programas son traducidos en proyectos en concreto en esta etapa. Se indican todos los recursos requeridos, secuencia lógica, tiempos de ejecución para cumplir con las metas previstas y áreas responsables.

u. Plan de acción

Los proyectos son traducidos finalmente en actividades calendarizadas con una definición precisa de los recursos disponibles en periodos dados. Éstos son los programas operativos y presupuestos anuales que prácticamente toda organización maneja.

II.2.1.3 SUBSISTEMA “CONTROL DE RESULTADOS”

Debido a que en la planeación no es posible reducir a cero la incertidumbre (habrá por ello errores y omisiones), ocurrirán cambios organizacionales o situaciones ambientales adversas no previstas (en casos inimaginables), habrá nueva tecnología disponible, algunas soluciones darán lugar a nuevos problemas y los objetivos y metas planteadas deberán cambiarse debido a nuevas prioridades; es por ello necesario una labor continua de corrección, mejoramiento y adecuación del plan.

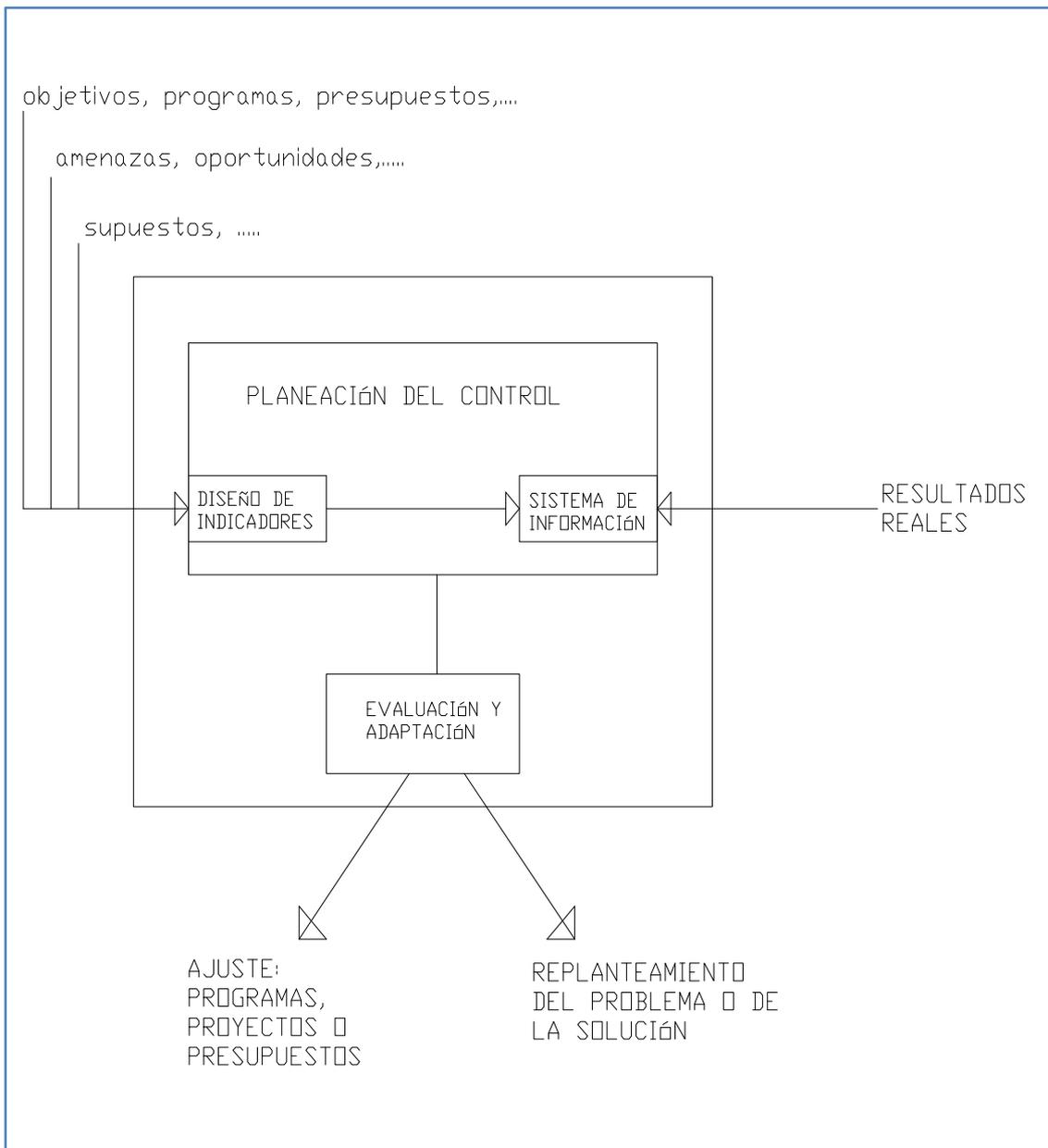


FIGURA 10. SUBSISTEMA CONTROL DE RESULTADOS



v. Planeación del Control

Es necesario definir un conjunto de indicadores a través de los cuales saber el estado actual del sistema, los avances y cualquier otro factor que sea considerado clave para el buen cumplimiento del plan; después de lo cual será diseñado e instrumentado un sistema de información para recabar, procesar y analizar los datos requeridos, así como para elaborar los informes pertinentes.

w. Evaluación y Adaptación

Su función es comparar lo planeado con lo real y realizar ajustes a programas, proyectos o presupuestos en caso de discrepancias significativas. Incluso la posibilidad de replantear el problema y la solución general es posible en este proceso.



II.2.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

En realidad hay diversas definiciones de planeación estratégica y autores incluso están de acuerdo de que no hay una definición universalmente aceptada. Leyendo básicamente 3 textos, puedo definir que la planeación estratégica es el proceso por el cual se seleccionan las metas de una organización, determinan políticas y programas a seguir para alcanzar objetivos específicos necesarios para cumplir las metas. Se establecen métodos necesarios para asegurar el cumplimiento de metas y objetivos. Personalmente escogí la siguiente definición que condensa lo que previamente se menciona: “ *la planeación estratégica es el proceso formalizado de la planeación a largo plazo, que se usa para definir y alcanzar metas organizacionales*”. (Stoner, p.97 , 1987). Es importante definir primeramente el siguiente concepto:

Estrategia => Conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin. Proceso seleccionado para llevar a la organización a un estado futuro deseado.

Características importantes de la planeación estratégica:

- I. Está proyectada a largo plazo a diferencia de otros sistemas de planeación.
- II. Abarca a la empresa en su totalidad y abarca todos sus recursos para obtener un resultado empleando toda la capacidad y potencial de la misma.
- III. Aborda cuestiones fundamentales del funcionamiento de la empresa, partiendo siempre de los objetivos y metas.
- IV. Ofrece un plano para la planeación detallada y para las decisiones gerenciales cotidianas, esto quiere decir que ofrece a la gerencia las estrategias y éstos tendrán que elegir en la vía de acción más apropiada.
- V. Es una actividad de alto nivel, es decir, interviene la alta gerencia porque ella tiene acceso a información necesaria para considerar todos los aspectos de la empresa.
- VI. Permite a los gerentes a prepararse para hacer frente a los rápidos cambios del ambiente que opera la organización (cambio tecnológico, complejidad del oficio gerencial, tiempos entre las decisiones y los resultados,etc.)

La planeación estratégica ha sido de gran ayuda para adquirir un concepto muy claro de la organización, lo cual a su vez hace posible de planes y actividades claras y específicas que llevan a las metas organizacionales.

Para empezar el proceso de la planeación estratégica, es muy importante tener claro la misión de la empresa. Para determinar la misión es importante plantear cuestiones como:

¿Cuál es nuestro negocio y cuál debería ser?

¿Quiénes son nuestros clientes? ¿Quiénes deberían serlo?

¿Hacia dónde vamos?

¿Qué ventaja competitiva tenemos?*

¿En qué área de competencia sobresalimos?

**La ventaja competitiva* es una ventaja que una compañía tiene respecto a otras compañías competidoras. Para ser realmente efectiva, una ventaja competitiva debe ser: Difícil de igualar, Única, Posible de mantener, Netamente superior a la competencia, Aplicable a variadas situaciones.

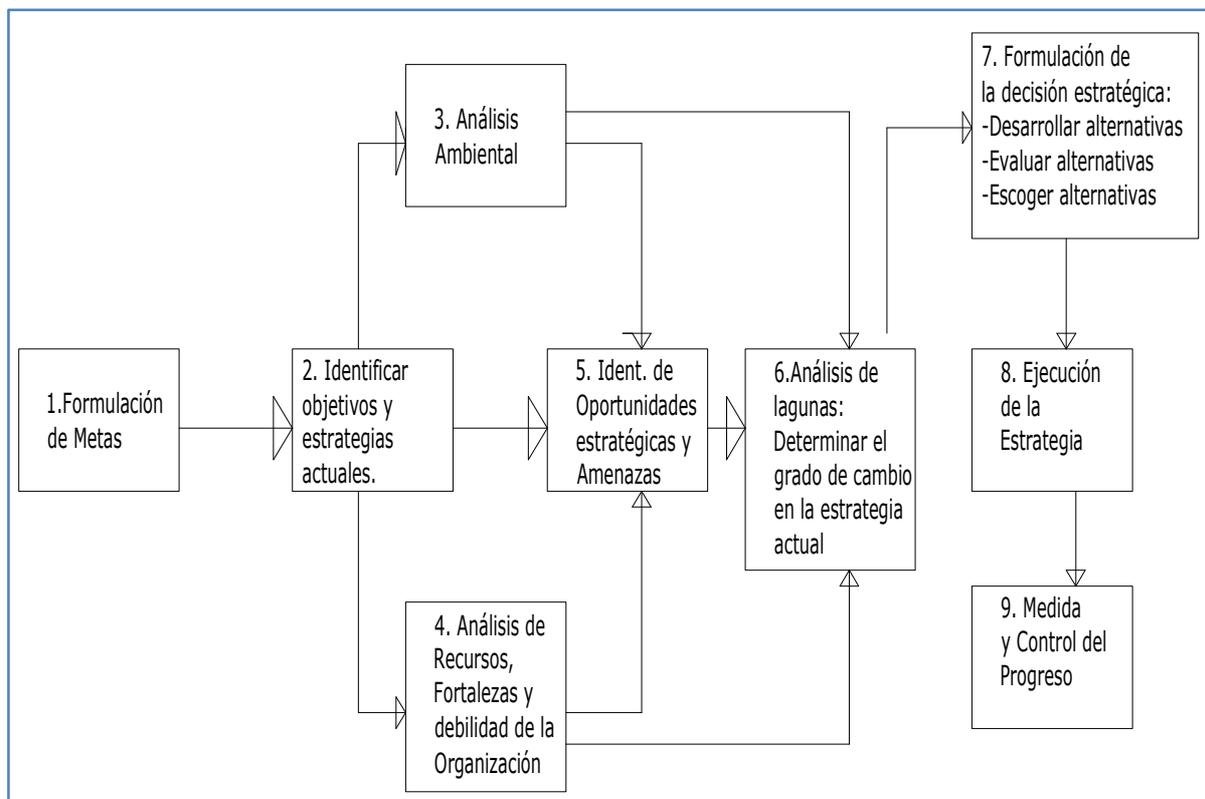


FIGURA 11. PASOS PARA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE ESTRATEGÍA



II.2.2.1 FORMULACIÓN DE METAS

Una vez establecida la misión de la empresa, podemos determinar las metas. Este punto es muy importante puesto que de aquí arranca el proceso de planeación estratégica. Es importante por los recursos que requieren dichas metas y también el tiempo por el cual determinarán diversas actividades

II.2.2.2 IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIA ACTUALES

Los pasos 2 al 6 ofrecen a los gerentes la base para determinar qué hay que hacer de una manera diferente, a fin de alcanzar esos objetivos. El determinar objetivos claros, seguida por una estrategia correcta es cuestión de un elaborado proceso para poder condensar información y propósitos.

II.2.2.3 ANÁLISIS AMBIENTAL

El conocimiento de objetivos, metas y estrategias ofrecen un marco para definir qué aspectos del ambiente tienen mayor influencia sobre la empresa para poder cumplir sus objetivos. Éste análisis tiene como propósito identificar la forma en que los cambios tecnológicos, económicos, políticos, sociales, etc., de una organización pueden influir indirectamente en ella. Los clientes, la competencia y los proveedores también son objeto a este análisis. Es importante la colaboración de personal de todos los segmentos de la empresa, puesto que será muy difícil prever o identificar dichos factores, una selección seria y formal de ellos reduciría el impacto de los factores sobre la organización.

II.2.2.4 ANÁLISIS DE RECURSOS

La empresa debe de analizar sus recursos para llevar a cabo sus metas y estrategias. El hecho de conocer sus ventajas y desventajas competitivas, debilidades y fortalezas propias y de sus competidores son elementos clave para formular estrategias. Autores como Hofer y Schendel (*Strategic Formulation*, págs. 144-145), establecen estos pasos para analizar los recursos:



- A. Desarrollar un perfil de los principales recursos y destrezas de la organización en tres áreas principales: financiera, organizacional, humana y tecnológica.
- B. Determinar los requisitos clave para el éxito de cada departamento de la empresa.
- C. Comparar los recursos con los requisitos clave para establecer las fortalezas e identificar debilidades.
- D. Comparar fortalezas y debilidades propias contra la de los competidores y el ambiente externo.

II.2.2.5 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

Como se puede ver en el diagrama, los pasos 2,3 y 4 se juntan en este punto. Es preciso analizar detenidamente las acciones que realizará la empresa puesto que siempre habrá ventanas que signifiquen una oportunidad y otras que representarán amenazas. Las oportunidades y amenazas varían completamente dependiendo del tipo de empresa, contexto y acción que se realiza.

II.2.2.6 DETERMINAR LOS CAMBIOS DE ESTRATEGIA NECESARIOS

Una vez analizados los recursos y el ambiente, es posible predecir los resultados de la estrategia existente. Se entiende como lagunas a la diferencia entre los objetivos establecidos en el proceso de planeación y los resultados que probablemente se tendrán con la estrategia existente. Entre mayor la laguna, es decir la diferencia entre los objetivos y los resultados esperados, más correcciones se le harán a la estrategia empleada. Puede ser que este proceso sea lento y la estrategia se vaya depurando dependiendo de los resultados y también de la complejidad de los objetivos.

II.2.2.7 TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS

Este punto consta de identificar, evaluar y seleccionar las estrategias más convenientes. Es importante señalar que de este punto se puede abordar bastante e incluso existen diversos enfocados solamente a este proceso, por lo que solamente se abordará de manera general cada paso de este punto.



a. Identificación de alternativas

El tamaño de las lagunas será proporcional a la cantidad de estrategias propuesta. En la práctica siempre existirán diversas y numerosas propuestas. Se deberá ser cuidadoso en la propuesta de las mismas, ya que siempre deberán estar enfocadas a los objetivos.

b. Evaluación de alternativas estratégicas

Se establecen cuatro criterios para evaluar las alternativas estratégicas (*Schendel and Hofer, Strategic Management, págs. 196-212*) :

- Todas las estrategias deberán ser compatibles con las metas, objetivos, lineamientos y políticas de la empresa.
- Debe concentrar esfuerzos y recursos en las cuestiones críticas identificadas en el proceso de formulación de la estrategia y separarlas de las poco relevantes.
- Debe aprovechar las oportunidades y destrezas de la organización para la solución de los problemas que puedan ser resueltos con éstos recursos.
- Debe ser convincente para su aplicación, es decir, la estrategia debe probar que ofrece los resultados como son esperados.

c. Selección de alternativas

Una vez que se hayan evaluado todas las estrategias propuestas, los gerentes deberán escoger la que mejor se adapta a las capacidades de la organización. Como se mencionó anteriormente, los planes estratégicos que aprovechan éste recurso usualmente son los más exitosos. Los gerentes deben estar conscientes que nuevas capacidades requieren inversión en recursos humanos, equipo, adiestramiento si es necesario y sobre todo, tiempo. Es por eso que la elección de estrategias debe ser hecha por personal de alto nivel que tiene conocimiento íntegro de la organización.

II.2.2.8 EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA

Todas aquellas estrategias seleccionadas deberán elaborarse en un plan de ejecución el cual relacionará las actividades que las comprenden, los recursos



necesario, así como el personal y demás cuestiones necesarias. Las estrategias tendrán que traducirse en planes, programas y presupuestos.

II.2.2.9 MEDIDA Y CONTROL DEL PROGRESO

La corroboración por parte de la gerencia de que se esté llevando a cabo los programas es crítica para evaluar y supervisar la realización y ejecución de las estrategias. Schendel y Hofer llaman a este proceso “Evaluación Estratégica”, la cual se basa en 2 cuestiones importantes: Si se está realizando la estrategia en la forma y modo establecida; Si la estrategia está alcanzando los objetivos establecidos.

Estos pasos básicos de la planeación formal se manejan de maneras distintas en los diversos tipos de organización. Las grandes utilizan un personal especializado en planeación para formular objetivos y estrategias y para coordinar las otras actividades de planeación de la empresa. Las empresas pequeñas que no tienen un departamento especial de planeación y no pueden formalizar el proceso, se benefician sin embargo siguiendo sus conceptos básicos.



II.2.3 PLANEACIÓN TÁCTICA

La planeación táctica parte de todo lo sugerido y planteado por el proceso anterior, es decir, la planeación estratégica. Esta planeación se enfoca a planear las principales actividades que llevará a cabo cada área de la organización para poder realizar el proyecto. Este nivel de planeación, como su nombre lo dice, se enfoca en crear métodos y actividades requeridas para lograr los objetivos establecidos previamente en la planeación estratégica (nivel institutivo). Cada táctica elaborada estará fundada en los objetivos, políticas y metas establecidas en el plan estratégico. La intención de este nivel de planeación es el utilizar todos los recursos previstos de una manera más efectiva, por lo que puede asumirse que coordina los recursos requeridos para el cumplimiento de los objetivos planteados. De igual modo, la planeación táctica selecciona los medios más apropiados para cumplir los objetivos.

Este nivel de planeación está referida a niveles intermedios, es decir, que todas las estrategias previamente establecidas fueron hechas por personal directivo o perteneciente a la alta dirección de la organización. Este nivel no aborda la toma de decisiones sobre temas importantes o trascendentes en la dirección del proyecto, sino elabora las acciones necesarias para realizar todo lo establecido por el nivel institutivo. Todos los planes son a mediano y corto plazo, dependiendo del entorno, la prioridad y la importancia de lo que se pretende alcanzar.

A diferencia de la estrategia, las tácticas abordan elementos en lo particular, es decir, mientras la primera aborda la participación de ciertos elementos de la organización o si es el caso de toda la organización misma para cumplir ciertos objetivos, las tácticas abordan a los elementos por separado y dictarles lo que habrán de realizar cada uno para lograr realizar lo que pretende el plan estratégico. La planeación táctica es más limitada en sus propósito y abordan niveles de jerarquía intermedios.

Características principales de la Planeación Táctica:

- I. Es conducida y ejecutada por elementos de nivel medio dentro de la organización.



- II. Las tácticas trazadas abordan un área en específico dentro de la organización.

- III. Está orientada a la coordinación de recursos.

- IV. La finalidad de la planeación táctica es cumplir los objetivos de manera eficiente y efectiva, por lo que dicha planeación es un elemento importante para llevar a cabo un proyecto. Mucho de lo planeado en el nivel estratégico sería una pérdida de tiempo sin una buena coordinación de recursos y selección de medios para cumplir los objetivos y metas.



II.2.4 PLANEACIÓN OPERATIVA

Este nivel de planeación (operativo) está enfocado a desarrollar planes a corto plazo (menos de 1 año). Dichos planes contienen las tareas y actividades específicas que habrán de realizar cada área y su personal para llevar a cabo todos los planes del nivel superior. Dicho esto, se deja en claro que la toma de decisiones y el grado de libertad es limitada debido a que su amplitud es sólo hacia una tarea o actividad. Cada plan operativo está constituido por diversos planes operacionales.

En dichos planes programan de manera detallada todas las actividades y se distribuye el personal de manera organizada para poder optimizar aún más los tiempos y recursos. Los procedimientos y reglamentos son establecidos con toda precisión. Debido a que dichos planes son en intervalos de tiempo cortos, la supervisión y evaluación tienen una función muy activa y constante en su realización para asegurar su correcta realización.

Los planes operativos por lo general tienen la interpretación e incorporación de las políticas, objetivos y metas previamente establecidos por los niveles superiores. Se define y desarrolla la actividad u operación que se llevará a cabo, se establece la metodología, se hace una detallada y específica distribución de recursos, personal y equipo, se plantea el seguimiento de cada actividad así como del proceso de supervisión y evaluación pertinente. Toda la descripción de actividades es acompañada del área encargado así como de los responsables de cada actividad. La programación contiene fechas y plazos bien definidos.

La planeación operativa se basa en los objetivos establecidos por la planeación táctica, desarrolla planes y procedimientos a detalle para encontrar medios aún más eficientes que proporcionen condiciones óptimas para maximizar los resultados. Dichos planes son llevados a cabo por personal de menor rango jerárquico. Cabe aclarar que cualquier plan contingente o modificaciones se hace en base a las políticas y metodologías establecidas por los niveles superiores.

Las características de la Planeación Operativa son las siguientes:



- I. Se formulan los planes operacionales dentro de todos los lineamientos establecidos por la planeación táctica y estratégica.
- II. Los planes son llevados a cabo por personal de rango menor.
- III. Todas las actividades, reglas y funciones son definidas y programadas con toda precisión.
- IV. Todos los planes son a corto plazo.
- V. La evaluación de los planes es constante. Dichos planes son supervisados y evaluados durante su ejecución en tiempos parciales para su exitosa realización.

Dado este sistema de planeación, se representa en la siguiente imagen por niveles de jerarquía los diferentes tipos de planeación previamente explicados:

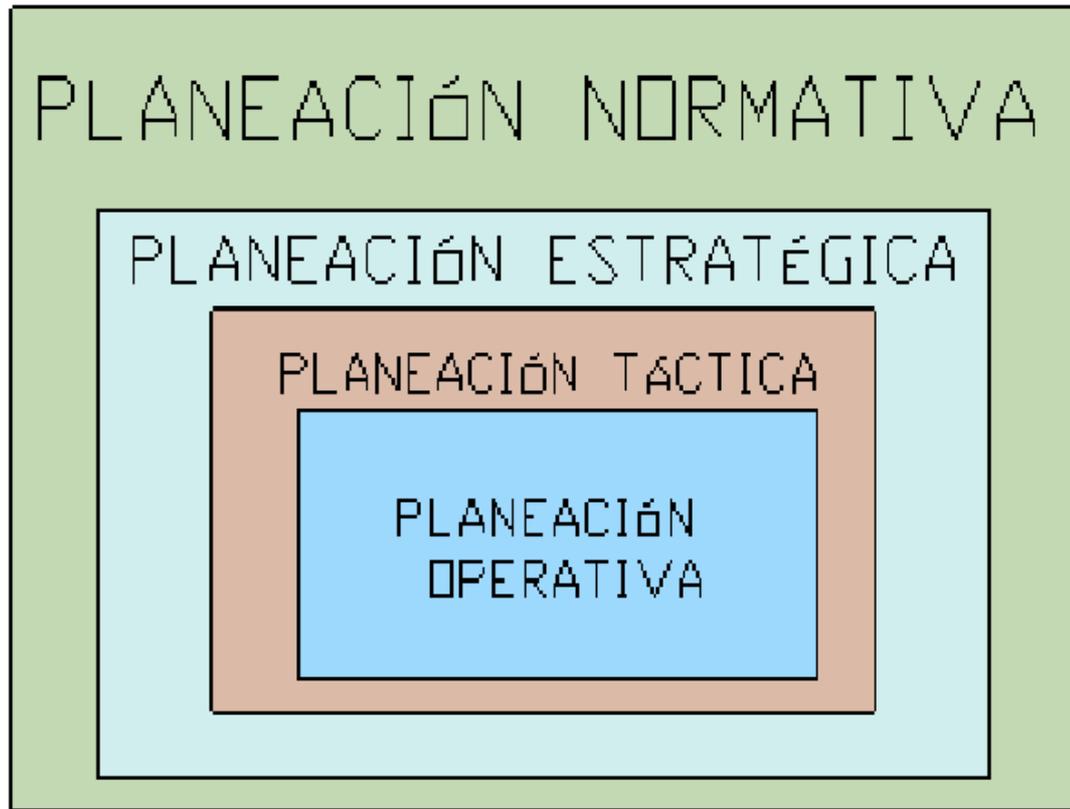


FIGURA 12. ESTRUCTURA JERÁRQUICA DEL SISTEMA DE PLANEACIÓN



II.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE PLANEACIÓN

Las principales ventajas que ofrece el utilizar los sistemas de planeación podrían resumirse de la siguiente manera.

1. Ayuda a todos los niveles jerárquicos a estar orientados hacia el futuro. Los dirigentes de cualquier empresa que sólo prestan atención al presente o inmediato están dirigidos al fracaso seguro.
2. La planeación facilita la previsión y solución de situaciones adversas para evitar que los problemas salgan de condiciones inmediatamente solucionables.
3. En el proceso de planeación se determinan y programan actividades críticas desde el principio. Por ello mismo, se establecen normas de desempeño, se establece una mejor distribución de recursos, etc.
4. Ofrece secuencias y métodos para la realización de las actividades según la organización de la empresa. Las gerencias se basan en la planeación para establecer objetivos y métodos claramente definidos para alcanzar resultados favorables. Se minimiza el trabajo no productivo.
5. Ayuda a visualizar posibilidades futuras, así como a evaluar oportunidades que pudieran beneficiar a la empresa. De igual modo, anticipa errores internos o externos con las consecuencias previsibles que pudieran modificar el curso de acción.



6. Ayuda a la gerencia en la toma de decisiones y a proporcionar elementos que pudiesen influir en la evaluación de oportunidades con cierto grado de riesgo.

7. El proceso de planeación representa un proceso continuo de enriquecimiento de la empresa y sus distintos niveles jerárquico debido al proceso de análisis que produce toda la información necesaria para la toma de decisiones.

8. Se tiene un control y noción de las posibles amenazas, de igual modo la planeación pretende minimizar los errores que pudiesen ocurrir en el desarrollo del proyecto.

9. Por medio de la planeación, se determinan las fechas críticas desde el principio y se fijan la terminación de cada actividad. De igual forma se establecen normas de desempeño, para un mejor manejo de recursos materiales, económicos y humanos.

10. Proporciona una base para el control, ya que el mismo es imprescindible en la planeación. Todos los planes establecen el tipo de control que deberá llevarse a cabo dependiendo de su índole.

11. Debido a que la planeación es la visualización de un todo, se obtiene una identificación de los distintos escenarios posibles y las diversas potencialidades de la organización. Esta manera de concebir la totalidad del proyecto es valiosa para la gerencia pues la capacita a tener una comprensión más plena de cada actividad, de las relaciones de importancia, etc.



En cuanto a las principales desventajas de la planeación encontramos las siguientes:

1. El éxito de la planeación está limitada por la exactitud de información y de los hechos futuros. Es imposible predecir con exactitud lo que va a ocurrir en el futuro, de ahí que sea fundamental que el administrador trabaje con escenarios alternativos y con márgenes de tolerancia.

2. El proceso formal de planeación es realmente costoso. Esto se considera también en los resultados que obtiene.

3. Es común que se tengan escenarios no previstos debido a particularidades que no pueden anticiparse en un contexto presente.

4. La rigidez de la planeación inhibe la iniciativa de los gerentes al hacerlos trabajar de la forma y modo dispuesto. Esto también afecta la capacidad y tiempo de respuesta a situaciones adversas extraordinarias.

5. El proceso de planeación es una fuerte inversión de tiempo, dinero y personal. Por ello empresas pequeñas o medianas no tienen la capacidad para elaborar el sistema de planeación de manera formal, sobre todo en la planeación estratégica.

6. El tiempo que tardan las empresas para que la planeación llegue a funcionar sin tropiezos. A esto se le añade que entre revisiones o evaluaciones las empresas pierden oportunidades.

7. La planeación estratégica tiende a restringir a la organización a la opción más racional y libre de riesgos. Los gerentes en ocasiones tienden a escoger estrategias y objetivos que puedan superar los análisis detallados del proceso de evaluación, esto excluye grandes oportunidades que implican un grado de riesgo o que sean difíciles de analizar.



8. En algunos de los casos el éxito depende de la experiencia y habilidades de los planeadores.

9. Los sistemas pueden sufrir problemas por áreas débiles. La ineficiencia de una parte de la organización puede afectar el sistema de planeación de forma general.

10. Una vez que el sistema fue establecido, los costos en cambios por lo regular son muy altos. Esto reduce la flexibilidad en las estrategias y controles.

III. FASES DEL PROYECTO **NUEVO NECAXA-TIHUATLÁN**

III.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza al norte del estado de Puebla. Inicia cerca de la población de Nuevo Necaxa y finaliza al poniente de la población Ávila Camacho. En relación a la carretera México - Tuxpan, iniciará en el kilómetro 169+600 y finaliza en el 178+000. La ruta del tramo en cuestión se trazo de forma casi paralela al cauce del río San Marcos. La población más importante cercana al área de trabajo es la de Xicotepec de Juárez, lugar donde la constructora CONNET ubicó sus oficinas.

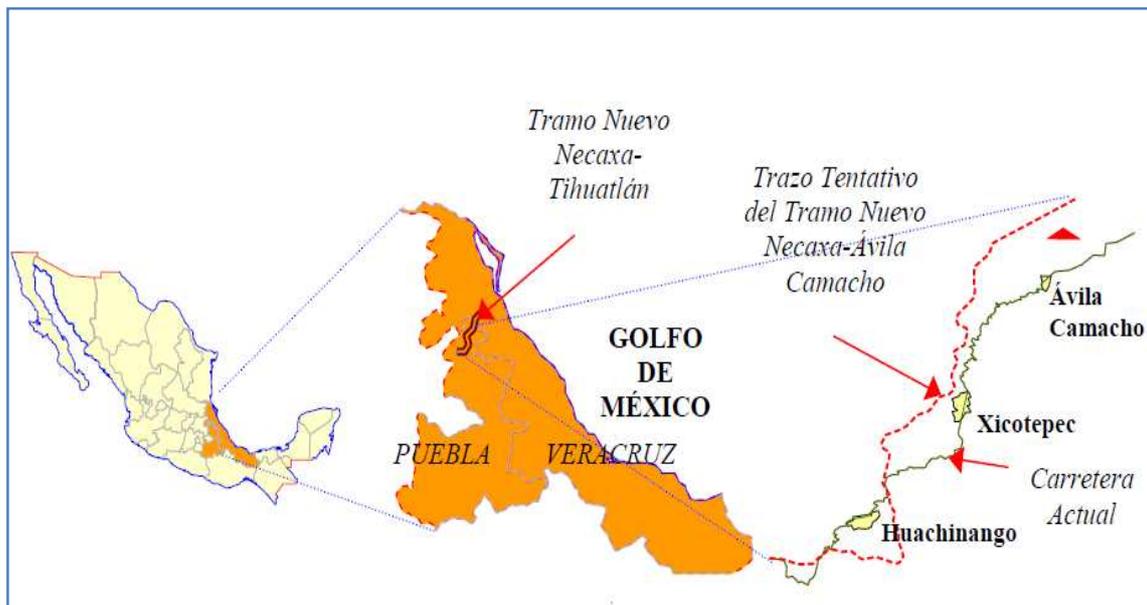


FIGURA 13. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 1.

El tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho se encuentra ubicado en la zona más abrupta de la Sierra Poblana, dicho tramo atraviesa una importante área ecológica denominada “Cuenca hidrográfica del río Necaxa”. Morfológicamente la zona se caracteriza por ser un lugar donde se empiezan a formar los principales ríos que llegan a la llanura costera del Golfo de México.



El hecho de que los cauces sean tan profundos es un claro indicador del efecto de erosión fluvial que tiene esta zona. La topografía es montañosa con escarpes de pendiente fuerte y cantiles verticales, fuertes pendientes se pueden encontrar en gran cantidad a lo largo del tramo. Las elevaciones van desde los 1,250 a los 400 metros snmm y descienden rápidamente conforme se avanza hacia el este.

El clima es un factor que tiene un impacto fuerte en el avance de la construcción puesto que llueve durante todo el año. Según datos antes mencionados y consultados a la extinta CLyFC se tenía un registro de precipitación media anual superior a los 204 mm (datos obtenidos hasta septiembre del 2006) pero en los últimos años se ha registrado una precipitación mayor a los 250 mm. Esto provoca que la velocidad de obra disminuya y se tengan diversidad de problemas, principalmente en la construcción de los terraplenes y cimentaciones de los puentes.

Debido a que el tramo se encuentra en una zona ecológica protegida, el proyecto cuenta con una supervisión permanente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Para cumplir con los compromisos en materia ambiental, el proyecto implementó acciones orientadas a la mejora continua de Protección del Medio Ambiente. Más adelante se mencionarán las medidas, acciones y prácticas enfocadas a la protección del medio ambiente.

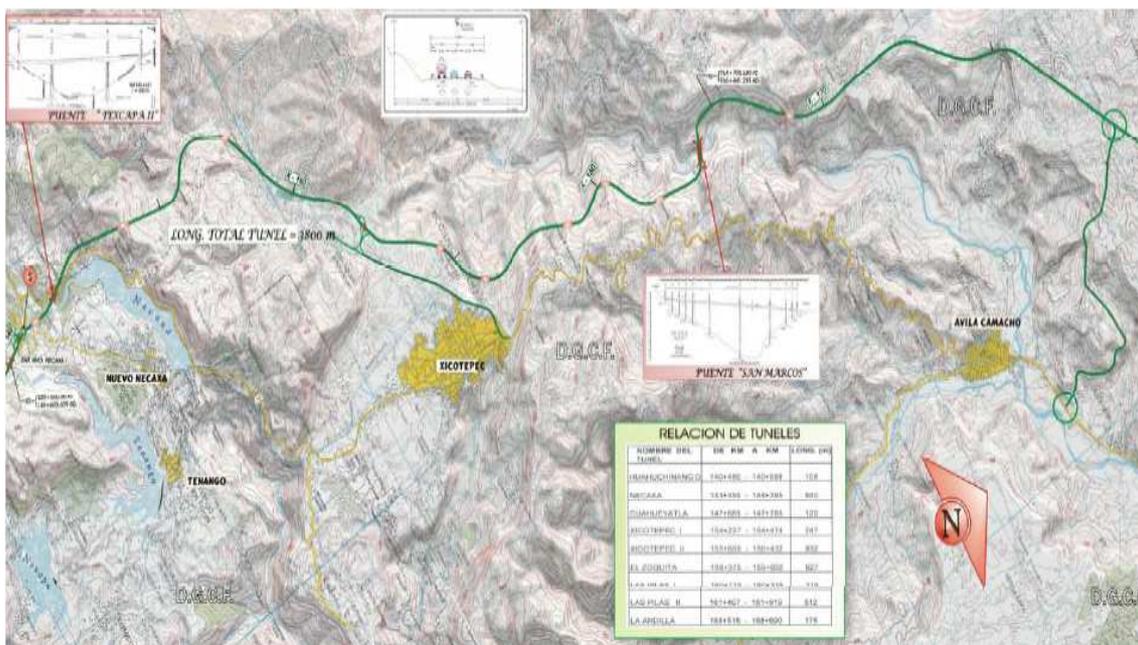


FIGURA 14. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 2.

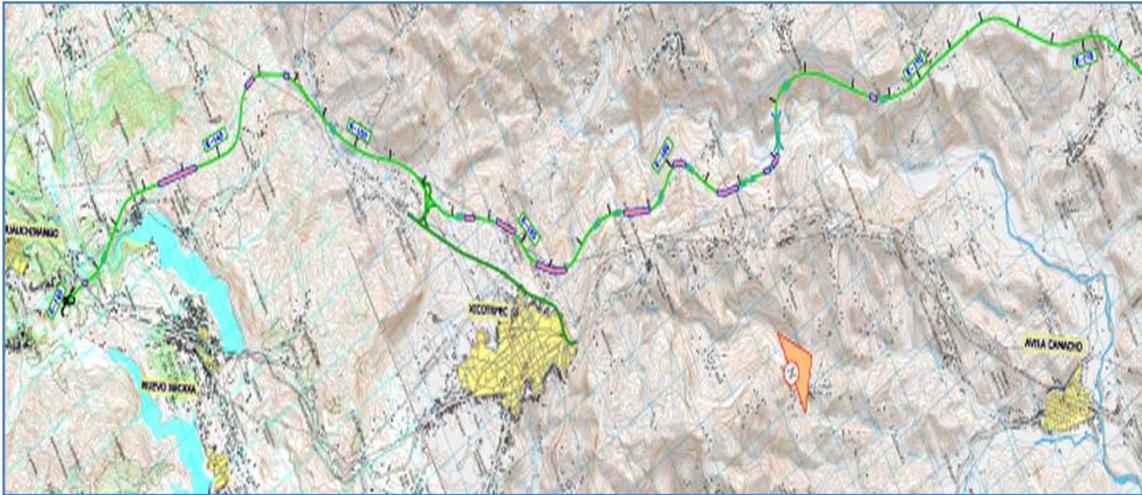


FIGURA 15. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 3.

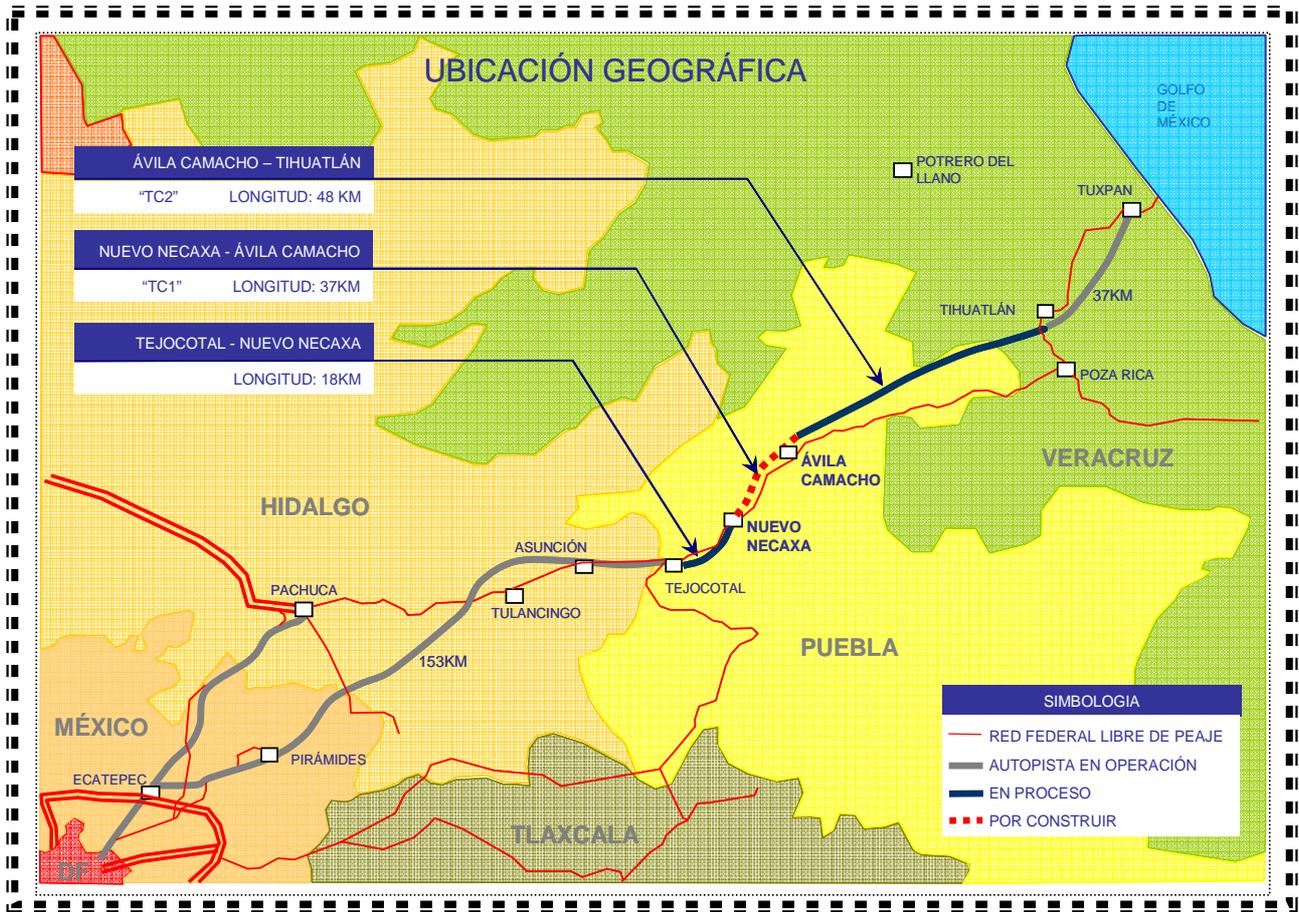


FIGURA 16. MEGAPROYECTO MÉXICO – TUXPAN.

SE RESALTA LOS TRAMOS CONSTRUIDOS ÚLTIMAMENTE Y EL PROYECTO

NUEVO NECAXA – ÁVILA CAMACHO.

Las características geológicas más importantes son las siguientes:

La zona en estudio se encuentra al oeste de una gran estructura geológica de más de 150 km de longitud y muy cerca del Eje neovolcánico. En esta zona predominan rocas sedimentarias (datan del jurásico y cretácico) constituidas por calizas y calizas arcillosas. Cubriendo éstas rocas se encuentran depósitos de origen volcánico constituido principalmente por derrames de basalto y andesitas alternados con material de tipo piroclástico de la misma composición (brechas y tolvas). Todo éste recubrimiento se encuentra fuertemente erosionado. La superficie del terreno se presenta como suelos residuales, rocas granuladas (saprolitos) y roca alterada. El depósito de estos materiales tiene profundidades mayores a los 30 m.

Para la realización del proyecto se realizaron estudios que representan aproximadamente 120 hrs/hombre. Durante éstos estudios se detectaron diversas fallas geológicas en diferentes sitios. Se ubicaron y se han tenido en observación 4 fallas principales que ponen y han puesto en riesgo la viabilidad y construcción del proyecto. Dado el difícil acceso y la topografía de la zona, es difícil realizar estudios en diferentes puntos a lo largo del tramo. La aparición de fallas ha sido una constante en la construcción del proyecto y por la misma razón se ha tenido que cambiar el trazo de la ruta original.

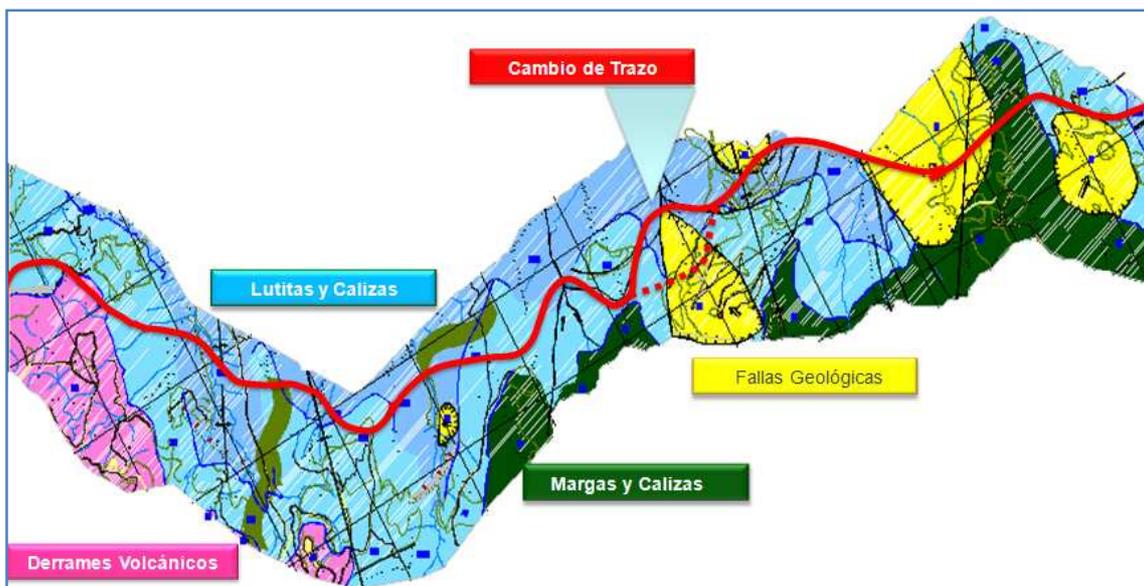


FIGURA 16. FALLAS GEOLÓGICAS MÁS IMPORTANTES.



FIGURA 17. DETALLE CAMBIO DE TRAZO POR FALLA GEOLÓGICA.

La carretera tiene las siguientes características:

- Longitud total de 36.6 kilómetros.
- Cuatro carriles de circulación de 3.5 metros y acotamientos laterales de 2.5 metros con barrera central (tipo A4 en camino abierto y estructuras, A4S en túneles).
- Carpeta revestida por Concreto Asfáltico. Pendiente máxima de 6%.
- Velocidad de proyecto de 110 kilómetros por hora.
- 14 Puentes (2 de ellas viaductos ecológicos).
- 6 túneles gemelos con dos carriles de circulación. Inicialmente fueron proyectados 13 túneles.
- 10 PIV's.
- Las terracerías están compuestas por un solo cuerpo. Para su construcción se dividió en 4 frentes (6 inicialmente).

SE ANEXAN LOS PLANOS DE ALINEAMIENTOS VERTICAL Y HORIZONTAL, UBICACIÓN DE TÚNELES Y PUENTES Y DIAGRAMA DE CURVA MASA.

III.1.1 SECCIÓN TIPO

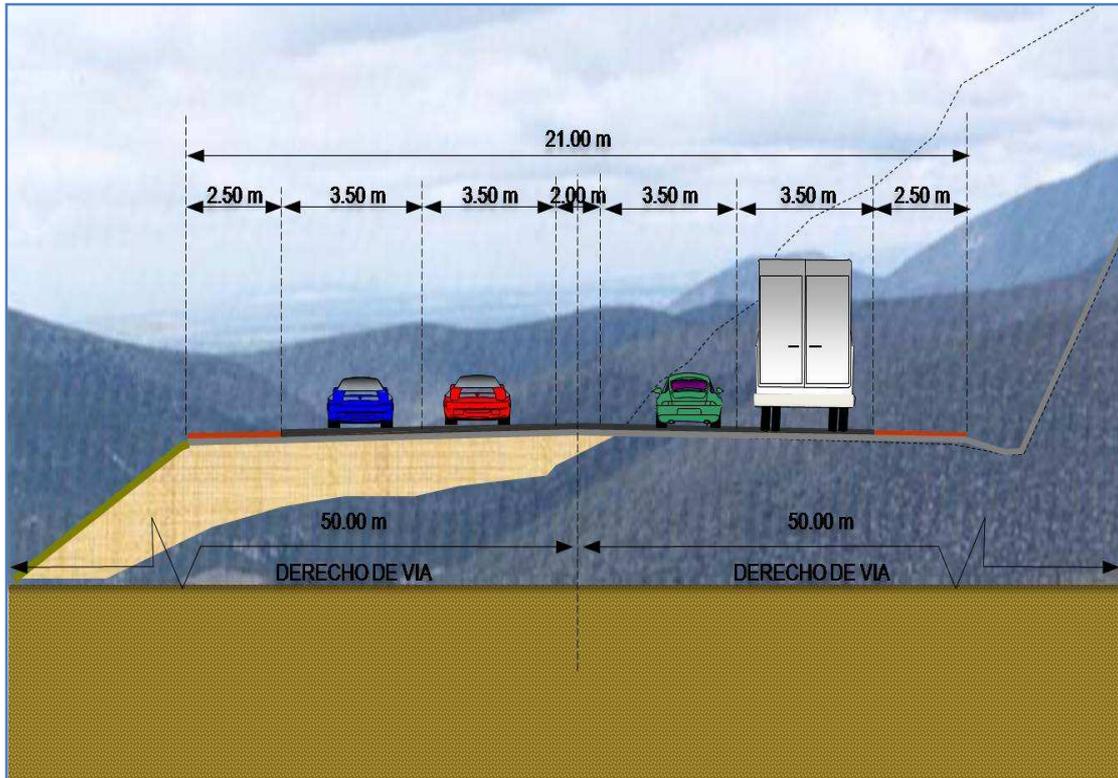


FIGURA 18. SECCIÓN TIPO PARA CAMINO ABIERTO Y ESTRUCTURAS.

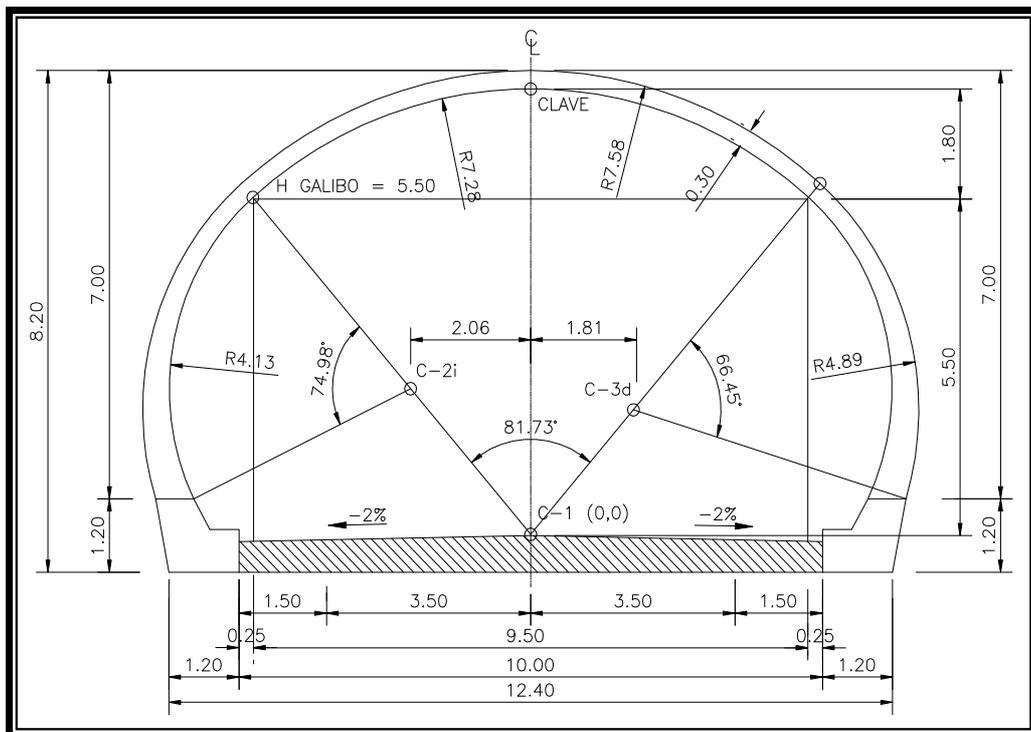


FIGURA 19. SECCIÓN TIPO PARA TÚNELES.



III.1.2 ESTRUCTURAS

Como estructuras se entiende a los puentes y PIV'S proyectados para la carretera. Una cuestión destacada es el uso de tecnología, nuevos procesos constructivos y elementos de vanguardia que han permitido y permitirán la construcción de elementos que presentan retos técnicos interesantes. Como ya se ha mencionado, la ubicación, condiciones y clima de la zona en donde se construye hace que cada estructura tenga sus particularidades en el método constructivo empleado. En términos de volúmenes de obra, se pretende utilizar 12,600 toneladas de acero y 150,000 metros cúbicos de concreto solamente en el área de puentes.

Los puentes proyectados son los siguientes:

ESTRUCTURA	UBICACIÓN Km	Longitud (m)	Altura (m)	Claro máximo (m)	Número claros	TIPO
<i>Puente Texcapa II</i>	841+269,93	210	52	50	5	Trabes Aashto
<i>Puente Corredor Ecológico I</i>	744+505,00	29,67	21,16	30	1	Trabes Aashto
	644+499,00	60	28,38	30	2	Trabes Aashto
<i>Puente Corredor Ecológico II</i>	845+008,77	132,5	30,77	50	3	Trabes Aashto
<i>Puente Cuaxicala</i>	846+444,00	42	19,4	42	1	Trabes Aashto
<i>Puente Alseseca I</i>	849+397,59	90,72	12,88	31	3	Trabes Aashto
<i>Puente Alseseca II</i>	853+174,20	102	25,8	42	3	Trabes Aashto
<i>Puente Xicotepc</i>	757+568,78	232,37	92,88	50	5	Trabes Aashto
	657+578,78	282,28	101,36	50	6	Trabes Aashto
<i>Puente el Cantil</i>	859+436,00	300,12	82,79	80	6	Mixta (conc/metal)
<i>Puente Zoquita</i>	858+164,00	270	113	72	4	Estructura metálica
<i>Puente Sin Nombre III</i>	860+450,00	178	19	33	6	Trabes Aashto
<i>Puente las Pilas</i>	761+966,00	82	21	32	3	Trabes Aashto
<i>Puente Sin Nombre V</i>	762+872,00	28	ND	28	1	Trabes Aashto
<i>Puente San Marcos</i>	862+236,60	850	225,77	180	6	Dovelas, doble voladizo acostillados y Trabes Aashto
<i>Puente Ávila Camacho</i>	863+776,00	54	30,5	30	3	Trabes Aashto
<i>Puente Venustiano Carranza</i>	863+963,00	54	33	30	3	Trabes Aashto
<i>Puente la Ardilla</i>	866+393,00	184	63,13	50	4	Trabes Aashto

PUENTE SAN MARCOS

Es la estructura más importante del proyecto carretero. Tiene 850 metros de largo y la pila más alta es de 235 metros, lo que lo coloca como el puente más alto del país. El puente es de dovelas con doble voladizo, soportado por 6 pilas. Tendrá 4 carriles y un ancho de 18.7 metros. Los claros tienen una distancia de 57m, 98m, 180m, 180m, 180m, 98m, 57m.

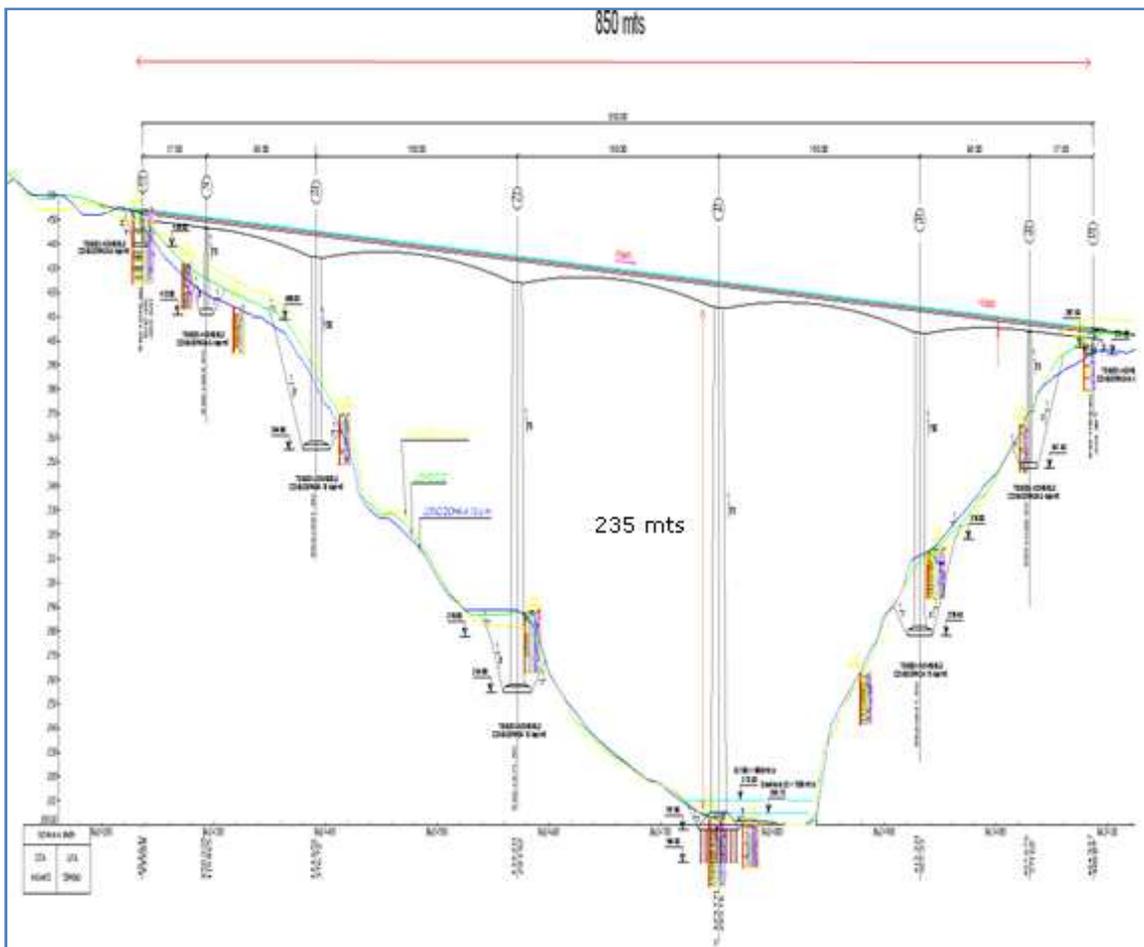


FIGURA 20. CORTE LONGITUDINAL PUENTE

SAN MARCOS.

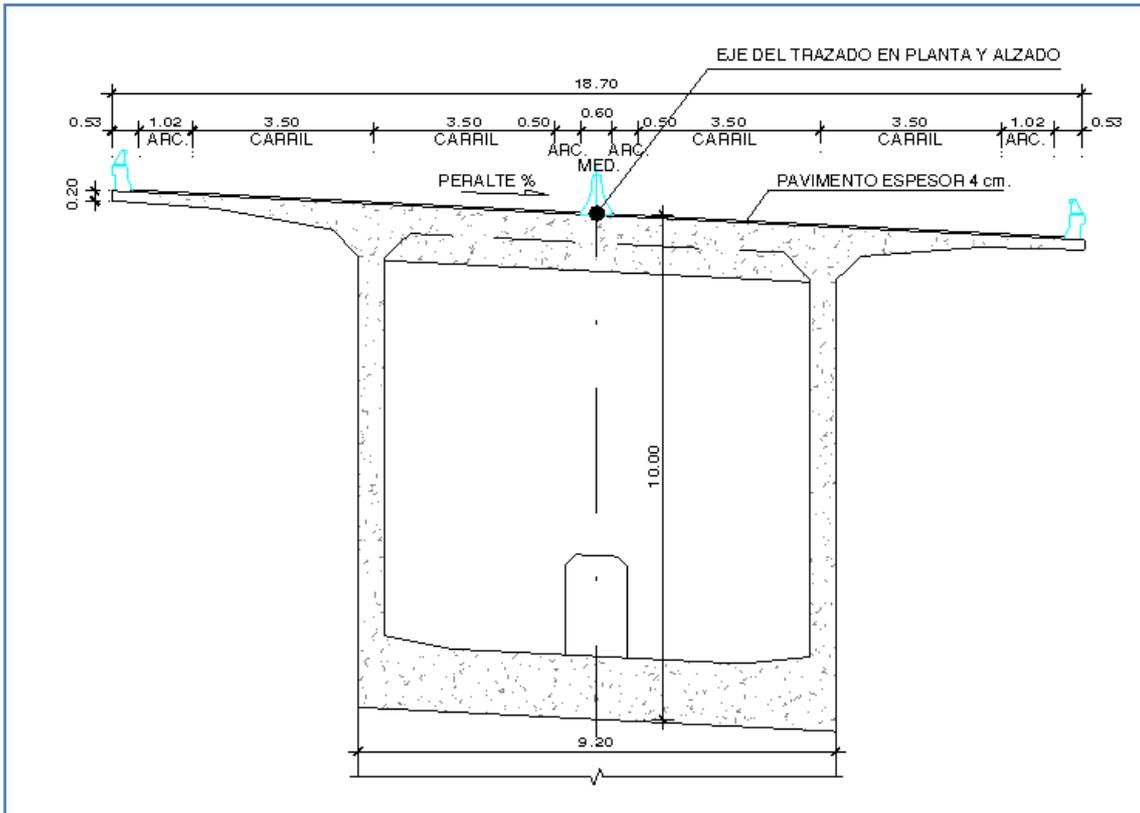


FIGURA 21. CORTE TRANSVERSAL SOBRE PILAS 2 A 5.

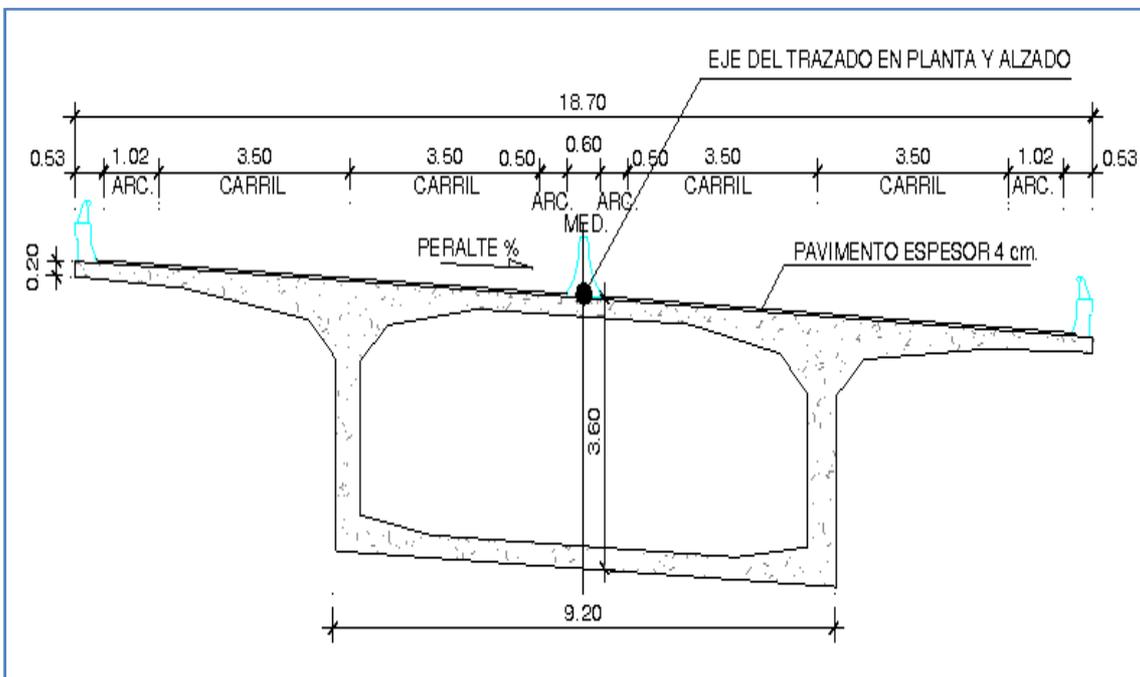


FIGURA 22. CORTE TRANSVERSAL CENTRO VANO.

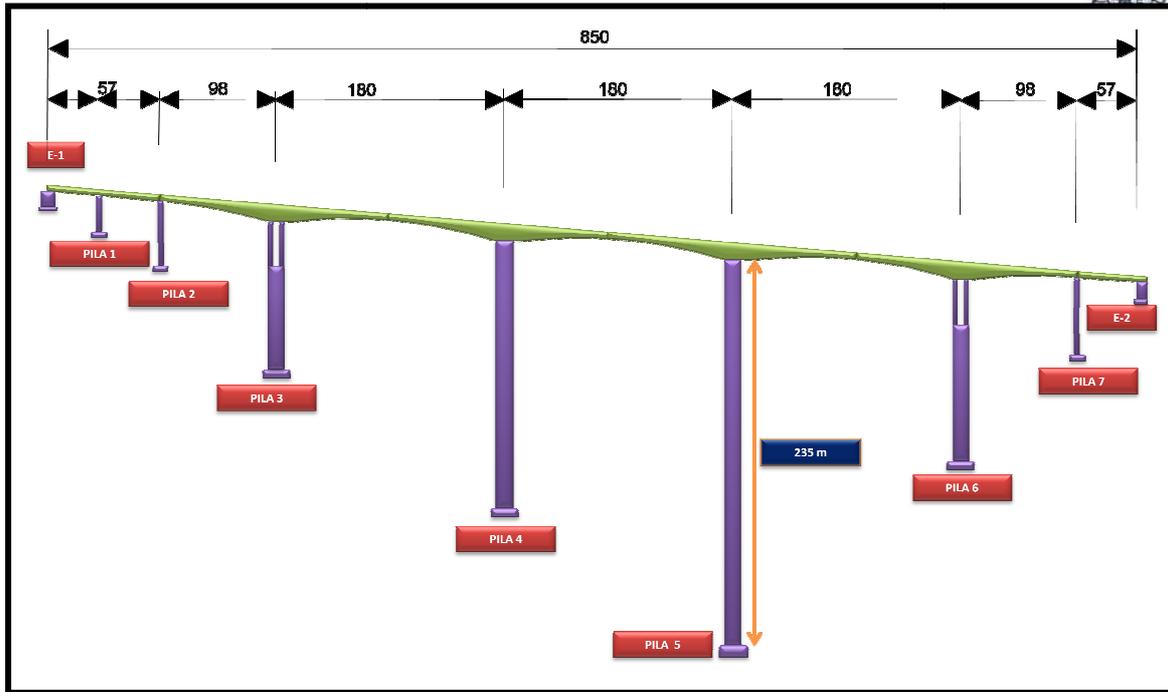


FIGURA 23. PUENTE SAN MARCOS.

A continuación se muestra una tabla con los volúmenes de obra estimados para la construcción del puente:

VOLUMENES DE OBRA		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION	m ³	231,128
RELLENO	m ³	69,788
ANCLAS	ml	20,473
DRENES	ml	8,604
CONCRETO HIDRAULICO	m ³	54,363
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Ton	5,241
ACERO DE PRESFUERZO FY=19000 KG/CM2	Ton	805

Simplemente el colado de la zapata de la pila más alta requirió 9,072 m³. Para el abasto de concreto se instalaron 2 plantas de concreto. Debido a las altas temperaturas registradas en el momento del colado, se tuvo que instalar una



planta de hielo con el fin de cuidar la temperatura de fraguado del concreto. Para el tercer trimestre del 2009, se habían empleado más de 1,000 m³ de concreto lanzado solamente para estabilizar los taludes.

Se construyeron 8 kilómetros de caminos de acceso y para superar el cauce del río san Marcos durante la construcción del puente, tuvo que emplearse un puente armable de acero de altas especificaciones, adquirido al ejército de los estados unidos. La zona de construcción del puente tiene una diferencia de altura de 800 metros con respecto a la carretera más cercana.

Los PIV's proyectados son los siguientes:

ESTRUCTURA	Ubicación (km)	Longitud (m)	No. Claros (m)	Ancho (m)	Galibo (m)	TIPO
PIV "Sin Nombre"	841+481	27.40	1	9.00	11.40	Trabes Aashto
PIV "Agostaderos"	852+520	52.00	3	6.00	10.95	Trabes Aashto
PIV "Cafetales - Plan de Ayala"	871+120	61.60	3	6.00	14.05	Trabes Aashto
PIV "Plan de Ayala - Tacubaya I"	872+380	61.60	3	6.00	14.72	Trabes Aashto
PIV "Plan de Ayala - Tacubaya II"	873+260	52.50	1	6.00	10.07	Trabes Aashto
PIV "Plan de Ayala - Tacubaya III"	874+320	55.60	3	6.00	10.64	Trabes Aashto
PIV "Plan de Ayala - Tacubaya IV"	875+570	53.28	3	6.00	16.28	Trabes Aashto
PIV "Cafetales"	876+180	55.60	3	6.00	13.02	Trabes Aashto
PIV "Plan de Ayala - San Pedro"	876+570	55.60	3	6.00	11.50	Trabes Aashto
PIV "Agua Linda - Plan de Ayala"	878+290	31.60	1	6.00	9.48	Trabes Aashto

Se consideraron 4 frentes de trabajo para la construcción de las estructuras, dichos grupos fueron definidos por el tipo de estructura y la cercanía entre ellas.



Dada la importancia y complejidad de construcción, el Puente San Marcos compone el primer frente. Los puentes “Zoquita” y “Xicotepec” componen el segundo frente. El tercer frente está conformado por los Puentes “Texcapa II”, “El Cantil”, “Sin Nombre III” y “Ecológico I”; también de los PIV’s “Sin Nombre” y “Agostadero”. El resto de las estructuras componen el cuarto Frente.

Para la construcción de las estructuras se tiene un taller de habilitado de acero, un taller de prefabricados y una planta de concreto organizados como grupos auxiliares.

Entre los equipos utilizados destacada el empleo de grúas -torre para la instalación de pilas y dobles voladizos, colocación de acero de refuerzo, acero de pre esfuerzo, cimbras y colocación de concreto. Este equipo auxiliar será colocado y montado al mismo tiempo que se construye la cimentación de la estructura, esto con la intención de tener en operación a las grúas en cuanto se termine las cimentaciones de la estructura y pueda iniciarse inmediatamente la construcción de las pilas.

La capacidad de las grúas será de 12 toneladas a una distancia de 20 metros y de 3.5 toneladas en la punta para un radio de 50 metros. La cantidad y lugar de colocación de las grúas se revisarán dadas las condiciones reales en sitio, acompañado de una planeación a detalle.

Estructura	No. Grúas-torre
Puente “Texcapa II”	2
Puente "Xicotepec"	3
Puente "Zoquita"	4
Puente "El Cantil"	2
Puente "Sin Nombre III"	1
Puente "San Marcos"	6

Varios de los puentes tendrán pilas de gran altura, sobre todo el Puente San Marcos. Para tener un acceso adecuado a la construcción de las pilas se instalarán escaleras de acceso. En cada escalera se podrá instalar un elevador de personal con capacidad para 20 personas o 2.4 toneladas.

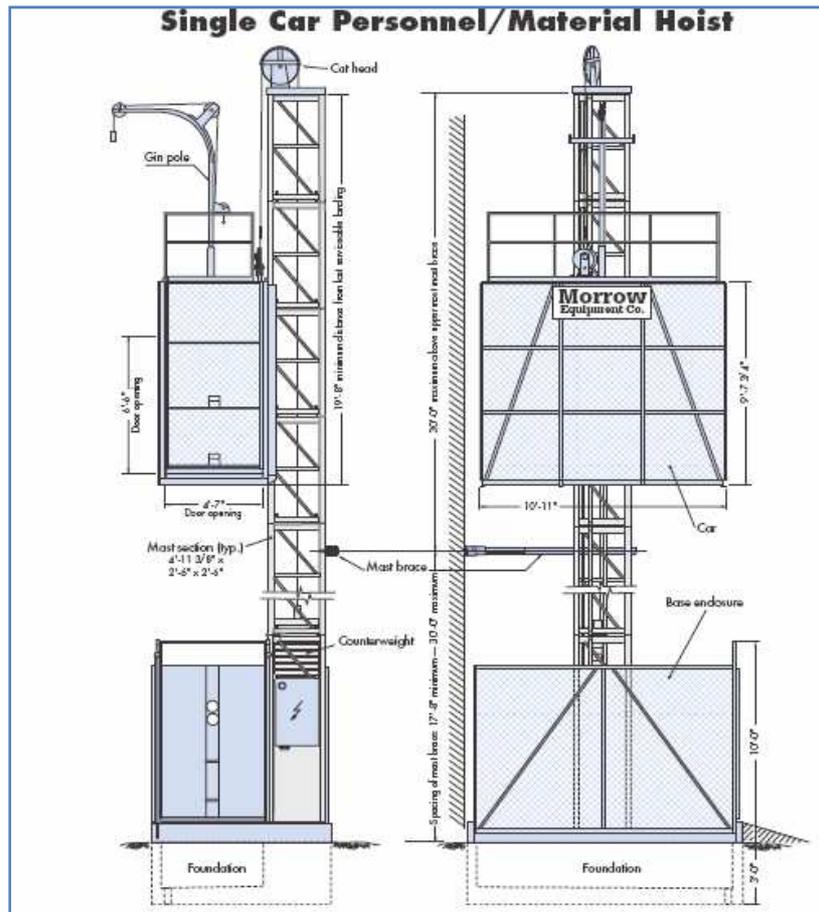


FIGURA 24. SISTEMA DE ESCALERAS Y ELEVADOR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PILAS DE GRAN ALTURA.

El sistema de cimbrado para las pilas de gran altura será por medio de cimbras trepadoras. Éstas cimbras están diseñadas para soportar las presiones del colado y vibrado del concreto. Para la seguridad del personal, cuenta con redes perimetrales y barandales. La altura mínima de colado será de 3.20 m y la altura máxima de colado será de 4.00 m por trepado. Con este sistema se puede colar hasta un ciclo de trepado de 2 colados por semana.

Este sistema de cimbrado se explica a continuación:

I. Descimbrado (sin grúa):

1. Soltar anclas. Soltar cuñas del perfil vertical.
2. Retraer los elementos. Preparar los siguientes puntos de suspensión.

II. Izaje (con grúa):

3. Izar primero la unidad trepadora exterior.
4. Elevación de la de plataforma para cimbra interior completa.
Tiempo de grúa requerido: sólo 5 a 10 minutos por izaje.

III. Erección de cimbra (sin grúa):

5. Erección de la cimbra interior. Colocación del refuerzo.
6. Completando la cimbra. Vaciando.

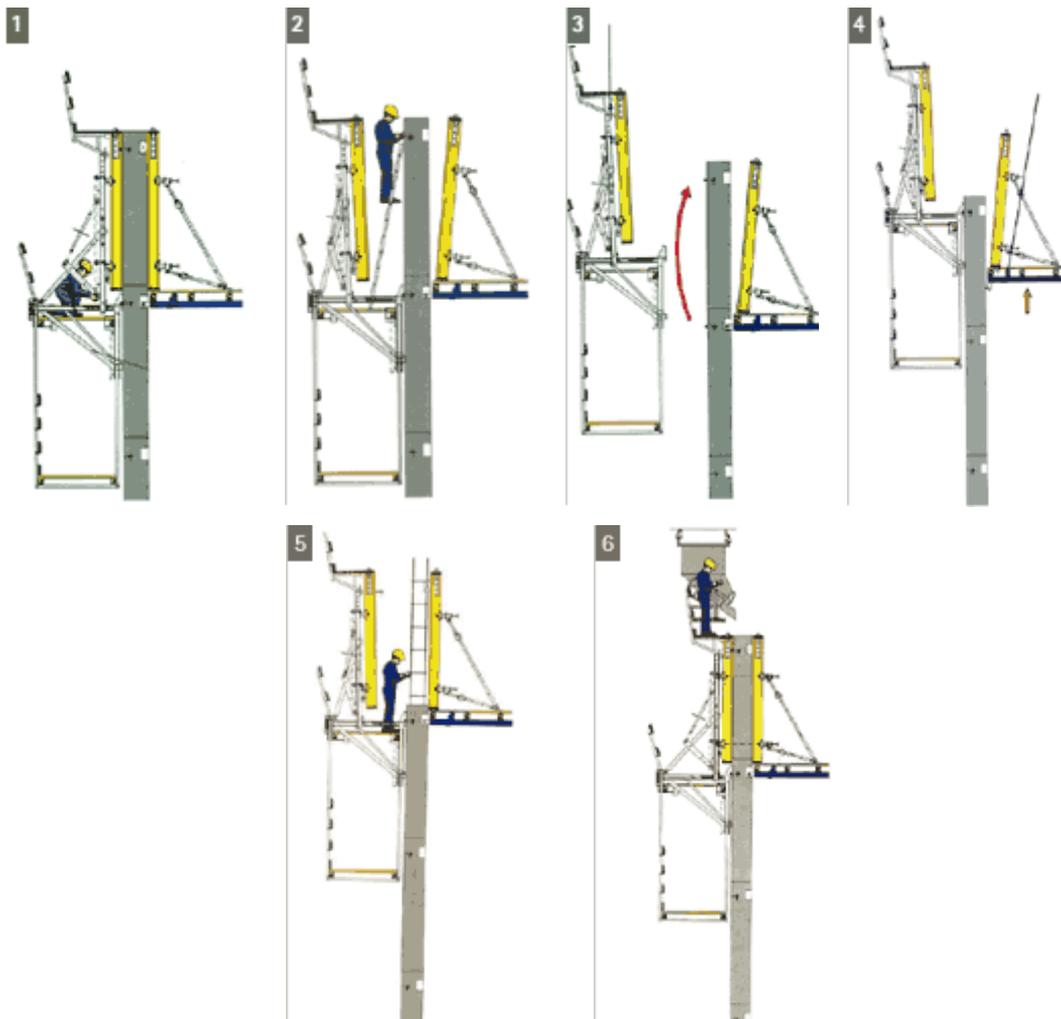


FIGURA 25. SISTEMA DE CIMBRA TREPADORA.



FIGURA 26. CIMBRA TREPADORA COLOCADA EN PILA.



III.1.3 TÚNELES

Se planearon 13 túneles a lo largo de los 36.6 kilómetros. Cada uno cuenta con su proyecto ejecutivo y dada la particularidad de la geología local, cada túnel tiene sus particularidades. La construcción de este tramo carretero lleva consigo el diseño y procedimientos que optimizan el aprovechamiento de los recursos en los frentes de trabajo. Para la construcción de los túneles en esta zona, que presenta una geología complicada, se emplea tecnología de punta. Se destaca el empleo de adelantados sistemas de excavación e impermeabilización y de sistemas automáticos para colocar cimbras. . En términos de volúmenes de obra, se pretende utilizar 35,000 metros cúbicos de concreto lanzado y 2,325 toneladas de acero en marcos.

Los procedimientos de excavación empleados para la construcción de los túneles son: excavación con rozadora, excavación con retroexcavadora y martillos hidráulicos y barrenación y voladura. La selección de cada método se determinó a partir de la geología esperada determinada por exploraciones. A continuación se muestra una tabla de los túneles planeados con su respectivo procedimiento de excavación.

NOMBRE	CUERPO	LONGITUD (m)	UBICACIÓN		PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EXCAVACIÓN
			KM INICIO	KM FINAL	
HUACHINGANGO	IZQUIERDO	145	740+445	740+590	RETROEXCAVADORA Y MARTILLO HIDRÁULICO
	DERECHO	195	640+390	640+585	
NECAXA	IZQUIERDO	1090	743+280	744+370	MAQUINA ROZADORA
	DERECHO	1040	643+410	644+450	
S/NOMBRE I	IZQUIERDO	145	646+595	646+740	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	315	746+540	746+855	
CUAHUEYATLA	IZQUIERDO	135	647+665	647+800	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	300	747+500	747+800	
S/NOMBRE II	IZQUIERDO	400	753+300	753+700	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	520	653+240	653+760	
XICOTEPEC I	IZQUIERDO	355	754+195	754+550	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	370	654+200	654+570	



NOMBRE	CUERPO	LONGITUD (m)	UBICACIÓN		PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EXCAVACIÓN
			KM INICIO	KM FINAL	
XICOTEPEC II	IZQUIERDO	820	755+590	756+410	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	840	655+600	656+440	
ZOQUITAL	IZQUIERDO	650	758+355	759+005	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	710	658+325	659+035	
PILAS I	IZQUIERDO	250	760+085	760+335	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	285	660+040	660+325	
PILAS II	IZQUIERDO	585	761+320	761+905	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	680	661+295	661+975	
S/NOMBRE III	IZQUIERDO	127	762+693	762+820	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	148	662+700	662+848	
S/NOMBRE IV	IZQUIERDO	160	762+925	763+085	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	235	662+920	663+155	
LA ARDILLA	IZQUIERDO	265	666+845	667+110	BARRENACIÓN Y VOLADURA
	DERECHO	195	766+865	767+060	

Por disposición de información se anexa una tabla con los túneles finalmente seleccionados y construidos. Debido al cambio de trazo y la escasa cobertura se descartaron el resto de los túneles previstos. Se acompaña dicha tabla con observaciones relevantes dependiendo el túnel.

NOMBRE	TÚNEL	LONGITUD (m)	UBICACIÓN		PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EXCAVACIÓN
			KM INICIO	KM FINAL	
Huauchinango	Izquierdo	93,64	640+486,89	640+580,53	DISMINUYE LONGITUD POR EXCAVACIÓN DE PORTAL
	Derecho	110,34	740+477,30	740+587,64	
Necaxa	Izquierdo	975,85	643+442,75	644+418,60	DISMINUYE LONGITUD POR EXCAVACIÓN DE PORTAL
	Derecho	977,95	743+445,60	744+423,55	
Xicotepec I	Izquierdo	310,39	654+317,61	654+628,00	DISMINUYE LONGITUD POR EXCAVACIÓN DE PORTAL
	Derecho	341,00	754+309,00	754+650,00	
Xicotepec II	Izquierdo	877,05	655+651,95	656+529,00	LONGITUD AUMENTA POR AJUSTE DE TRAZO
	Derecho	896,21	755+635,69	756+531,90	
Zoquital	Izquierdo	1340,86	657+880,00	659+220,86	LONGITUD AUMENTA POR AJUSTE DE TRAZO
	Derecho	1381,68	757+877,32	759+259,00	
las Pilas I	Izquierdo	345,64	660+242,09	660+587,73	LONGITUD AUMENTA POR AJUSTE DE TRAZO
	Derecho	375,98	760+213,36	760+589,34	



La planeación y presupuestación de la Obra Electromecánica y Ventilación se incluye por túnel. Como dato adicional pero en sí evidente, por las condiciones geológicas donde se encuentra ubicado el tramo, se concluyó que la doble sección, es decir, túneles gemelos, es la más viable para construir en los túneles. *(Ver figura 19, Sección Tipo En Túneles)*

La doble sección reduce el riesgo geológico que representa la excavación de los túneles en el tipo de geología y materiales que se encontraron en estudios previos. Como estudios previos a la construcción de los túneles se entiende como al Levantamiento topográfico, Estudio Geofísico, Estudio Geológico y Estudio Geotécnico. A raíz de éstos se establece el proyecto y proceso constructivo.

Para establecer los posibles tipos de sostenimientos en los túneles a construir, es necesario determinar la geología detectada en estudios previos a lo largo de toda su extensión.

En los proyectos ejecutivos se seleccionará el sostenimiento más adecuado, una vez que se hayan realizado exploraciones a mayor detalle.



ESTIMACIÓN DEL SOSTENIMIENTO, A PARTIR DE LOS INDICES Q (BARTON) Y RMR (BIENIAWSKI)			
CONDICION GEOTECNICA	CALIDAD DE ROCA	DESCRIPCION DE SOSTENIMIENTO	ESQUEMA
PORTALES	TRAMO DE EMPORTALAMIENTO	Se empleará en las zonas que correspondan a los primeros metros de cada portal. Si la calidad del material es mala, se excavará la media sección superior en dos etapas; primero 2 secciones laterales (1) y posteriormente el pilar central (2); colocando una capa de 10 cm de espesor de concreto lanzado, reforzado con fibras de acero y marcos metálicos espaciados a cada 0.8 a 1 m.	<p>Figura 1a.</p>
		Una vez terminada la media sección superior en toda la longitud del túnel se procederá a efectuar el banqueo en 2 etapas (Figura 1a). El avance de los frentes laterales podrá ser de entre 1.6 a 2.4 mts, mientras que el avance del frente central será también de entre 1.6 a 2.4 metros, hasta una distancia de entre 1.6 a 3.2 metros de los frentes laterales.	<p>Figura 1b.</p>
A $Q > 30$ $81 \leq RMR \leq 100$	BUENA A MUY BUENA	Se excavará la media sección superior en una etapa, con avances hasta de 4 m, colocando concreto lanzado de 4 cm de espesor, reforzado con fibras de acero; adicionalmente podrá colocarse un anclaje sistemático o puntual con anclas de $\varnothing = 1"$ y longitudes de 6 m, según las condiciones del terreno y las dimensiones de los bloques. El banqueo podrá excavarse en una sola etapa, una vez terminada la media sección superior en toda la longitud del túnel (figura 2). Para esta condición el túnel tendrá un revestimiento definitivo de 30 cm de espesor.	<p>Figura 2.</p>
B $6 \leq Q < 30$ $80 \leq RMR \leq 61$	REGULAR A BUENA	Se propone excavar la media sección superior en 1 etapa, con avances de hasta 4 m, colocando concreto lanzado de 5 cm de espesor reforzado con fibras de acero, además de anclas de fricción de 6 m de longitud y $\varnothing = 1"$, espaciadas 2.5 m en el plano de la sección y 2.5 m en dirección longitudinal. El banqueo se efectuará en una etapa, una vez terminada la media sección superior en toda la longitud del túnel (figura 3). El espesor del revestimiento definitivo es de 30cm.	<p>Figura 3.</p>
C $1 < Q < 6$ $60 \leq RMR \leq 41$	REGULAR A MALA	Excavación de la media sección superior en 2 etapas, primero dos secciones laterales y posteriormente remoción del pilar central, colocando una capa de concreto lanzado reforzado con fibras de acero, espesor de 10 cm, además de anclas de fricción de 6 m de longitud y un diámetro de $\varnothing = 1"$, espaciadas @ 2.0 m, tanto en el plano de la sección como en la dirección longitudinal. El avance de los frentes laterales y del pilar central podrían ser de entre 2 y 4 m desfasado el pilar central entre 4 y 8 m atrás del frente de la primera etapa. El banqueo se efectuará en dos etapas, retirando primero la zona central y posteriormente las laterales (figura 4). El espesor del revestimiento definitivo se propone que sea de 35 cm.	<p>Figura 4.</p>
D $0.4 \leq Q < 1$ $40 \leq RMR \leq 21$	MALA A MUY MALA	Excavación de la media sección superior en 2 etapas, primero dos secciones laterales y posteriormente remoción del pilar central, colocando una capa de concreto lanzado reforzado con fibras de acero, espesor de 15 cm, además de anclas de fricción de 6 m de longitud y un diámetro de $\varnothing = 1"$, espaciadas @ 1.50 m, tanto en el plano de la sección como en la dirección longitudinal. El avance de los frentes laterales y del pilar central podrían ser de entre 2 y 4 m desfasado el pilar central entre 4 y 8 m atrás del frente de la primera etapa. El banqueo se efectuará en dos etapas, retirando primero la zona central y posteriormente las laterales (figura 5). El espesor del revestimiento definitivo se propone que sea de 35 cm.	<p>Figura 5.</p>
E $0.08 < Q < 0.4$ $RMR \leq 20$	MUY MALA A EXTREMAMENTE MALA	Cuando la calidad de roca es extremadamente mala y/o la cobertura sobre la clave del túnel es escasa, y en los tramos en los que se presentan condiciones de materiales sueltos como depósitos de talud, espesores de arena y/o gravas y probablemente tobas de muy mala calidad, se recomienda un tratamiento especial de estabilización y reforzamiento, por medio de un enfilaje frontal, compuesto por micropilotes apoyados sobre marcos metálicos. La excavación de la media sección superior se realizará en una sola etapa una vez colocado el "paraguas" de micropilotes; empleando una primera capa de concreto lanzado con fibras de acero de 5 cm de espesor, posteriormente se colocarán los marcos metálicos @ 0.80 m, para finalmente colocar una 2ª capa de concreto lanzado con fibras de acero de 5 cm de espesor. El banqueo podría realizarse una vez terminada la media sección superior de todo el túnel y se realizaría en dos etapas; primero el banqueo central y simultáneamente los banquetes laterales. (Figura 6a). Como una alternativa y cuando las condiciones del terreno así lo permitan, para esta condición podrá emplearse el mismo procedimiento y tratamiento de los emportalamientos (figura 6b).	<p>Figura 6a.</p>
			<p>Figura 6b.</p>

FIGURA 27. SOSTENIMIENTO DE TÚNELES A PARTIR DE LOS ÍNDICES Q Y RMR.



El emportalamiento es el inicio de la perforación del túnel y por ende, es una actividad que requiere mucho cuidado, estudio y supervisión. En la siguiente tabla se muestra la geología estimada por excavar y los tratamientos que se realizarán en cada uno de los túneles.

TÚNEL	GEOLOGÍA ESPERADA	TRATAMIENTOS
HUAUCHINANGO	Toba Bechoide	Concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 1.2m, revestimiento de concreto definitivo de e=30 cm.
NECAXA	Caliza arcillosa (margas) parcialmente alteradas.	Concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 1.0m, revestimiento de concreto definitivo de e=30 cm.
SIN NOMBRE I	Lutita alterada y fracturada	Enfilaje, concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.80m y revestimiento e=30 cm.
CUAHUEYATLA	Caliza arcillosa	Enfilaje, concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.80m y revestimiento e=30 cm.
SIN NOMBRE II	Andesita alterada y saprolito	Enfilaje, concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.80m y revestimiento e=30 cm.
XICOTEPEC I	Arcilla con fragmentos de roca	Enfilaje, concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.80m y revestimiento e=30 cm.
XICOTEPEC II	Caliza arcillosa	Enfilaje, concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.80m y 1.0m, revestimiento e=30 cm.
ZOQUITA	Caliza muy fracturada	Enfilaje, concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.80m, revestimiento e=30 cm.
PILAS I	Caliza con bandas de pedernal	Enfilaje, concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 1.20m, revestimiento e=30 cm.



TÚNEL	GEOLOGÍA ESPERADA	TRATAMIENTOS
PILAS II	Caliza de grano fino parcialmente silificada	Concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 1.20m, revestimiento e=30 cm.
SIN NOMBRE III	Caliza con bandas de pedernal	Concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 1.0m, revestimiento e=30 cm.
SIN NOMBRE IV	Caliza fracturada	Concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.8m, revestimiento e=30 cm.
LA ARDILLA	Caliza con bandas de pedernal	Concreto lanzado con fibras e=10cm, marco metálico a cada 0.8m, revestimiento e=30 cm.

Para la excavación central de los túneles se muestra la siguiente tabla con el tipo de geología esperada:

TÚNEL	CONDICIÓN GEOTÉCNICA ESPERADA
HUAUCHINANGO	C Y D
NECAXA	C
SIN NOMBRE I	C, D
CUAHUEYATLA	C, D
SIN NOMBRE II	C, D, E
XICOTEPEC I	C, D
XICOTEPEC II	C, E
ZOQUITA	B, D
PILAS I	C, E
PILAS II	B, C
SIN NOMBRE III	C
SIN NOMBRE IV	C
LA ARDILLA	C y ZONA DE FALLA

TÚNEL HUAUCHINANGO

Éste túnel de poco más de 110 metros de longitud representó todo un reto en términos constructivos. El túnel se encuentra construido al 100% (excavación, impermeabilización y revestimiento final). Dadas las características geológicas y el hecho de que estructuras existentes (torres de LYF y ductos de gas y petroquímicos de PEMEX) atravesaban la zona de construcción, éste puente reunió diversas especialidades y empleo novedosos sistemas de construcción nunca antes utilizados.

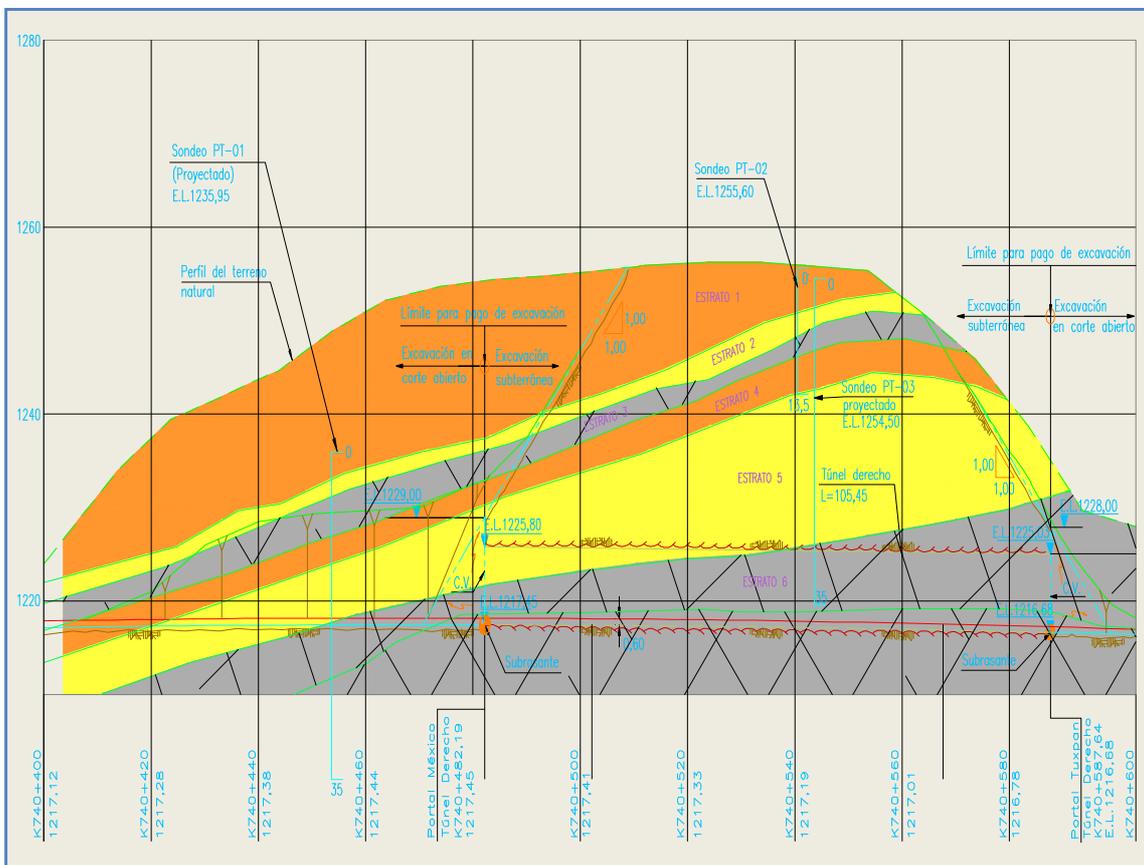


FIGURA 28. PERFIL PUENTE HUAUCHINANGO.

La construcción del túnel tomó 216 días y ambos cuerpos en conjunto representan una longitud de 204 metros, esto quiere decir que se avanzaba en promedio 2.4 m/día durante su construcción.

El sistema de excavación fue por medio de un martillo hidráulico y retroexcavadora. Dicho proceso se representa en forma breve en el siguiente diagrama:

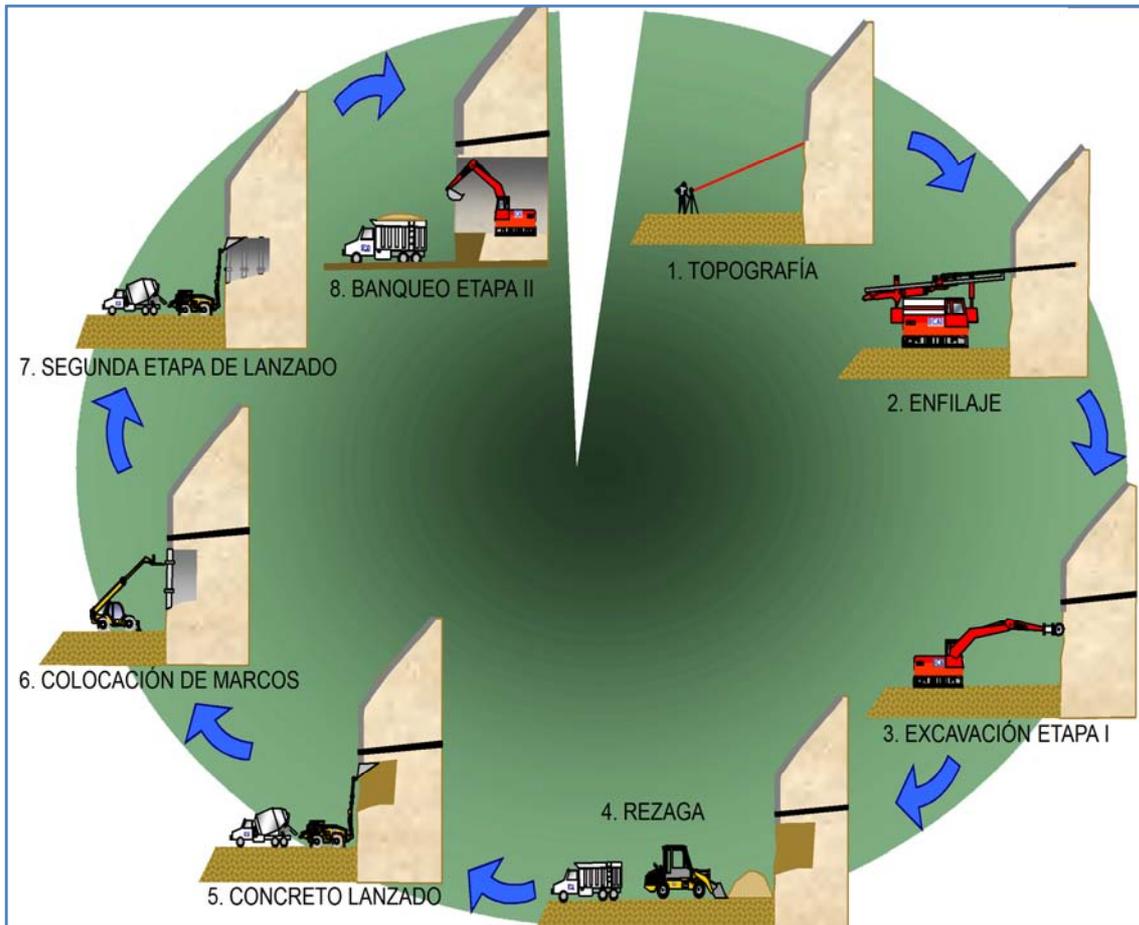


FIGURA 29. PROCESO DE EXCAVACIÓN TÚNEL

HUAUCHINANGO.



A continuación se muestra una tabla con los volúmenes de obra empleados en la construcción del túnel:

VOLUMENES DE OBRA		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
PORTAL		
EXCAVACION EN CORTE	m ³	59,030
ANCLAJE	pza	776
CONCRETO LANZADO	m ³	276
DRENES	m	2,120
TUNEL		
EXCAVACION	m ³	20,240
MARCOS DE ACERO	Ton	181
CONCRETO LANZADO	m ³	834
CONCRETO HIDRAULICO	m ³	2,838
ACERO DE REFUERZO	Ton	80
ENFILAJE	m	8,268

TÚNEL NECAXA

El túnel Necaxa ha requerido un cuidadoso reconocimiento de la geología metro por metro, así como de un control especial de las altas filtraciones de agua dentro del túnel. Esto provoca que se tenga especial cuidado en la aplicación del concreto lanzado. El cambio de geología esperado representó un incremento considerable en los costos y del mismo modo, del diseño de diversas soluciones que controlaran los caídos provocados por las filtraciones. Esto aunado a un sistema eficiente de bombeo para sacar toda el agua dentro del túnel. Particularmente éste túnel es muy interesante y es un claro ejemplo de la complejidad técnica del tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho.

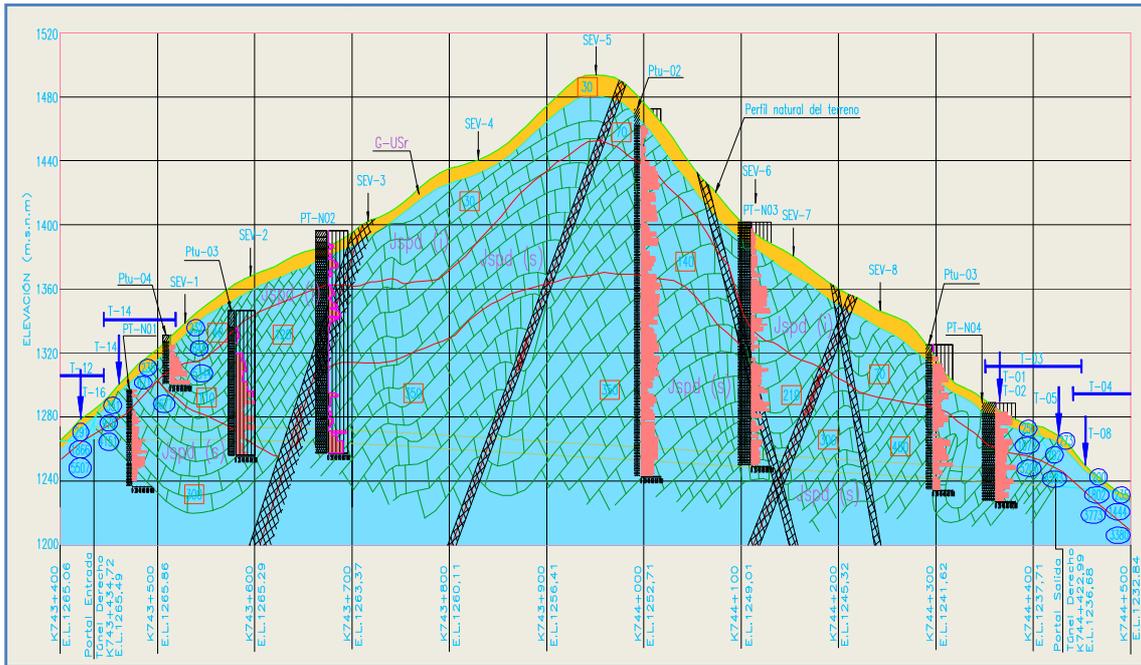


FIGURA 30. PERFIL TÚNEL NECAXA.

El túnel tiene una longitud de 988.3 metros en el cuerpo más largo y en conjunto suma una longitud de 1,927.6 m. El tiempo de ejecución se planeaba de 657 días pero debido a los problemas técnicos se ha acrecentado.

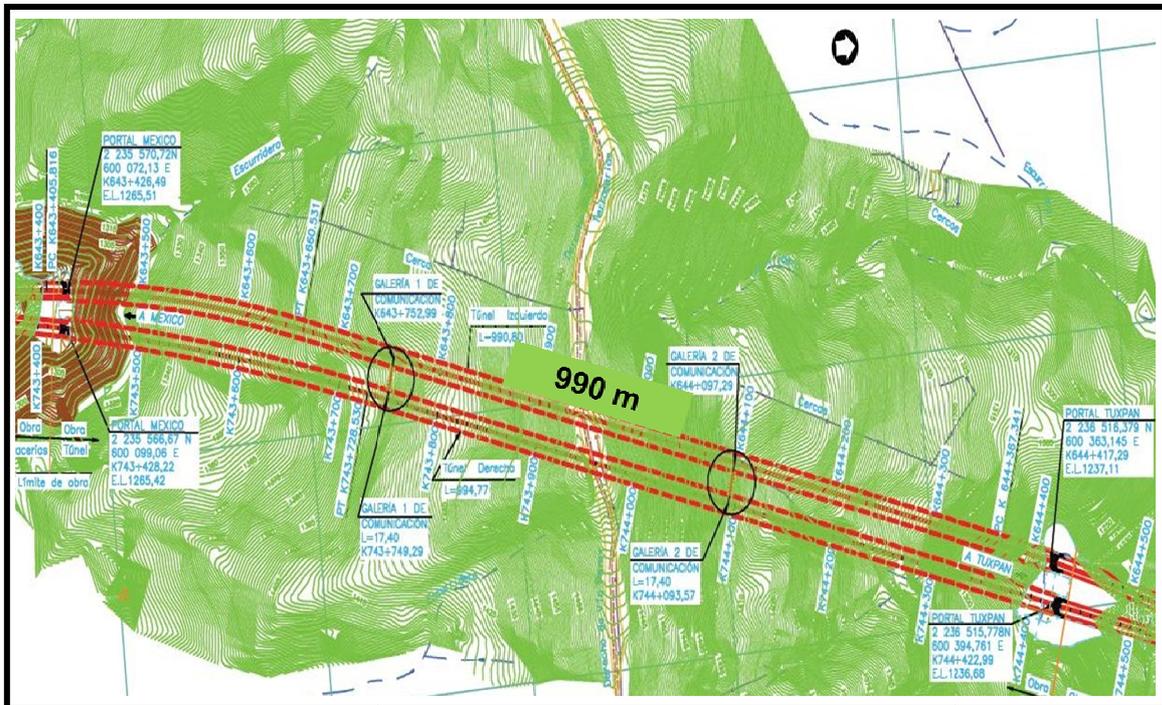


FIGURA 31. PLANTA TÚNEL NECAXA.



A continuación se muestra una tabla de volúmenes de obra estimados para la construcción de este túnel:

VOLUMENES DE OBRA		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
PORTAL		
EXCAVACION EN CORTE	m ³	53,885
ANCLAJE	ml	5,328
CONCRETO LANZADO	m ³	745
DRENES	ml	2,730
TUNEL		
EXCAVACION	m ³	214,632
MARCOS DE ACERO	Ton	691
CONCRETO LANZADO	m ³	6,808
CONCRETO HIDRAULICO	m ³	20,230
ACERO DE REFUERZO	ml	65,680
ENFILAJE	m	4,800



TÚNEL XICOTEPEC II

Este túnel presenta un buen avance (100 metros hasta noviembre del año pasado) y no se obtuvo información acerca de complicaciones mayores que hayan retenido la obra. El túnel tiene una longitud de 857.3 m en el cuerpo más largo y suma un total de 1,699.5 m en total. Se tiene proyectado concluirlo en 673 días.

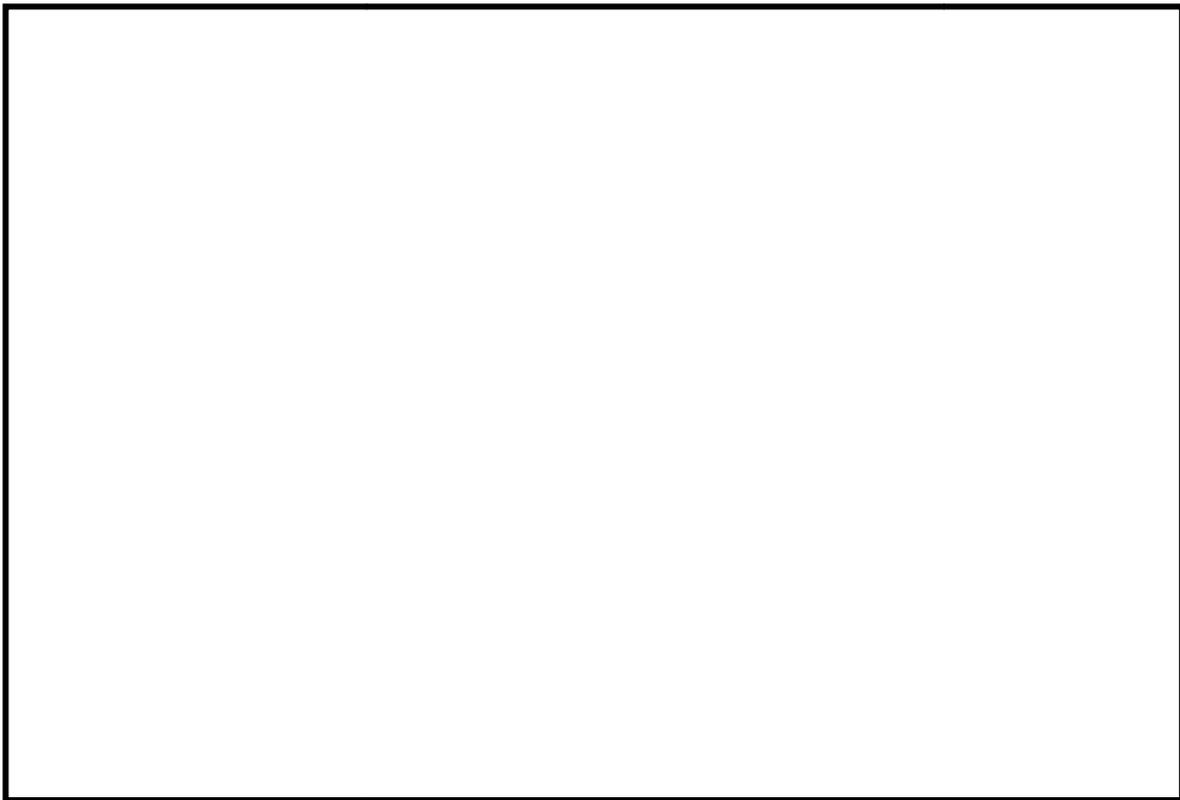


FIGURA 32.PERFIL TÚNEL XICOTEPEC II.

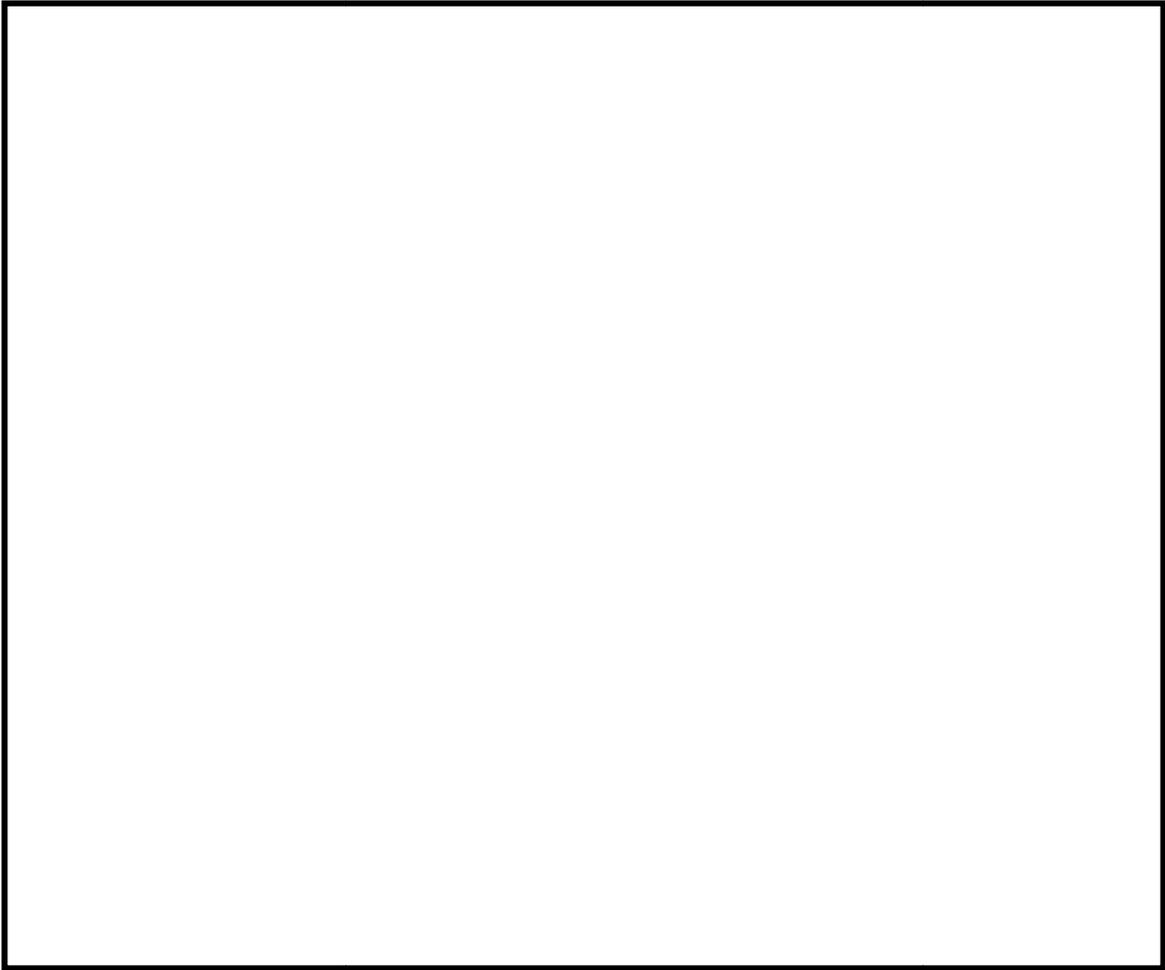


FIGURA 33. PLANTA TÚNEL XICOTEPEC II.

A continuación se muestra una tabla con los volúmenes de obra estimados para la construcción de este túnel:

VOLUMENES DE OBRA		
Descripcion	Unidad	Cantidad
Portales		
Excavacion en corte	m3	38,103
Anclaje	m	7,368
Concreto lanzado	m3	287
Drenes	m	1,570
Tunel y Tuneles Falsos		
Excavacion en corte	m3	162,922
Marcos de acero	Ton	447
Anclas	m	63,530
Concreto lanzado	m3	4,918
Concreto hidraulico	m3	19,601
Acero de refuerzo	Ton	79
Enfilaje	m	9,300



III.1.4 CAMINO ABIERTO

Antes de construir las terracerías es necesario llevar a cabo obras previas. Éstas obras son las tuberías, losas de concreto, bóvedas de concreto armado y los muros de contención.

Antes de iniciar las obras es necesario desmontar, despallar y realizar una limpieza general. Para instalar las tuberías es necesario hacer el trazo topográfico y posteriormente la excavación hasta llegar al nivel de desplante planeado. Antes de hacer la instalación de la tubería es requerido revisar la capacidad de carga del suelo. Una vez verificada la capacidad del suelo, se instalarán los tubos de concreto con la debida supervisión en las juntas de los ductos, extremos de la tubería, colocación de cajas colectoras, etc. Al finalizar la instalación de la tubería, se rellenará con el material adecuado hasta la altura considerada en las especificaciones del proyecto. El tramo carretero tiene proyectado construir **276,973.00** metros lineales de obra de drenaje

Para las losas de concreto se sigue el mismo procedimiento de desmonte, despalle, limpieza, trazo topográfico y verificación de la capacidad de carga del suelo. Las bóvedas de concreto armado y los muros de contención se construyen a partir de un proyecto ejecutivo específico, se mencionan con la intención de dejar en claro que su construcción precede a la construcción de las terracerías.

Las terracerías comprenden los siguientes trabajos: Cortes, sub-drenaje, terraplenes, préstamos de banco, bancos de depósito del material proveniente de los cortes y la formación de la subyacente y subrasante.

La planeación del tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho pretende la construcción de las terracerías en 6 frentes de manera inicial, después de la revisión del proyecto ejecutivo se redujo a 4.



Tabla de la división de los tramos en un inicio:

CAMINO ABIERTO	TIPO	UBICACIÓN		Longitud (Km)
		INICIA Km	TERMINA Km	
Tramo 1	1 Cuerpo	839+600,00	844+993,18	5,40
Tramo 2	1 Cuerpo	844+993,18	852+993,53	8,00
Tramo 3	1 Cuerpo	852+993,53	857+993,53	5,00
Tramo 4	1 Cuerpo	857+993,53	860+333,53	2,30
Tramo 5	1 Cuerpo	860+333,53	867+059,41	6,70
Tramo 6	1 Cuerpo	867+059,41	876+246,30	9,20

Tabla de la división final:

CAMINO ABIERTO	TIPO	UBICACIÓN		Longitud (Km)
		INICIA Km	TERMINA Km	
Tramo 1	1 Cuerpo	839+600,00	850+000,00	10,40
Tramo 2	1 Cuerpo	850+000,00	857+000,00	7,00
Tramo 3	1 Cuerpo	857+000,00	866+942,88	9,94
Tramo 900-T4	1 Cuerpo	966+942,69	971+540,61	4,60
Tramo 4	1 Cuerpo	871+596,79	875+660,29	4,06

El frente 900-T4 es un tramo nuevo proyectado para esquivar una zona arqueológica encontrada.

Cada frente de trabajo tiene su personal, equipo necesario, drenaje menor y señalamiento considerado en su planeación respectiva.

Para el tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho se tiene proyectado excavar **10,896,236.00 m³** únicamente en los cortes.

Una vez hechos los cortes se realizan las obras de sub-drenaje. Éstas obras son para protección de los cortes del escurrimiento del agua. El sub-drenaje proyectado consta de una zanja al pie de los cortes la cual llevará una cama de asiento de material no compactable (arena), luego se asienta un tubo de concreto perforado y finalmente se rellena con material filtrante (grava).

Los terraplenes proyectados estarán compuestos por Pedraplén y la capa compactable. El pedraplén se realiza en capas de material no compactable y se utiliza cuando hay demasiada presencia de agua y el material de la zona no es apto para soportar las subsecuentes capas del cuerpo del terraplén.

El terraplén de material compactable se coloca con ayuda de equipos que lo esparcen en forma equitativa. El material se acomoda cuando tiene el grado de humedad óptimo para después ser compactado por medios mecánicos.

Posteriormente se colocan las capas superiores (subyacente y subrasante) del cuerpo del terraplén. El grado de compactación P.V.S.M. de la subyacente será del 95% y de la subrasante del 100%.

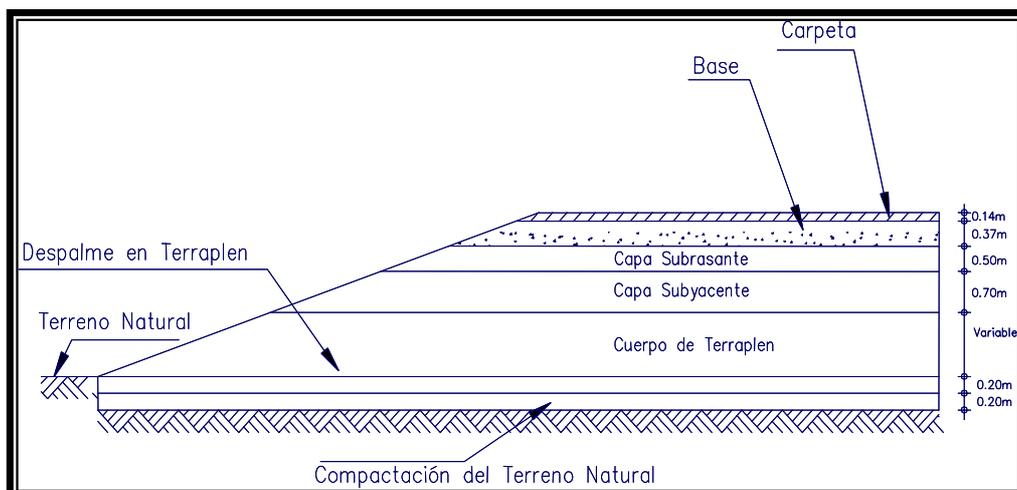


FIGURA 34. ESQUEMA CONVENCIONAL DE UN TERRAPLÉN.



A continuación se muestra una tabla con el diseño de pavimento:

	Actual				
	Oferta	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4
Carpeta	14	14	14	14	14
Base	37	30	30	25	30
Subrasante	50	30	30	30	30
Subyacente	70	50	50	50	50
Terracería	Variable	Variable	Variable	Variable	Variable

El diseño de la estructura de pavimento se desarrolló de acuerdo con la siguiente metodología:

1. Reconocimiento detallado del corredor del proyecto.
2. Investigación de campo mediante la ejecución de pozos a cielo abierto, barrenos y sondeos, tomando muestras y ubicación de ensayos in situ y laboratorio.
3. Análisis y proceso de la información geotécnica.
4. Análisis y caracterización geotécnica del material que constituyen los suelos de las terracerías sobre la cual se desarrollará el proyecto.
5. Con base en la información de tránsito, se estimaron las cargas de tránsito sobre la estructura para el periodo de diseño previsto.
6. Para el diseño de la estructura del pavimento se utilizaron los siguiente métodos: SHELL, AASHTO Y UNAM.

Para la Estabilización de los taludes se utilizarán drenes de penetración. Éstos serán tubos perforados de PVC de 50.8 mm y 2 pulgadas de diámetro, cuyas perforaciones serán de 4 mm @ 10 cm. Los tubos tendrán cubierta de geotextil y tendrán una longitud entre 15 y 20 cm. Las perforaciones previas donde se introducirán los tubos serán de 88.9 mm de diámetro, con la inclinación y profundidad necesaria para albergar a los mismos. Una vez colocado el tubo, éste deberá quedar 15 cm afuera del talud del corte. La pendiente mínima del dren será del 10% hacia la cuenta. Los escurrimientos captados por los drenes deberán ser recogidos por mangueras de 2 pulgadas o bien, mangueras flexibles hasta la cuneta. El tubo deberá ser fijado por medio de mortero de cemento hidráulico o con una mezcla de suelo-cemento en caso de que no haya concreto lanzado.

Después de instalar los drenes para aliviar la presión hidráulica, se colocan las anclas de fricción y concreto lanzado.

La estabilización con pasto es una de las medidas ecológicas empleadas en el proyecto, y a su vez es una forma efectiva de estabilizar taludes altos y estén compuestos por material vegetal y la cantidad de roca no sea significativa, de lo contrario se emplea el método previamente explicado. El pasto empleado deberá tener ciertas características. El pasto se coloca en forma descendente y se fija con estacas para garantizar su adherencia al terreno.



FIGURA 35. PASTO EN TALUDES.

Para garantizar la seguridad de los cortes que tenga más de 10m de altura, se colocarán contracunetas para captar los escurrimientos pluviales.

La estabilización de los taludes dependerá de las características físicas y mecánicas de cada corte. La estabilización del talud se realizará a la par con las excavaciones y terraplenes.



Como protección a la carretera, también se planea construir túneles falsos. El túnel falso es una estructura que protege a las carreteras de desprendimientos de rocas o suelo de las partes altas de la montaña. Los túneles estarán sujetos a la aprobación del proyecto ejecutivo. Los túneles falsos proyectados son los siguientes:

- Túnel Falso 1 localizado Km. 861 + 160 al Km. 861 + 300
- Túnel Falso 2 localizado Km. 862 + 000 al Km. 862 + 265
- Túnel Falso 3 localizado Km. 864 + 200 al Km. 864 + 380
- Túnel Falso 4 localizado Km. 866 + 205 al Km. 866 + 480
- Túnel Falso 5 localizado Km. 867 + 210 al Km. 867 + 320

En total, la planeación de caminos abiertos pretende realizar **76 cortes** y **51 terraplenes** distribuidos en **12 frentes** de trabajo repartidos entre los 4 tramos previamente señalados. (No hay dato de los frentes de trabajo). A continuación se muestra una tabla con los volúmenes de obra proyectados:

VOLÚMENES DE PROYECTO		
CONCEPTO	UNIDAD	PROYECTO
EXCAVACIÓN	M ³	10,896,236.00
TERRAPLÉN	M ³	4,318,441.00
OBRAS DE DRENAJE	ML	276,973.00
DRENES	Ml	154,974.00
COLOCACIÓN DE PASTO	M ²	6467.00
ANCLAS	ML	14,850.00
CONCRETO LANZADO	M ³	37,408.00
CARPETA ASFÁLTICA	M ²	ND



III.1.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS e INDUCIDAS

Las obras complementarias para la construcción de la carretera Nuevo Necaxa - Ávila Camacho se componen de los siguientes trabajos:

Cuentas, Bordillos, Lavaderos Metálicos y de Concreto, Barrera Central Separadora, Cercado del Derecho de Vía, Conformación del Derecho de Vía, y los Señalamientos horizontales y verticales.

Cada tramo contendrá en su proyecto ejecutivo el tipo y cantidad de las obras complementarias respectivamente. Las obras complementarias irán en función a las características del tramo, a lo marcado en las normatividad y a lo señalado por la SCT.

Es importante señalar que previo a la construcción, se realizan trabajo Pre-Operativos los cuales son la infraestructura necesaria para llevar a cabo el proyecto Nuevo Necaxa - Ávila Camacho.

Los trabajos que se realizan antes del inicio de construcción se denominan como Trabajos Pre-operativos, estos trabajos serán la infraestructura en el desarrollo de este proyecto, ya que son actividades de apoyo para la correcta operación del proyecto durante el proceso de construcción. Los más importantes se mencionan a continuación:

CAMPAMENTOS

Los campamentos se instalarán lo más cercano posible a las áreas de trabajo. Serán exclusivamente para personal calificado de campo, es decir, operadores de maquinaria pesada, mecánicos, cabos de oficio, sobrestantes, etc. Otro Campamento es para el personal que laborará en las oficinas.

OFICINAS



Estarán ubicadas en algún punto central a la zona en obra. La ubicación fue determinada en parte por su ubicación y a la disposición de un lugar dependerá de las negociaciones y arreglos que se tengan con los propietarios locales. Las oficinas se ubicaron finalmente en Xicotepec de Juárez, Puebla.

COMEDORES

Se ubicarán donde se tenga a la mayor parte del personal que pudiera concentrarse o movilizarse sin mayor problema. Los comedores terminaron instalándose en Xicotepec de Juárez, Puebla. A dos cuadras de las oficinas.

ALMACENES

Se contemplaron almacenes para materiales, insumos, residuos y refacciones los cuales fueron ubicados cerca de las obras. El tamaño y características dependían de su uso. Cada almacén cuenta con un programa de operación y control. Se tiene especial cuidado para los almacenes de residuos, aparte de su ubicación, se tienen diversas inspecciones por parte de personal de medio ambiente.

TALLER DE MAQUINARIA

Estos talleres dan servicio y reparaciones menores a la maquinaria pesada, camiones, camiones y demás equipo propiedad de la empresa. Para el caso de reparaciones mayores, el proveedor de la maquinaria se hará cargo de ellos. El taller se ubicó en el km 850+900.00. dentro de los talleres se instalarán almacenes para residuos peligrosos y sólidos.



PLANTA DE HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO

La planta estará ubicada en el km 853+500 y tendrá un área de 1 ha aproximadamente. La planta tendrá un patio techado donde se instalarán equipos modernos para habilitar el acero de refuerzo. De igual modo la planta contará con una zona de almacenamiento para varillas rectas por diámetros, para varilla habilitada y otra para el desperdicio de varilla. Se tendrá un área para la descarga del acero con el equipo necesario para ello (grúa) y camiones designados exclusivamente a la planta para que distribuyan el acero habilitado a la zona requerida.

La planta tendrá de igual modo una zona donde se descargarán, registrarán y clasificarán los lotes recibidos. Una vez recibidos se harán las pruebas y ensayos necesarios para comprobar que el material suministrado sea conforme a las características solicitadas. El acero estará almacenado cubierto por lonas y se tomarán medidas para evitar que el acero este en contacto con el agua y para evitar que se oxide.

PLANTA DE PREFABRICADOS

Esta planta es importante para la fabricación de las losas prefabricadas de las diversas estructuras proyectadas. La planta contará con una plataforma de 2.5 Ha de área. La planta contará con el equipo necesario para mover el material y realiza maniobras durante el armado y carga de las plataformas que llevarán las estructuras prefabricadas al sitio de obra. En esta planta se planea tener un patio para almacenaje de estructuras metálicas.

PLANTA PARA OBTENCIÓN DE AGREGADOS

Las plantas recibirán material directamente de los bancos ubicados en el km 873+500.00 (cerca del Río San Marcos)



Plantas para la elaboración de concreto Hidráulico

El suministro eficiente y oportuno de concreto es algo vital para la construcción de un proyecto carretero. Se instalará una planta de 1 ha de área en el kilómetro 854+800.00. Habrá una segunda planta de concreto un poco más pequeña en las afuera del poblado Ávila Camacho. Las plantas tendrán una capacidad de 60 m³/hr o similares. Las plantas tendrán tanque de agua con capacidad de 150m³, tanques de almacenamiento de aditivos y patios para almacenar agregados con capacidad de 1,800 m³ de arena y 1,800 m³ de grava.

El transporte del concreto será por medio de camiones revolventoras de 7.5 m³ de capacidad. Se tendrán en cantidades suficientes para evitar una “junta fría” durante los colados. Se tiene planeados emplear 10 camiones como máximo por planta durante el colado de las zapatas de las pilas, ya que son las que mayor cantidad de concreto requieren.

PLANTA DE ASFALTO

Esta planta será muy importante para la construcción de los caminos abiertos, ya que suministrarán la última capa de los terraplenes y se ubicará cerca de la planta de triturados.



III.1.6 CAMINOS DE ACCESO

Los caminos de acceso son parte esencial para la construcción de la carretera ya que son la infraestructura operacional que dará acceso y servicio a cada elemento por construir. Deberá evaluarse la cantidad de caminos que serán necesarios para poder llegar a la zona de obra y la adecuación de los caminos existentes para poder ser transitados por maquinaria pesada. Para el proyecto se ubicaron vía satélite y se propusieron diversas alternativas, puesto que la construcción real de los caminos depende de las negociaciones que se logren con los propietarios de los terrenos que atraviesan los caminos de acceso.

Los caminos de acceso contemplados se muestran en la siguiente tabla:

NOMBRE	LONGITUD (M)	INFLUENCIA	VOLUMEN DE CORTE (m3)	VOLUMEN DE TERRAPLÉN (m3)	REVESTIMIENTO (m3)
CAMINO TEXCAPA II	1.320,38	DEL KM 841+455 AL KM 839+000 PUENTE TEXCAPA	35.352,65	8.792,24	1.584,46
CAMINO SAN MIGUEL	6.136,92	DEL KM 839+000 AL KM 839+455 DEL KM 849+455 AL KM 847+665 TUNEL NECAXA (PORTAL MEX) TUNEL NECAXA (PORTAL TUX)	168.735,94	45.894,00	7.364,30
CAMINO SAN AGUSTIN I	3.198,08	DEL KM 864+660 AL 849+300 TUNEL SIN NOMBRE 1 TUNEL CUAHUAYATLA	54.319,00	10.254,00	3.837,70
CAMINO SAN AGUSTIN II	288,00	DEL KM 849+300 AL KM 581+500 PUENTE ALSESECA 1	1.803,45	775,80	345,60
CAMINOS LOS PINALES I	1.845,22	DEL KM 857+500 AL KM 855+600 PUENTE ALSESECA 2 TUNEL SIN NOMBRE II	29.106,38	4.633,00	2.214,26



NOMBRE	LONGITUD (M)	INFLUENCIA	VOLUMEN DE CORTE (m3)	VOLUMEN DE TERRAPLÉN (m3)	REVESTIMIENTO (m3)
CAMINOS LOS PINALES II	1.294,14	TUNEL XICOTEPEC I	47.144,00	21.856,00	1.552,97
CAMINOS LOS PINALES III	1.784,00	TUNEL XICOTEPEC II	36.959,00	27.000,00	2.140,80
CARMINO ARISTEO	5.027,43	DEL KM 857+000 AL KM 860+000 PUENTE SIN NOMBRE I PUENTE ZOQUITA TUNEL ZOQUITA PUENTE SIN NOMBRE II	263.000,00	130.000,00	6.032,92
CAMINO LAS PILAS	4.888,92	DEL KM 860+000 AL KM 863+000 PUENTE SIN NOMBRE III TUNEL LAS PILAS 1 TUNEL LAS PILAS 2 PUENTE LAS PILAS TUNEL SIN NOMBRE III PUENTE SIN NOMBRE V TUNEL SIN NOMBRE IV	144.000,00	30.826,00	5.866,70
CAMINO SAN MARCOS	19.447,84	DEL KM 863+881 AL KM 865+500 PUENTE SAN MARCOS PUENTE SIN NOMBRE VI	353.920,00	106.036,00	23.337,41
CAMINO LA ARDILLA	1.732,00	DEL KM 865+500 AL KM 870+500 PUENTE SIN NOMBRE VII TUNEL AL ARDILLA	26.000,00	6.498,00	2.078,40



La construcción de caminos debe de ser adecuada y segura, ya que la importancia y uso de ellos es estratégica en la construcción de las diversas estructuras. La construcción del camino de acceso deberá estar precedida de un levantamiento topográfico y de ser requerido, un manifiesto de impacto ambiental.

Debido a la gran cantidad de lluvias que se tiene en la región, la obra de drenaje se contempla como necesaria en los caminos de acceso. Todos los caminos tendrán obras de drenaje.

Con la intención de proteger las parcelas de los propietarios y control el paso de las personas y fauna hacia los caminos, se colocaran cercados con postes de concreto y alambre de púas. A Continuación se muestra un resumen a modo de tabla que contienen los volúmenes de obra contemplados para el proyecto:

VOLUMENES DE PROYECTO		
Concepto	Unidad	Proyecto
TERRACERIAS		
Excavación	m³	10,896,236.00
Terraplén	m³	4,318,441.00
Obras de Drenaje	ml	276,973.00
Drenes	ml	154,974.00
Colocación de Pasto	m²	6467.00
Anclas	ml	14,850.00
Concreto Lanzado	m³	37,408.00
Carpeta Asfáltica	m²	ND
TÚNELES		
Excavación	m³	1,694,382.34
Enfilaje	ml	32,034.00
Anclas	ml	447,781.00
Acero Estructural	ton	2,318.10
Drenes	ml	14,062.08
Concreto Lanzado	m³	29,441.07
Concreto Hidráulico	m³	95,783.32
ESTRUCTURAS		
Acero de Refuerzo	Kg	12,662,166.46
Excavación	m³	391,072.00
Concreto Hidráulico	m³	82,616.50
Acero de Presfuerzo	Kg	1,268,345.00
Anclas	ml	20,002.00



En lo relativo a Maquinaria se muestra la siguiente tabla de lo considerado para el proyecto:

EQUIPO MAYOR	PROYECTO
TRACTOR/ORUGAS D8T	11
TRACTOR/ORUGAS D6T	29
RETROEXCAVADORA S/ORUGAS	33
VOLTEO PESADO	22
CARGADOR- RETROEXCAVADOR S/NEU	13
CARGADOR S/NEUMÁTICOS	4
PERF HIDRÁULICA AUTOPROPULZADA	9
MOTOCONFORMADOR	7
COMPACTADOR MIXTO	9
LANZADORA DE CONCRETO	7
JUMBO PERFORADOR HIDRÁULICO	4
PLANTA DE LUZ	26
GRÚA HIDRÁULICA	4
MANIPULADOR TELESCÓPICO	8
GRÚA TORRE	12
PERFORADORA ROT. AUTOPROPULZADA	1
COMPACTADOR AUT- TAM	5
PLANTA DE CONCRETO	2
COMPRESOR ESTACIONARIO	8
COMPRESOR PORTÁTIL	20
TRACTOR/ORUGAS D7T	1
TOTAL	205



III.1.7 MEDIO AMBIENTE

Como se mencionó desde un inicio, el tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho atraviesa una importante área ecológica denominada “Cuenca hidrográfica del río Necaxa” En la zona se encuentran numerosos riachuelos, ríos importantes, arroyos y manantiales, mismos que permanecen constantes y aumentan su nivel debido a la intensa precipitación pluvial que prevalece en la región.

Los ríos más caudalosos son el San Marcos y el Río Metate, en la zona destacan por su caudal alrededor de 20 arroyos y por su importancia ecológica destacan 15 manantiales.

El clima prevaleciente es cálido-húmedo con lluvias todo el año y la temperatura media anual de 22 °C. Al inicio del capítulo se proporciona información acerca de la precipitación regional. En la zona se encuentran dos ecosistemas principales: Bosque Tropical y Selva Húmeda. A continuación se muestran datos generales sobre la flora, fauna, tipo y respectivo uso de suelo de la zona.

Flora

Vegetación: Selva alta perennifolia secundaria, pastizal cultivado, pastizal inducido, bosque de montaña, bosque de ocozote, bosque de encino, bosque de encino-pino, conífero, helecho gigante.

Vegetación secundaria: Matorral, plantas medicinales, de ornato.

Fruta: Café, acachul, bienvenido, acaxapo, jobo, ciruela, anona, chirimoya, pomarrosa, zapote, mamey, guanábana, chalahuite, cuajilote, acalumba, nigüa, jícama, papaya, guayaba, plátano, caña de azúcar, naranja, lima, pagua, anaya, chota, limón, camote, calabaza, yuca, pitaya, mandarina, mora, maracuyá, granada, piña, chayote, macadamia.

Floricultura: Camelia, gardenia, agapando, hortensia, azalea, azucena, alcatraz, begonia, magnolia, malvón, geranio, plumero, cempasúchil, mano de león, sempiterna, velo de novia, quiebra-plato, buganvilia, orquídea, enredadera, jazmín, floripondio, coleo, chino, noche buena, gladiola, pasionaria.



Plantas aromáticas: Ruda, alcanfor, hinojo, poleo, toronjil, pericón, hierbabuena, epazote, telimón, zacatlaxcal.

Fauna

Tigrillo, zorra, jabalí, armadillo, tuza real, tejón, tlacuache, hurón, venado-temazate, conejo, mapache, ardilla, marta, coyote, zorrillo, reptiles, sapo, rana, libélula, araña, tarántula, escarabajo, abejorro, sinclina, avispa, tábano, chicharra, luciérnaga, lagartija, cojolite, chachalaca, garza, hormiga, papan, papan real, cuervo, tordo, colibrí, colibrí pigmeo, aguililla, gavilán, zopilote, murciélago, melífero y hematófago, codorniz, paloma, calandria, perdiz, perro de aguas, martín-pescador, primavera, jilguero, clarín, perico, gorrión, cardenal, tecolote, lechuza, escorpión, pájaro-péndulo, acamaya, trucha, huevina, anguila, chacal, bobo, guapote, jolote, oropéndola, pájaro carpintero.

Recursos Naturales

Renovables: bosques de maderas tropicales y de explotación forestal, en ésta actividad se explotan las maderas finas como el cedro rojo, caoba, resbaloso, chicozapote, tezmol, cedro rosado, encino y bambú.

No renovables: barita, arcilla o barro gris, feldespatos, plomo, cobre y plata.

Características del uso del suelo

Presenta gran diversidad edafológica (composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea) en su territorio se identifican cinco grupos de suelos:

Cambisol

Son adecuados para actividades agropecuarias, con actividad moderada a buena, según la fertilización a que sean sometidos; por ser arcillosos y pesados, tienen problemas de manejo.

Se localiza en una extensa área del extremo oriente y en la porción central presenta fase lítica (roca a menos de 50 centímetros de profundidad).



Acrisol

Suelos muy pobres en nutrientes. Adecuados para explotación forestal o práticamente. Pueden dedicarse a actividades agropecuarias mediante fertilización y encalado frecuente, son de productividad baja. Se presenta en áreas dispersas del municipio.

Regosol

Suelos formados por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas, etcétera, su uso varía según su origen; son muy pobres en nutrientes, prácticamente infértiles. Se presentan en extensas áreas al suroeste, centro y noreste, presenta fase lítica o gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro en el suelo).

Vertisol

Suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Presentan dificultades para su labranza, pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos; si el agua de riego es de mala calidad pueden salinizarse; su fertilidad es alta. Se localiza en áreas reducidas a lo largo del río Cilima.

Litosol

Son suelos de 10 centímetros de espesor sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivos de ningún tipo y sólo pueden destinarse a pastoreo. Se presenta en una franja en la porción meridional.

Para los trámites y Permisos, debió de entregarse a detalle la duración de las actividades para la elaboración del proyecto, terrenos a afectar y por supuesto, manifiestos de impacto ambiental de bancos y caminos. Se anexa al presente trabajo el Manifiesto de Impacto Ambiental del proyecto Nuevo Necaxa – Tihuatlán (Ubicación y Características de Bancos de material solicitados).

En términos generales, dicho proyecto abarcará 570 hectáreas, de las cuales 312 hectáreas tendrán que ser desmontadas para configurar cortes y terraplenes.



Dentro de las 312 hectáreas que serán desmontadas, 101 hectáreas son de área arbolada. Ésta área arbolada representa casi un 33% de las 312 hectáreas totales.

Semarnat mantiene supervisión constante a través de la Profepa y autoridades de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) durante la construcción de la carretera. La constructora realiza informes mensuales sobre el avance de la construcción, medidas de protección y acciones realizadas y a realizar que mitiguen el impacto ambiental en la reserva. Las autoridades inspeccionan, evalúan y hacen recomendaciones sobre las medidas tomadas por la constructora para el cuidado ambiental.

Durante la licitación, el monitoreo y manejo ambiental se consideró como una partida principal para la construcción del proyecto. Una medida que ha requerido una fuerte inversión es el rescate de flora y fauna. Tanto el consorcio AUNETI como CONNET, se han comprometido al cuidado del medio ambiente. De hecho, la construcción del proyecto carretero marca una pauta importante en la construcción de carreteras en México, ya que es la primera donde el factor ambiental ha tenido una fuerte inversión económica, planeación, supervisión y manejo.

La empresa AUNETI tiene a cargo el cuidado y ambiental de la Autopista y realiza las siguientes actividades:

- a) Rescate de Flora y Fauna
- b) Mantenimiento de Especies Protegidas
- c) Plan de manejo ambiental
- d) Manejo y monitoreo ambiental
- e) Restauración Ecológica
- f) Derribo y arbolado
- g) Proyectos de restauración ecológica
- h) Corredores biológicos

La empresa CONNET tiene a cargo el cuidado y ambiental de los Bancos y Caminos de Acceso y realiza las siguientes actividades:

- a) Rescate y monitoreo de Cicadáceas (Ceratozamia Mexicana)
- b) Mantenimiento de Especies Protegidas de Flora y Fauna
- c) Plan de manejo ambiental
- d) Manejo y monitoreo ambiental
- e) Educación Ambiental



f) Programa de Reforestación

Entre ambas empresas han rescatado 45,880 plantas y 1,120 animales rescatados. Es válido destacar la labor de rescate de flora y fauna ya que aparte de ser actividades que requieren infraestructura, material y personal especializados, que representan una fuerte inversión, son un gran alivio para la zona después de ser construida la carretera.

El rescate de flora y fauna tienen la intención de reponer rápidamente, en medida de lo posible, el impacto sobre las zonas afectadas. El no rescatar y devolver dichas especies supone un impacto sobre el medio ambiente que tardaría más de 50 años en reponer.

Ambas empresas realizan informes mensuales que son entregados a SEMARNAT, DGIRA y demás autoridades pertinentes.

Otra medida para la protección ambiental son los corredores ecológicos. El puente Ecológico 1 y Ecológico 2. Dichos puentes fueron diseñados con la intención de crear *corredores biológicos*.

Un corredor biológico es un espacio geográfico limitado que constituye un pasaje continuo entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, que asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos, mediante la facilitación, tanto de la migración, como de la dispersión de especies de flora y fauna silvestres, asegurando de esta manera la conservación de las mismas, a largo plazo.

En términos monetarios, se planea invertir más de 25 millones de pesos en el Monitoreo y Manejo ambiental.



III.1.8 PROBLEMÁTICA

El proyecto tiene como problemática principal las siguientes cuestiones:

1. Retrasos en la liberación del Derecho de Vía.
2. Suspensión de trabajos en el tramo 867+000 al 871+900 por hallazgo arqueológico. La fecha de liberación esta sin definir.

3. FALLAS GEOLÓGICAS.

Entre las más sobresalientes son:

- Corte XIV Km 844+720 al Km 845+000. Falla del talud derecho de 200,000 m³.
- Corte XV Km 845+160 al Km 845+370. Falla del talud derecho de 150,000 m³.
- Corte XXVII Km 849+800 al Km 850+000. Falla del talud izquierdo de 300,000 m³.
- En el km 158+200 y km 160+500 existen depósitos de material antiguo que es muy inestable. Por las condiciones de la zona, es difícil realizar exploración geotécnica. Se ha requerido de estudios adicionales. Se ha propuesto cambio de trazo a la SCT.

4. Manifestaciones Sociales (Plantones y Cierres de Caminos).
5. Presencia de tráfico intenso y viviendas cercanas a los trabajos (San Agustín, Xicotepec).

Se han construido libramientos para el tránsito pesado, instalado señalización vertical y abanderamiento para el desvío de tráfico e imposición de normas de circulación especiales.



III.2 MONTO Y TIPO DE CONTRATO

Con el fin de atraer inversión privada al desarrollo de infraestructura, es decir, a la construcción y modernización de carreteras libres existentes, la SCT ha diseñado nuevos esquemas de financiamiento y otorgamiento de concesiones. Antes de abordar este punto del capítulo es necesario dar una breve reseña sobre los tipos de modalidades de asociación público – privada que maneja la SCT:

I. La Concesión

Se utiliza para construir nueva infraestructura, donde las cuotas representan la recuperación de lo invertido. Puede o no ser requerido un aporte financiero por parte del estado inicialmente.

Las principales características de este modelo son las siguientes:

- 1) Concesiones otorgadas mediante licitación pública.
- 2) La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) entrega a los concursantes el proyecto ejecutivo y el derecho de vía liberado.
- 3) La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) fija las tarifas medias máximas y la regla para su actualización por inflación.
- 4) El plazo de concesión es hasta el máximo permitido por la ley (treinta años).
- 5) El gobierno efectúa una aportación inicial con recursos públicos a través del Fideicomiso Fondo de Inversión en Infraestructura (Finfra), un fideicomiso establecido en el Banco de Obras y Servicios (BanObras).
- 6) El gobierno asume, en su caso, un Compromiso de Aportación Subordinada (CAS) para cubrir el servicio de la deuda.
- 7) La concesión se otorga al licitante que solicite el menor apoyo económico del gobierno, medido como la suma de la aportación inicial y del valor presente neto del compromiso de aportación subordinada.



II. Los Proyectos Para Prestación De Servicios (PPS)

La inversión por la construcción del proyecto es cubierta por el estado mediante pagos periódicos a cambio de que las carreteras cumplan con una serie de requerimientos técnicos previamente establecidos.

Este esquema ha sido utilizado en la modernización de carreteras libres y para la construcción para carreteras cuya cuota no es suficiente para cubrir la inversión, y cuya aportación inicial del estado no es suficiente para llevar a cabo la construcción.

1) Concesión otorgada mediante licitación pública que otorga al concesionario el derecho de que se le adjudique el contrato de prestación de servicios.

2) El plazo de contratación del servicio es fijo, de 15 a 30 años.

3) El contrato establece una asociación entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y una empresa privada para diseñar, financiar, construir y operar una carretera.

4) La prestación del servicio es realizada por la empresa privada a cambio de pagos periódicos trimestrales que se basan en un mecanismo que considera la disponibilidad de la vía y su nivel de uso.

5) Cada licitante calcula un pago periódico en función de:

- a). Costo de construcción, conservación y operación.
- b) Rendimiento sobre el capital aportado (incluyendo costos financieros)
- c) Tránsito anual estimado en un rango específico
- d) Período de contratación
- e) El valor Presente Neto del Flujo de Pagos Periódicos, es la variable de decisión para el otorgamiento de la concesión, previa validación del cumplimiento de requisitos técnicos, legales y financieros.



III. El Aprovechamiento de Activos

En esta modalidad se agrupan las carreteras de cuotas existentes con nueva infraestructura. El cobro de las cuotas apoya las inversiones para la construcción de la nueva infraestructura y en forma global, no requieren aportación inicial del Estado.

A través de los años, en especial a partir de la crisis que se dio a mediados de la década de los noventa, los esquemas de concesión han sufrido mejoras a partir de la experiencia que arrojaron los diversos problemas y panoramas adversos provocados por dicha crisis. A continuación se mencionan una tabla de comparación de aspectos importantes de los esquemas implementados por la SCT en el periodo 1989-1994 y las mejoras de los nuevos esquemas implementados hoy en día.

TEMA	NUEVO ESQUEMA	ESQUEMA 1989-1994
Proyecto Ejecutivo	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) elabora el proyecto y entrega una versión completa, que es revisada en forma exhaustiva por los licitantes antes de presentar sus propuestas. Los licitantes asumen el riesgo del proyecto y todos los costos asociados a él.	En muchos casos no se contó con el proyecto completo; no existía una definición clara de los límites de los riesgos y responsabilidades que asumía el constructor y Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).
Estudio de aforos	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) tiene estudios de aforo disponibles y los entregará a los licitantes. Cada licitante podrá o no utilizar los estudios suministrados bajo su propio riesgo, dado que Secretaría de Comunicaciones y Transportes no asumirá responsabilidad alguna respecto a ellos.	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) elaboró los estudios y "garantizo" tránsitos y tasas de crecimiento. En caso de que las previsiones no se cumplieran, se comprometía a extender el plazo de concesión.



TEMA	NUEVO ESQUEMA	ESQUEMA 1989-1994
Derechos de Vía	Liberados por Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) antes de la adjudicación de la concesión.	La mayor parte de los derechos de vía se liberaron durante los trabajos de construcción
Empresa Concesionaria	Antes de presentar sus ofertas, los participantes asumen la obligación de constituir una sociedad anónima mexicana de propósito específico que será titular de la concesión. Los socios de esa empresa deben acreditar capacidad financiera, constructiva, operativa y administrativa para manejar la concesión.	Igual, pero sin acreditar las especialidades necesarias para el manejo de concesión
Plazo de la Concesión	Hasta el máximo legal de 30 años.	Variable, según la oferta del licitante ganador (era el criterio de adjudicación).
Financiamiento de la Construcción	Mediante la aportación inicial del Gobierno Federal, créditos bancarios y capital de riesgo.	Las obras se financiaron con créditos y con capital proveniente de estimaciones de obra no pagadas en su totalidad. Los sobre costos se financiaron con créditos corporativos que se registraron como capital. En algunos casos, los proyectos recibieron fondos públicos para asegurar la terminación de las obras.
Compromiso de Aportación Subordinada	El gobierno Federal, a través del Fondo de Inversión en Infraestructura asumirá el compromiso de que, en caso de que los ingresos generados por el proyecto sean insuficientes para cubrir el servicio de la deuda, aportará las cantidades que el licitante hubiera solicitado en su propuesta para este concepto. Estas aportaciones, incluyendo sus intereses, deberán ser reembolsados.	No existía. Si el aforo era inferior al garantizado por Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), esta se comprometía a extender el plazo de la concesión.



TEMA	NUEVO ESQUEMA	ESQUEMA 1989-1994
Reembolso de gastos a Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).	El licitante ganador reembolsará a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) los gastos erogados en la preparación del proyecto ejecutivo, la realización de estudios, la liberación de derechos de vía y la obtención de permisos, a menos que las bases de licitación establezcan otra cosa.	El licitante ganador debía aportar un porcentaje preestablecido del monto de la inversión para estudios, proyectos, derechos de vía y supervisión, el cual no necesariamente coincidía con el gasto realizado.
Construcción del Proyecto.	En un plazo fijo, bajo la responsabilidad del licitante ganador.	En un plazo fijo, bajo la responsabilidad del concesionario. En muchos casos se concedieron ampliaciones por considerar que los retrasos no eran imputables al concesionario.
Ajustes al Proyecto Ejecutivo	Deberán ser autorizados por Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y serán por cuenta del licitante ganador.	Todos los cambios al proyecto autorizados por Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) debieron atenderse con cargo al proyecto.
Obras adicionales ordenadas por Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).	Deberán ser pagadas por Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) con cargo a su presupuesto	También fueron cargadas al proyecto
Supervisión del Proyecto	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) supervisará el cumplimiento de las obligaciones del concesionario, quien establecerá el sistema de control de calidad de las obras. El fiduciario, a través de un ingeniero independiente, supervisará los volúmenes de obra, avance de los trabajos, precios y fundamentación de estimaciones y pagos a los contratistas.	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) llevara a cabo la supervisión general del proyecto. La concesionaria y el fiduciario contrataban con terceros la supervisión de la calidad, del avance físico y de las estimaciones y pagos.



TEMA	NUEVO ESQUEMA	ESQUEMA 1989-1994
Caso Fortuito y Fuerza Mayor	Da lugar a extender el plazo de la concesión; el concesionario deberá asegurar contra ambos eventos; si el evento se prolonga, el concesionario puede terminar la concesión con pérdida del capital; Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) reconocerá el derecho de los acreedores de los créditos a que éstos les sean pagados con cargo a los flujos de la carretera.	Los títulos de concesión no contenían previsiones para regularlos, por lo que se aplicaron disposiciones del derecho común.
Garantía	Una carta de crédito como garantía de seriedad de la oferta; fianza por 3 % de la inversión a favor de Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT); fianza por el 17 % de la inversión a favor del Fondo de Inversión en Infraestructura; seguros contra todos riesgo asegurable.	Las garantías solicitadas cubrirán los compromisos del concesionario, pero no podían utilizarse para completar los proyectos en caso de incumplimiento.
Tarifas	Secretaría de Comunicaciones y Transportes establece una Tarifa Promedio Máxima (TPM), dejando libertad al concesionario para fijar las tarifas individuales de cada tipo de vehículo. Esta tarifa será actualizada anualmente con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).	Resultaban de las ofertas que presentaban los licitantes.
Recuperación Anticipada	Si el desempeño de la concesión mejora las previsiones, los excedentes económicos que se generen serán compartidos entre el concesionario y el Fondo de Inversión en Infraestructura.	No existía este concepto; las utilidades eran en su totalidad para el concesionario.
Fondo de conservación	La concesionaria se compromete a contar con los recursos necesarios para pagar el mantenimiento mayor cuando éste se requiera.	El concesionario se obligaba a constituir un fondo de reserva, cuyo uso no estaba regulado.
Solución de Controversias	Si se trata de actos de autoridades, mediante los recursos de la legislación federal; Si se trata de controversias de naturaleza técnica o económica, a través de un comité de expertos. Si no se llega a un acuerdo, las partes podrán acudir al arbitraje bajo las reglas del Código de Comercio.	No había mecanismos intermedios para la atención de contingencias. Sólo se preveía resolver diferendos ante los tribunales



Es importante señalar que cada esquema puede presentar variantes dependiendo de las características del proyecto. El esquema para la construcción Nuevo Necaxa – Tihuatlán es una variante del esquema PPS, ya que coexisten una carretera libre y una de cuota, amparadas bajo el esquema de concesión. Dicha carretera se dividió en 2 tramos:

- **El tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho** se formula como proyecto Concesión – PPS, en la modalidad de precio alzado y tiempo determinado, para licitación a partir del año 2006. El PPS se pagará con gasto corriente de la SCT.

Como gasto corriente se entiende a la Erogación que realiza el sector público y que no tiene como contrapartida la creación de un activo, sino que constituye un acto de consumo; esto es, los gastos que se destinan a la contratación de los recursos humanos y a la compra de los bienes y servicios necesarios para el desarrollo propio de las funciones administrativas.

A pesar de que los primeros PPS se concentraban en modernizaciones de carreteras federales libres de peaje (Irapuato – La Piedad, Querétaro – Irapuato, Tapachula – Talismán), el proyecto Nuevo Necaxa – Ávila Camacho implica la construcción de un tramo, por lo que las consideraciones iniciales de los PPS no resultaban aplicables en su totalidad. Se anexa con fines extensivos de este punto, una tabla informativo de los PPS's otorgado por la SCT.

- **El tramo Ávila Camacho – Tihuatlán** se desarrolla como obra Pública, con 1,050 millones de pesos aportados por el FONCAR. Se adoptará en concesión para su explotación al ganador de la licitación del PPS Nuevo Necaxa – Ávila Camacho. Éste tramo quedó a cargo de la SCT.

El esquema para la instrumentación del proyecto Nuevo Necaxa – Ávila Camacho fue diseñado ex profeso, dadas las características que presentaban los PPS y las concesiones tradicionales, a fin de contar con el interés del mercado y por al fin llevar a cabo este proyecto, esperado desde hace casi 20 años.

Se realizaron diversos y variados análisis para determinar el esquema ideal para la construcción del proyecto. Los estudios de mercado determinaron que los ingresos por concepto de cuota no serían suficientes para recuperar la



inversión requerida, por lo que era necesario un aporte inicial importante del Estado (más de 2,000 millones de pesos). Ello motivo aún más modelar un esquema que permitiera realizar la obra sin aporte inicial del estado.

El esquema se analizó junto con la SHCP ya que una de las dependencias normativas en los PPS. Se llegó a la conclusión que un esquema mixto en el que se combina un tramo de cuota y otro libre de cuota era la opción más viable.

En este proyecto se hizo una adecuada asignación de riesgos para hacer viable la asociación público – privada. El esquema asigna los riesgos según puedan manejarse mejor. El planteamiento de la asignación de los riesgos fue algo que llevo mucho tiempo y trabajo entre diversas instituciones financieras. Debido a que la concesión distribuye los riesgos de forma distinta que los PPS, se hicieron designaciones diferenciales por tramo:

RIESGO	Público	Privado	Compartido
Permisos	X		
Derecho de vía	X		
Diseño		X	
Sobrecostos de la construcción		X	
Retrasos		X	
Hallazgos arqueológicos			X
Riesgo geológico			X
Costos de mantenimiento		X	
Defectos ocultos		X	
Fuerza mayor			X
Tasas de interés en operación		X	
Inflación		X	X
Protestas	X		

A pesar de que en los PPS iniciales el pago se divide en dos partes, la primera se refiere a un pago fijo por tener la carretera abierta al tránsito y en cumplimiento de estándares predeterminados. La segunda en función al número de vehículo que hacen uso del tramo.

La legislación aplicable a los PPS carreteros son las siguientes:

- Ley de adquisiciones, arrendamientos y Servicio de Sector Público.
- Reglamento LAASSP
- Ley de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.
- Reglamento LPRH
- Acuerdos por lo que se establecen las reglas para PPS's

El proyecto Nuevo Necaxa –Tihuatlán presentaba un riesgo en el tráfico en el tramo Ávila Camacho – Tihuatlán, por lo que se consideró un solo pago por disponibilidad al tramo a desarrollar por PPS, es decir el tramo Nuevo Necaxa - Ávila Camacho.

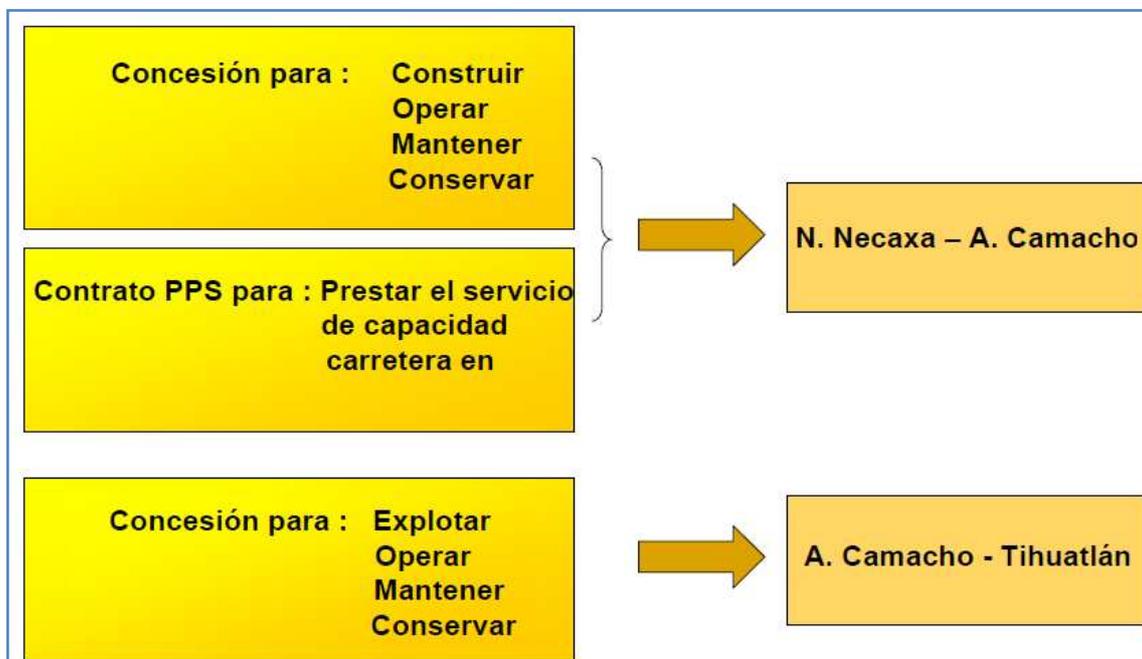


FIGURA 36. ESTRUCTURA DEL PROYECTO NUEVO NECAXA – TIHUATLÁN

A continuación se muestra los principales aspectos financieros del esquema de concesión / contrato PPS que actualmente se desarrolla en el proyecto Nuevo Necaxa – Tihuatlán.



CONCEPTO	Nuevo Necaxa – Ávila Camacho	Ávila Camacho - Tihuatlán
Fuentes de pagos al Concesionario	Pagos Integrados	Ingresos tarifados
Apoyos Gubernamentales	Anticipos durante la construcción	No
Riesgo del Volumen de Tránsito	No aplica	Transferido totalmente
Proyecto	SCT aporta Proyecto Base, Concesionario elabora Proyecto Ejecutivo	SCT aporta el tramo ya construido
Requerimientos de Capital del Concesionario	Mínimo, sujeto a requerimientos bancarios	No
Garantías/Financiamiento	El Concesionario otorga garantías, gestiona y recibe el financiamiento	SCT requiere garantías

El mecanismo de pago que tiene el contrato PPS es el siguiente:

I. El mecanismo de pago del contrato PPS tiene los siguientes objetivos generales:

- ❖ Establecer los procedimientos de cálculo del pago periódico, basándose en la oferta inicial del concesionario.
- ❖ Vincular el servicio recibido con el monto del pago mediante reglas claras. Como servicio recibido se entiende una evaluación del desempeño técnico y operativo del concesionario.
- ❖ Ser comercialmente atractivo para los acreedores y los proveedores del sector privado a fin de asegurar su financiabilidad.

II. El mecanismo de pago propuesto considera las dos etapas principales del proyecto: 1) Construcción del tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho; 2) Operación, Mantenimiento y Conservación de la Carretera.

III. Los pagos durante la construcción del tramo serán de la siguiente manera:



- a. La frecuencia del pago de anticipos durante la construcción será trimestral conforme al avance realizado de la obra, iniciándose en el segundo trimestre y según el Programa de Obra por el Concesionario.
- b. Durante la construcción se otorgarán anticipos hasta por el 20% del monto total de la obra.
- c. Los pagos pretenden reducir la carga financiera en la etapa que requiere mayores desembolsos. Posteriormente los montos de los pagos requeridos por el Concesionario para recuperar su inversión irán reduciéndose.

IV. Los pagos durante la Operación, Mantenimiento y Conservación consistirán del pago integrado consistirá por el Pago por Disponibilidad de la carretera, menos las deducciones por no Disponibilidad.

La sección de la carretera se considera “disponible” cuando esté libre de obstrucciones y en las condiciones físicas solicitadas para permitir su uso seguro.

Dentro de las ventajas de este mecanismo de pago son:

- 1) El concesionario controla la disponibilidad.
- 2) Los flujos de ingresos y egresos pueden ser previstos con certidumbre.
- 3) Los bancos perciben estos mecanismos con bajo riesgo, por lo que son altamente financiables.
- 4) El pago para cada sección se pondera por el número de vehículos – kilómetro que utilizan la sección comparado con el total que usan la carretera.
- 5) El Pago por Disponibilidad es propuesto por el Concursante Ganador y año con año se ajusta para reconocer los efectos inflacionarios.

En caso de que la SCT determine que la carretera no está disponible, se considera como un servicio no recibido, por lo que los pagos sufrirán deducciones por el tiempo en que la SCT no reciba el servicio. Éstas deducciones, conocidas



como deducciones por No Disponibilidad, están en función del tiempo en que la carretera no estuvo disponible, la naturaleza y magnitud de la causa por la cual la carretera, o sección de la carretera, no estuvo disponible.

Como parte de la evaluación del desempeño dentro de los contratos PPS, le es requerido al concesionario el Diseño, Construcción y Operación de la Carretera con conformidad en todos los requerimientos establecidos por la SCT. Los requerimientos principales se refieren a las características físicas de la carretera, las especificaciones de las actividades de Operación, Mantenimiento y Conservación, Servicios adicionales en la Carretera y las Condiciones físicas de la carretera al momento de la reversión.

Como parte del monitoreo del proyecto, la SCT designará un representante para dicha labor hasta la entrega de la obra, con el fin de asegurar el cumplimiento de los requerimientos establecidos por la SCT.

El desempeño del concesionario es medido por medio de Puntos de Penalización. Dichos puntos miden el desempeño técnico y operativo del concesionario a través de criterios específicos graduados. En caso de que el concesionario no cumpla con los criterios evaluados deberá remediarlo en un plazo razonable para que no cause deducciones por penalización.

En caso de que el concesionario acumule puntos de penalización que rebasen límites establecidos, la SCT notifica al concesionario y a los acreedores. Acto seguido, el nivel de inspecciones se incrementa. En caso de que el concesionario acumule notificaciones en un intervalo de tiempo definido, el contrato es cancelado. En caso de superar el nivel máximo de notificaciones es causa de terminación del contrato PPS.

En el siguiente diagrama se ilustra el procedimiento de evaluación utilizado en los contratos PPS:

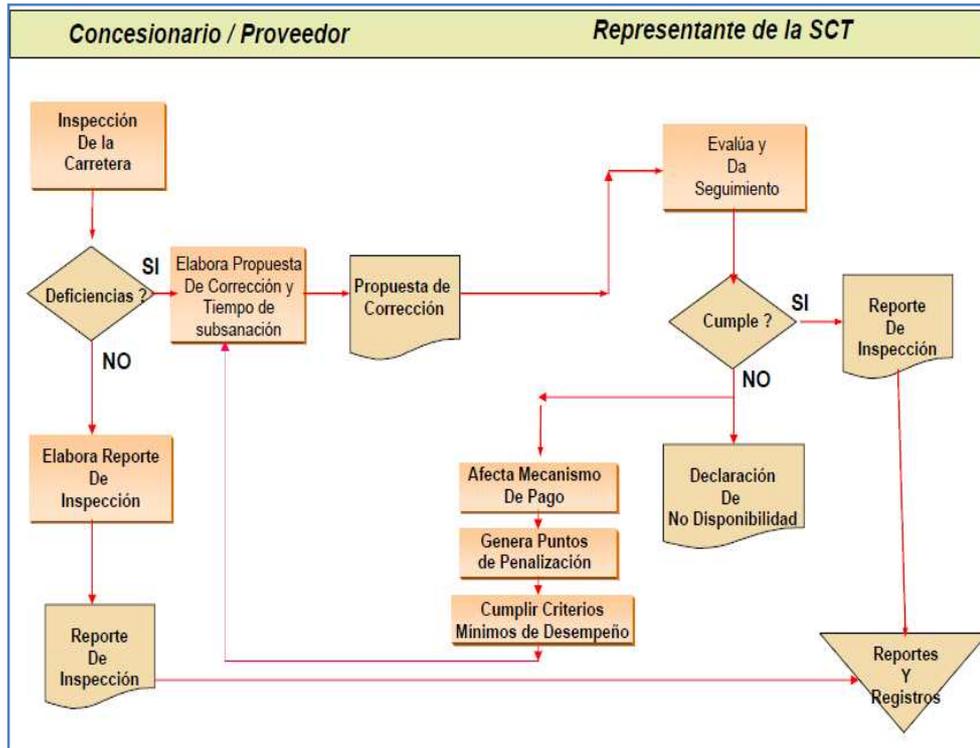


FIGURA 37. ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN.

Adicionalmente, se ilustra en la siguiente figura la forma en que se elige al ganador del contrato PPS.

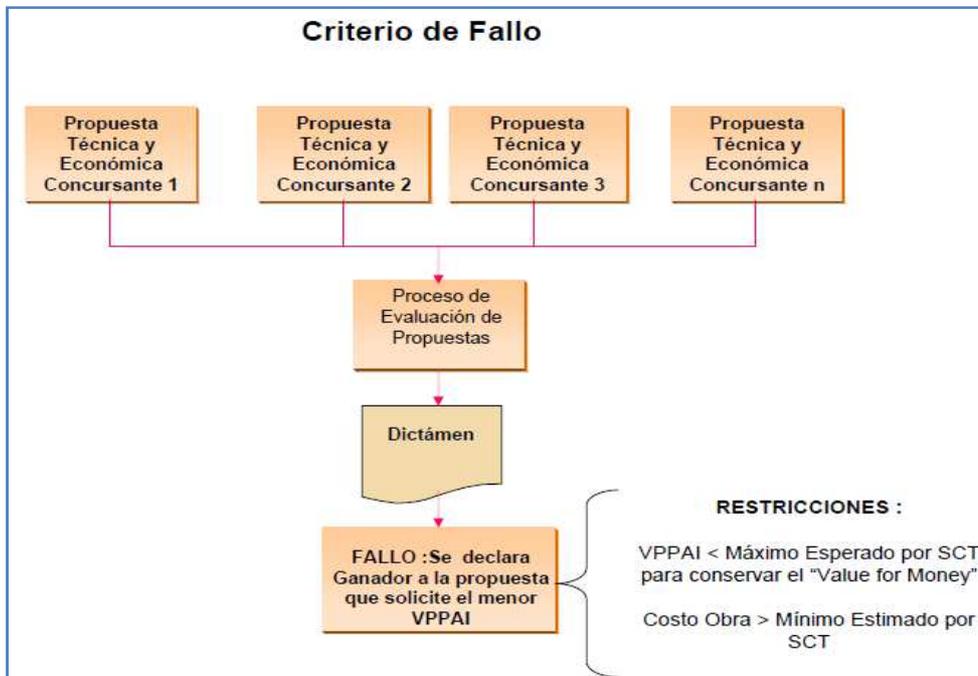


FIGURA 38. CRITERIO DE FALLO.

NOTA: Valor Presente de los Pagos Anuales Integrados solicitados por el concursante (incluyendo anticipos), descontados a la tasa del 12 % anual real.



Finalmente, el diseño y construcción de la carretera Nuevo Necaxa – Ávila Camacho es llevada a cabo por la empresa de fin específico CONNET, formada por la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA) con un 60% de acciones y la española Fomento de Construcciones y Contratas (FCC) con un 40% de acciones. Una vez finalizado el proyecto formará parte del título de concesión de la carretera Nuevo Necaxa – Tihuatlán otorgada durante el 2007 a AUNETI, consorcio formado por ICA y GlobalVía Infraestructura. El título de concesión incluye la explotación, conservación, operación y mantenimiento de la carreta Nuevo Necaxa – Tihuatlán (de 84.7 km) por un periodo de 30 años.

El monto del contrato para el tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho es de:

\$ 4, 569, 479,040.00

El monto del contrato para el tramo Ávila Camacho - Tihuatlán es de:

\$ 1, 475, 490,205. 00

III.2.1 ORGANIZACIÓN GENERAL PRESENTADA PARA EL CONTRATO:

A continuación se muestra las partes que desarrollan los trabajos, líneas de responsabilidad, comunicación y autoridad establecidas en el contrato para llevar a cabo el tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho:

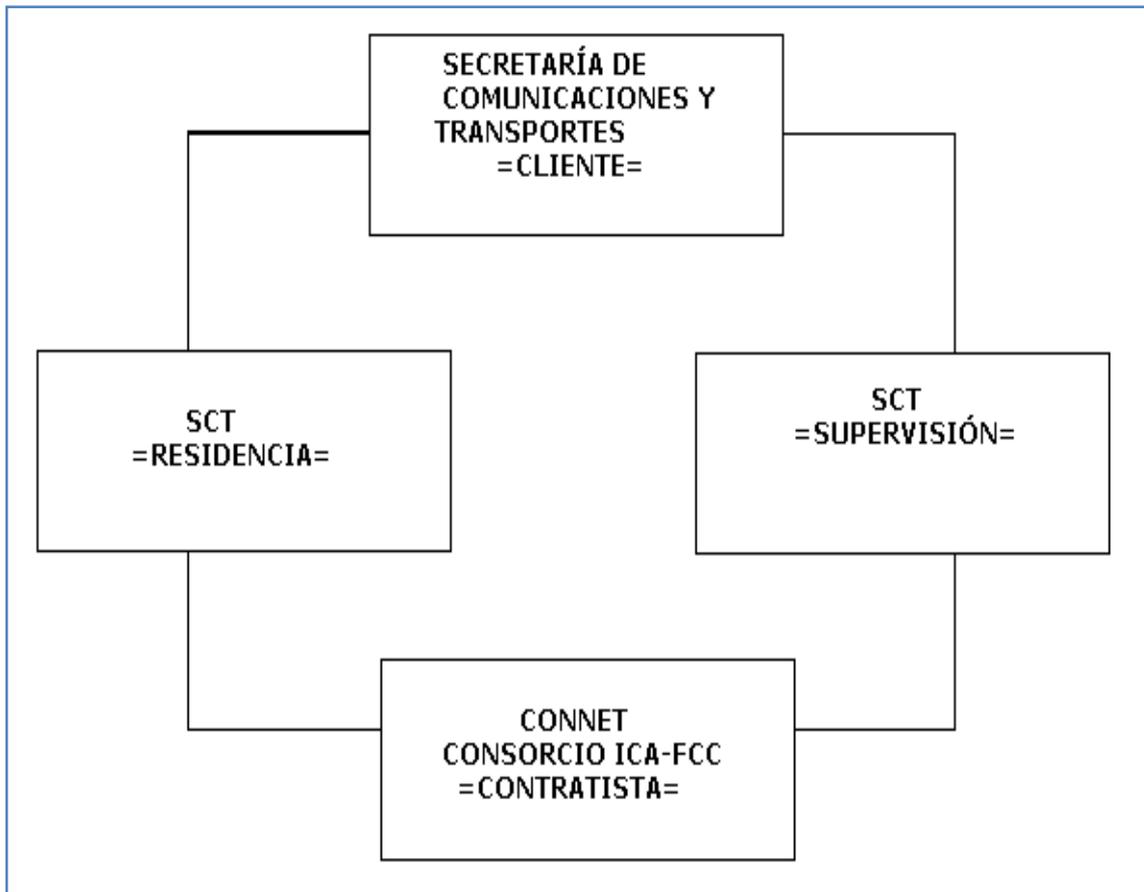


FIGURA 39. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO NUEVO NECAXA- ÁVILA CAMACHO.

La SCT como supervisora recibe, verifica y concilia las estimaciones que el contratista presenta, para luego enviarlas a la residencia de obra (SCT) para su aprobación o devolución para su corrección por la contratista. Las estimaciones deberán estar acompañadas por la documentación que a través del control de calidad garantice que la obra ha sido ejecutada dentro de la normas de calidad de materiales y de tolerancias geométricas.

El contratista (CONNET) tendrá la siguiente organización para la ejecución del proyecto:

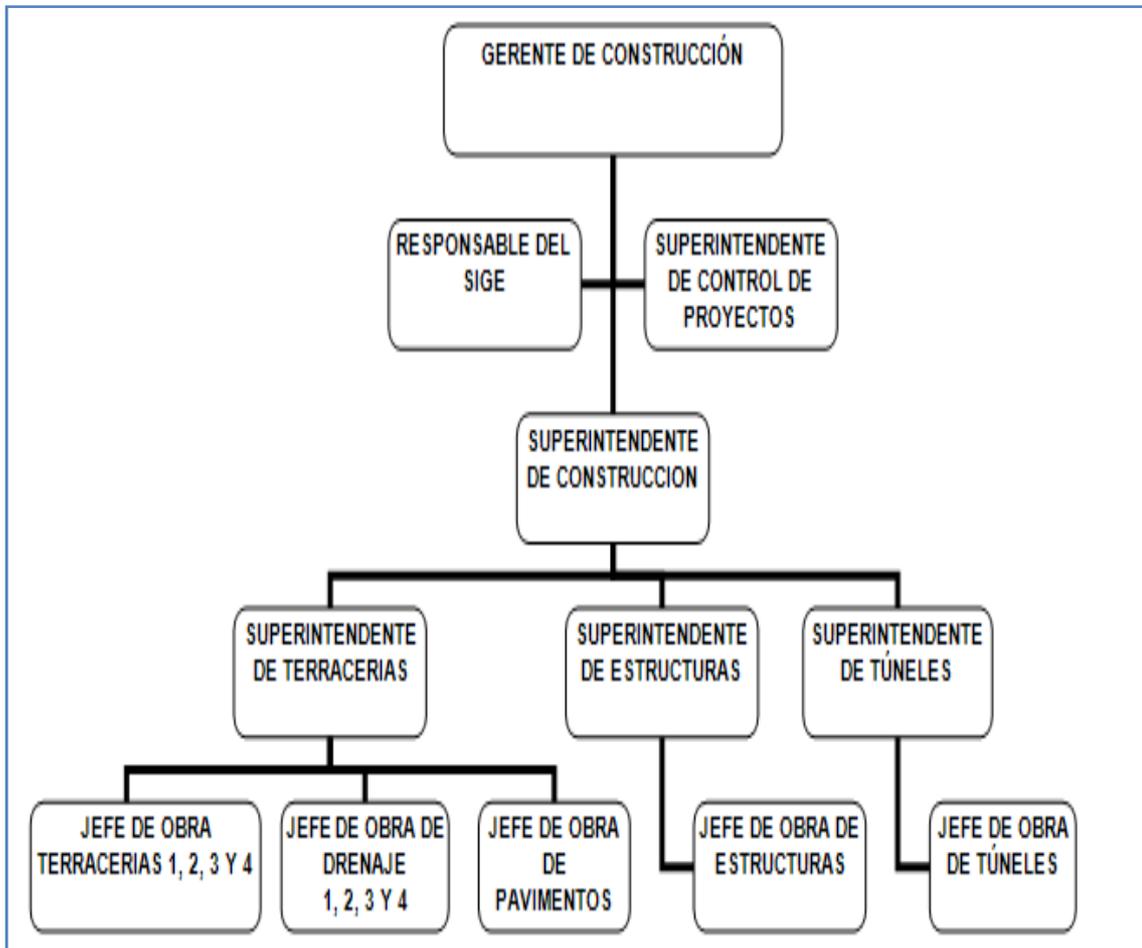


FIGURA 40. ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA (CONNET).

Se establecerán funciones y responsabilidades de todos los integrados para poder así cumplir los objetivos y metas establecidas. La organización podrá cambiar durante el desarrollo de los trabajos y/o actualizarse según la situación lo requiera. La definición de cada parte de la organización se anexa al final de éste trabajo.



III.3 PERIODO DE EJECUCIÓN

El tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho dio inicio su construcción el 15 de abril del 2008 y se pretende terminar el 10 de abril del 2012.

A continuación se muestra el programa de actividades consolidado para éste proyecto. La carretera se dividió en 6 tramos con sus respectivas actividades.

Los tramos tendrán la siguiente distribución:

Tramo	Inicia Km	Termina Km	Longitud (km)
1	839+600	844+993.18	5.39
2	844+993.18	852+993.53	8
3	852+993.53	857+993.53	5
4	857+993.53	860+333.53	2.34
5	860+333.53	867+059.417	6.73
6	867+059.417	876+246.307	9.19



III.4 ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto está dado en los siguientes frentes y respectiva inversión:

<u>FRENTE</u>	<u>INVERSIÓN</u>
AC SMA (Monitoreo y Manejo Ambiental)	<i>\$ 24,889,375.2</i>
INGENIERÍA (Proyecto Ejecutivo)	<i>\$ 84,881,402.38</i>
TÚNELES	<i>\$ 1,094,599,073.88</i>
ESTRUCTURAS	<i>\$ 1,017,306,980.17</i>
TERRACERÍAS	<i>\$ 1,272,079,424,.07</i>
CAMINOS DE ACCESO	<i>\$ 92,924,586.75</i>
OBRAS INDUCIDAS	<i>ND</i>
OBRAS ADICIONALES	<i>ND</i>
COSTOS NO CLASIFICADO	<i>ND</i>
TOTAL	<i>\$ 3,586,680,842.46</i>

Es importante señalar que a raíz de los diversos problemas, mucho de lo proyectado en cuanto a la Ingeniería y construcción del proyecto ha cambiado y muy probablemente seguirá cambiando a lo largo. La disponibilidad de información fue muy limitada, en particular a lo referente con éste capítulo. Se extenderá, por lo mismo, sobre la información proporcionada.

La etapa de planeación y diseño inició desde el 2007. Diversas firmas de ingeniería participaron en el diseño de la carretera; se tuvo la participación de empresas españolas, mexicanas y colombianas para ésta etapa. Una gran ventaja en los contratos PPS es que el concesionario es el que diseña y construye, esto hace mucho más fácil el rediseño, control y tiempo de actuación sobre los cambios que requiera el proyecto.



La aprobación del proyecto ejecutivo (Planeación e Ingeniería) ha sido en plazos de tiempo mucho más cortos en comparación con los contratos tradicionales. Se ha entregado ya todo el proyecto ejecutivo de todas las áreas y se espera que para el primer trimestre del año 2010 sea aprobado en su totalidad. Esto resalta el ahorro de tiempo, el cual en proyectos similares se tardaba un promedio de 6 años en ser aprobados por dependencias gubernamentales. Dicho proyecto quedaría aprobado en dos años y medio. Esto es un ahorro en tiempo de casi un 60%.

En lo que respecta al ACSMA (Monitoreo y Manejo Ambiental) su actividad terminará propiamente una vez rehabilitadas todas las áreas protegidas contempladas en el manifiesto de impacto ambiental y en lo planteado en su respectivo proyecto ejecutivo. Esto es que antes y durante el proceso constructivo del proyecto ésta área se dio a la tarea del rescate, mantenimiento y clasificación de flora y fauna. Una vez construido el proyecto se dará la tarea de regresar toda la fauna y flora con todos los cuidados, inspecciones y controles para garantizar su pronta adaptación a su medio natural. Ésta tarea se realizará varios meses después de haber terminado la construcción de la carretera. Posteriormente se dará a la tarea de reforestar y rehabilitar todas las áreas afectadas durante la construcción. La empresa CONNET Y AUNETI realizan todas estas tareas en conjunto.

En la etapa constructiva se tiene un avance hasta enero del 2010 del 18%. Esto representa una inversión hasta ahora de 812 millones de pesos. El avance reportado en los frentes hasta enero del 2010 es el siguiente:

FRENTE	AVANCE (%)
TERRACERÍAS	39
CAMINOS ABIERTOS	
EXCAVACIÓN	38
TERRAPLÉN	15
TÚNELES	32
ESTRUCTURAS	29

La constructora continuamente realiza cambios y acciones sobre los diversos frentes para poder terminar el proyecto en la fecha proyectada, es decir, en abril del 2012. El presente año será verdaderamente intenso ya que se aumentará la capacidad de producción en todas las áreas para poder alcanzar los objetivos y metas respectivas.



Como se contempla en el contrato, una vez terminada la construcción del proyecto, la carretera quedará a cargo del consorcio AUNETI. El consorcio formado por ICA y GlobalVía se encargará del mantenimiento, conservación y operación de la carretera por un periodo de 30 años.



IV. BENEFICIOS DEL PROYECTO

NUEVO NECAXA-TIHUATLÁN

IV.1 A nivel Nacional y Regional

La Secretaría de Comunicaciones y Transporte tiene los siguientes objetivos en lo relacionado con el desarrollo de la Infraestructura Carretera:

- Ofrecer a los usuarios una infraestructura carretera segura, confiable y con servicios de calidad, que brinde cobertura y accesibilidad.
- Abatir el costo económico y social del transporte carretero mediante la reducción de los factores externos asociados a éste, en beneficio de toda la población.
- Impulsar y promover el desarrollo rural generando oportunidades y más empleos mediante la aplicación de programas de desarrollo social vinculados con la construcción y mantenimiento de caminos y carreteras.
- Modernizar la gestión del sistema carretero nacional, mediante la adecuación y reorientación de los procesos, la definición de indicadores para la medición de resultados orientados a la satisfacción del usuario, así como la transparencia de la información y la rendición de cuentas.

Siendo la modernización de la red carretera uno de los principales objetivos, el gobierno federal elaboró el Programa Nacional de Infraestructura. El Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007-2012 plantea inversiones públicas y privadas por 466 mil millones de pesos en el sector de transporte, de los cuales 287 mil millones de pesos son para carreteras.

La carretera Nuevo Necaxa – Tihuatlán forma parte del mega proyecto carretero México – Tuxpan el cual tiene la intención de unir a la ciudad de México con el puerto de altura Tuxpan, el cual es el más cercano y con un gran potencial económico. Los beneficios más sobresalientes a nivel nacional se mencionan a continuación:



1. La carretera pretende concluir el Eje Carretera Transversal Acapulco-Tuxpan. Esto representa una nueva ruta para el transporte de mercancías importadas por el Pacífico proveniente de Asia. El tiempo de recorrido será de aproximadamente 7 horas.
2. Conectará el Altiplano con el Golfo en tan solo 2 horas y media, representando un ahorro en el tiempo de recorrido de 1 hora y media. Esto reducirá los costos de operación vehicular.
3. La construcción de la carretera será parte de un nuevo corredor del TLC con la ruta México-Tuxpan-Tampico-Matamoros-Chicago-Toronto. Del mismo modo será la conexión más cercana del Altiplano con el mercado de EU/Canadá.
4. El puerto de Tuxpan tendrá un fuerte impulso económico una vez concluida esta carretera. El mega proyecto ha atraído especial atención de diversos sectores de la industria privada, mismo que a su vez es promovido por el gobierno local para alentar, facilitar y promover el desarrollo del puerto para que se convierta en el principal centro comercial de la región. Según el diario "La Opinión de Poza Rica", principal diario de la zona norte de Veracruz, el proyecto ha atraído por lo menos 58 empresas de diversos sectores y se espera que una vez concluido el proyecto atraiga cerca de 185 empresas nacionales y extranjeras, las cuales invertirán en proyectos importantes que impulsarán el desarrollo del puerto. Dentro de las inversiones importantes se destaca la iniciativa de empresas extranjeras para construir un puerto seco en Tuxpan dado el enorme potencial que tiene el mismo por su cercanía al Altiplano.
5. Crecimiento de la Industria petrolera ya que dicho proyecto podría dar lugar a la construcción de una refinería en la entidad. El impacto económico que traería consigo esta obra sería de gran beneficio, tan lo menos en su primera fase podría dar empleo a más de 1,000 personas y beneficiaría a una gran cantidad de proveedores y contratistas. En el primer año. La derrama económica del complejo sería mayor a los 8,170 millones de dólares. Según estudios de PEMEX, el impacto en el sector laboral sería beneficiado con la creación de más de 10,500 empleos durante su construcción y otros 37,000 generados de manera indirecta. La capacidad de refinación de PEMEX se elevaría en un 19% en los próximos años y reducirían las importaciones (unos 140 mil barriles al día).
6. La autopista ofrecerá a Pemex un derecho de vía de altas especificaciones para gasoductos y mejorará el acceso a la cuenca petrolera de Chicontepec.



7. En Veracruz, la carretera México – Tuxpan tendrá impacto en toda la zona norte del estado de Veracruz.
8. Convertirá al estado de Hidalgo en un importante centro logístico estratégico con conexiones a todo el país.
9. En Puebla proporcionará una conexión directa al puerto de Tuxpan y hacia la frontera con Estados Unidos. Del mismo modo contribuirá al desarrollo económico del norte del estado.
10. Empresas de diversos sectores ubicadas en el Altiplano podrán favorecerse con la nueva Autopista, especialmente las empresas del sector turístico y de servicios.
11. La autopista mejorará la accesibilidad con Tamaulipas y facilitará su comunicación con el centro del país.

A nivel Regional, la construcción tendrá un impacto idóneo ya que la zona que atraviesa presenta un retraso económico considerable en comparación con la zona del Altiplano.

La autopista atraviesa 7 municipios y se contemplaron las localidades que se encuentran dentro de los 4 km. a cada lado del trazo, las cuales a continuación se describen por municipio y estado:

HUAUCHINANGO (Puebla)

Tepetzintla de Galeana, Ozomatlan, Cuahueyatla, Ayohuixcuautla, Tenohuatlan, Cuaxicala, Alseseca, Atlaluca, San Miguel Acuautla, Patoltecoya, Cuauxinca, Nopala, Colonia Pemex (Hueyatlagco), Tzahuinco, Los Girasoles, Michiuca, Cautlita, Totolapa, Texcapa, Acatlan, Agua Blanca, Santiago, Papatlazolco, Huauchinango, Cuacuila, Xaltepec, Papatlatla, Tlalmaya, Piedras Pintadas, Santa Catalina, La Morena, Santiago, Los Capulines, Ocpaco, Cobreria, El Paraíso, Puga, Xilocuautla, Venta Chica.

JALPAN (Puebla)

Temascalillo, Las Cañas, El Pahal (Nuevo América), Emiliano Zapata, América (pueblo), El Jonote, La Casa, Grano de Oro, El Naranjal, Buenos Aires, El piñal, Jalpan, Ejido Progreso, Benito Juárez, Agua Linda, Las Palomas, Guadalupe Victoria,



La Pimientilla, La Gloria, Arroyo Grande, El Tulipán, El Paraíso, (La Mesa) Santa Maria, Pozo del Tigre, Los Rivera, La Garza.

JUAN GALINDO (Puebla)

Necaxaltepetl, La Mesa, Nuevo Necaxa, Tlacalanquiatl (colonia Azteca), Colonia PEMEX, Cuautlita (colonia Juárez) .

TLACUILOTEPEC (Puebla)

Plan de Ayala, San José, Los Caminos, Nuevo Tenancingo, Papaloctipan, Los Jobos, SanPedro Petlacotla, Arroyo del caliche, Dos arroyos, La Esperanza, La Libertad, San Antonio Acatlan, Tacubaya, Loma de las Flores, El Tecomate, La Joya, ULA, El Zacatal, Teteloloya, Palo Blanco, Tlapehualita, Xalamantitla, Itzatlan, Temazcalapa, Paso del Tigre,

VENUSTIANO CARRANZA (Puebla)

San Rafael, San José, Piedras Negras, Nuevo Cabellal, El Salto, Las Palmitas, Las Lajas, La Atalaya, El Tepeyac (Coyula), El Roque (Coyula), Corredores, Mayapan, San Francisco, Las Muñecas, Altamira.

XICOTEPEC (Puebla)

Jalapilla, San Lorenzo, Ixtepec, Los Limones, Tepapatlaxco
Las Pilas, Ejido Apapantilla, Cerro de los Limones, Loma Larga, El Cajón, El Zoquital, Los Piñales, Pachtepec, La Chiveria, Ojo de Agua, Xicotepec de Juárez, El mirador, Lomas Verdes, San Agustín (Atlihuacan), Duraznotla, Lomas de Monte Cristo, San Isidro, San Luis,

TIHUATLÁN (Veracruz)



San Carlos, Tierra Blanca, El Yoyo, Santa Elena, La Reforma, Santa Berta, Rincón de Oro, Enrique Rodríguez Cano (Zapotalillo), Desviación a Acuatempa, Valle de Oro, El Arbolito, Pueblo Viejo, Rancho Calva, Acuatempa, Nueva Constitución (cabellal), Linda Vista (Casa Blanca), San Juan, Buenavista, San Isidro, Papatlarillo, Independencia Nacional, El Frijolillo, Ramón Caracas Lara. Los Chicharos, Vegas de Acuatempa, Arroyo Hondo, Las Palmas, Cerro de Buenavista, El Copal, Sebastián Lerdo de Tejada (18 de marzo), San Pedro Miahuapan, Rancho Alegre, El Tigre, Rancho Montero, Progreso de Maravillas, El Vesubio, San Fernando, Emiliano Zapata (Los Micos), Constitución (Cabellal), Palo de Rosa.

ESTADO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINALIDAD
Puebla	Huauchinango	TEPETZINTLA DE GALEANA	636	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	OZOMATLAN	580	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	CUAHUEYATLA	258	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	AYOHUIXCUAUTLA	213	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	TENOHUATLAN	167	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	CUAXICALA	535	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	ALSESECA	282	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	MATLALUCA	159	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	SAN MIGUEL ACUAUTLA	423	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	PATOLTECOYA	845	BAJO
Puebla	Huauchinango	CUAUXINCA	273	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	NOPALA	310	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	COLONIA PEMEX (HUEYATLAGCO)	225	BAJO
Puebla	Huauchinango	TZAHUINCO	244	BAJO
Puebla	Huauchinango	GIRASOLES, LOS	82	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	MICHIUCA	255	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	CUAUTLITA	336	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	TOTOLAPA	235	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	TEXCAPA	171	BAJO
Puebla	Huauchinango	ACATLAN	63	BAJO
Puebla	Huauchinango	AGUA BLANCA	58	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	SANTIAGO	51	MUY BAJO
Puebla	Huauchinango	PAPATLAZOLCO	1432	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	HUAUCHINANGO	43613	MUY BAJO
Puebla	Huauchinango	CUACUILA	2429	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	XALTEPEC	1755	MUY ALTO



ESTADO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINALIDAD
Puebla	Huauchinango	PAPATLATLA	290	ALTO
Puebla	Huauchinango	TLALMAYA	510	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	PIEDRAS PINTADAS	38	ALTO
Puebla	Huauchinango	SANTA CATALINA	22	ALTO
Puebla	Huauchinango	MORENA, LA	29	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	SANTIAGO	27	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	CAPULINES, LOS	76	MEDIANO
Puebla	Huauchinango	OCPACO	574	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	COBRERIA	71	ALTO
Puebla	Huauchinango	PARAISO, EL	55	ALTO
Puebla	Huauchinango	PUGA	493	MUY ALTO
Puebla	Huauchinango	XILOCUAUTLA	1113	ALTO
Puebla	Huauchinango	VENTA CHICA	133	ALTO
Puebla	Jalpan	TEMASCALILLO	42	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	CAÑAS, LAS	92	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	PAHUAL, EL (NUEVO AMERICA)	81	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	EMILIANO ZAPATA	125	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	AMERICA (PUEBLO)	492	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	JONOTE, EL	82	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	CASA, LA	13	ALTO
Puebla	Jalpan	GRANO DE ORO	191	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	NARANJAL, EL	59	ALTO
Puebla	Jalpan	BUENOS AIRES	58	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	PIÑAL, EL	140	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	JALPAN EJIDO	849	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	PROGRESO, EL	159	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	BENITO JUAREZ	328	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	AGUA LINDA	457	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	PALOMAS, LAS	19	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	GUADALUPE VICTORIA	61	MUY ALTO



ESTADO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINALIDAD
Puebla	Jalpan	PIMIENTILLA, LA	65	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	GLORIA, LA	189	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	ARROYO GRANDE	43	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	TULIPAN, EL	14	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	PARAISO, EL (LA MESA)	65	MUY ALTO
Puebla	Xicoteppec	EJIDO APAPANTILLA	225	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	SANTA MARIA	50	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	POZO DEL TIGRE	73	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	RIVERA, LOS	12	MUY ALTO
Puebla	Jalpan	GARZA, LA	364	MUY ALTO
Puebla	Juan Galindo	NECAXALTEPETL	494	MUY ALTO
Puebla	Juan Galindo	MESA, LA	68	MUY BAJO
Puebla	Juan Galindo	NUEVO NECAXA	6962	MUY BAJO
Puebla	Juan Galindo	TLACALANQUIATL (COLONIA AZTECA)	138	BAJO
Puebla	Juan Galindo	COLONIA PEMEX	132	BAJO
Puebla	Juan Galindo	CUAUTLITA (COLONIA JUAREZ)	503	ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	PLAN DE AYALA	824	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	SAN JOSE	68	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	DOS CAMINOS	26	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	NUEVO TENANCINGO	428	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	PAPALOC TIPAN	1592	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	JOBOS, LOS	15	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	SAN PEDRO PETLACOTLA	1767	ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	ARROYO DEL CALICHE	17	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	DOS ARROYOS	71	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	ESPERANZA, LA	114	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	LIBERTAD, LA	14	ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	SAN ANTONIO ACATLAN	286	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	TACUBAYA	267	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	LOMA DE LAS FLORES	44	MUY ALTO



ESTADO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINALIDAD
Puebla	Tlacuilotepec	TECOMATE, EL	43	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	JOYA, LA	157	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	ULA	311	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	ZACATAL, EL	812	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	TETELOLOYA	432	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	PALO BLANCO	287	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	TLAPEHUALITA	322	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	XALAMANTITLA	13	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	ITZATLAN	753	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	TEMAZCALAPA	275	MUY ALTO
Puebla	Tlacuilotepec	PASO DEL TIGRE	12	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	SAN RAFAEL	291	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	SAN JOSE	612	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	PIEDRAS NEGRAS	13	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	NUEVO CABELLAL	292	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	SALTO, EL	11	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	PALMITAS, LAS	349	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	LAJAS, LAS	15	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	ATALAYA, LA	13	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	TEPEYAC, EL (COYULA)	79	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	ROQUE, EL (COYULA)	39	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	CORREDORES	30	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	MAYAPAN	34	MUY ALTO
Puebla	V. Carranza	SAN FRANCISCO	51	MEDIANO
Puebla	V. Carranza	MUÑECAS, LAS	6	ALTO
Puebla	V. Carranza	ALTAMIRA	31	BAJO
Puebla	Xicotepec	JALAPILLA	515	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	SAN LORENZO	1209	MUY ALTO



ESTADO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINALIDAD
Puebla	Xicotepec	IXTEPEC	165	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	LIMONES, LOS	433	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	TEPATLAXCO	167	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	PILAS, LAS	529	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	CERRO DE LOS LIMONES	47	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	LOMA LARGA	56	ALTO
Puebla	Xicotepec	CAJON, EL	170	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	ZOQUITAL, EL	45	ALTO
Puebla	Xicotepec	PIÑALES, LOS	75	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	PACHTEPEC	56	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	CHIVERIA, LA	70	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	OJO DE AGUA	103	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	XICOTEPEC DE JUAREZ	33409	BAJO
Puebla	Xicotepec	MIRADOR, EL	100	MEDIANO
Puebla	Xicotepec	LOMAS VERDES	533	ALTO
Puebla	Xicotepec	SAN AGUSTIN (ATLIHUACAN)	1868	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	DURAZNOTLA	208	ALTO
Puebla	Xicotepec	LOMAS DE MONTE CRISTO	42	MUY ALTO
Puebla	Xicotepec	SAN ISIDRO	542	MEDIANO
Puebla	Xicotepec	SAN LUIS	17	BAJO
Veracruz	Tihuatlán	SAN CARLOS	31	MEDIANO
Veracruz	Tihuatlán	TIERRA BLANCA	35	ALTO
Veracruz	Tihuatlán	YOYO, EL	12	MEDIANO
Veracruz	Tihuatlán	SANTA ELENA	23	ALTO
Veracruz	Tihuatlán	REFORMA, LA	179	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	SANTA BERTHA	20	MEDIANO
Veracruz	Tihuatlán	RINCON DE ORO	26	BAJO
Veracruz	Tihuatlán	ENRIQUE RODRIGUEZ CANO (ZAPOTALILLO)	1095	MEDIANO
Veracruz	Tihuatlán	DESVIACION A ACUATEMPA	12	MUY ALTO



ESTADO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINALIDAD
Veracruz	Tihuatlán	VALLE DE ORO	36	MEDIANO
Veracruz	Tihuatlán	ARBOLITO, EL	71	ALTO
Veracruz	Tihuatlán	PUEBLO VIEJO	285	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	RANCHO CALVA	17	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	ACUATEMPA	307	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	NUEVA CONSTITUCION (CABELLAL)	70	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	LINDA VISTA (CASA BLANCA)	16	MUY BAJO
Veracruz	Tihuatlán	SAN JUAN	47	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	BUENAVISTA	596	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	SAN ISIDRO	86	MEDIANO
Veracruz	Tihuatlán	PAPATLARILLO	441	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	INDEPENDENCIA NACIONAL	384	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	FRIJOLILLO, EL	13	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	RAMON CARACAS LARA	363	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	CHICHAROS, LOS	13	MUY BAJO
Veracruz	Tihuatlán	VEGAS DE ACUATEMPA	22	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	ARROYO HONDO	44	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	PALMAS, LAS	414	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	CERRO DE BUENAVISTA	257	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	COPAL, EL	1134	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	SEBASTIAN LERDO DE TEJADA (18 DE MARZO)	405	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	SAN PEDRO MIAHUAPAN	431	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	RANCHO ALEGRE	202	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	TIGRE, EL	21	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	RANCHO MONTERO	13	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	PROGRESO DE MARAVILLAS	576	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	VESUBIO, EL	11	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	SAN FERNANDO	35	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	EMILIANO ZAPATA (LOS MICOS)	166	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	CONSTITUCION (CABELLAL)	484	MUY ALTO
Veracruz	Tihuatlán	PALO DE ROSA	568	MUY ALTO



Como puede apreciarse en las tablas, el índice de marginalidad es ALTO en casi todas las localidades cercanas a la carretera, por lo que el impacto en el beneficio económico de la región puede marcarse de forma casi inmediata una vez que empiece la construcción del proyecto.

La región tiene las siguientes fortalezas que pueden ser motor para un crecimiento económico:

- ⊗ Recursos naturales
- ⊗ Atractivos naturales para el turismo
- ⊗ Cercanía a la costa
- ⊗ El Puerto de Altura
- ⊗ Ubicación geográfica
- ⊗ Capacidad para construir obra de infraestructura
- ⊗ Infraestructura hotelera, infraestructura educativa y gastronómica
- ⊗ Relativa estabilidad económica
- ⊗ Zonas arqueológicas de importancia histórica

De igual modo, la región presenta las siguientes oportunidades:

- ⊗ Impulso al turismo y al ecoturismo
- ⊗ Impulso a las PYMES
- ⊗ Producción de Etanol a partir de caña de azúcar en regiones vecinas
- ⊗ Invitación a inversionistas
- ⊗ Desarrollo de proyectos productivos (agrarios, acuacultura, del puerto, inmobiliarios, etc)
- ⊗ Desarrollo de proyectos de servicios públicos (productos residuales, vialidades, carreteras, etc.)
- ⊗ Programas de manejo de cuencas, zonas costeras, manglares y zonas protegidas.
- ⊗ Abastecimiento del mercado local.
- ⊗ Desarrollo de nuevos conceptos de ganadería y agricultura.
- ⊗ Buena ubicación geográfica
- ⊗ Conexión vía carretera y ferrocarril con la Cd. De México
- ⊗ Extenso litoral atractivo al turismo



La infraestructura que se está desarrollando en la región ofrece gran potencial el desarrollo económico en los siguientes sectores:

1. TURISMO Y ECOTURISMO PRINCIPALMENTE.
2. INDUSTRIA DEL SECTOR PRIMARIO EN CASI TODAS DE SUS ACTIVIDADES PRINCIPALES: AGRICULTURA, PESCA, GANADERÍA, SELVICULTURA, APICULTURA Y ACUICULTURA.
3. INDUSTRIA DEL SECTOR SECUNDARIO
4. COMERCIO

Los gobiernos locales y estatales (Puebla y Veracruz) están desarrollando planes de desarrollo para empezar a aprovechar los beneficios que traerá consigo la nueva carretera Nuevo Necaxa – Tihuatlán y a la próxima conexión con el norte del Golfo de México y con la zona del Altiplano.

En la construcción del proyecto, se está dando empleo a **2,400** personas de manera directa y a **7,500** de manera indirecta. Ambas cifras variarán dependiendo de la actividad durante la construcción. En lo referente al año 2010 todas las áreas irán incrementando su capacidad de producción, esto quiere decir mayor cantidad de empleos.

Desde el inicio de construcción, el proyecto ha ocupado a diversas personas debido a alta disponibilidad de mano de obra en la región. Del mismo modo, la derrama económica por la renta de terrenos e inmuebles, contratación de la industria local del sector terciario y la amplia necesidad por personal capacitado en los diversos oficios ha hecho que en el municipio de Xicotepec haya un especial crecimiento económico e incluso un aumento del valor del terreno de casi el 40 por ciento.



V. CONCLUSIONES

La presente tesis sobre la planeación del proyecto carretero Nuevo Necaxa – Tihuatlán llega a las siguientes conclusiones:

1. La necesidad de incrementar la capacidad comercial del país requiere de infraestructura adecuada y eficiente que permita a México tener un desarrollo óptimo. México es un país que por su ubicación, riquezas de recursos naturales y cercanía a mercados internacionales importantes, le permiten tener ventajas competitivas significativas en comparación con otros países de Latinoamérica. Dichas ventajas le dan grandes posibilidades de desarrollo que deberán ser impulsadas y aprovechadas por una constante inversión en el desarrollo en infraestructura.

A pesar de la crisis económica y financiera mundial, México está en condiciones ventajosas para dar continuidad en el desarrollo de infraestructura carretera. Esto en parte a la mayor asignación de recursos públicos para proyectos carreteros, los nuevos esquemas de asociación público-privada que hacen de los proyectos algo muy atractivo para inversionistas y al apoyo por parte del Fondo Nacional de Infraestructura y Banobras.

2. El desarrollo de nueva Infraestructura en México plantea nuevos retos y oportunidades. Para llevar a cabo proyectos de forma exitosa es necesario una continua mejora en el proceso de planeación y adecuación a las nuevas condiciones del entorno financiera mundial. Aunado a esto, el Estado deberá establecer condiciones económicas, financieras, legales y técnicas que reduzcan los riesgos, favorezcan el desarrollo de la infraestructura y sobre todo den confianza a los inversionistas.

3. Los nuevos esquemas de asociación público - privada son una buena opción para la creación y modernización de carreteras, y por ello, la asignación de riesgos es uno de los principales aspectos de mayor relevancia en su aceptación por el mercado. Por ello mismo, proyectos de gran complejidad como el de Nuevo Necaxa – Tihuatlán son posibles y viables.



4. Un éxito desarrollo de la infraestructura, además de contar con mayores recursos, necesita de profesionales capacitados y actualizados en cantidades suficientes, capacidad institucional de las dependencias responsables de la infraestructura en los diferentes niveles de gobierno, crecimiento y consolidación de empresa especializadas en éste rubro (diseño, construcción, operación y mantenimiento).

5. Condiciones importantes en la prevención y eliminación de inhibidores de la infraestructura nacional son lo siguiente: 1) Mayor cantidad de recursos destinados a la construcción y conservación de la infraestructura carretera. 2) La oportuna y anticipada autorización en las contrataciones de las obras, gracias a la autorización de presupuestos y a una adecuada coordinación con la SHCP para tramitar el adelanto de los procesos de licitación, se traduce en mejores y pronto beneficios a los usuarios de la infraestructura carretera. 3) El buen control de programas y proyectos de obra pública permite mayor transparencia, entrega de resultados concretos y conlleva a mejoras en la calidad y competitividad de la Infraestructura.

6. Una vez terminado el proyecto Nuevo Necaxa – Tihuatlán se podrá tener una prueba más que las asociaciones Público – Privadas son una piedra angular para el continuo desarrollo de la Infraestructura en el País.

7. El avance y evolución de los nuevos esquemas de asociación público – privada deben reformar o eliminar los siguientes aspectos:

- A. Procesos para la liberación del derecho de vía. Los métodos de negociación empleados por el gobierno federal deben mejorar.
- B. Deberán suprimirse dictámenes de viabilidad que no son de gran relevancia y retrasan o complican los procesos.
- C. Mejorar las prácticas de contratación de estudios y proyectos utilizados para garantizar la calidad y correcto funcionamiento de las obras que construye el gobierno federal.
- D. Mecanismos de contratación que llevan a repetir anualmente los procesos de licitación y a contratar las obras por montos menores a los que reportarían mayores eficiencias y que provocan sobrecostos por el ciclo de arranque, ejecución y terminación de la obra contratada.
- E. Autorización de recursos presupuestales para proyectos que carecen de los requisitos que exige la normatividad para su ejecución, es decir, que carecen de proyecto ejecutivo, manifiestos de impacto ambiental, registro de SHCP, etcétera.



8. La carretera México – Tuxpan ha sido un proyecto que tardó demasiados años en poder materializarse. La adecuación de los esquemas de los contratos tradicionales ha sido necesaria y ha marcado una enorme diferencia si se compara con la cantidad de carreteras modernizadas, construidas y en construcción en los últimos 15 años. Dicha carretera permitirá conectar a la Ciudad de México con el puerto de altura Tuxpan en 2 horas y media.

9. La carretera atraviesa zonas con potencial turístico y ofrece un buen panorama para el desarrollo económico regional. Diversos sectores de la industria se beneficiarán (sobre todo la Industria Petrolera), a la vez que dichas regiones (Veracruz, Puebla e Hidalgo) tienen oportunidades ideales que harán posible un crecimiento sostenible y con grandes posibilidades de inversión. Poblaciones de importancia como Poza Rica, Huauchinango, Xicoteppec, Tulancingo y por supuesto Tuxpan se beneficiarán con esta nueva infraestructura.

10. El tramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho representa el de mayor complejidad técnica que se haya construido en el país en mucho tiempo. Una buena y eficiente organización, disponibilidad de recursos, flexibilidad de trabajo en todas sus áreas y un coordinado trabajo entre la constructora y las autoridades hacen que proyectos como éste sean llevados a cabo a tiempo y de manera exitosa. La construcción del proyecto ha demostrado que México tiene un nivel de Ingeniería muy bueno y altamente competitivo a nivel mundial.



BIBLIOGRAFIA

→ PLANIFICACIÓN DE LA EMPRESA DEL FUTURO.

ACKOFF RUSSELL L.

EDITORIAL LIMUSA.

MEXICO.1986

→ ADMINISTRACIÓN

STONER JAMES A.F.

PRENTICE HALL

MEXICO. 1987

→ PLANEACIÓN PROSPECTIVA

MICKLOS, T. & TELLO, M.E.

LIMUSA

MEXICO. 1993

→ UN MARCO TEÓRICO PARA LA EVALUACIÓN.

SÁNCHEZ GUERRERO G.

UNAM. FACULTAD DE INGENIERÍA.DEPTO. DE INGENIERÍA DE SISTEMAS,
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO.

MÉXICO. 1990

→ MANUAL GEOMÉTRICO DE CARRETERAS

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT)

MÉXICO. 2001



→ NORMAS DE SERVICIOS TÉCNICOS, PROYECTO GEOMÉTRICO
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT)
MÉXICO. 1984

→ PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA
AUTOPISTA MÉXICO-TUXPAN, ENTRONQUE TEJOCOTAL-NUEVO NECAXA. TESIS
PÉREZ MENDOZA ALEJANDRO
UNAM.FACULTAD DE INGENIERÍA. PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO.
MÉXICO.2006

→ PRINCIPIOS ADMINISTRATIVOS
TERRY, GEORGE R.
COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL, S.A.
MÉXICO, 1977.

→ PROCESO ADMINISTRATIVO
AGUILAR, ROSA
EL CID EDITOR
ARGENTINA. 2009.

→ PLANIFICACIÓN APLICADA A LA GESTIÓN ESTRATÉGICA UNIVERSITARIA.
HUANAMBAL TIRAVANTL, VÍCTOR; VILLANUEVA MONTOYA, VÍCTOR; CONDORI
MILLÁN, IVÁN.
UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
PERÚ. 2005

→ PROYECTO CARRETERO NUEVO NECAXA – TIHUATLÁN: COMO PROYECTO
DE CONCESIÓN Y CONTRATO PARA PRESTACIÓN DE SERVICIOS. PRESENTACIÓN
EJECUTIVA.
SECRETARIA DE COMUNIACIONES Y TRANSPORTES.
MÉXICO. 2006



- TERCER INFORME DE LABORES
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
MEXICO. 2009
- MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AUTOPISTA MÉXICO-TUXPAN
TRAMO NUEVO NECAXA-.TIHUATLÁN.
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
MEXICO. 2007.
- ANÁLISIS DEL VALOR POR DINERO DEL PROYECTO CARRETERO NUEVO
NECAXA-ÁVILA CAMACHO ESTRUCTURADO BAJO UN ESQUEMA DE PROYECTO PARA
PRESTACIÓN DE SERVICIOS.
DANIEL VIEITEZ MARTINEZ
PIAPPEM
MEXICO.2009



REFERENCIAS DE INTERNET

<http://www.scribd.com/doc/22763127/SOSTENIMIENTO-DE-TUNELES-UPC>

SOSTENIMIENTO DE TUNELAS BASADOS EN LAS CLASIFICACIONES GEOMECANICAS, LIBRO "INGENIERIA GEOLOGICA; EXCAVACION SUBTERRANEA"

<http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC> Enciclopedia

Enciclopedia de los Municipios de México

www.inegi.org.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)



ANEXOS

ANEXO "A". PLANO DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL.

ANEXO "B". PLANO DEL DIAGRAMA DE CURVA – MASA.

ANEXO "C". PLANO DE LA UBICACIÓN DE TÚNELES.

ANEXO "D". PLANO DE LA UBICACIÓN DE PUENTES.

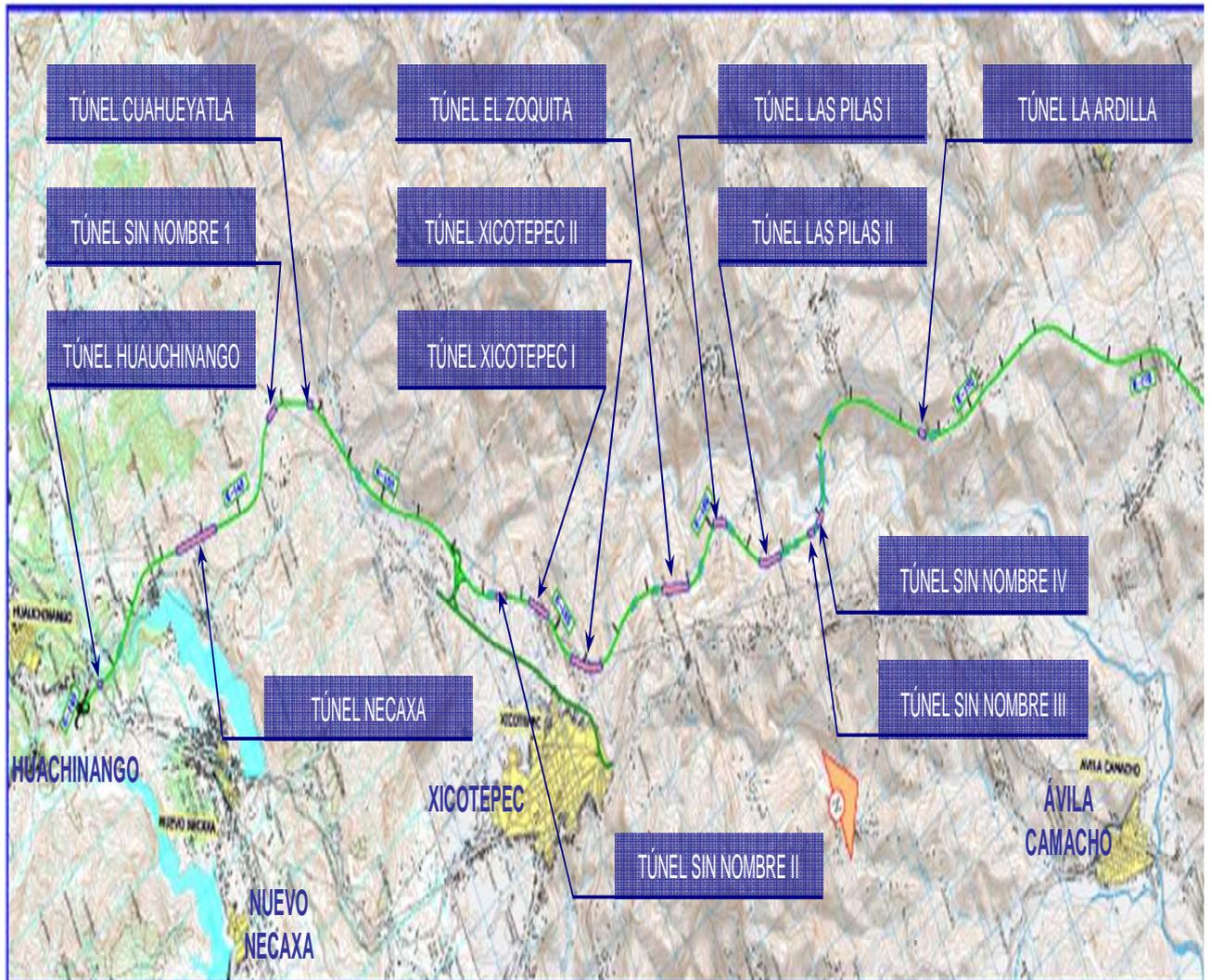
ANEXO "E". PLANO DE LOS CAMINOS DE ACCESO.

ANEXO "F". MANIFIESTO DEL IMPACTO AMBIENTAL; BANCOS DE PRÉSTAMOS, BANCOS DE TIRO Y CAMINOS DE ACCESO DE LA AUTOPISTA MÉXICO-TUXPAN DEL KILÓMETRO 140+123.00 AL 178+500.00.

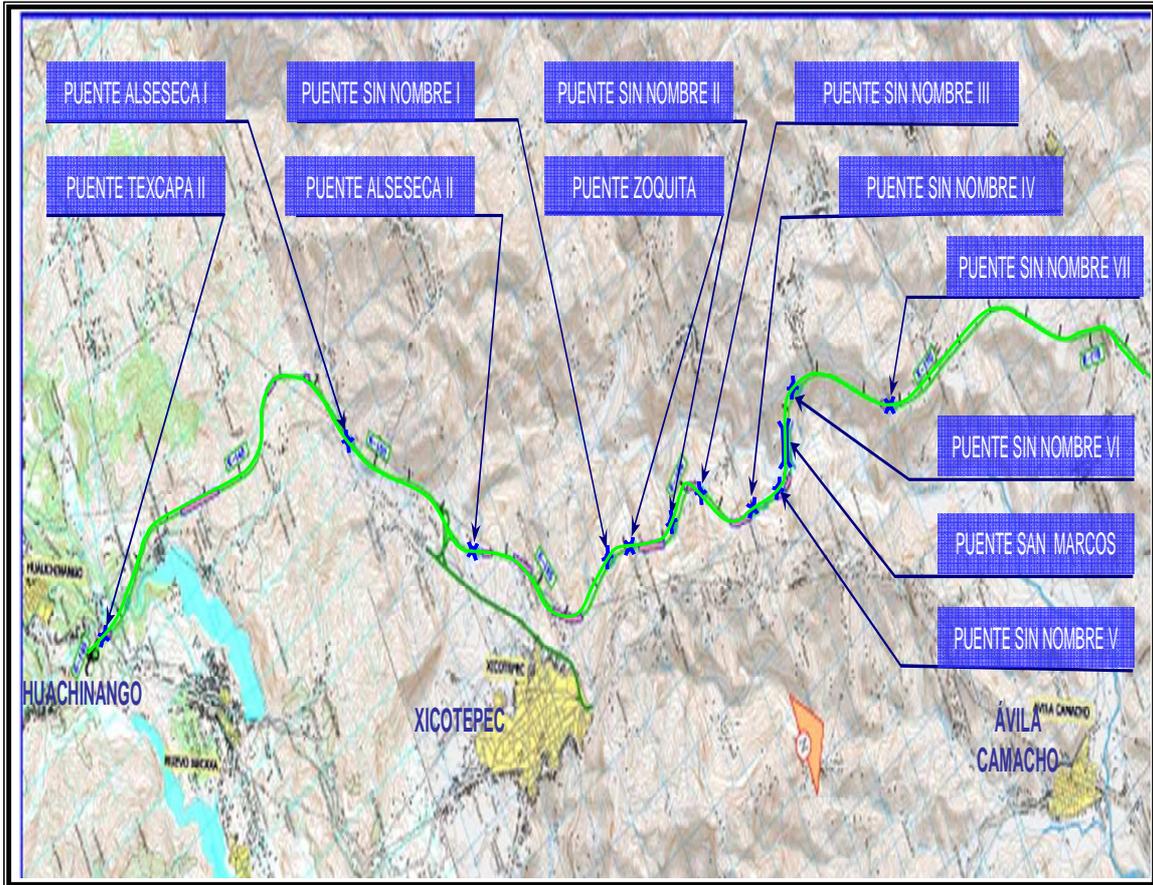
ANEXO "G". EXTENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA (CONNET) PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO NUEVO NECAXA – ÁVILA CAMACHO.



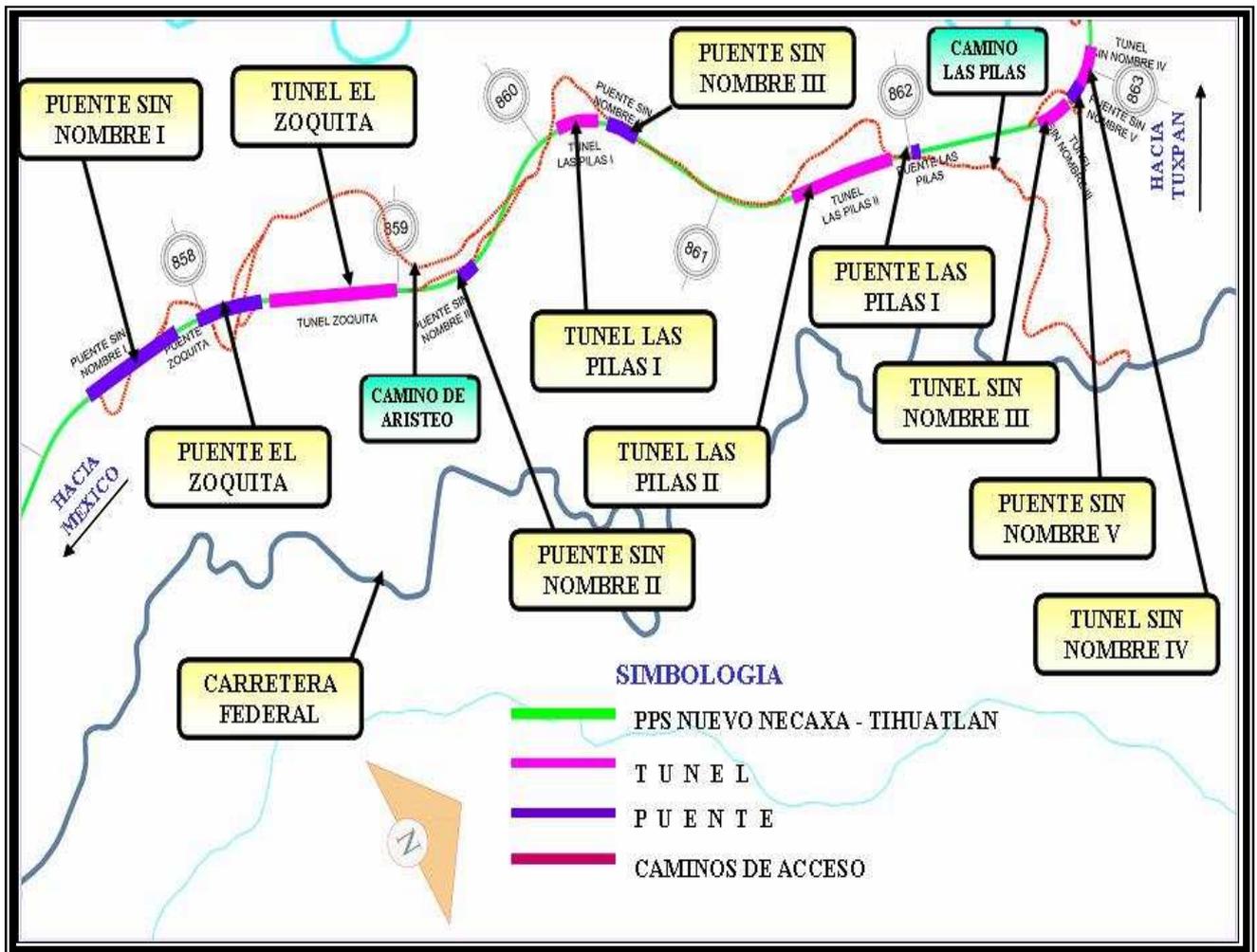
ANEXO "C". PLANO DE LA UBICACIÓN DE TÚNELES.



ANEXO "D". PLANO DE LA UBICACIÓN DE PUENTES.

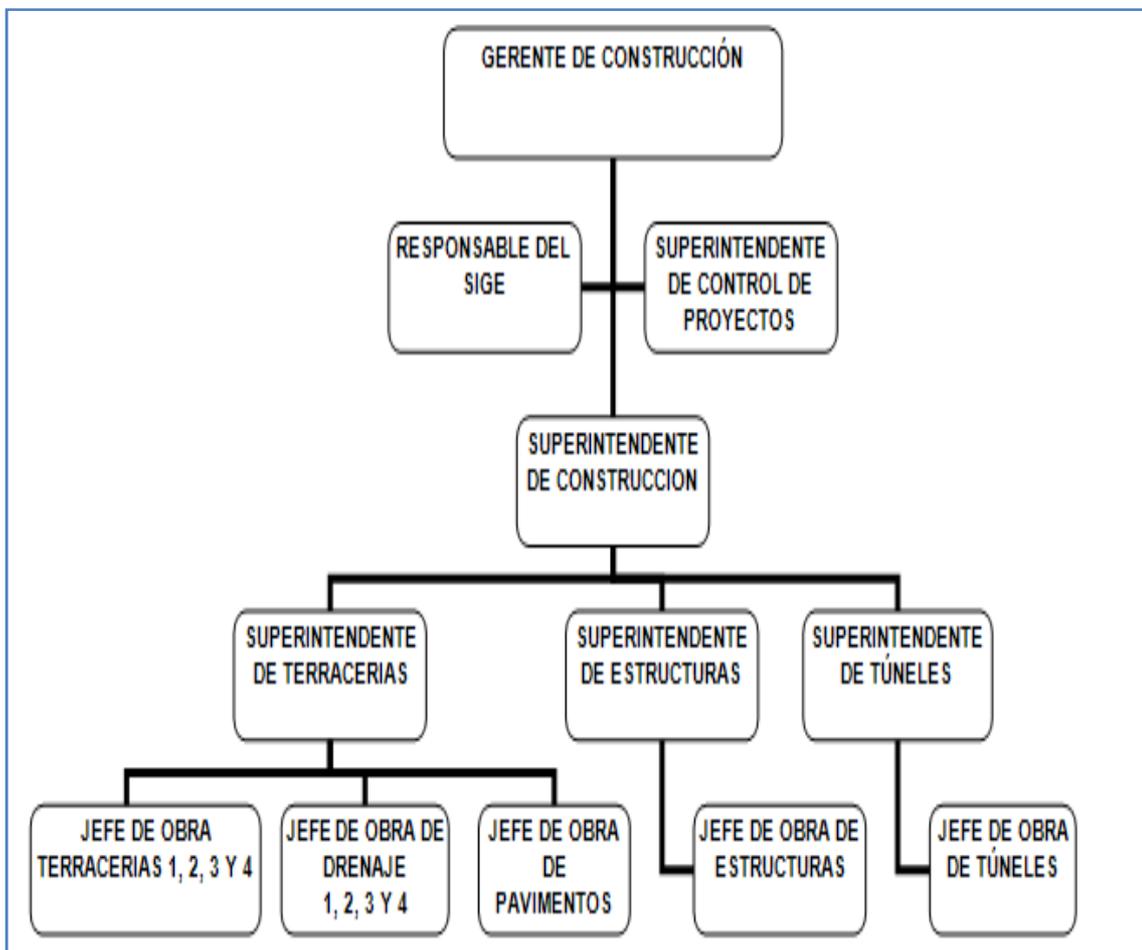


ANEXO "E". PLANO DE LOS CAMINOS DE ACCESO.



ANEXO "G". EXTENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA (CONNET) PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO NUEVO NECAXA – ÁVILA CAMACHO.

El contratista (CONNET) tendrá la siguiente organización para la ejecución del proyecto:



Gerente de proyecto: Es el responsable directo del manejo del contrato del proyecto con el Cliente, coordinará con el Cliente los trabajos a realizar así como las modificaciones que haya que hacer al proyecto, además planeará con las áreas de Construcción, Control de Calidad, Control de Proyectos, Maquinaria y Topografía, los Procedimientos de ejecución de cada una de las actividades del



proyecto, para que estas se ejecuten a entera satisfacción del cliente y se cumpla con el plazo contratado.

Superintendente de Construcción: Es el responsable de realizar la planeación a detalle de las actividades contempladas en el contrato y en coordinación con el Gerente de Proyecto y el Responsable de Control de Proyectos, elaboran el programa de obra el cual servirá para el control de los avances reales contra los programados y del resultado de ello, la toma de decisiones.

Jefes de Obra. Son los responsables de supervisar, ejecutar y llevar un control de los trabajos en cada uno de los frentes de construcción, tales como terracerías, obras de drenaje, pavimentos y puentes, etc., debiendo programar y coordinar sus actividades basándose en la planeación programada, a fin de evitar interferencias, que pudieran atrasar el programa de construcción.

Superintendente de Terracerías.- Responsable de la planeación, programación y construcción de los caminos de accesos, instalaciones y todas las obras relacionadas con el movimiento de tierras, obras de drenajes, pavimentos, entre otros. Planeará y coordinará con las áreas de Construcción de Estructuras, túneles, Control de Calidad, Control de Proyectos, Maquinaria y Topografía, los Procedimientos de ejecución de cada una de las actividades del proyecto, para que estas se ejecuten a entera satisfacción del cliente y se cumpla con el plazo contratado.

Superintendentes de Estructuras.- Responsable de la planeación, programación y construcción de los puentes y PIV's. Planeará y coordinará con las áreas de Construcción, Control de Calidad, Control de Proyectos, Maquinaria y Topografía, los Procedimientos de ejecución de cada una de las actividades del proyecto, en ocasiones también se coordinara con el área de construcción de túneles, para que estas se ejecuten a entera satisfacción del cliente y se cumpla con el plazo contratado.

Superintendente de Túneles.- Responsable de la planeación, programación y construcción de los túneles. Planeará y coordinará con las áreas de Construcción, Control de Calidad, Control de Proyectos, Maquinaria y Topografía, los Procedimientos de ejecución de cada una de las actividades del proyecto, en ocasiones también se coordinara con el área de construcción de estructuras, para que estas se ejecuten a entera satisfacción del cliente y se cumpla con el plazo contratado.



Superintendente de Control de Proyectos.- Integrar la información para elaborar el programa de obra, dar seguimiento al programa de obra en tiempo y costo para realizar informes que muestren la situación del proyecto.

Control de Calidad.- Para verificar que los materiales utilizados en la ejecución de la obra y los procesos constructivos cumplan con las normas de calidad que rigen contractualmente, se contará con un Laboratorio de Control de Calidad, asimismo que cuente con el certificado de calidad de servicios técnicos autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por Entidad Mexicana de Acreditación.

Superintendente de Maquinaria.- será responsable de elaborar y dar seguimiento al Programa de Suministro de Equipo y Maquinaria al proyecto, el cual es elaborado en coordinación con el Superintendente de Construcción, basándose en las necesidades de los frentes de construcción. Programa el mantenimiento preventivo y predictivo a la maquinaria y equipo asignado al proyecto así como la atención inmediata al equipo que requiere mantenimiento correctivo. Programa en coordinación con el departamento de Seguridad, los movimientos del equipo y maquinaria asignados al proyecto.

Responsable del Aseguramiento de Calidad y Medio Ambiente.- Es el responsable de la difusión de la estructura organizacional de la Contratista así como de los entes participantes para la ejecución del proyecto, difundiendo los canales de comunicación y los mecanismos de coordinación establecidos.

Coordinará las actividades de los departamentos de Seguridad y Medio Ambiente en el proyecto, las cuales estarán a cargo de personal con experiencia en las funciones.

Coordinará las actividades del Responsable de Control de Documentos y Registros, quien controla los documentos y registros relativos al proyecto ejecutivo y al contrato, mediante su recepción, registro, distribución y resguardo.

Procuración.- Será la persona encargada de planear conjuntamente con el Superintendente de Construcción todas las actividades encaminadas al suministro de los materiales básicos para dar el debido cumplimiento a los trabajos en cada una de las áreas de producción como son: Terracerías, estructuras, túneles, estabilización de taludes, obras de drenaje y obras complementarias, debiendo programar y coordinar sus actividades en base a la planeación general de la obra a fin de evitar interferencias, que pudieran atrasar el programa de construcción contractual.



Jefe de Topógrafos.- Es el responsable de realizar y verificar el trazo topográfico de las actividades del proyecto, así como controlar la información de avances obtenidos en campo para la elaboración de los generadores que respaldaran las estimaciones de cobro presentadas a la residencia de obra.

Adicionalmente y con el propósito de tener una referencia más específica de las actividades relacionadas con la Topografía, El Control Geométrico y el Control de Calidad se describe de manera enunciativa las actividades generales de estas posiciones, funciones o puestos:

Topografía: Para llevar a cabo el control topográfico, de las diferentes actividades y etapas de construcción de terracerías, estructuras, túneles, estabilización de taludes, obras de drenaje y obras complementarias, se ha previsto el habilitar un 2 cuadrillas por cada frente de ataque y por partida que realizarán los trazos y nivelaciones; así mismo tendrán la responsabilidad de liberar las áreas de trabajo, en lo referente a las tolerancias y especificaciones para la continuidad de las siguientes etapas según el procedimiento constructivo, para ello, cada una de las cuadrillas contará con el equipo necesario incluyendo estación total, GPS, nivel, plomada, cinta etc. que permita realizar sus actividades de manera precisa y oportuna.

Otra de las acciones que realizará las cuadrillas de topografía serán los levantamientos que permita cuantificar y generar lo volúmenes realmente ejecutados, esta actividad de ser posible se realizará en forma conjunta con personal autorizado por parte de el "Cliente".

