

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

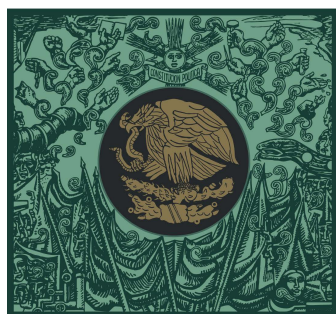
El proyecto del tren transístmico

Carpeta informativa núm. 119



Julio 2019

www.diputados.gob.mx/cesop



**CÁMARA DE
DIPUTADOS**
LXIV LEGISLATURA

CESOP

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

Información que fortalece el quehacer legislativo

El proyecto del tren transístmico

Roberto Candelas Ramírez

Contenido

Contenido.....	1
Introducción.....	1
I. Los Ferrocarriles en México.....	2
II. El Título de Asignación de Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V.....	4
III. El Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec.....	4
IV. La nueva plataforma institucional.....	5
V. Proyecto Ferrocarril Transístmico en la era de la 4ª Transformación.....	7
VI. Ingeniería del proyecto.....	8
VII. Prototipo de los Trenes de Alta Velocidad.....	9
VIII. Modelos de trenes de alta velocidad.....	10
IX. Infraestructura actual de la ruta del ferrocarril transístmico.....	11
X. Externalidades al proyecto del tren transístmico.....	12
XI. Zonas metropolitanas de la región del istmo.....	15
XII. Inversión en infraestructura de transporte multimodal.....	16
XIII. Infraestructura disponible en el área de influencia directa del proyecto.....	17
XIV. Potencial competitivo del Proyecto Tren Transístmico.....	22
XV. Movimiento de carga en el Canal de Panamá.....	22
Conclusiones.....	23

Introducción.

En la Carpeta Informativa del mes de junio de 2018, el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública difundió un ensayo bajo la autoría de José de Jesús González Rodríguez titulado “El Transporte Ferroviario en México”. El trabajo en mención, pone en perspectiva cuadros estadísticos, indicadores e información de interés general sobre el tema del transporte ferroviario en México, teniendo así, un valioso marco de referencia estadístico del entorno del Proyecto Tren Transístmico, llamado a convertirse en una de las nuevas infraestructuras del gobierno de la Cuarta Transformación.

El objetivo de este documento es revisar lo relacionado con los preparativos del gobierno en este nuevo proyecto de infraestructura. Se inicia exponiendo una breve semblanza del contenido del Anuario Estadístico Ferroviario 2018, elaborado por la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario para situar en su justa dimensión la participación de la empresa operadora del tren transístmico, Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V. en el mercado ferroviario mexicano y conocer las particularidades en la operación de los servicios de carga que se realizan en esta importante ruta.

Posteriormente, se aborda el contexto del Programa de Desarrollo del Istmo de Tehuantepec que contempla detonar un conjunto de obras portuarias, aeronáuticas, carreteras y gasoductos que acompañarán al tren transístmico y que contribuirán a la modernización de la infraestructura instalada en la región.

En el apartado final del escrito se analizarán las externalidades demográficas sociales y económicas que gravitan alrededor del proyecto transístmico, esto en el entendido de que el interés predominante del gobierno de la Cuarta Transformación es emprender acciones que incidan a favor de la sociedad istmeña, atendiendo a que esa franja territorial tiene una importancia geoestratégica para el desarrollo nacional.

Es prudente precisar que el contenido del presente estudio, se elabora previo a la presentación oficial del documento ejecutivo del proyecto transístmico y su elaboración se basa en la información disponible al momento.

I. Los Ferrocarriles en México.

El servicio ferroviario mexicano.	
1. Longitud total de vía férrea en México	La longitud total de vías férreas en el país asciende a 26 mil 914 kilómetros, de los cuales 74% son vías principales y secundarias concesionadas, 19.1% son vías auxiliares y 6.7% son vías particulares.
2. Empresas con mayor capacidad tractiva.	Las empresas con mayor equipo tractivo que operan en el Sistema Ferroviario Mexicano son Ferromex con 594 locomotoras, KCSM con 411 equipos y Ferrosur con otras 190. Tales empresas encabezan el listado de empresas concesionarias que se muestran en el Cuadro 1.
3. Personal ocupado en el sector ferroviario.	En 2018, el Sistema Ferroviario Mexicano brindó empleo a un total aproximado de 15 mil 600 personas. La contratación de personal activo ha mantenido una tendencia positiva en los últimos años, dada la expansión registrada por las empresas concesionarias.
4. Carga transportada y principales bienes movilizados.	El volumen total de carga transportada por ferrocarril a nivel nacional, ascendió en el año de referencia a 128 millones de toneladas, un incremento de 1% respecto a 2017, siendo los bienes industriales los que se transportan en mayor volumen (47.6%), le siguen en orden las cargas agrícolas (25.1%), minerales (12.9%), petróleo (8.1%), inorgánicos (5.0%) y otros (1.3%).
5. Carga remitida por las empresas dominantes.	La carga remitida por las empresas concesionarias se distribuyó así: Ferromex (48.4%), KCSM (29.9%), Ferrocarril del Sureste (8.1%), Línea Coahuila - Durango (0.8%), Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (0.6%) y Ferrocarril y Terminal del Valle de México (0.1%).
6. Carga total relacionada con el comercio exterior.	La carga total relacionada con el tráfico de comercio exterior ascendió a 91.5 millones de toneladas, lo que representó 71.5% del nacional. De dicho total se tiene que 67.2 millones de toneladas (73.4%) correspondió a importaciones y 24.3 millones de toneladas (26.6%) a exportaciones.
7. Importaciones y exportaciones por vía férrea.	Es de observar que de la carga ferroviaria movilizada que correspondió a las importaciones movilizadas por ferrocarril 47.2% fue a través de fronteras terrestres y 20% arribó a puertos. En lo que respecta a las exportaciones 15.7% salió vía fronteras terrestres y 8.6% lo hizo por puertos.
8. Principales productos exportados por vía férrea.	Los principales productos de exportación transportados por ferrocarril son los vehículos automotores con 4.9 millones de toneladas movilizadas, de las cuales 77.6% abandona el país por las fronteras de Nogales y Piedras Negras. Otros productos de exportación movilizadas vía férrea fueron cerveza, cemento, combustóleo, ácido sulfúrico, productos químicos industriales, arena, grava, azúcar, entre otros.
9. Principales productos importados por vía férrea.	El maíz constituye el principal bien de importación transportado por vía férrea con cerca de 11.8 millones de toneladas anuales, de éstas 75.4% entraron al país a través de las fronteras de Nogales y Piedras Negras. Otros productos importados y movilizadas por tren son frijol, carbón mineral, fierro y acero laminado, trigo y contenedores.
10. Densidad de tráfico férreo en la región sur - sureste del país.	Resaltar que los estados del sur - sureste del país presentaron niveles de carga muy por debajo de la media nacional. Esto obedece principalmente a la baja densidad de tráfico ocasionado por la poca longitud de vías férreas.

Cuadro 1					
Concesiones otorgadas para el servicio ferroviario.					
Concesionario o Asignatario	Vía concesionada y/o asignada	Tipo de servicio	Longitud kilómetros	Año de inicio de la concesión	Plazo de la concesión (años)
TFM (Concesión)	Ferrocarril del Noreste	Carga	4,283	1996	50
FTVM (Concesión)	Ferrocarril y Terminal del Valle de México	Carga	297	1996	50
FERROMEX (Concesión)	Ferrocarril Pacifico Norte	Carga	7,164	1997	50
	Línea Ojinaga Topolobampo	Carga y pasajeros	943	1997	50
	Vía Corta Nacozari	Carga	320	1997	50
LCD (Concesión)	Línea Coahuila Durango	Carga	974	1997	30
FERROSUR (Concesión)	Ferrocarril del Sureste	Carga	1,479	1997	50
CFCHM (Concesión)	Unidad Ferroviaria Chiapas Mayab	Carga	1,550	1997	30
FIT (Asignación)	Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec	Carga	207	1999	50
GEBG (Asignación)	Gobierno del Estado de Baja California				
	Vía corta Tijuana	Carga y pasajeros	71	1999	50
GEAGS (Asignación)	Gobierno del Estado de Aguascalientes				
	Tramo Adamés - Peñuelas de Línea Pacífico Norte	Pasajeros	78	2001	30

Fuente. SCT. Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario. "Anuario Estadístico Ferroviario 2018.

II. El Título de Asignación de Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V.

El estado actual de las concesiones y asignaciones de las empresas que ofertaron los servicios ferroviarios del país en el año 2018 (véase Cuadro 1), es información relevante para dar cuenta del lugar que ocupa la empresa Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V. en el sector y de su calidad como asignataria de la vía férrea que consta en el Título de Asignación Modificado publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 20 de diciembre de 2017,¹ que la faculta para: 1) Operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria que corresponde a la vía del Istmo de Tehuantepec que incluye la vía férrea, el derecho de vía, los centros de control de tráfico y las señales para la operación ferroviaria; 2) la construcción, operación y explotación del tramo Medias Aguas a Coatzacoalcos; 3) el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes de dominio público materia de la asignación; 4) prestar los servicios auxiliares.

El Título de Asignación Modificado decreta: *“la transformación estructural y de la infraestructura asociada para la eficiente operación, explotación y prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga de las vías férreas del Sureste del país mediante la integración de las VÍAS CHIAPAS y MAYAB a la VÍA DEL ISTMO de forma tal que queden integradas dentro del mismo Título los distintos puntos generadores o receptores de carga, y dejen de ser rutas alimentadoras o enlaces entre vías troncales, y formen ahora una vía de comunicación ferroviaria entre diversos puntos generadores o receptores de carga”.*

Y, más adelante señala:

“Por su parte, la incorporación de la Vía Oaxaca al Título permitirá volver a utilizar la infraestructura ferroviaria existente, así como prestar el servicio público de transporte ferroviario de carga en la región, con lo que se incrementará la movilidad e intercambio por el flujo de bienes y mercancías, estando así en posibilidad de que el Asignatario pueda gestionar los servicios de interconexión necesarios para que los usuarios tengan una alternativa de transporte, por los incentivos a la conectividad que se podrían generar”.

III. El Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec.

El proyecto del Tren Transístmico es parte integrante del Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec, un instrumento que debe conceptuarse como una política de desarrollo regional con impactos sociales y económicos en toda la porción sur - sureste del país.

Este macro-proyecto inaugura una nueva forma de entender y abordar el camino hacia el desarrollo nacional y es fruto de una expresión distinta de la voluntad transformadora. El Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec adquiere los rasgos propios de los proyectos de cooperación para el desarrollo cuyos principales rasgos se comentan en el Cuadro 2:

Cuadro 2 El diseño de los proyectos para el desarrollo. Rasgos generales.			
1. Transforma la realidad social y económica de un conglomerado humano.	2. Dispone objetivos claros y definidos y está dotado de un ciclo vital propio.	3. Dirige sus beneficios a un grupo humano determinado.	4. Soluciona problemas y mejora las condiciones sociales y económicas de la gente.
5. Es perdurable en el tiempo y es difícilmente reversible.	6. Tiene una cobertura territorial específica.	7. Cuenta con recursos para su financiación de forma preestablecida.	8. Propicia el bien común, el bienestar y la prosperidad.

¹ Puede consultarse en: <http://www.dof.gob.mx/notadetalle.php?codigo=5514222&fecha=23/02/2018>

<p align="center">Cuadro 3 Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec.</p>					
<p>Infraestructura en el Corredor Multimodal.</p> <p align="center">Tren Transístmico + Puertos + Carreteras + Aeropuertos.</p> <hr/> <p align="center">+ Conectividad + Oferta de servicios + Red mundial de medios + sistemas de transporte</p> <hr/>					
<p>Claves para entender el proyecto como un tema social.</p>					
1. Mejores condiciones de vida de la población.	2. Participación y alianza de la población en los proyectos estratégicos.	3. Economía incluyente y sustentable.	4. Respeto a la integridad de los pueblos indígenas.	5. Respeto del medio ambiente.	6. Aprovechar la riqueza social y cultural de los pueblos.
7. Aplicar un nuevo concepto de desarrollo.	8. Nuevo modelo de crecimiento económico distributivo del ingreso nacional.	9. Romper viejas inercias que generan desigualdades entre las regiones del país y los grupos sociales.	10. Nuevas bases de economía social y solidaria.	11. Proyectos productivos generadores de empleo e ingreso para la población local.	12. Identidad, orgullo y preservación de la pertenencia y la cultura locales.

Fuente. <https://www.gob.mx/consultaistmo/articulos/programa-para-el-desarrollo-del-istmo-de-tehuantepec>

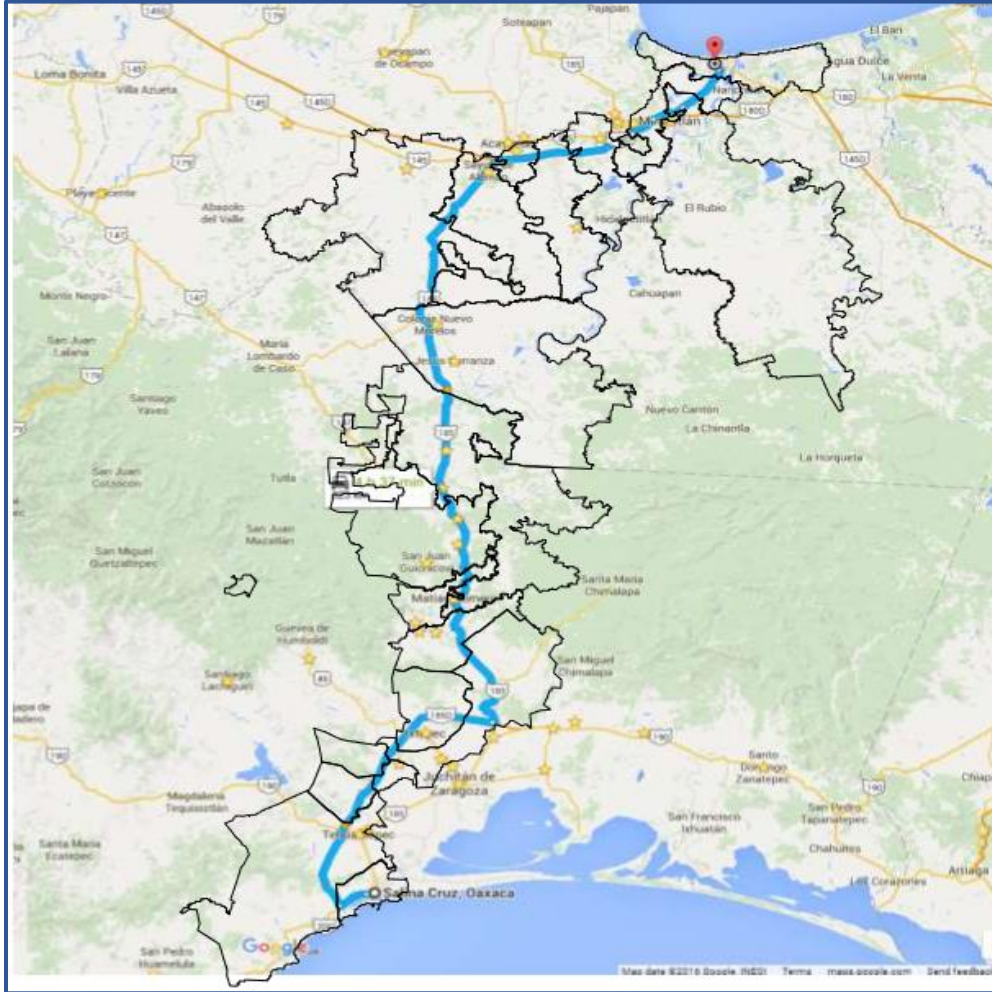
El Cuadro 3 explica en detalle las claves para entender el proyecto como un tema de relevancia social, al revelar las distintas dimensiones que derivan de un proyecto de infraestructura que pretende detonar el desarrollo regional en la zona sur – sureste del país, bajo la idea central de crear un corredor de transporte multimodal e interoceánico que facilite la conectividad, como también detonar un esquema de desarrollo económico que propicie la integración productiva de los sectores agrícola, energético, industrial y de servicios, que acelere el potencial exportador.

IV. La nueva plataforma institucional.

<p>Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec</p> <p>Creado como organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, no sectorizado.</p>
<p>Objetivos</p> <p>Disponer de una plataforma logística que integre la prestación de servicios de administración portuaria en los puertos de Coatzacoalcos, Veracruz y Salina Cruz, Oaxaca y su interconexión mediante el ferrocarril transístmico.</p> <p>Atraer inversión pública y privada para la construcción de la infraestructura física, social y productiva necesaria para fortalecer la base económica de la región del Istmo de Tehuantepec.</p>
<p>Función promotora de la infraestructura de la zona</p> <p>Promover a través de los actos jurídicos necesarios, la modernización de la infraestructura física, la capacidad productiva de la zona, así como mejorar, a través de la coordinación de entidades públicas y privadas, la infraestructura, seguridad y actividad productiva a fin de superar el rezago de la región.</p>

Colaboración institucional
Colaborar con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas para que el desarrollo que genere su actividad se realice en un ámbito que preserve la cultura, las costumbres del Istmo de Tehuantepec, la identidad de los pueblos indígenas y la protección de los recursos naturales.
Domicilio
El Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec tendrá sus oficinas sede en la Ciudad de México.
Presupuesto
El organismo público contará con recursos del Presupuesto de Egresos de la Federación cada año, y su patrimonio se integrará por bienes muebles e inmuebles que el gobierno federal aporte o adjudique por cualquier otro título.
Personalidad jurídica
Podrá celebrar todo tipo de actos jurídicos y contratos para el establecimiento y funcionamiento de la plataforma logística multimodal, así como cualquier otra acción que permita contribuir al desarrollo de la región, incluyendo la elaboración de estudios, proyectos y consultas para la identificación de vocaciones productivas y actividades.
Junta de Gobierno
La dirección y administración del organismo estará integrada por una Junta de Gobierno, que se instalará en un periodo no mayor a los próximos 90 días naturales.
La Junta de Gobierno estará integrada por el titular de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y de la Administración General de Aduanas del Servicio de Administración Tributaria, así como representantes de diversas secretarías.
La Junta de Gobierno sesionará trimestralmente de forma ordinaria, de conformidad con el calendario que apruebe, y de forma extraordinaria cuando sea necesario.
El director general del organismo será designado por el presidente de la República, y para el ejercicio de sus funciones se auxiliará de las unidades y de los servidores públicos que determine su Estatuto Orgánico.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Tendrá la responsabilidad de actualizar el capital social de la Administración Portuaria Integral de Coahuila, Salina Cruz y del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec.
La totalidad de las acciones de las que es titular el gobierno federal de dichas empresas, serán transferidas a título gratuito al patrimonio del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec, en términos de las disposiciones aplicables.

Mapa 1
Istmo de Tehuantepec.
Proyecto aplicable en 79 municipios = 33 de Veracruz y 46 de Oaxaca + 11 pueblos indígenas.



Fuente: Google Maps

V. Proyecto Ferrocarril Transístmico en la era de la 4ª Transformación

El proyecto Tren Transístmico consiste en la conversión de la antigua ruta ferroviaria que comunica actualmente las ciudades de Coatzacoalcos, Veracruz y Salina Cruz, Oaxaca con la idea de que sea una ruta de transportación (de pasajeros y de carga) y que contribuya al desarrollo del istmo de Tehuantepec y a la modernización de esos dos importantes puertos. El mapa 1 ilustra la ubicación geográfica del proyecto motivo de nuestro interés.

Obras por realizarse en el Corredor del Istmo de Tehuantepec						
1. Modernización de las carreteras y construcción de otras vinculantes y de la doble vía de ferrocarril para carga y pasajeros	2. Instalación de red de fibra óptica.	3. Modernización de los puertos de Coatzacoalcos y Salina Cruz	4. Rehabilitación de las refinерías de Salina Cruz y Minatitlán	5. Instalación de parques industriales en el corredor del istmo	6. Atracción de empresas industriales y de servicios.	7. Creación de una zona franca.

Inversión estimada 104 mil 220 millones de pesos con capital nacional privado, público y del sector social.

Estímulos y beneficios del proyecto Transístmico			
Crear una cortina de desarrollo en un tramo de 304 kilómetros para frenar la migración de mexicanos hacia el país vecino del Norte.	Empleo con un enfoque de sustentabilidad ambiental y protección de la reserva de la biósfera de los Chimalapas.	Baja en los precios de los combustibles.	Reducción en el cobro de impuestos para quedar en tasas de: 8% IVA. 20% ISR.
Población beneficiada: 1 millón 200 mil habitantes ubicados en 76 municipios de Oaxaca y Veracruz, en donde se ubican 788 localidades urbanas, de los cuales 11 mil 884 son hogares indígenas y 104 mil personas que viven en condiciones de alta marginación.			

Proceso de consulta pública para la aprobación del proyecto
Realización de 7 asambleas regionales con representantes de comunidades indígenas sobre el desarrollo del proyecto y consulta en los pueblos originarios de la región de Oaxaca, de acuerdo con los usos y costumbres los días 30 y 31 de marzo de 2019. Participaron 2,417 personas en las comunidades de Santiago Laollaga, Salina Cruz, Jaltepec de Candoyac, San Pedro Huamelula, Santa María Chimalapa, Oteapan y Uxpanapa. ²

VI. Ingeniería del proyecto

Factibilidad del proyecto.

Factibilidad económica.

Convertir el **Istmo de Tehuantepec** en una de las zonas de mayor importancia para el comercio internacional, al conectar los litorales y con ello el traslado de mercancías, generando empleo y promoviendo el desarrollo económico de la región.

Factibilidad social.

Crear empleos, ingresos y acelerar el multiplicador de inversiones en los estados de la región para fortalecer el contexto socioeconómico en las comunidades afectadas por la pobreza, violencia y migración; actuando siempre con respeto al profundo arraigo de las culturas, costumbres y tradiciones indígenas que radican y predominan en la región.

Factibilidad técnica.

Aprovechar el Istmo de Tehuantepec como canal interoceánico y corredor industrial y energético detonando el desarrollo de las comunicaciones, las telecomunicaciones y las actividades portuarias logrando la conversión e integración productiva y competitiva de la región en las escalas nacional e internacional. Para esto el proyecto transístmico deberá cumplir las condiciones técnicas a fin de que las empresas navieras internacionales puedan incursionar en los puertos y operar grandes volúmenes de carga y descarga de contenedores.

Primera etapa

1. Evaluación preliminar del proyecto con el objetivo de verificar cuáles son las correcciones que deberán realizarse a la ruta y dar inicio al proyecto ejecutivo del proyecto.
2. Construcción de un tren eléctrico de doble vía de 300 kilómetros para unir los puertos de Coatzacoalcos y Salina Cruz en tan sólo 3 horas, a efecto de que las empresas navieras tengan ahorros de tiempo y dinero, cuando en el canal de Panamá tardan en cruzar más de 8 horas con un tiempo de espera de hasta 15 días.
3. Corrección de la curvatura y pendiente en 56 kilómetros de área de trabajo en la Línea Z, así como la conexión al puerto de Salina Cruz para mejorar la seguridad y eficiencia de la vía.

² Fuente: Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas

4. La corrección de la pendiente de la Línea Z permitirá potenciar la vía para lograr el enlace con los puertos de Coatzacoalcos y Veracruz, y con la línea del tren Maya con destino a las ciudades de Mérida y Valladolid, en Yucatán.
5. Al final de la primera etapa del proyecto el tren de carga tendrá una capacidad para transportar 300 mil toneladas al día.
5. El tren eléctrico estará equipado con tecnología de punta de última generación.

Segunda etapa

Habilitación y mejora de los actuales puertos y la construcción de otros más de carga en ambos océanos.
 Construcción de cuatro muelles en cada uno de los dos puertos nuevos, en el río Tehuantepec en Oaxaca y en la laguna del Ostión en Veracruz.

Tercera etapa

Lograr la inclusión social de las comunidades aledañas a las vías del ferrocarril y a los habitantes de la región istmeña mediante estrategias de creación de empleos directos e indirectos.

- 1) En las actividades de construcción propias del proyecto.
- 2) En las empresas que ofrecen los servicios portuarios, de transporte intermodal y ferroviario.
- 3) En las actividades relacionadas con las operaciones del comercio internacional (exportación e importación de mercancías y servicios).³

VII. Prototipo de los Trenes de Alta Velocidad

1. La Unión Internacional del Ferrocarril da el nombre de *Trenes de Alta Velocidad (TVA)* a aquellos que transitan en vías especiales y viajan a más de 250 km/h, y a otros más que alcanzan velocidades de 200 km/h en vías convencionales.
2. En los TAV, la vía férrea debe ser una línea continua sin juntas y que se conforma mediante segmentos de vía de larga longitud de hasta 108 metros que se sueldan para reducir las vibraciones del tren en cruce.
3. El trazado de la vía debe ser tan recto como sea posible evitando al máximo las curvas y pendientes. Radios de menos de 5 kilómetros son considerados muy ajustados en términos de alta velocidad.
4. Algunos modelos poseen vagones basculantes que se controlan con un ordenador y un sistema de activadores hidráulicos que permiten que el tren pueda tomar curvas de alta velocidad sin tanto peralte o con menor curvatura.
5. Los requisitos técnicos obligan a crear gran número de túneles y puentes lo que aumenta el costo construcción o modernización de la vía férrea.
6. El sistema de señalización debe ser distinto al del ferrocarril convencional, pues las altas velocidades impiden al operador ver las indicaciones con el tiempo suficiente para reaccionar, especialmente en condiciones climáticas adversas. Se recurre entonces a colocar balizas en los travesaños de la vía que son captadas por un sistema de señalización situada en la parte baja del tren.
7. La información transmitida por las antenas está codificada y permite saber la velocidad máxima segura en el tramo actual, la velocidad objetivo al final del tramo actual, la velocidad objetivo al final del siguiente tramo, la longitud del tramo, la comprobación cíclica de redundancia para comprobar si la señal se ha leído correctamente o si existe algún error. El maquinista mantiene siempre el control del tren.

³ Fuentes: <http://cortamortaja.com.mx/el-istmo/8134-pide-sct-644-mdp-para-tren-transistmico> y <https://obrasweb.mx/infraestructura/2019/03/22/empresario-presenta-propuesta-para-construir-el-tren-transistmico>

8. Por norma las condiciones de la vía no deben de variar durante la longitud de cada tramo (pendiente constante).
9. El proceso de frenado del tren debe comenzarse normalmente a lo largo de 4 a 6 tramos. Al aplicar este rango se busca maximizar el uso de la vía férrea sin necesidad de aumentar los requisitos de frenado.
10. Los trenes emplean necesariamente motores eléctricos ya que son más ligeros y económicos que los motores diésel. La electricidad se hace llegar por medio de una catenaria situada encima del tren cuya instalación está sujeta a serias normas de operación, ya que cualquier desperfecto puede producir arcos eléctricos.
11. El diseño aerodinámico del tren es muy importante, ya que las velocidades alcanzadas cercanas a 350 km/h, se sitúan en el entorno de las velocidades de rotación de los grandes aviones comerciales.
12. Las altas velocidades producen estelas de alta energía por lo que es necesario separar las vías paralelas a más distancia de lo habitual, con el fin de evitar que en el cruce de dos trenes viajando en sentidos opuestos se produzca una fuerte interacción con los cambios de presiones generados.
13. Los trenes de alta velocidad poseen un sistema de cajas negras igual a la de los aviones que graban las acciones del maquinista y las señales medidas por los sensores de navegación con el fin de poder entender las causas de un posible percance.
14. Del total de la energía que consume un TAV, 15% se emplea en servicios auxiliares, 35% se pierde en forma de calor por el rozamiento con el aire y la vía y el restante 50% se consume en almacenar energía cinética en función de la masa del tren y su velocidad.
15. En las líneas más modernas, la posibilidad de invertir el funcionamiento de los motores eléctricos durante el frenado permite convertir y reciclar la energía cinética en eléctrica, la cual puede ser usada para alimentar los sistemas del tren o bien para devolverla a la red eléctrica. ⁴

VIII. Modelos de trenes de alta velocidad.

El avance en la infraestructura y la tecnología ferroviaria ha permitido la proliferación de los trenes de alta velocidad en operación en las principales economías del mundo, cada vez con estándares de operación que permiten alcanzar velocidades más altas. El Cuadro 4 muestra el ranking internacional de los 20 modelos de trenes de alta velocidad dotados de mejor infraestructura del mundo y los países en los que operan.

Cuadro 4		
Ranking internacional de trenes de alta velocidad de OMIO 2019		
Identifica los 20 países con la mejor infraestructura con base en un análisis de la velocidad operacional de los trenes y el récord de velocidad, los kilómetros de la red ferroviaria y los kilómetros de las vías de alta velocidad.		
Modelo de tren	País	Velocidad de operación km/h
CR400 BF	China	350
Shinkosen	Japón	320
AVE	España	310
TGVPOS	Francia	320
ICE	Alemania	300
KTX	Corea del Sur	305
AGV575	Italia	300
TCDHT65000	Turquía	250
ICE	Austria	250
Talgo 350	Arabia Saudita	300

⁴ Fuente. https://www.acta.es/medios/articulos/automocion_y_transporte/063097.pdf

TGV	Bélgica	300
RGV-M	Marruecos	320
Siemens e320	Reino Unido	300
THSR	Taiwán	300
Sapsan	Rusia	250
Acela Express	Estados Unidos	240
PBA	Países Bajos	300
ED 250	Polonia	200
X2	Suecia	200
RABE e503	Suiza	250

Fuente: <https://www.omio.es/trenes/alta-velocidad>

IX. Infraestructura actual de la ruta del ferrocarril transístmico

Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A de C.V. Instalaciones			
<p>1. Dispone de una vía troncal de Medias Aguas, Veracruz km Z95+928 hasta Salina Cruz, Oaxaca km Z301 +773 (205.845 km.). Esta vía se prolonga 1.53 km., hasta el Z303+303 (entrada a patio de la Administración Portuaria Integral (API) en Salina Cruz), haciendo un total de 207.375 km. de longitud.</p> <p>2. De puerto a puerto (Salina Cruz a Coatzacoalcos) la longitud es de 303.304 km. el 90% tiene riel 115 libras/yarda sobre durmiente de concreto, excepto en zona de curvatura fuerte (curvas mayores de 5°) donde el durmiente es de madera. El 10% restante tiene riel de 100 libras /yarda sobre durmiente de madera.</p> <p>3. En cuanto a las características geométricas de la línea, en la mayor parte del desarrollo, el grado de curva varía de 6° a 9° y sólo en un tramo de aproximadamente 40 km. (del Z200+000 al Z240+000) se localizan algunas curvas de 12° de curvatura; la pendiente máxima localizada en este mismo tramo es de 2.22%.</p> <p>4. El galibo más restrictivo de la línea se localiza en el puente ubicado en el km Z126+510, con dimensiones de 6.14 metros vertical y 4.02 metros horizontal, lo que permite que, a lo largo de todo el Ferrocarril, se puedan mover trenes con doble estiba, incluyendo los contenedores de 100 pies.</p> <p>5. Disponibilidad de vías de ferrocarril en los puertos de Coatzacoalcos, Veracruz y Salina Cruz, Oaxaca.</p>			
Coatzacoalcos			
<p>Se cuenta con conexión ferroviaria a las ciudades de Tuxtepec, Oaxaca; Veracruz, Veracruz; Puebla, Puebla y Ciudad de México, a través del Ferrocarril del Sureste (Ferro-sur). El ferrocarril del Istmo de Tehuantepec se conecta con el Ferrocarril Chiapas Mayab en Coatzacoalcos, Veracruz, e Ixtepec, Oaxaca; y con Ferrosur en Medias Aguas, Veracruz. El Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec tiene una longitud de 303.3 kilómetros, de los cuales 95.9 pertenecen a Ferrosur, entre Coatzacoalcos y Medias Aguas, Además existen rutas cortas que conectan a Coatzacoalcos con Tenosique, Tabasco y Campeche, Campeche, así como con Mérida y Progreso, Yucatán.</p>			
Salina Cruz.			
<p>Se cuenta con tres líneas ferroviarias: Nacional de México, que enlaza a Oaxaca con Tehuacán, Puebla; Nacional de México División Istmo de Tehuantepec, comunica al Puerto de Salina Cruz, Oaxaca, con la red ferroviaria del sureste y Nacional de México División Suchiate, que une la ciudad de Juchitán, Oaxaca, con Tapachula, Chiapas.</p>			
Cuadro 5			
Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V. Carga remitida por producto 2018.			
Grupos y productos	Carros cargados	Toneladas netas	Toneladas Km. (millones)
Productos industriales	5,046	378,343	152.9
Cemento	3,705	291,211	108.0
Desperdicio de fierro	783	54,891	34.4
Fierro para construcción	138	11,939	4.6
Durmientes de concreto	148	9,286	2.8
Aceite y grasas vegetales	4	336	0.1
Otros productos industriales	268	10,681	2.8

Productos inorgánicos	2,153	151,487	47.9
Arena sílica	1,310	94,827	39.2
Arena y grava	843	56,660	8.7
Productos forestales	643	2,832	1.04
Madera corriente en bruto	643	2,832	1.04
Total transportado	7,842	532,662	201.8

Fuente. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario. "Anuario Estadístico Ferroviario 2018".

X. Externalidades al proyecto del tren transístmico

Territorio y Población.

El vocablo Tehuantepec proviene de la lengua *náhuatl* que significa "monte del jaguar". La región geográfica que recibe este nombre forma un corredor interoceánico que se localiza dentro de los meridianos 94° y 96° de longitud Oeste y la parte sureste de los estados de Veracruz y Oaxaca, incluyendo pequeñas porciones de Chiapas y Tabasco. Se extiende en una superficie de 210 kilómetros en su parte más estrecha, siendo la vía interoceánica más corta del continente, además del Canal de Panamá.

El corredor interoceánico consta de una superficie de 36 mil 112 kilómetros cuadrados (22,150 en el estado de Oaxaca y 13,962 en el estado de Veracruz), suma una población total de 1 millón 930 habitantes, según las cifras de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI, de los cuales 663 mil corresponden a Oaxaca y 1 millón 267 mil que residentes de Veracruz (1.6% de la población nacional).

Los cuadros 6, 7, 8 y 9 destacan los municipios que integran la región ístmica según la entidad federativa a la que pertenecen.

Cuadro 6 Región del Istmo de Tehuantepec Municipios de Oaxaca				
Salina Cruz*	Ciudad Ixtepec*	Santa María Xadani	Santiago Laollaga*	San Francisco Ixhuatán
Santo Domingo Tehuantepec*	El Barrio de la Soledad*	Unión Hidalgo	Santa María Guinegati	San Francisco del Mar
San Blas Atempa	Matías Romero Avendaño	Santo Domingo Ingenio	Guevea de Humboldt	San Juan Mazatlán
Santa María Mixtequilla	Santa María Petapa	Santiago Niltepec	Santa María Petapa	San Juan Cotzocón
San Pedro Comitancillo	San Juan Guichicovi*	San Dionisio del Mar	San Miguel Tenango	Santiago Yaveo
Magdalena Tlacotepec	San Pedro Huilotepec	Santa María Jalapa del Marqués	San Miguel Chimalapa	Santa María Chimalapa
Asunción Ixtaltepec*	El Espinal	Magdalena Tequisistlán	Santo Domingo Zanatepec	San Pedro Tapanatepec
Juchitán de Zaragoza	San Mateo del Mar	Santo Domingo Chihuitán	Reforma de Pineda	Chahuities
San Pedro Huamelula	San Pedro Comitancillo	Santiago Astata	Santiago Lachiguiri	Santo Domingo Petapa
Santa María Totolapilla				

* Municipios donde pasa la vía ferroviaria del tren transístmico

Cuadro 7 Región del Istmo de Tehuantepec Municipios de Veracruz				
Coatzacoalcos*	San Juan Evangelista	Chinameca	Soteapan	Texistepec
Cosoleacaque	Jesús Carranza	Oteapan	Tatahuicapan de Juárez	Oluta
Minatitlán*	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	Soconusco	Hidalgotitlán	Ángel R. Cabada
Zaragoza	Ixhuatlán del Sureste	Acayucan*	Juan Rodríguez Clara	Isla
Jaltipan*	Moloacán	Mecayapan	Hueyapan de Ocampo	San Andrés Tuxtla
Sayula de Alemán*	Agua Dulce	Pajapan	Playa Vicente	Catemaco
Saltabarranca	Uxpanapa	Santiago Tuxtla		

* Municipios donde pasa la vía ferroviaria del tren transístmico.

Cuadro 8 Región del Istmo de Tehuantepec Municipios de Chiapas			
Arriaga	Copainalá	Juárez	Pichucalco
Berriozábal	Francisco León	Ocozocoautla de Espinosa	Reforma
Cintalapa	Jiquipilas	Ostuacán	Sunuapa
Tecpatán	Tonalá		

Cuadro 9 Región del Istmo de Tehuantepec Municipios de Tabasco				
Comalcalco	Cunduacán	Huimanguillo	Jalpa de Méndez	Paraíso

Aspectos económicos.

Actividades primarias

Los principales cultivos que se producen en la región son el maíz grano, arroz palay, frijol, sorgo grano, chile verde, café cereza, papaya, sandía, mango, melón, naranja, ajonjolí, jícama, limón, caña de azúcar, piña, pimienta, hule hevea, pastos, palma africana o de aceite y forestal (bienes maderables y no maderables). El valor de la producción agrícola de la región asciende a 5,067 millones de pesos (año base 2013=100).

En el ramo ganadero destacan la producción de bovino, porcino, ovino, ave en pie, guajolote, leche de vaca, huevo para plato y miel de abeja. En estas actividades se obtiene un valor de la producción de 9 mil 740 millones de pesos (año base 2013=100).

En el rubro de pesca, la región istmeña captura especies como camarón, huachinango, mojarra, atún, barrilete, pargo, tiburón y cazón, entre otros productos, aunque su participación en la producción pesquera nacional alcanza sólo un porcentaje dentro del rango de 1.2 a 1.5 por ciento.

Actividades secundarias

En la región del corredor transístmico, la industria manufacturera representa la principal actividad económica con un porcentaje mayor a 80% del total en el periodo 1998-2013. La minería es la segunda en importancia con una participación cercana a 4.2%, seguida por comercio, transporte, correos y almacenamiento y construcción. Aunque esta estructura de la producción está diversificada sectorialmente y posee un perfil industrial predominante, es claro que esto no parece ser suficiente para superar los grados de alta marginación en que vive un segmento importante de la población.

En la subregión istmeña veracruzana la producción manufacturera se concentra principalmente en los municipios de Coatzacoalcos y Minatitlán; ambos contribuyen respectivamente, con 60,6% y 33,6% del valor de la producción. Sobresale la fabricación de petroquímicos básicos derivados del petróleo crudo y gas natural.

La refinería General Lázaro Cárdenas del Río se localiza en el municipio de Minatitlán y el Complejo Petroquímico Cosoleacaque en donde se elaboran, almacenan, distribuyen y comercializan más de 10 productos utilizados como combustibles y petroquímicos básicos. Se localizan allí plantas productoras de gas industrial, productos químicos medicinales, fertilizantes, embotelladoras y centros de abastecimiento regional.

En lo que respecta a la subregión istmeña del estado de Oaxaca, ya se dispone de una plataforma industrial de productos metálicos con amplia concentración de unidades económicas (23,6% del total industrial del estado), además de las actividades destinadas a la elaboración de alimentos y bebidas que en conjunto complementan las propias del sector energético.

El municipio de Salina Cruz constituye un polo de desarrollo de enorme importancia para la entidad, con la refinería Ing. Antonio Dovalí Jaime, al que se suman los municipios de Juchitán de Zaragoza y Santo Domingo Tehuantepec, que en conjunto concentran el 10% de las unidades económicas instaladas y población ocupada cercana a las 50 mil personas.

El sistema de transporte de gas natural del Corredor Interoceánico llevará por primera vez este combustible por ducto a la zona sur del país. El proyecto requirió una inversión de 200 millones de dólares en su primera etapa en la terminal Pajaritos, Coatzacoalcos, Veracruz. En el caso de Salina Cruz, Oaxaca, al permitirse la sustitución en el uso de 4 millones 380 mil barriles de combustóleo pesado al año por gas natural, se generaron ahorros por 173 millones de dólares, además se redujo las emisiones de bióxido de carbono en 450 mil toneladas y de óxidos de azufre en 50 mil toneladas anuales; permitiendo así la compensación por bonos de carbono en favor de Pemex.

En sus siguientes etapas, el Corredor Interoceánico abarcará diversos ductos para el transporte de hidrocarburos, con capacidad de hasta 3 millones de barriles diarios, así como infraestructura portuaria y de almacenamiento y distribución que reducirá el tiempo de transporte de combustible del Golfo al Pacífico de 16 a 7 días. Este corredor, permitirá atraer inversiones para una mayor actividad económica en la región sur – sureste del país.

Actividades terciarias.

En la región del Istmo de Tehuantepec se asientan un numeroso grupo de establecimientos de comercio al por menor y por mayor de todos los giros, destacando aquellos relacionados con los bienes pertenecientes a la canasta básica, aunque también existen establecimientos comerciales que hacen las veces de centros regionales que abastecen a las localidades rurales de la región.

Estructura sectorial de la producción.

En la región del Istmo 44% de la población económicamente activa se ubica en el sector terciario, 24% en el secundario y 32% en el primario, por lo que se requiere desarrollar nuevas vocaciones productivas relacionadas con la elaboración de maquinaria y equipo de metal mecánica, eléctrica y

electrónica, textil y de vestido, así como el procesamiento agroindustrial y de alimentos que permita crear una economía regional más diversificada y que descansa en industrias que posean amplio potencial exportador, generando un efecto integrador con el corredor energético que ya se encuentra consolidado.

Adicionalmente, conviene lograr un mayor aprovechamiento del potencial eólico, hidroeléctrico y geotérmico con el que ya cuenta la región ístmica, así como crear un escenario desarrollista centrado en actividades intensivas en capital, con mejor potencial para generar cadenas y contenidos de valor agregado, que contribuyen a modificar la actual estructura sectorial de la producción en la que predominan actividades primarias, terciarias y de industrias ligeras (véase Cuadro 10), creando las condiciones para que la población de la región se convierta en usuarios potenciales de los servicios del Tren Transístmico.

Sectores de actividad económica	Personal Ocupado %	Remuneraciones %	Producción bruta total %	Valor agregado bruto %
Agricultura, ganadería, forestal, pesca y caza.	5.1	0.2	0.1	0.5
Minería	0.5	0.3	0.0	0.1
Electricidad, gas y agua.	0.7	0.6	0.1	0.6
Construcción	2.2	2.6	0.4	1.2
Industrias manufactureras	20.6	46.0	94.9	65.1
Comercio al por mayor	4.2	8.1	1.3	10.9
Comercio al por menor	33.3	6.8	1.2	9.8
Transportes, correos y almacenamiento	3.0	20.0	0.3	1.5
Información en medios masivos	0.5	0.7	0.1	0.4
Servicios financieros y de seguros	0.9	0.9	0.1	1.1
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	0.7	0.2	0.0	0.2
Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.1	0.4	0.0	0.3
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	3.4	5.4	0.2	1.7
Servicios educativos	2.2	1.8	0.1	1.0
Servicios de salud y de asistencia social	2.8	2.0	0.2	1.4
Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos	0.8	0.1	0.0	0.2
Servicios de alojamiento temporal	11.9	2.4	0.6	2.8
Otros servicios	6.0	1.6	0.2	1.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuentes. Gobierno de Oaxaca "Planes Regionales de Desarrollo de Oaxaca, Istmo 2011-2016" y Colección "Los Municipios de Veracruz" eumed.net. Universidad de Málaga, España. 2012, volumen IV.

XI. Zonas metropolitanas de la región del istmo.

En 2015 el 54% de los habitantes de la región del Istmo de Tehuantepec, residían en las zonas metropolitanas de Tehuantepec (Oaxaca) así como en Minatitlán, Coatzacoalcos y Acayucan (Veracruz), siendo las correspondientes a Minatitlán y Coatzacoalcos en donde se concentra 71.5% de la población metropolitana total de la región.

Las conurbaciones de Oluta y Soconusco pertenecientes a la zona metropolitana de Acayucan son las que registraron las tasas de crecimiento media anual más elevadas (1.5 y 2.4%, respectivamente), aunque cabe señalar que es la zona metropolitana de Tehuantepec en Oaxaca la que alcanzó la TCMA más elevada con 1.1% (véase Cuadro 11).

Cabe precisar que la ruta del Tren Transístmico atraviesa por los centros de población metropolitana de Minatitlán, Coatzacoalcos, Acayucan, Jáltipan en el estado de Veracruz; y Salina Cruz y Santo Domingo Tehuantepec, en el estado de Oaxaca, lo que suma un total de 759,341 personas que residen en el área de influencia cercana al proyecto ferroviario.

Zona Metropolitana / Años	Año 2000	Año 2010	Año 2015	TCMA %
ZM de Tehuantepec	145,567	161,337	172,256	1.1
Salina Cruz	76,452	82,371	89,211	1.0
Santo Domingo Tehuantepec	53,229	61,872	64,639	1.3
San Blas Atempa	15,886	17,094	18,406	1.0
ZM Minatitlán	323,389	356,137	372,381	0.9
Minatitlán	153,001	157,840	157,393	0.2
Cosoleacaque	97,437	117,725	129,527	1.9
Jáltipan	37,764	38,673	41,644	0.7
Chinameca	14,105	15,214	16,241	0.9
Oteapan	12,137	14,965	16,222	2.0
Zaragoza	8,945	10,720	11,354	1.6
ZM Coatzacoalcos	307,724	347,257	365,026	1.1
Coatzacoalcos	267,212	305,260	319,187	1.2
Nanchital de Lázaro Cárdenas	27,218	27,094	30,039	0.7
Ixhuatlán del Sureste	13,294	14,903	15,800	1.2
ZM Acayucan	102,992	112,996	120,340	1.0
Acayucan	78,243	83,817	87,267	0.7
Oluta	13,282	14,784	16,710	1.5
Soconusco	11,467	14,395	16,363	2.4
Zonas metropolitanas total	879,672	977,727	1,030,003	1.0
Resto de los municipios	775,839	829,078	869,604	0.8
Corredor Transístmico	1,655,511	1,806,805	1,899,607	0.9

Fuente. INEGI, Censos de Población y Vivienda 2000, 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

XII. Inversión en infraestructura de transporte multimodal

La inversión en infraestructura convierte los recursos de la comunidad, para mantener o acrecentar, en riqueza social y va dirigida a alterar la cantidad de capital real que hay en la economía, ya que se traduce en la adquisición de nuevos bienes de capital o bien, facilita la transformación que tiene lugar durante los procesos de producción y cuya finalidad es la generación de valor agregado, o la formación de nuevos flujos de inversión y otros proyectos para el desarrollo.

Mediante la inversión en infraestructura de transporte multimodal se busca lograr la interconexión entre las redes ferroviaria, portuaria, aeronáutica y carretera a fin de agilizar la movilización de personas y mercancías dentro del territorio nacional y con el comercio exterior.

La asociación y complementación entre los flujos de inversión pública y privada en México ha sido crucial para ampliar las vías de comunicación e integrar una red de transporte multimodal, que apunte a incrementar la productividad y la competitividad del país en la escala internacional. En los últimos años las cifras de inversiones en infraestructura de transporte multimodal presentaron resultados contrastantes, pues mientras en el ramo ferroviario se registraron variaciones anuales positivas, no sucedió así en el ramo carretero, donde las variaciones anuales indican un desplome en las inversiones. Por otro lado, en los ramos portuario y aeronáutico las variaciones anuales presentan

resultados mixtos, aunque los incrementos son mayores que los declives observados (véase Cuadro 12).

Cuadro 12			
Inversión en infraestructura de transporte multimodal.			
	2015	2016	2017
Inversión en infraestructura ferroviaria			
Millones de pesos			
Total	20,220.4	27,984.8	35,261.0
Variación anual %		+38.4%	+29.6%
Pública	10,714.3	21,815.5	30,332.3
Privada	9,506.1	6,169.3	4,928.7
Inversión en infraestructura portuaria			
Millones de pesos			
Total	12,224.1	11,200.1	12,427.0
Variación anual %		-8.3%	+10.9%
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	2,525.6	2,347.8	1,530.0
Administración Portuaria Integral	2,879.3	3,148.8	3,346.7
Privada	6,819.3	5,703.3	7,550.3
Inversión en infraestructura aeroportuaria			
Millones de pesos			
Total	27,656.4	42,963.8	22,573.5
Variación anual %		+55.3%	-47.4%
Pública	22,737.2	37,832.0	18,335.0
Privada	4,919.2	5,131.8	4,238.5
Inversión en infraestructura carretera de cuota.			
Millones de pesos			
Total	75,532.0	57,776.7	17,755.3
Variación anual %		-23.5%	-69.3%
Pública	69,831.0	58,104.1	11,726.9
Privada	46,114.2	11,726.9	6,740.3

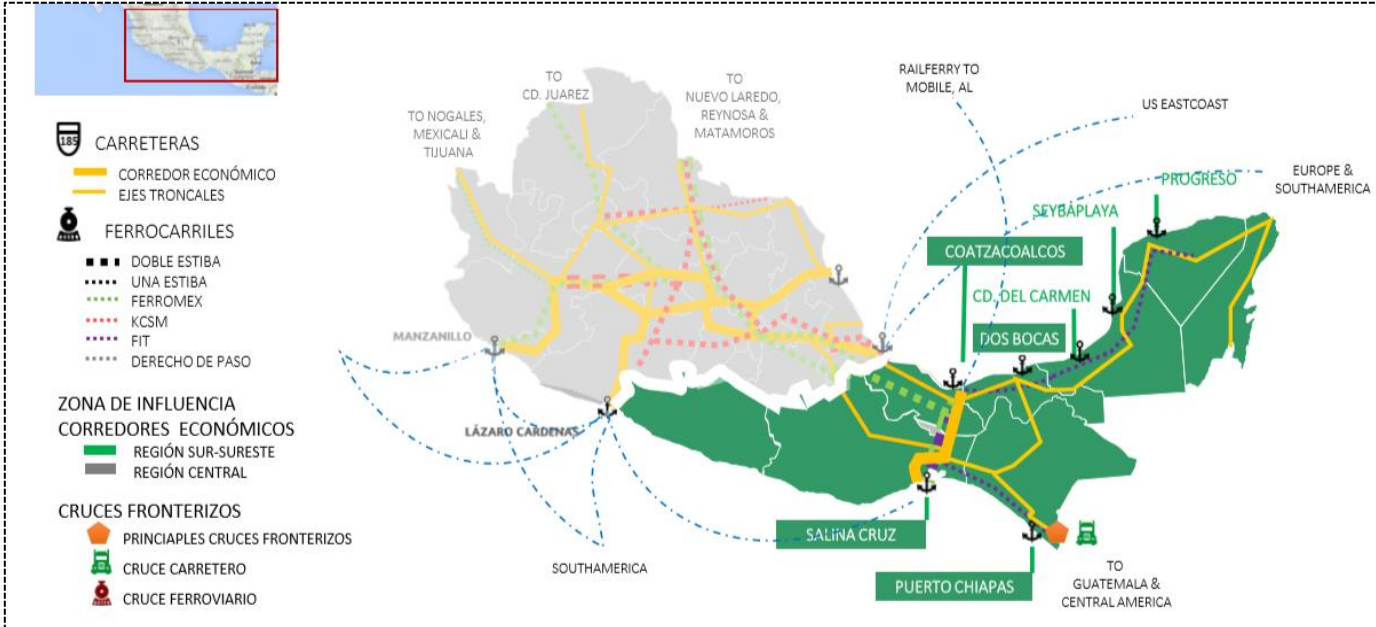
Fuente: Sexto Informe de Gobierno Enrique Peña Nieto.

XIII. Infraestructura disponible en el área de influencia directa del proyecto

La región sur – sureste de México, es el área de influencia directa en la que se encuentra inserto el proyecto tren transístmico cuenta actualmente, con una infraestructura instalada diversa consistente en una red de carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos, cruces fronterizos con posibilidades de interconexión terrestre y marítima con las regiones centro y norte de México y el resto del mundo. El mapa 2 ilustra de manera más precisa la ubicación de la infraestructura instalada, así como de las redes de interconexión terrestres y marítimas que se comentan.

Corredor Interoceánico Multimodal

Mapa 2 Corredor Interoceánico Multimodal. Infraestructura instalada de comunicaciones disponible.



Fuente: SCT Corredores Económicos Interoceánicos Multimodales.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116762/Corredores Econ micos Interoce nicos Multimodal es.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116762/Corredores_Econ_micos_Interoce_nicos_Multimodal_es.pdf)

Terminales multimodales de carga

En los estados de la región sur-sureste del país existe un rezago muy importante en lo que se refiere a la infraestructura multimodal de carga, pues tan sólo se cuenta con tres terminales que operan en el puerto de Veracruz, con un movimiento de carga total de 43.96 millones de toneladas anuales para una carga por medio de contenedores de apenas 1.22 millones de toneladas. Lo anterior, según los últimos datos disponibles de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Véase Cuadro 13 y Mapa 2).

Cuadro 13
Terminales multimodales de carga en la región Sur - Sureste.

Empresa.	Estado
Almacenes y Maniobras Integrales del Golfo, S.A. de C.V.	Veracruz
Internacional de Contenedores Asociados de Veracruz, S.A. de C.V.	Veracruz
Distribución y Servicio Logístico, Terminal Veracruz.	Veracruz
Movimiento de carga total (millones de toneladas) año 2016	43.96
Carga contenerizada (millones de toneladas) año 2016	1.22

Fuente. SCT. Dirección General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal.

Puertos

Puerto de Coatzacoalcos, Veracruz Infraestructura instalada	
Capacidad de carga (año 2018).	42.88 millones de toneladas (9.3% del movimiento total de carga a nivel nacional).
Clasificación del puerto.	Puerto de altura localizado en la región marítima Golfo Centro.
Rutas de navegación.	Las principales rutas de navegación del puerto son hacia Estados Unidos, Sudamérica y Costa Este de Europa y con los principales puertos nacionales localizados en el Golfo de México y el Mar Caribe, contando con instalaciones adecuadas para buques de hasta 32' de calado. A este puerto arriban buques procedentes de diferentes puertos del mundo y del país transportando diversos productos. Igualmente, zarpan hacia diferentes destinos transportando principalmente hidrocarburos. Cuenta con una ruta de comercio entre este puerto y el de Mobile, Alabama en Estados Unidos a través de ferro – buques, los cuales contienen capacidad para 50 furgones de ferrocarril y 100 contenedores cada uno.
Calado.	Se ha incrementado a 42'00" en su canal principal y 33'00" en el muelle 1P en el recinto portuario de Laguna de Pajaritos.
Señalamiento marítimo.	Faros, balizas y boyas. Cuenta con una boya de recalada cilíndrica de polietileno equipada con GPS, AIS y RACON, linterna de 200 milímetros.
Muelles.	Cuenta con 10 posiciones de atraque en un muelle marginal de 1,827 metros y una dársena adicional para el manejo de carga en ferro – buques, muelle de contenedores, muelle de usos múltiples y muelle de minerales.
Escolleras.	Una Este y otra Oeste dotadas de señalamiento marítimo.
Rompeolas.	La terminal portuaria cuenta con un rompeolas.
Aeropuertos.	Aeropuerto de Cánticas ubicado a 12 kilómetros del puerto y a 11 kilómetros de Minatitlán con una pista de 2,100 metros de largo y 45 metros de ancho, un hangar y un helipuerto.
Almacenes.	Cuenta con 3 bodegas de carga seca, 450 terminales eléctricas para contenedores refrigerados y 5 más de usos múltiples.
Remolcadores.	Por las fuertes corrientes se requiere el empleo de remolcadores para atracar, desatracar y maniobrar dentro de los límites del puerto a todos los buques de 2,500 toneladas de desplazamiento.
Servicios portuarios.	Recinto fiscal (aduana), oficinas de migración, 4 hospitales públicos y otros privados para la atención médica de tripulantes de los buques extranjeros y nacionales que arriban al puerto.
Carreteras.	Conecta con la carretera transistmica # 185 que enlaza al puerto con las ciudades de Matías Romero, Santo Domingo Tehuantepec y Salina Cruz, en Oaxaca.
Obras recientes.	Rehabilitación de la Escollera Allende y dragado de mantenimiento. Construcción del libramiento ferroviario y reconstrucción del puente Coatzacoalcos 1 y nuevas instalaciones para el manejo de fluidos. Obras de conservación de la línea corta del Tren del Istmo de Tehuantepec.

Puerto de Salina Cruz, Oaxaca. Infraestructura instalada.	
Capacidad de carga (año 2018).	17.99 millones de toneladas (2.5% del movimiento total de carga a nivel nacional).
Clasificación del puerto.	Puerto de altura artificial localizado en la región marítima Pacífico Sur. Con acceso al antepuerto a través de dos rompeolas que delimitan el canal de

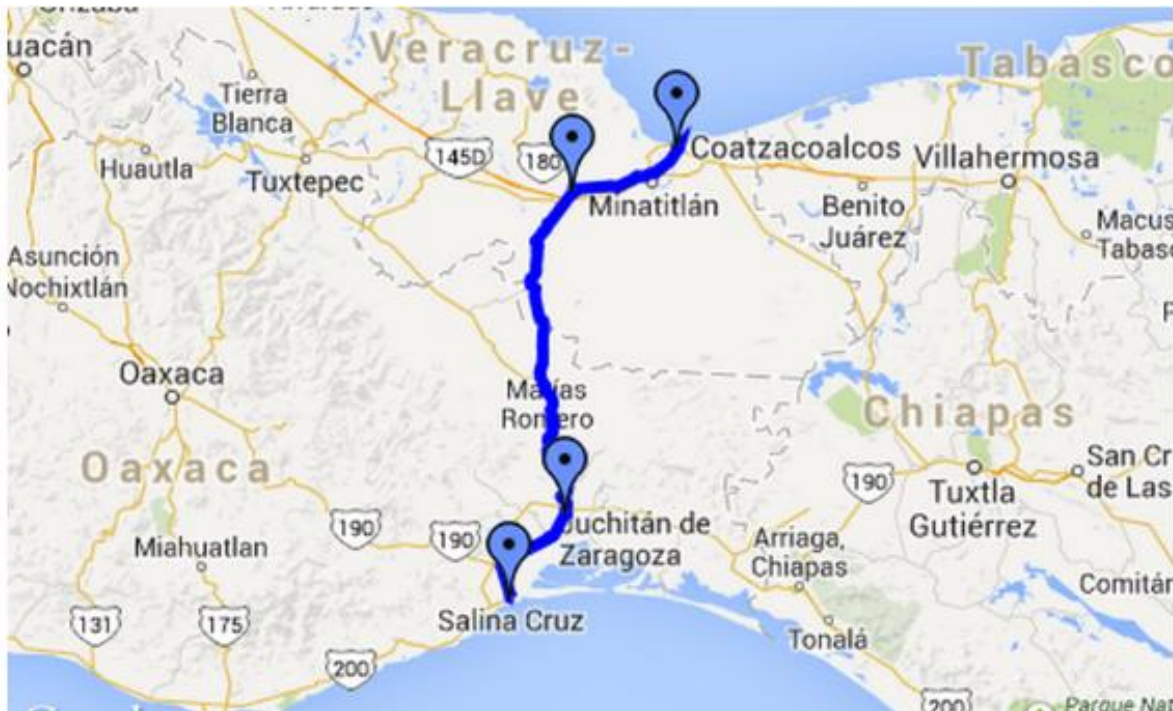
	arribo. El canal de navegación de acceso al puerto tiene una longitud de 500 metros y un ancho de 82 metros.
Rutas de navegación.	El puerto es de importancia estratégica para las economías del litoral del Pacífico mexicano y de la región Sur – Sureste del país. A través de él Pemex abastece de petróleo a los estados de dicho litoral. Se realizan operaciones de comercio exterior con Estados Unidos, Europa, Japón y China, con los cuales se comercian productos en contenedores, carga general y carga a granel agrícola y minero.
Especificaciones especiales	En el arribo o salida del puerto es necesario tomar en consideración una serie de recomendaciones de navegación como: evitar acercarse demasiado al bajo Galeana, y considerar los vientos predominantes en la época de “nortes” ya que dificultan las maniobras de atraque y desatraque.
Calado.	Tiene profundidad de 11 metros por lo que pueden atracarse en los muelles del puerto buques con desplazamiento de hasta 22,000 toneladas.
Señalamiento marítimo.	Faros, balizas y boyas.
Muelles.	Existen muelles fiscales que cuentan con 6 tramos, un muelle de contenedores en el antepuerto, lo muelles de la Armada de México, los muelles de reparaciones, 10 muelles pesqueros y 2 más para uso exclusivo de Pemex.
Escolleras.	Se ubican en la entrada del puerto.
Rompeolas.	Existen.
Aeropuertos.	El aeropuerto más cercano es el de Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Almacenes.	Al Oeste del puerto sobre el cerro del Faro, se encuentra una agrupación de 20 tanques de almacenamiento de combustible de la Terminal de Operación Marítima Portuaria de Pemex Refinación.
Dársena.	Se ubica en el antepuerto con un diámetro de 300 metros y una profundidad de 13 metros con dos posiciones: una para contenedores y otra para servicio exclusivo de líquidos derivados de petróleo.
Remolcadores.	Existe el servicio de remolcadores por parte de la empresa Compañía Marítima Mexicana, S.A. de C.V. Además, cuenta con el ARM MATLALCUEYE (ARE-09) para maniobras dentro de la dársena.
Servicios portuarios.	Recinto fiscal (aduana), oficinas de migración, el Hospital Naval e instalaciones de salubridad que ofrecen servicios médicos y primeros auxilios o para canalizar pacientes a instituciones de salud.
Carreteras.	Conecta con la carretera transístmica # 185 que enlaza al puerto con las ciudades el puerto de Coatzacoalcos, Veracruz, formando el corredor económico interoceánico de Tehuantepec.
Obras recientes	Construcción de nuevo muelle de usos múltiples con longitud de 297 metros destinados a carga comercial. Permitirá reducir los costos de fondeo y tiempos de espera para el atraque de las embarcaciones. Comprende la realización de obras de ampliación de escolleras de entrada al puerto. Pemex realizó además inversiones por 1,000 millones de pesos en la modernización de la terminal marítima de Salina Cruz a fin de reanudar las exportaciones de petróleo crudo a Asia, Norte y Sudamérica.

Movimiento anual de carga en puertos					
Puerto de Salina Cruz, Oaxaca Movimiento Anual de Carga. Cifras en toneladas.			Puerto de Coatzacoalcos, Veracruz Movimiento Anual de Carga Cifras en toneladas.		
Carga	2017	2018	Carga	2017	2018
General			General		
Suelta	5,557	35,613	Suelta	677,636	390,678
Contenerizada	22,978	29,857	Contenerizada	149,417	155,341
Graneles			Graneles		
Agrícolas	9,500	36,057	Agrícolas	1,385,699	1,855,038
Minerales		3,000	Minerales	1,465,059	1,428,171
Otros fluidos		20,000	Otros fluidos	1,752,458	1,852,262
Petróleo y derivados	7,818,273	8,074,138	Petróleo y derivados	23,504,274	23,313,919
Total	7,856,309	8,198,665	Total	28,934,543	23,313,919
Comercio exterior			Comercio exterior		
Exportación carga	3,812,357	4,481,968	Exportación carga	14,563,982	15,314,438
Importación carga	58,170	89,044	Importación carga	3,952,226	4,030,974

Fuente. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Dirección General de Puertos.
"Informe Estadístico Mensual. Cifras acumuladas al cierre de cada año.

Carreteras.

Mapa 3.
Infraestructura carretera en el corredor Transístmico.



<https://www.diariodexalapa.com.mx/local/carretera-a-acayucan-una-de-las-mas-peligrosas-del-pais-1627100.html>

Infraestructura carretera en el Corredor Transístmico
Ruta de la Carretera Transístmica.

La Carretera Federal # 185 tiene una longitud de 270 kilómetros, nace en Coatzacoalcos, continúa hacia Minatitlán y sigue a Acayucan. En Palomares se enlaza con la Carretera Federal # 147 para llegar a Matías Romero, haciendo un cruce con la carretera estatal de Oaxaca #49, que une a las carreteras 200 y 190, recorre unida a las anteriores hasta Santo Domingo Tehuantepec, para arribar finalmente a Salina Cruz, Oaxaca (véase Mapa 3)

XIV. Potencial competitivo del Proyecto Tren Transístmico.

Las inversiones en nuevas infraestructuras son uno de los motores de activación del crecimiento económico por los efectos de aceleración que ejercen en las relaciones sectoriales insumo-producto y, porque potencian las cadenas de demanda (intermedia y final) de los bienes y servicios producidos en la economía. Las inversiones en infraestructura destacan, además, por la contribución que hacen a la formación de cadenas de valor agregado (participación de los factores de producción trabajo y capital en el esfuerzo productivo y colectivo).

El Tren Transístmico es un proyecto de largo plazo que va a potenciar el desarrollo económico de la región sur – sureste de México, al constituirse en una infraestructura ferroviaria y portuaria capaz de generar un efecto multiplicador de la inversión, al crearse una red integrada de transporte terrestre y marítimo y de telecomunicaciones (tecnología digital) que permita consolidar el corredor energético, industrial y de servicios en la zona del istmo y que irradie sus beneficios hacia toda la meso - región Sur del país.

En materia de competitividad internacional, el proyecto Tren Transístmico aspira a poseer una ventaja comparativa singular, solamente equiparable con los servicios que ofrece el Canal de Panamá. Se trata de abrir la operación de un corredor interoceánico para la movilidad en el comercio y el transporte de mercancías y que pueda acelerar los flujos intercontinentales de comercio mundial.

Las inversiones prospectadas para la realización del Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec, en particular lo relativo al Tren Transístmico, son un buen comienzo en el esfuerzo por posicionar a la zona ístmica en una mejor escala competitiva. Primero, al mejorar la conectividad terrestre y marítima entre los litorales del Golfo de México y el Pacífico. Segundo, en la interconexión en el sentido Norte-Sur al crearse un enclave energético-industrial que mejora la integración manufacturera y el potencial exportador entre las regiones del país e impacta asertivamente en los circuitos del empleo, el ingreso y la inversión. Tercero, al focalizar el esfuerzo productivo “hacia adentro” de la región sur- sureste y fomentar la formación de una cadena energético-industrial y de suministro propia y diversificada que genere un círculo virtuoso en las escalas del ingreso, el consumo, la financiación y la inversión productiva.

XV. Movimiento de carga en el Canal de Panamá.

A manera de disponer de algunas referencias confiables sobre los movimientos consolidados de carga marítima que se operan en el Canal de Panamá que permitan desarrollar estadística comparativa con el proyecto del Corredor del Istmo de Tehuantepec, se presenta a continuación el Cuadro 16, que incluye información emitida por la Autoridad del Canal de Panamá sobre el número de tránsitos, el costo de peaje y el total de toneladas largas de carga operadas durante los años 2016, 2017 y 2018, así como del flujo total de carga en los sentidos Atlántico-Pacífico y Pacífico-Atlántico (véase Cuadro 14).

Cuadro 14			
Movimiento consolidado de carga en el Canal de Panamá			
Cifras de 2016 a 2018.			
Tráfico total de naves de alto calado			
Año	Número de tránsitos	Peajes (millones USD)	Toneladas largas de carga
2016	11,684	1,981	204,827,442
2017	11,992	2,236	241,102,906
2018	12,199	2,482	255,048,001
Tráfico total de naves pequeñas			
Año	Número de tránsitos	Peajes (millones USD)	Toneladas largas de carga
2016	1,426	2	2,012
2017	1,548	2	588
2018	1,586	3	1,144
Tráfico de naves de alto calado comerciales			
Año	Número de tránsitos	Peajes (millones USD)	Toneladas largas de carga
2016	13,114	1,933	204,829,454
2017	13,548	2,238	241,103,494
2018	13,795	2,485	255,049,145
Movimientos de carga por el Canal de Panamá 2018.		Unidad de medida	Cantidad
Flujo total de carga sentido Atlántico al Pacífico		Toneladas largas	155,993,881
Flujo total de carga sentido Pacífico al Atlántico		Toneladas largas	94,404,596

Fuente. Autoridad del Canal de Panamá.

Conclusiones.

Este espacio de trabajo ofreció una semblanza general sobre los cometidos del Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec, particularizando el referente a uno de los proyectos más trascendentes como es el Tren Transístmico que corre sobre la ruta Coatzacoalcos-Salina Cruz.

Como se planteó a lo largo del trabajo, el tren transístmico está destinado a convertirse en una infraestructura de enorme trascendencia para el desarrollo de la región Sur – Sureste del país posibilitando la intensificación y diversificación de las actividades económicas en la zona del istmo, convirtiéndose en una infraestructura que arrojará beneficios sociales de importancia en los municipios y comunidades istmeños, siendo un nuevo medio de transporte diseñado para procurar avances en la integración económica regional ya que apalancará nuevas inversiones productivas industriales, energéticas y de telecomunicaciones generadoras de empleos dignos, estables y remuneradores en el sur – sureste del país.

Apostar en favor de la construcción de nuevos proyectos de infraestructura, de tecnología avanzada y equipamientos modernos es un acierto ya que contribuye al esfuerzo transformador del país. Las inversiones contempladas son cuantiosas, pero abona en su favor el hecho de que la rentabilidad social del proyecto está asegurada al traer bienestar a los pueblos y comunidades indígenas istmeños.