



**PRIMER ENCUENTRO TÉCNICO
SOBRE LA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE
ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA**

**“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**

19 y 20 de febrero de 2009

México, Distrito Federal.





Contenido

- Objetivo
- Programa Federal Carretero APP's
- Autopista México-Tuxpam
- Carretera actual Nuevo Necaxa-Ávila Camacho
- Proyecto Nuevo Necaxa-Ávila Camacho
- Esquemas planteados y propuesto
- PPS
 - Características principales
 - Proceso de Autorización
- Lineamientos SHCP "Análisis Costo y Beneficio"
- **Análisis Costo y Beneficio Proyecto Nuevo Necaxa-Ávila Camacho**
- Análisis Nuevo Necaxa-Tihuatlán (PPS Combinado)
- Conclusiones



Objetivo

Presentar el **Análisis Costo y Beneficio a nivel prefactibilidad** realizado por la SCT para solicitar a la SHCP la autorización del proyecto de Contrato de Servicios de largo plazo del proyecto Nuevo Necaxa-Ávila Camacho estructurado bajo un esquema PPS



Programa Carretero Federal APP's

Modelos utilizados

PPS	Nuevo Esquema de Concesión	Esquemas especiales	Aprovechamiento de Activos
IRAPUATO – LA PIEDAD (OPERACIÓN)	LIBRAMIENTO MATEHUALA (OPERACIÓN)	RÍO VERDE-CIUDAD VALLES (CONSTRUCCIÓN)	PAQUETE CENTRO-OCCIDENTE (ADJUDICADO)
QUERÉTARO – IRAPUATO (CONSTRUCCIÓN)	MORELIA –SALAMANCA (OPERACIÓN)	✓ NUEVO NECAXA-TIHUATLÁN NUEVO NECAXA-A. CAMACHO (PPS) A. CAMACHO-TIHUTLÁN (CONCESIÓN)	PAQUETE PACÍFICO (EN LICITACIÓN)
TAPACHULA – TALISMÁN CON RAMAL A CD. HIDALGO (CONSTRUCCIÓN)	LIBRAMIENTO MEXICALI (OPERACIÓN)	MITLA-ENTRONQUE TEHUANTEPEC (EN LICITACIÓN)	PAQUETE NORESTE (EN LICITACIÓN)
NUEVA ITALIA- APATZINGÁN (CONSTRUCCIÓN)	AMAZOC-PEROTE (CONSTRUCCIÓN)	DURANGO-MAZATLÁN (EN LICITACIÓN)	PAQUETE GOLFO (EN PREPARACIÓN)

Fuente: SCT



Programa Carretero Federal APP's

Logros

- ✓ 7 proyectos en operación
 - ✓ 20 proyectos en construcción
 - ✓ 19 en procesos de licitación
 - ✓ Más de 57 en cartera
- Inversionistas y banca comercial están participando en el sector con inversiones cercanas a los 120,000 millones de pesos en 46 proyectos
 - Los modelos han probado ser viables y están en permanente revisión y perfeccionamiento

Fuente: SCT



Megaproyectos SCT

Autopista México-Tuxpam

Para impulsar la competitividad del Altiplano y de la Costa del Golfo de México la SCT desarrolla los siguientes megaproyectos:

- Arco Norte de la Ciudad de México
- ✓ **Autopista México-Tuxpam**
- Autopista Tuxpam-Tampico
- Autopista Tampico-Matamoros

Fuente: SCT



Autopista México-Tuxpam

Tramos faltantes

- Pertenece al corredor carretero Acapulco – Tuxpan
- Obras de modernización a partir de 1990
- Falta la terminación de los tramos:
 - **Tejocotal – Nuevo Necaxa**
(en construcción a cargo de FAPGC**)
 - **Nuevo Necaxa – Ávila Camacho**
(se plantea PPS)
 - **Ávila Camacho –Tihuatlán**
(obra pública con recursos FINFRA)

****Fideicomiso de Autopistas y Puentes Golfo Centro**



Autopista México-Tuxpam

Tramos principales



Autopista México-Tuxpam

Beneficios

- ✓ Se superará la barrera histórica de la Sierra Madre Oriental
 - ✓ Conectará el Altiplano con el Golfo en 2 hrs. 30 minutos, lo que reducirá el tiempo de recorrido en una hora 30 minutos
 - ✓ Reducirá los costos de operación vehicular
 - ✓ Ofrecerá la conexión más corta entre el Altiplano y el mercado de EU/Canadá
 - ✓ Integrará un nuevo corredor del TLC: México-Tuxpam-Tampico-Matamoros-Chicago-Toronto
-



Carretera Necaxa-Ávila Camacho

Ruta actual

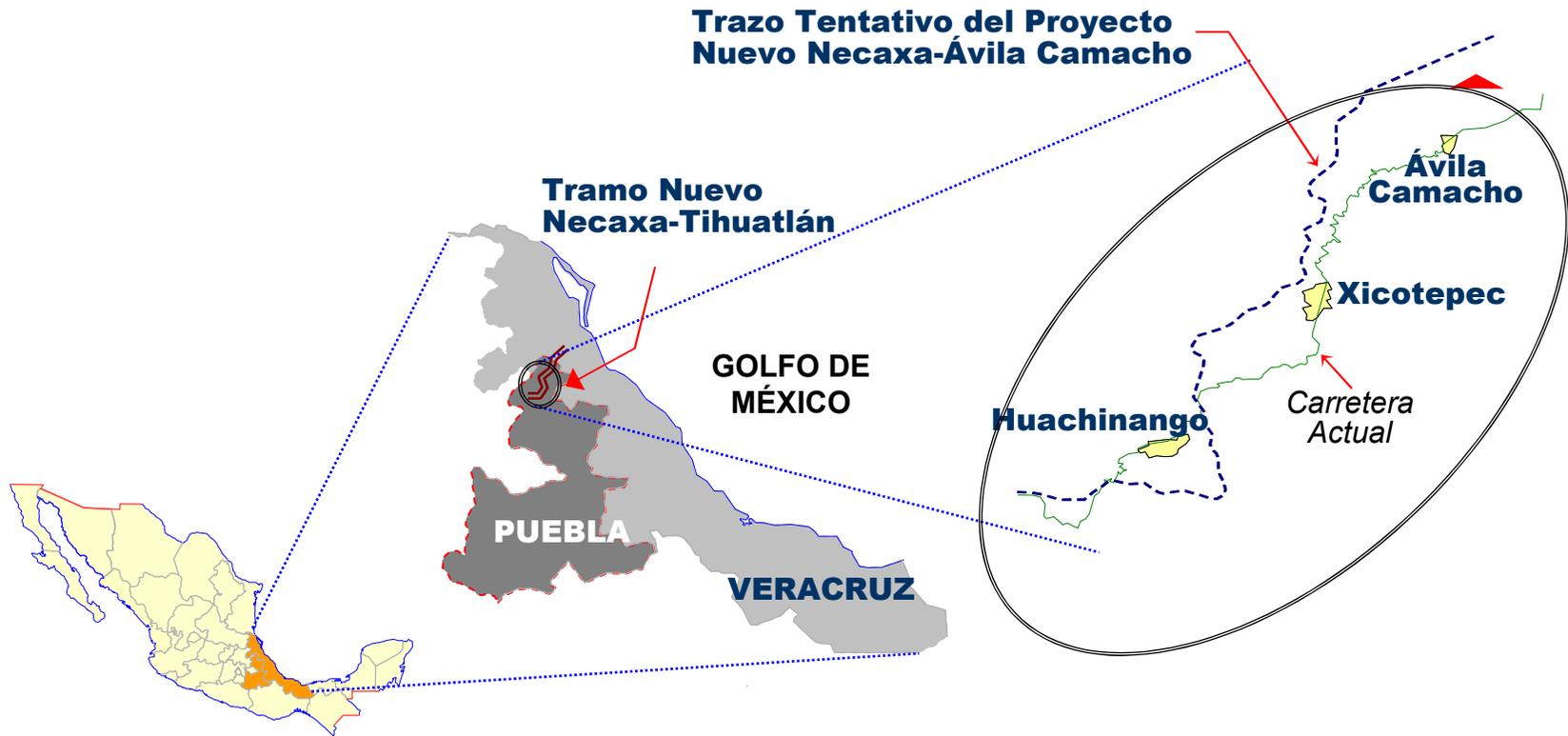
- ✓ Longitud: 55 kilómetros
- ✓ Terreno: montañoso abrupto
- ✓ Sección: 2 carriles de circulación sin acotamientos laterales
- ✓ TDPA: 7,162 (72% A, 9% B, 19% C)
- ✓ Tiempo de recorrido: 1.5 hrs.
- ✓ Serios problemas de seguridad debido a radios de curvatura pequeños y zona de neblina y lluvia

Fuente: SCT



Carretera Nuevo Necaxa-Ávila Camacho

Localización



Proyecto Nuevo Necaxa-Ávila Camacho

Principales características

- ✓ Carretera de 36.6 km. de longitud con 4 carriles de circulación (21 mts. ancho de corona)
 - 3 entronques a desnivel
 - 12 puentes (2.5 km.)
 - 11 túneles y viaductos (4.7 km.)
 - Túneles falsos (2 km.)
 - Subdrenaje longitudinal y transversal y anclas en taludes
- Operación, Mantenimiento y Conservación a lo largo de la vida del proyecto

Fuente: SCT



Registro en la cartera de inversión de SHCP

Evaluación socioeconómica

- Los Programas y Proyectos de Inversión deben registrarse en la Cartera de la SHCP (LPRH)
- El proyecto resulta rentable desde el punto de vista socioeconómico ya que los ahorros en tiempos de recorrido y costos de operación vehicular justifican la inversión requerida
- **TIR social > 12%**



Proyecto Nuevo Necaxa-Ávila Camacho

Esquemas planteados

- Para desarrollar el proyecto Nuevo Necaxa-Ávila Camacho existen diferentes alternativas:
 - **Esquema de Obra Pública**
 - **Nuevo Esquema de Concesión**
 - **Proyecto para Prestación de Servicios (PPS)**



Proyecto Nuevo Necaxa-Ávila Camacho

Esquemas planteados

NO VIABLES

Obra Pública

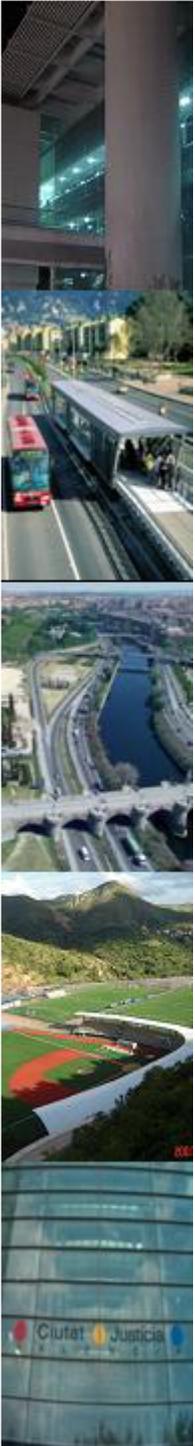
Inconveniente

- Escasos recursos presupuestales debido a prioridad en gasto social

Nuevo Esquema de Concesión

Inconveniente

- Alto requerimiento de recursos públicos para darle viabilidad financiera
- Los recursos públicos no estarían disponibles para ejercerse en los tiempos de construcción previstos



Esquema propuesto

Proyecto para Prestacion de Servicios (PPS)

Ventajas

- ✓ No requiere de disponibilidad de recursos inmediata dado que el servicio se paga una vez que se recibe
- ✓ Permite desarrollar el proyecto en tiempo y dentro del presupuesto
- ✓ Asegura el mantenimiento de largo plazo de la carretera
- ✓ Aprovecha las eficiencias del sector privado
- ✓ Maximiza el valor por el uso de los recursos públicos



Ejemplo de PPS Carretera

**Inversionista
proveedor**

**Propiedad
Carretera**

SCT

- Diseña y construye
- Obtiene Financiamiento
- Opera, Mantiene y Conserva
- Revierte al término del contrato

Gobierno federal



- Presta servicio público a los usuarios de un tramo carretero libre de peaje que estará disponible para el tránsito vehicular con características físicas y operativas que permita un tránsito ágil y seguro

Servicio de Capacidad Carretera



PPS

Solicitud de autorización

De acuerdo a las Reglas para a realización de PPS las dependencias y entidades responsables deberán presentar:

- Solicitud de autorización del PPS (Título VI)
 - Análisis Costo y Beneficio a nivel perfil
- Solicitud de autorización del proyecto de contrato (Título VII)
 - ✓ **Análisis Costo y Beneficio a nivel prefactibilidad**





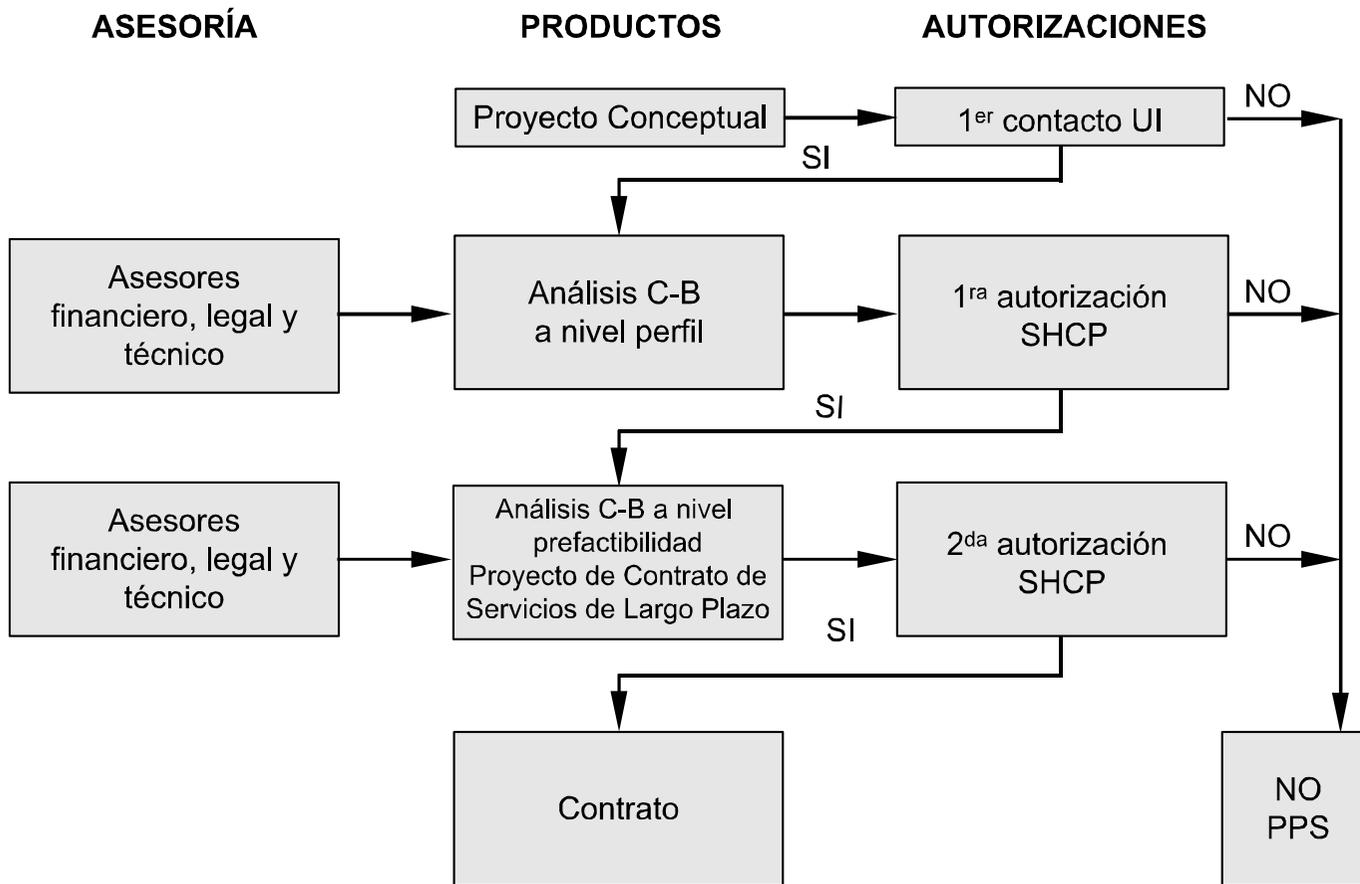
PPS

Elementos clave de autorización

- Valor por Dinero
- Factibilidad ambiental
- Viabilidad jurídica
- Factibilidad presupuestaria
 - Margen disponible dentro del presupuesto de la dependencia
 - Autorización para comprometer recursos destinados al PPS durante la vigencia del mismo



Etapas para la autorización del PPS



Fuente: SHCP



Lineamientos de la SHCP

Análisis Costo y Beneficio

$$VPN_{PPS} = \sum_{t=0}^n \frac{(C_{Ft} + \gamma_t + \Gamma_t)}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(P_{PPSt} + C_{Rt} + \Gamma_t)}{(1+i)^t}$$

VPN_{PPS} = valor presente neto de la opción PPS

C_{Ft} = costo base del proyecto de referencia en el período t

γ_t = costo de los riesgos transferibles en el período t

Γ_t = costo de los riesgos retenibles en el período t

i = tasa de descuento aplicable al sector público

P_{PPSt} = flujos estimados de pago al inversionista proveedor en el período t

C_{Rt} = costo base que, en su caso, será responsabilidad de la dependencia o entidad contratante en el período t

n = número de años del horizonte de evaluación

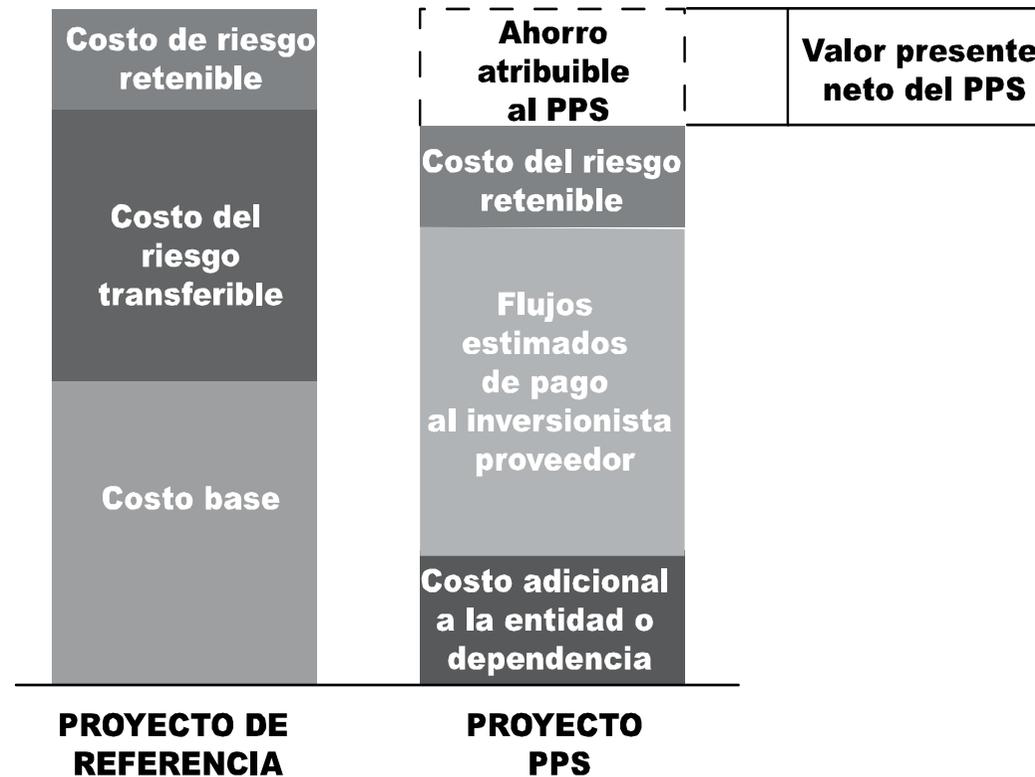
t = año calendario, en donde el año 0 será el del inicio de las actividades del proyecto

Fuente: SHCP



Lineamientos de la SHCP

Análisis Costo y Beneficio "Valor por dinero"

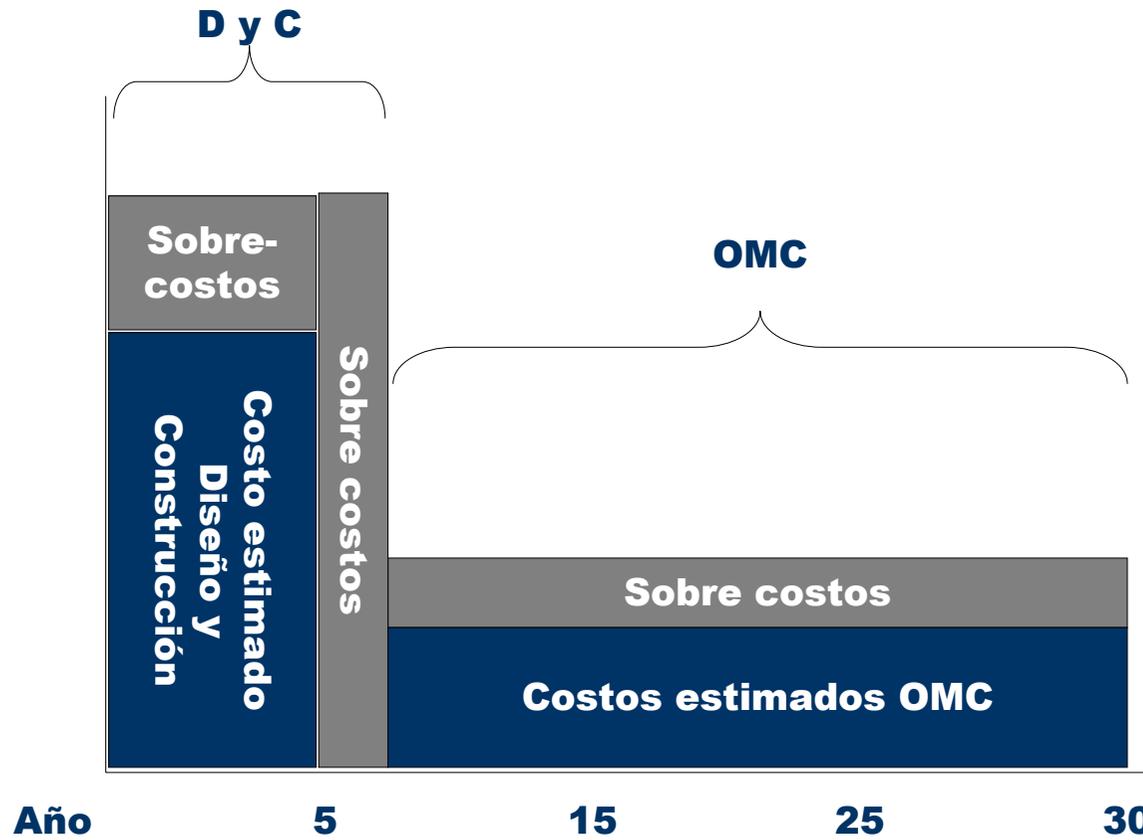


Fuente: SHCP



Perfil de Pagos Sector Público

Obra Pública Tradicional o Proyecto de Referencia



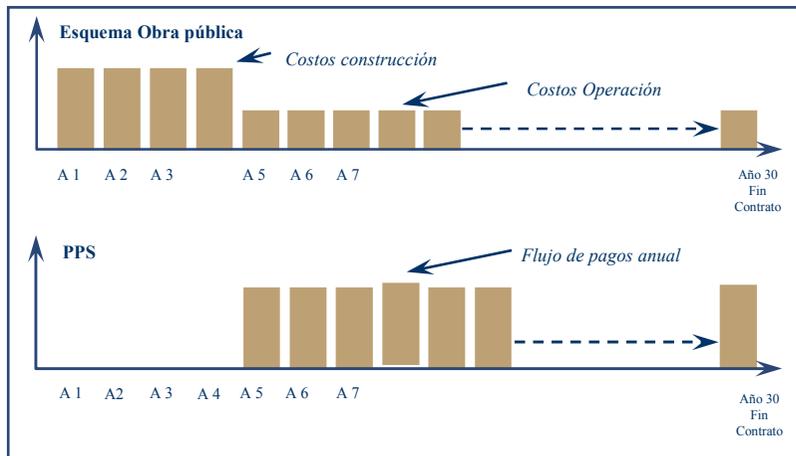
Perfil de Pagos del Sector Público Proyectos para Prestación de Servicios (PPS)



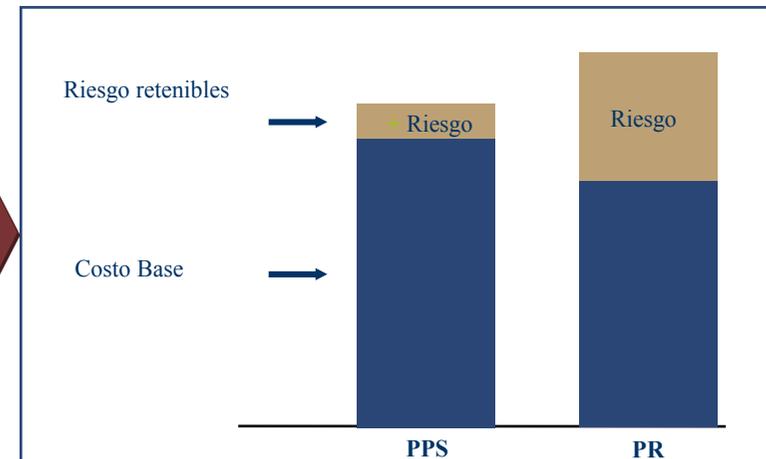
Análisis Costo y Beneficio

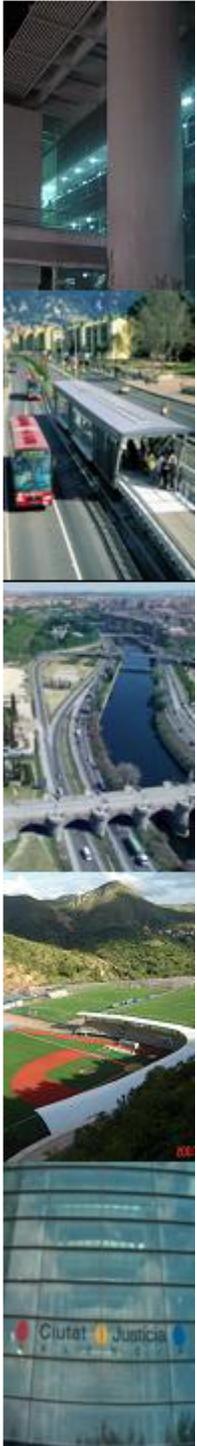
Comparación PR vs. PPS: "Valor por Dinero"

PR vs. PPS



Valor por Dinero





Análisis Costo y Beneficio

O

“Valor por Dinero”

Nuevo-Necaxa-Ávila Camacho





Proyecto de Referencia o "Comparador del Sector Público"



Proyecto de Referencia

Definición según lineamientos SHCP

“Elaboración hipotética de un proyecto de inversión financiado con recursos presupuestarios mediante el cual la entidad contratante resolverá de la manera más eficiente la problemática que pretende atender si el PPS no se realizara”.



Proyecto de Referencia

Aplicaciones

✓ **PR vs. PPS estimado análisis C/B**

• **PR vs. PPS licitantes**

Grupo ICA ganador de la licitación

“Valor por Dinero” de propuesta económico de ICA > 30%

• **PR vs. PPS real**



Proyecto de Referencia

Costo Base

Supuestos

- Cantidades de obra: Proyecto ejecutivo de SCT
- Precios Unitarios: Catálogo de precios unitarios de CMIC
- Precios constantes de enero de 2007
- Tasa de descuento: 12%
- No existe restricción de recursos presupuestales
- Tiempo de ejecución de la obra: 4 años
- Horizonte: 30 años

Trabajos OMC determinados a partir de Requerimientos de Capacidad definidas en el Contrato PPS

Fuente: SCT



Proyecto de Referencia

Costo Base

Etapa	Términos reales (mdp)	Valor Presente (mdp)
Diseño y Construcción	8,001	6,459
Diseño	182	147
Construcción	7,819	6,312
Operación y Mantenimiento	2,411	434
Conservación	115	22
Costo Base	10,525	6,915

Fuente: SCT



Análisis de riesgos

- **Objetivos:**

- Lograr la asignación de riesgos más adecuada en el contrato *bajo el principio de asignar el riesgo a la parte más apta para administrarlo*
- Cuantificar los riesgos en el PR y en el PPS para estimar si es factible obtener "Valor por Dinero"

- **Fases:**

- *Identificación*
- *Asignación*
- *Cuantificación*



Matriz de riesgos

Identificación y asignación

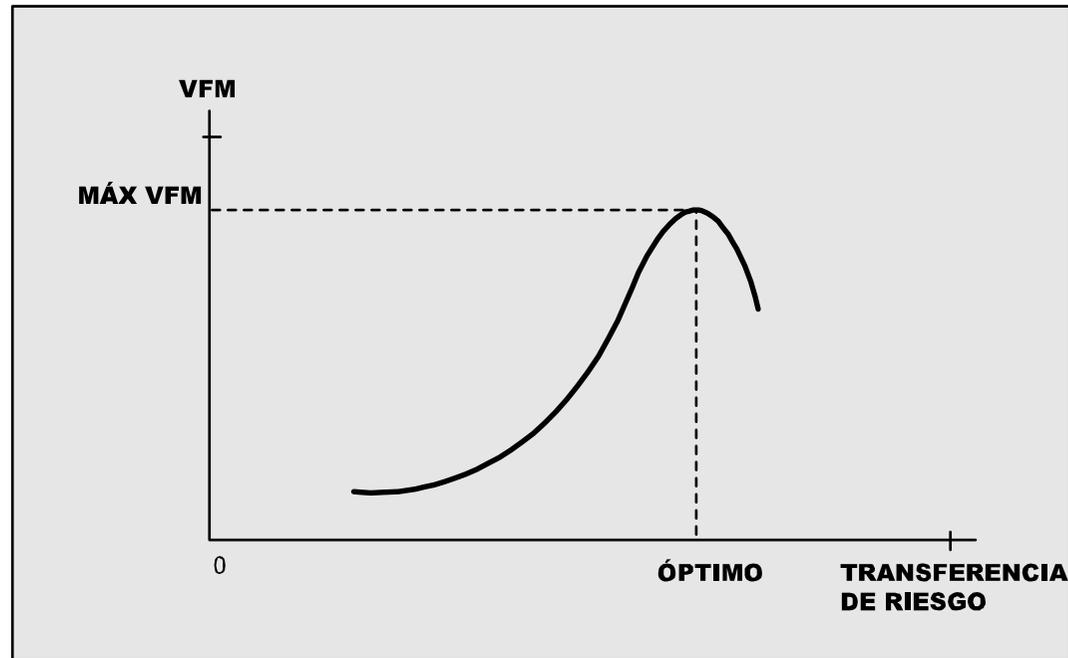
Riesgo	Retenido	Transferido	Compartido
Permisos	X		
Derecho de vía	X		
Errores de diseño		X	
Sobrecostos durante la construcción		X	
Retrasos		X	
Hallazgos arqueológicos			X
Geológico			X
Sobrecostos de mantenimiento		X	
Defectos ocultos		X	
Caso fortuito o fuerza mayor			X
Tasas de interés durante operación		X	
Inflación			X

Fuente: SCT



Asignación de riesgos

TRANSFERENCIA DE RIESGO ÓPTIMO



Cuantificación de riesgos

- **Taller de riesgos** (expertos técnicos del área de construcción y conservación de SCT, asesor técnico, Centros SCT)
- Cuantificación del **impacto de los riesgos** en el costo de cada concepto del costo base (optimista, más probable y pesimista)
- Asignación de **coeficientes de correlación** entre diferentes conceptos
- **Simulación Monte Carlo** (50,000 iteraciones)



Proyecto de Referencia

Cuantificación de riesgos

Concepto	Optimista 5º Percentil (mdp)	Más probable 50º Percentil (mdp)	Pesimista 95º Percentil (mdp)
Diseño y Construcción	1,230	1,967	2,728
Operación y Mantenimiento	25	38	51
Conservación	2	1	2
Riesgo total	1,257	2,006	2,781
% Costo base	18.18%	29.00%	40.22%

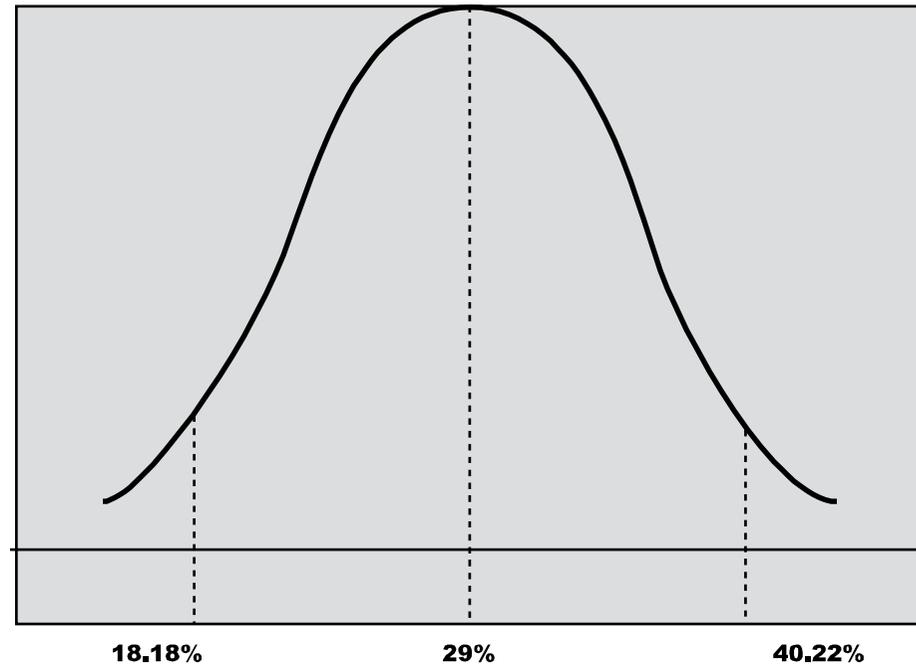
Fuente: SCT



Proyecto de Referencia

Cuantificación de riesgos

CURVA DE DISTRIBUCIÓN DE RIESGOS



El valor más probable del sobrecosto es de 2,006 mdp en valor presente

Fuente: SCT



Proyecto de Referencia

Costo total

Concepto	% Incremento Por riesgo	Valor presente (mdp)
Diseño y Construcción		6,459
Operación y Mantenimiento		434
Conservación		22
Costo Base		6,915
Percentil 5	18.18%	8,172
Percentil 50^o	29.00%	8,921
Percentil 95 ^o	40.22%	9,696

Fuente: SCT





PPS





Modelo de PPS

Características principales

- Concesión otorgada mediante licitación pública que asegura al concesionario de que se le adjudique el contrato de prestación de servicios
- El plazo de contratación del servicio es fijo, de 15 a 30 años
- El contrato establece una asociación entre la SCT y una empresa privada para diseñar, financiar, construir, mantener y operar una carretera.
- La prestación de servicio es realizada por la empresa privada a cambio de pagos periódicos trimestrales (gasto corriente)
- El pago periódico se basa en un mecanismo que considera la disponibilidad de la vía y su nivel de uso





PPS

Costo Base

Supuestos

- PPS ofrece el *mismo nivel de servicio* que el PR
- Costo Base PPS = Costos Base PR
- SCT pagará **anticipos** por el 20% del monto de la obra

- El Costo Base PPS se modificó para considerar:
 - *eficiencias y riesgo transferido*
 - *costo de financiamiento y del capital*
 - *gastos fiscales*
 - *costos seguros y fianzas*

Fuente: SCT





PPS Eficiencias

Inversionista proveedor:

- Dispone en forma suficiente y expedita de recursos
- Busca terminar la obras con mayor rapidez para comenzar a proporcionar el servicio
- Las empresas constructoras reducen costos de administración, movimiento de maquinaria al tener contrato multianual
- Análisis realizados por la SCT revelan que el inversionista proveedor puede alcanzar **25% en la fase de construcción y de 16% en la etapa de OMC**

Fuente: SCT





PPS

Riesgos transferibles

- Todos los riesgos de construcción se transfieren al sector privado con excepción de derechos de vía, permisos.
- Riesgo no asegurable en Túneles es compartido (Inversionista proveedor asume 24%)

Concepto	Valor Presente (mdp)
Diseño y Construcción	947
Operación y Mantenimiento	38
Conservación	1
Costo riesgos transferibles	986

Fuente: SCT



PPS

Costo de financiamiento

- Mediante consultas a instituciones financieras se identificaron las siguiente fuentes y condiciones de financiamiento:

Concepto	Supuestos de análisis
Apalancamiento	80%
Tasa base de interés	9%
Margen	150 puntos base
Plazo del financiamiento	15 años
Índice de cobertura del servicio la deuda	1.3
Reserva para conservación	6 meses
Reserva servicio de la deuda	6 meses

Fuente: SCT



PPS

Costo de capital

Considerando:

- TIR solicitada en autopistas de cuota
- Propuestas económicas de proyectos PPS anteriores
- Esquema de asignación de riesgos
- **TIR esperada 17% en términos nominales**

Fuente: SCT



Costo de capital

Riesgo de demanda



PPS

Gastos fiscales

Para estimar los gastos fiscales se consideraron:

Impuestos:

- Impuesto sobre la Renta (ISR) 28%
- PTU 10%

Períodos de depreciación:

- Inversiones 30 años
- Equipos 10 años

Fuente: SCT



PPS

Seguros y fianzas

El inversionista proveedor se obligará a contratar entre otros:

- ***Seguro de daños materiales***
- ***Seguro de responsabilidad civil***
- ***Seguro contra todo riesgo en operación***
- ***Caso fortuito o fuerza mayor***

Además ***entregará fianzas*** que garanticen el cumplimiento de sus obligaciones y que deberán de estar vigente durante la vida del contrato

Fuente: SCT



PPS

Pago anual

- Se estimó un **pago anual de \$1,243.5 mdp** (enero 2007)
- Indexación anual (IPC)
- Cálculo iterativo hasta cubrir:
 - costos OMC
 - servicio de la deuda
 - gastos fiscales
 - índice cobertura del servicio de la deuda
 - reservas requeridas para mantenimiento y servicio de deuda
 - rendimiento de capital invertido
 - amortización de anticipos

Fuente: SCT





PPS

Costos adicionales SCT

Costo de los riesgos retenibles

- Derecho de Vía
- Permisos
- Riesgo no asegurable en túneles es compartido (SCT retiene 76% mediante un Fondo de Contingencias)

Concepto	Valor Presente (mdp)
Diseño y Construcción	763
Operación y mantenimiento	---
Conservación	----
Costo riesgos retenibles	763

Fuente: SCT





PPS

Costos adicionales SCT

Costo retenido en la fase de diseño y construcción

- Derecho de vía
- Manifestación de impacto ambiental
- Permisos (PEMEX, SEMARNAT, CNA, CFE, INAH)

Costo de administración del Contrato PPS

- Costo de la etapa de licitación
- Costos de supervisión durante construcción y OMC

Fuente: SCT



PPS

Costo total

Concepto	Valor presente (mdp)
FLUJO DE PAGOS AL INVERSIONISTA PROVEEDOR	<u>\$7,264</u>
COSTOS ADICIONALES PARA LA SCT	<u>832</u>
Costo de los riesgos retenibles	763
Costo retenido en la fase de diseño y construcción	64
Costo de administración del contrato PPS	5
Costo Total PPS	\$8,096

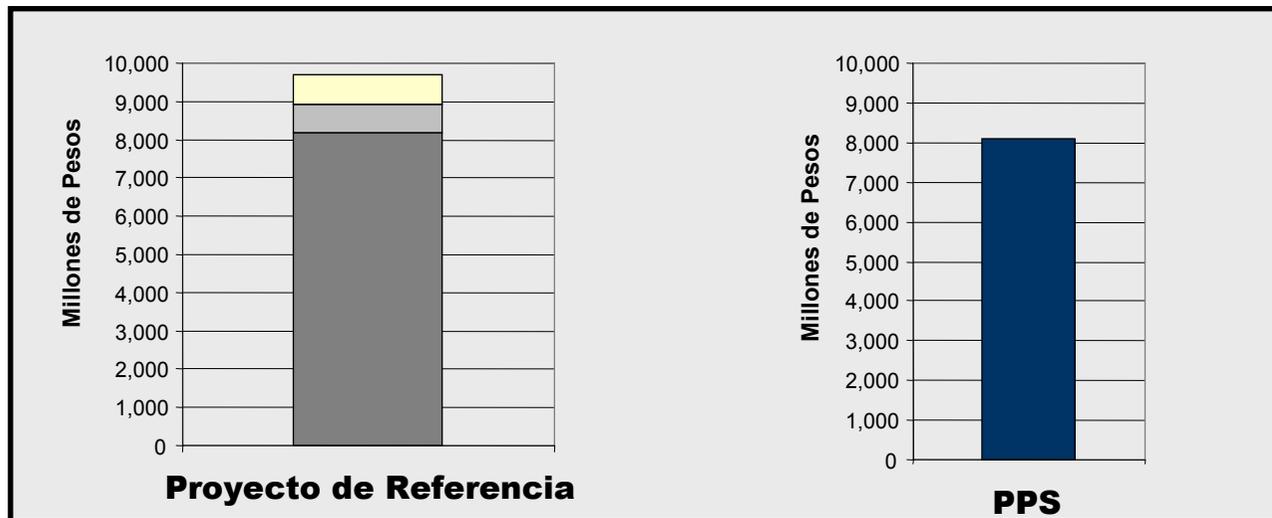
Fuente: SCT



Comparación PR vs. PPS

Valor por Dinero

Escenario	Costo del PR (mdp)	Costo del PPS (mdp)	Ahorro (mdp)	Valor por Dinero
Percentil 5 ^o .	\$8,172	\$8,096	\$76	0.93%
Percentil 50 ^o .	\$8,921	\$8,096	\$825	9.25%
Percentil 95 ^o .	\$9,696	\$8,096	\$1,600	16.5%



Fuente: SCT



Análisis de Sensibilidad

Análisis	Costo PR (mdp)	Costo PPS (mdp)	Ahorro (mdp)	Valor por Dinero	Pago Anual (mdp)
BASE	8,921	8,096	825	9.3%	1,243.35
Plazo 25 años	8,898	8,182	716	8.0%	1,301.92
Plazo 20 años	8,856	8,254	602	6.8%	1,413.90
Incremento de 200 pb en costo de deuda	8,921	8,841	80	0.9%	1,391.90
Incremento 20% en costo de D y C	10,627	10,096	531	5.0%	1,554.89
Incremento 20% en costo OMC	8,964	8,155	809	9.0%	1,255.22
100% del riesgo en túneles transferido	8,921	8,137	784	8.8%	1,375.85

Fuente: SCT



Nuevo Necaxa-Tihualtán

Análisis	Ingresos por cuotas	Costo del PR (mdp)	Costo del PPS (mdp)	Ahorro (%)	Pago Anual del PPS (mdp)
PPS Nvo. Necaxa – Ávila Camacho	No	8,921	8,096	9.3%	\$1,243.4
PPS+Concesión Nvo. Necaxa - Tihualtán	Sí	7,861	6,941	11.7%	\$1,013.2

El esquema PPS más Concesión genera un mayor ahorro por el uso de los recursos públicos, así como una **disminución en el monto del pago anual de 19% con respecto al pago anual del esquema PPS**

Fuente: SCT



Esquema licitado

- **PPS Combinado**

- **Nuevo Necaxa - Ávila Camacho (PPS)**

- El inversionista proveedor deberá financiar, diseñar, construir, operar, mantener y conservar

- **Ávila Camacho – Tihuatlán (Concesión)**

- El Concesionario deberá explotar, operar, mantener y conservar





Conclusiones

- La aplicación del esquema PPS constituye un opción viable para desarrollar el proyecto carretero Nuevo Necaxa-Ávila Camacho
- El análisis Costo y Beneficio a nivel de prefactibilidad indica que tanto las eficiencias a desarrollar por el inversionista proveedor y la asignación de riesgos prevista permitirán a la SCT obtener un ahorro por el uso de los recursos públicos en caso de recurrir al esquema de PPS
- El análisis muestra que los ingresos por cuota del tramo Ávila Camacho-Tihuatlán incrementa el “Valor por el Dinero” por la SCT

