



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



*“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL CORREDOR
FERROVIARIO COATZACOALCOS - SALINA CRUZ”.*

TESIS

Que para obtener el grado de Maestro en Ingeniería

Presenta

José Adolfo Raúl Posadas Alba

Asesor

M. I. Julio A. Chávez Cárdenas

Morelia, Michoacán. Diciembre del 2010.

“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL CORREDOR FERROVIARIO COATZACOALCOS - SALINA CRUZ”.

Tramo: Medias Aguas – Salina Cruz

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1	
MARCO TEORICO	
1.1. El Ferrocarril en México	6
1.2. Crecimiento de la Red Ferroviaria	7
1.3. El retroceso del Ferrocarril	8
1.4. La Reprivatización del Ferrocarril	9
1.5. Objetivos	10
1.6. Se parte de las siguientes hipótesis	11
CAPITULO 2	
CRONOLOGIA DE LAS PROPUESTAS PARA EL ISTMO	12
CAPITULO 3	
ESTUDIO SOCIOECONOMICO	
3.1. Zona de impacto total	19
3.2. Población de estudio de mayor relevancia	24
3.3. Zona de estudio de relevancia exógena	32
3.4. Población total en la zona de estudio	33
3.5. Población impactada por la obra en forma directa	34
3.6. Población impactada en forma colateral	42
3.7. Actividades factibles de desarrollo	44
3.8. Actividades económicas generadoras de carga externa	44
3.9. Actividades económicas generadoras de carga interna	46

3.10. Carga potencial de ultramar	47
3.11. Carga a través del Golfo de México	47
3.12. Carga a través del Océano Pacífico	49

CAPITULO 4

ESTUDIO TÉCNICO (INGENIERÍA DEL PROYECTO)

4.1. Estado actual de la red ferroviaria	51
4.2. Propuestas de rectificación de la vía férrea e inversiones “necesarias”	52
4.3. Propuesta de mejoramiento de la vía del ferrocarril transistmico	55
4.4. Propuesta de inversión del presente estudio	56
4.5. Características técnicas propuestas	59
4.6. Distribución de la Inversión en obra, mediante ponderaciones	59

CAPITULO 5

ANÁLISIS FINANCIERO

5.1. Origen de los Ingresos o Beneficios	60
5.1.1. Ingresos esperados provenientes de la tarifa	60
5.1.2. Ahorros por diferencias en tiempos de espera	62
5.1.3. Ahorros por menores tiempos de recorrido	63
5.1.4. Ahorros por menores costos de capacidad no utilizada	67
5.2. Total de ingresos y ahorros esperados	68

CAPITULO 6

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1. El método del periodo de recuperación	70
6.2. Método del Valor Presente Neto	71

6.3. Método de la Tasa Interna de Retorno	74
--	-----------

CAPITULO 7

REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES	76
--------------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	85
--------------------------------	-----------

APENDICE	89
-----------------	-----------

Resumen:

Para gestionar una obra pública de cierta envergadura, transcurren muchos años y se desarrollan varios eventos; como los acontecidos para decidir la construcción de la vía y equipamiento del ferrocarril del Istmo de Tehuantepec.

Las gestiones se remontan al gobierno del Presidente Antonio López de Santa Anna, cuando se da la primera concesión, esto sucede en el año 1842, para la construcción del ferrocarril transistmico.

Once años después, en 1853, se concede otra concesión con la misma finalidad. Así se suceden concesiones y contratos hasta que en 1894, año en que queda concluido el tramo ferroviario en cuestión.

Ya para su operación en 1902, durante el Gobierno del General Porfirio Díaz, se concerta un contrato por 51 años con la firma Pearson.

Dicho contrato nunca se cumplió, debido a que declaraban pérdidas cuantiosas y entonces el ahora Presidente de la República Don Venustiano Carranza, lo rescinde absorbiendo las pérdidas mediante el organismo oficial Puerto Libres Mexicanos que tuvo vigencia hasta 1925, cuando fue transferido al nuevo organismo Ferrocarriles Nacionales de México.

El ferrocarril, revolucionó el transporte de carga y pasaje, sustituyendo las tardadas caminatas de carretas y recuas, con el establecimiento de 17 rutas ferroviarias a nivel nacional; entre estas le correspondió el número 15 a la que enlazaría a Coatzacoalcos Veracruz con Salina Cruz Oaxaca.

Ya en los años 90's, en el proceso de privatización, cuyas compras fueron discriminatorias, el Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, quedó entre los no preferidos por las empresas compradoras.

Desde antes de este acontecimiento, en el año de 1954, inicia otra serie de eventos con la idea de rehabilitar o modernizar con doble vía el ferrocarril transistmico. Recordemos que apenas Delfín Sánchez había entregado la construcción de éste; Eduardo Mc Murdo, logra el contrato para la reconstrucción. Esto significa que la calidad de la obra dejaba mucho que desear.

En 1970, se presenta el Plan Alfa-Omega, en 1980 el “Documento Santa Fe II”; en esa misma década aparece “El Proyecto Logístico Gato” y se vuelve a proponer el “Documento Santa Fe II”¹

Ya para 1995, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se despierta de nuevo la fe en los milagros y el Colegio de Ingenieros Civiles de México, propone el mega proyecto “Centro de Manufactura y Distribución Global de Productos” que incluía la modernización del tren transistmico.

En el año 2000, esperado con optimismo por algunos y con recelo por otros, se presenta otro estudio para la modernización de la ruta con vía eléctrica. Durante 2004, El Gabinete de Estudios Técnicos e Ingeniería dan a conocer su “Estudio de Factibilidad Técnico Económico del Corredor Transistmico”.

Toda una sucesión de eventos, para lograr la construcción; luego varias propuestas para la modernización y ahora se le entra al juego con esta propuesta de rehabilitación, la que se espera promover ante las autoridades competentes, mostrando sobretodo su factibilidad económica.

El impacto esperado de la rehabilitación del corredor ferroviario es primordialmente para los clústeres nacionales e internacionales tanto navieros como terrestres, interesados en transportar grandes volúmenes de carga del Golfo de México al Océano Pacífico y viceversa.

También se verá beneficiada la población ubicada en el territorio que cruza la vía férrea asentada en municipios del Estado de Veracruz y municipios del Estado de Oaxaca, misma que es superior a un millón de habitantes y que tendrá que habituarse a la convivencia con un modo de transporte de mayor velocidad y mayor tamaño.

Desde luego hay otros estados aledaños que alcanzan el impacto negativo o positivo; el primero dejando de mover su carga y el segundo teniendo la posibilidad de sacar sus productos de consumo intermedio y final a los mercados nacionales e internacionales; sabiendo que la carga que llega al Puerto de Coatzacoalcos y que requiere ser pasada al Océano Pacífico se origina en Europa, África, Australia, el Este de los Estados Unidos y los Puertos Mexicanos ubicados en el Golfo de México y el Sureste. Mientras que la carga que llega al Puerto de Salina Cruz con la necesidad de pasar al Golfo de México, proviene de Asia, de

Puertos Mexicanos Ubicados en el Océano Pacífico, el Oeste de los Estados Unidos y de Centro y Sudamérica.

La forma más eficaz de lograr el traslado e intercambio productivo es con la rehabilitación del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec que en el estudio se abrevia como FIT, que pasara de una velocidad actual de 40 kilómetros por hora a otra de 100 o más.

Para lograr estos cambios, se hacen necesarias inversiones por el orden de 3 mil 2 millones de pesos con sus respectivos cargos financieros, distribuidas en:

- *La rectificación de 55 kilómetros*
- *Construcción de un libramiento*
- *Mejoramiento de 152 kilómetros*
- *Construcción de un ladero*
- *Ampliación y rehabilitación de 20 laderos*

Dichas inversiones son recuperables en el mediano plazo y en el estudio se destacan como fuentes de ingresos para el proyecto las siguientes:

- *Las tarifas por carro-kilómetro*
- *Los ahorros por menores tiempos de espera*
- *Los ahorros por menores tiempos de recorrido*
- *Los ahorros por menores costos de capacidad no utilizada*

Las bondades del proyecto o su factibilidad económica quedan demostradas con los métodos de evaluación aplicados, como son:

1. *El método del periodo de recuperación*
2. *El método del valor presente neto*
3. *El método de la tasa interna de retorno*

Palabras clave: *transporte ferroviario, vía férrea, corredor ferroviario, ferrocarril transistmico, Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, puertos marítimos, clústeres y equipo ferroviario.*

INTRODUCCIÓN.

La idea de la construcción de un corredor ferroviario en el Istmo de Tehuantepec, se remonta al siglo XIX, más concretamente en 1842. El 1º de Marzo de ese año, el presidente López de Santa Anna, concede la primera concesión a José de Garay, para que construyera una línea ferroviaria para comunicar al golfo de México con el océano Pacífico a través del Istmo cuyos puntos extremos serían Puerto México Veracruz, (actualmente Coatzacoalcos) y Salina Cruz, Oaxaca. La concesión se nulificó después de varias prórrogas al no haberse ejecutado obra alguna.

En décadas posteriores se otorgaron otras concesiones, sin efecto alguno; como la que se otorgó en 1853, a A. G. Sloo cancelada 4 años después; posteriormente, en 1857 aparece una nueva concesión a Louisiana Tehuantepec Co., de Nueva Orleans, cancelada en 1867, después de varias prórrogas.

En el primer periodo del Gobierno de Porfirio Díaz se firmó otro nuevo contrato, con el señor Edward Learned, de Nueva York, construyéndose los primeros 35 kilómetros. Esta nueva concesión se canceló por incumplimiento por parte del Gobierno de Manuel González, que había comprometido recursos del gobierno federal, cuyo presupuesto asignado fue autorizado por el Congreso.

Más tarde se firmó un contrato con Delfín Sánchez, este constructor si logró la construcción de dos tramos que sumaron 108 kilómetros; pero también se le canceló su contrato y teniendo que efectuar una indemnización por las obras ejecutadas.

Se firmó un nuevo contrato con el señor Eduardo Mac Murdo, para la reconstrucción de los 108 kilómetros hechos por Delfín y para terminar de construir los 226 restantes. Este contrato también comprendía otras acciones como: la construcción de un muelle en Salina Cruz, puerto terminal en el Pacífico.

Mac Murdo, murió al poco tiempo. Entonces se firmó otro nuevo contrato con su viuda; también se le canceló el contrato a la viuda por incumplimiento.

Parece ya como la finalidad de establecer un record en cuanto a la cantidad de concesiones relacionadas con la construcción de una vía férrea, sin embargo, se tiene que destacar otro contrato con los señores C. Stanhope, J. H. Sampson y E. L. Cortell. Los nuevos constructores dejaron concluido el corredor ferroviario del Istmo de Tehuantepec el 15 de diciembre de 1894, con una extensión de 309.617 kilómetros de vía ancha.

La obra fue puesta en operación con una serie de defectos, tales como: un tráfico inseguro e ineficaz, vía con balasto deficiente, rieles de poca capacidad. En cuanto a los principales puntos generadores de carga figuran como puertos sin instalaciones adecuadas para las maniobras de carga y descarga, y aun más, sin equipo rodante y de tracción para el servicio.

El gobierno de Porfirio Díaz concertó otro convenio en 1898, con la firma Pearson and Son Ltd, para formar con ella una compañía denominada “El Ferrocarril Nacional de Tehuantepec”. El convenio comprendía además de incorporar el equipo ferroviario necesario, la reparación de la vía y completar las instalaciones de los puertos. Dado que las obras son de gran envergadura, la firma Pearson logró una concesión de 51 años como administradora, especificando en cláusulas; distribución de gastos de mantenimiento, intereses del capital invertido y la distribución de las utilidades, dicho contrato se firmó en el año de 1902; para concluirse 51 años después, esto es, en 1953.

Los primeros cuatro años, presentaron pérdidas de cierta importancia, al entrar en operación los puertos se iniciaron las ganancias, para el año de 1917 se contemplaba una ganancia de 26 millones de pesos.

Tal ganancia no se pudo concretar, ya que a partir de 1917 entró en operación el canal de Panamá, desviándose los barcos de flete por dicho canal. El Congreso autorizó al Presidente Venustiano Carranza a que le rescindiera el contrato a Pearson; con esa acción lo libró de que no siguiera perdiendo dinero, sin embargo tomó a su cargo la operación del

ferrocarril, del uso de la vía férrea y también absorbió las pérdidas, pasando al organismo oficial Puertos Libres Mexicanos, mismo que estuvo vigente hasta 1925, año en que se transfiere a Ferrocarriles Nacionales de México.

Desde esta fecha se han presentado varios proyectos de rehabilitación de este corredor ferroviario para hacerlo productivo y rentable, no logrando estimular a los gobiernos, mucho menos convencerlos de las bondades de la obra, algunos por falta de realismo, otros por no aterrizar los estudios en resultados esperados en concreto.

Por eso, desde el marco teórico, capítulo 1, del presente estudio se reafirma al ferrocarril como uno de los modos de solución y evolución del traslado de carga y pasajeros, tal como en el mundo se experimenta el moderno modo de transporte, contribuyendo al crecimiento de la actividad económica en la república mexicana, así como en lo político, económico y social.

Sin embargo, también se reconoce que se han dado eventos que inhiben el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura para el transporte, por eso se menciona el atraso que sufrió entre los años 1910 y 1920, como consecuencia de la revolución mexicana, que en algunos casos quedó completamente inservible tanto la infraestructura, equipo rodante y las instalaciones en general. En ese momento histórico, era difícil pensar en el crecimiento o en acciones de mejora.

Si, para la construcción del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, se estableció un record de concesiones, contratos y convenios, a partir de la segunda mitad del siglo XX, se pretende o pretendió otro record en cuanto a las propuestas de mejoramiento, rehabilitación o modernización del mismo. En el capítulo 2, se presenta una cronología de las diferentes propuestas, que para el rescate del ferrocarril del Istmo se han presentado.

Lo rescatable de la cronología descrita es que existe la posibilidad de acciones y resultados positivos y olvidarse que alguien venga a invertir en nuestro país y que los estudios que se realicen sean serios, debidamente

fundamentados sirviendo a los tres niveles de gobierno y para la toma de las acciones pertinentes.

En el capítulo 3, relativo a la zona de impacto se está afirmando que el proyecto individual, olvidándonos de los megaproyectos, puede impactar favorable o negativamente a las diversas regiones del país, como puede ser los puertos tanto del pacífico y del golfo, esto se conseguiría con acciones de mejoramiento a esta vía, haciéndola más funcional, con menores tiempos de recorrido, movimiento de mayores volúmenes de carga, en apoyo a la industria local y la proveniente de ultramar.

El impacto negativo, se concibe como una consecuencia del abandono y descuido de la vía que trae consigo una tendencia al deterioro y la baja participación en el movimiento de carga sin dar respuesta a la necesidad de traslado de grandes volúmenes generados en nuestro país o al que proviene de compañías navieras de otras regiones como: de Europa, África, Asia, Australia, Sudamérica, Estados Unidos y Canadá.

En este capítulo también se hace mención del crecimiento registrado desde su creación del puerto de Coatzacoalcos; 8 de octubre de 1825, la fecha en que cubre su primer ruta, su primer embarque de exportación de petróleo crudo. Los trabajos de dragado, construcción de muelles y bodegas que con la refinería de Minatitlán se considera como zona privilegiada por sus actividades petroleras y comerciales.

En cuanto al puerto de Salina Cruz se destaca, su baja participación como punto generador de carga, limitando su actividad a los movimientos de cabotaje. Sin embargo, se insiste en que siempre habrá factibilidad de desarrollo, hablando de producción, comercio y de transportación.

En el capítulo 4, se hace la descripción de la ubicación, la altura sobre el nivel del mar, su grado de curvatura máximo, su pendiente longitudinal máxima, la velocidad de operación. Se analizaron algunas propuestas concretas alguna de las cuales no han tenido éxito, en este trabajo se analiza otra alternativa más.

Nuestra propuesta es con velocidad de 100 km/hr., 6º de curvatura máxima y una pendiente longitudinal máxima del 1.5% compensada. Para

esto, se trazará nuevo tramo entre el Mogoñe y La Mata con 55 Km., la construcción de un libramiento, un nuevo ladero, rehabilitar la línea en 152 km., y la ampliación de 20 laderos.

El proyecto ejecutivo o trazo específico, se presentará una vez aprobada la obra, considerando que el principal objetivo de este estudio, es demostrar la factibilidad financiera del proyecto.

Una de las mayores dificultades en este tipo de estudios es encontrar los orígenes de los ingresos o beneficios, así en el capítulo 5, se destacan como fuentes de ingresos: la aplicación de las tarifas conocidas como derechos de paso, ahorros por menores tiempos de espera de las embarcaciones de ultramar, menores tiempos de recorridos, menores costos de capacidad no utilizada y el crecimiento del número de trenes y carros por tren.

Se puede concluir, que los estudios para la rehabilitación del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, hasta la primera década del siglo XXI, presentados, no han demostrado la rentabilidad del proyecto; por ello en el capítulo 6, se analiza detalladamente este aspecto desde diferentes métodos de evaluación. En cada uno de estos métodos queda demostrada la factibilidad de esta importante acción, aun cuando se exploren diferentes formas de financiamiento; desde luego, proponemos la mejor alternativa.

Para culminar esta parte introductoria, debo manifestar mi agradecimiento y amplio reconocimiento al Maestro en Ingeniería Julio Alejandro Chávez Cárdenas, por sus sabios consejos y asesoría para la realización de este estudio. También le agradezco al Licenciado en Economía José Ferreyra González por la orientación brindada durante el proceso de investigación y el minucioso cuidado en la redacción del documento.

“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL CORREDOR FERROVIARIO COATZACOALCOS - SALINA CRUZ”.

Tramo; Medias Aguas – Salina Cruz

CAPITULO 1

MARCO TEORICO

1.1. El Ferrocarril en México

Se parte del hecho de que el ferrocarril en México, fue uno de los modos de transporte que evolucionó el traslado de carga y la transportación de pasajeros; rápidamente superó al penoso transporte en carretas y recuas; no se puede afirmar que sustituyó al transporte a través de bestias de carga y carretas, ya que su desarrollo tomó algunas décadas, sin embargo si es factible decir que fue factor de desarrollo de grandes polos industriales y de formación de importantes núcleos de población como La Ciudad de México, Nuevo Laredo, Monterrey, Veracruz entre otras.

En 1873, el presidente Lerdo de Tejada inauguró la primera obra ferroviaria que cubría la ruta México – Veracruz. Posiblemente el tren en el que hizo ese recorrido, era un poco más moderno que el que se muestra en la figura 1.

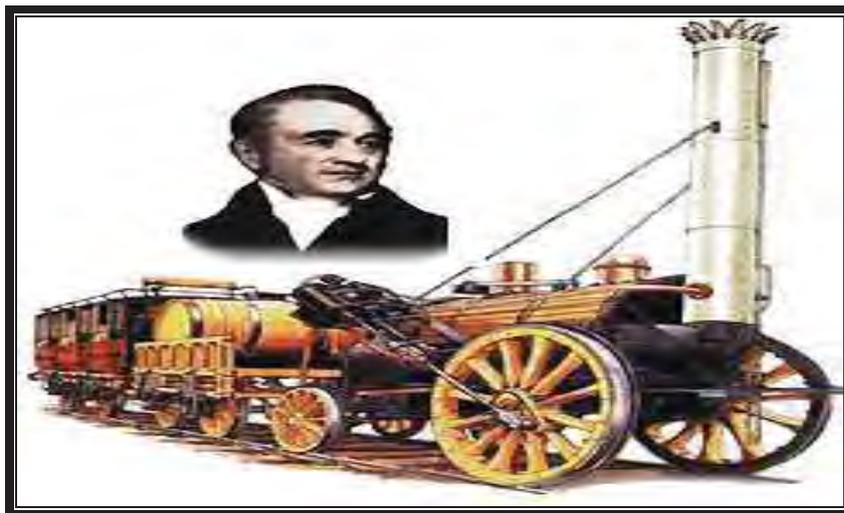


Figura 1.1. Primer tren en el mundo.

De acuerdo a la extinta Secretaría de Programación y Presupuesto¹ este sistema de transporte constituía una esperanza para impulsar el desarrollo, político, social y económico del país, sin embargo los que aprovecharon las vías férreas fueron los capitales extranjeros, toda vez que durante el porfiriato, se les entregó el derecho de este transporte, con una concesión que habría de durar noventa y nueve años.

Por este motivo, la red ferroviaria se extendió a partir de la Ciudad de México hacia los Estados Unidos por tres ramales hacia el sur, suroeste y oriente como puntos estratégicos.

1.2. Crecimiento de la Red Ferroviaria

Para 1875, ya se contaba con 100 kilómetros de vías férreas, pero con el criterio de que la política ferrocarrilera sería el factor más poderoso para el progreso. Durante el porfiriato alcanzó la longitud de 10,800 kilómetros. Después de ese crecimiento, la prolongación de las líneas férreas, muchas veces innecesaria, se llevaba a cabo solo por el subsidio que el gobierno otorgaba a las compañías constructoras. Esto dio origen a un crecimiento desordenado de la red. Bueno, si desde su nacimiento un proceso se realiza en desorden, no se puede presagiar un buen futuro y el desarrollo del ferrocarril como modo de transporte se ve de color gris, figura 1.2.



Figura 1.2.

1.3. El retroceso del Ferrocarril

Como consecuencia de la revolución mexicana que duró de 1910 hasta prácticamente 1917, se originó el deterioro y la destrucción de vías, equipo de transporte e instalaciones ferroviarias. Después de ese periodo se orientó más la atención a la rehabilitación y modernización de vías y no al tendido de nuevas rutas.

La gran depresión económica de 1929, tuvo grandes repercusiones para el sistema ferroviario, si se recuerda que estaba en manos de compañías extranjeras. Entre 1930 y 1932, en México fueron despedidos más de 100,000 trabajadores ferrocarrileros.

El interés público condujo al Estado, en 1937, a nacionalizar los Ferrocarriles de México, la más importante empresa en el ramo de las comunicaciones. Para administrarla se creó un departamento autónomo y más tarde, en 1940, un organismo descentralizado con el mismo nombre. Este proceso de nacionalización se prolongó hasta 1957, cuando se rescató el último tramo ferroviario de capital extranjero.

Para 1958, en que se edita la serie “manuales de información básica de la nación”³ ya se hablaba de un sistema ferroviario de propiedad nacional y el gobierno los manejaba a través de las siguientes empresas paraestatales

- Ferrocarriles Nacionales de México, S.A. de C.V.
- Ferrocarril del Pacífico, S.A. de C.V.
- Ferrocarriles Unidos del Sureste, S.A. de C.V.
- Ferrocarril Chihuahua al Pacífico, S.A. de C.V.
- Ferrocarril Sonora- Baja California, S.A. de C.V.

La red ferroviaria se extiende por casi todo el territorio nacional, llegando a las principales fronteras y puertos del país.

Sus principales vías, como se puede observar en el mapa de la Figura 1. , cubren 17 rutas, entre ellas la ruta número 1 ; Coatzacoalcos, Veracruz – Salina Cruz, Oaxaca.

Desde luego, debió de tratarse ya de trenes modernos, posiblemente como el de la figura 1.3.



Figura 1.3.

1.4. La Reprivatización del Ferrocarril

En la década de los noventa se da el proceso en el que se privatiza a concesión el ferrocarril, cuyo objetivo era la participación de la iniciativa privada para la explotación de las principales vías y rutas, ya que la deficiencia de las administradoras arriba enlistadas y la imposibilidad de sostener los subsidios orillaron al Estado a efectuar el este proceso.

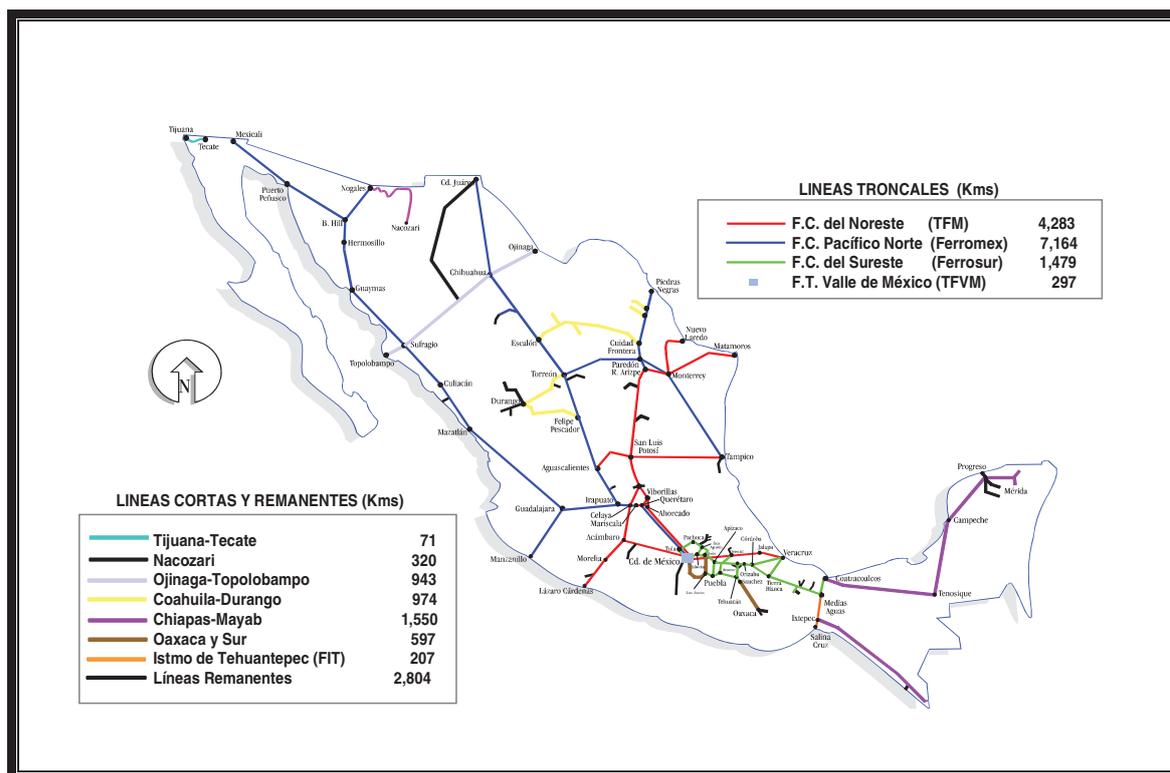


Figura 1.4. Red Ferroviaria Nacional

Con el proceso de privatización, surge el fenómeno de discriminación de rutas ferroviarias entre ellas la Coatzacoalcos – Salina Cruz, concretamente el tramo; Medias Aguas – Salina Cruz de 7 kilómetros.

Esta ruta como muchas otras en la república mexicana requiere de trabajos de rehabilitación y rectificación en varios tramos para ser reincorporados a la actividad económica que el país exige.

En ese sentido en el presente proyecto se estudia la posibilidad de generar una propuesta seria para que esta ruta sea incorporada a un programa de gobierno para su reincorporación a la vida económica del país.

1.5. Objetivos

En ese sentido, nos proponemos los siguientes objetivos generales

- Ofrecer alternativas de mejora al sistema ferroviario nacional.
- Eficientar el transporte de carga en el Istmo de Tehuantepec.

Los objetivos específicos son

- Proponer el mejoramiento de la vía férrea actual
- Agilizar el movimiento de carga del FIT; en su origen y destino.
- Demostrar la factibilidad Técnico-Económica de la rehabilitación de este tramo ferroviario.

1.6. Se parte de las siguientes hipótesis

- i. El ferrocarril puede recuperar su primacía en el transporte de carga y pasajeros en el Istmo de Tehuantepec.
- ii. La carga contenerizada demanda la presencia del ferrocarril.
- iii. La carga contenerizada no tiene presencia en el FIT, por falta de equipamiento.
- iv. Existen compañías navieras interesadas en establecer rutas comerciales entre los puertos de la zona.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos y la comprobación de las hipótesis, se hace necesaria la aprobación de las autoridades federales, estatales y municipales. Por lo que se requiere de una propuesta seria, bien fundamentada; evitando que quede como una de tantas que se han dejado en el archivo del olvido.

CAPITULO 2

CRONOLOGIA DE LAS PROPUESTAS PARA EL ISTMO

Para el año 1911, ya se habla que Eduardo Arfuch Cruz participó en la formulación del proyecto "Corredor Ferroviario del Istmo de Tehuantepec", proponiendo la construcción de la doble vía electrificada de 7 kilómetros, para tres locomotoras, con velocidad de 100 m/hr, para transportar más de 10,000 toneladas diarias de carga; este proyecto nunca se hizo realidad.

Según Eugenio López Ortega, en 1917, el gobierno Federal promovió dos proyectos

1. Puertos Industriales y

- . Plan Alfa Omega,- este consistía en retomar el proyecto del paso interoceánico de mercancías a través de un corredor ferroviario transistmico.

Estos proyectos también fueron al archivo del olvido. Las inversiones ferroviarias, comprendían en la primera etapa

1. Construcción del Libramiento de Santo Domingo, Tehuantepec.

- . Compra de equipo de tracción y arrastre para el FIT.

Para la segunda etapa las obras serían

1. Construcción de accesos a los puertos y libramientos de las zonas urbanas

- . Trabajos mayores en la vía férrea con abatimiento de curvaturas y pendientes, mejoramiento de terraplenes, drenajes, puentes, etc.,

3. Construcción de doble vía férrea

- . Compra de equipo.

Como se puede apreciar se insiste en la construcción de la doble vía, idea que sigue fija en las mentes de Contratistas, Empresas Navieras Nacionales y Extranjeras, y en alguno que otro funcionario público, dispuesto a promover para sobresalir.

La finalidad del gobierno federal, era establecer un Sistema Logístico del Corredor Transistmico; el objetivo, promover el desarrollo productivo del Istmo, mediante la integración de los puertos, aprovechando la infraestructura existente conformada por la carretera y el ferrocarril.

Al parecer, las mejores propuestas de cambio o mejoramiento de las redes de comunicación en México, provienen de estudios y medidas de política económica de extranjeros, por eso a finales de los años 70s Ray S. Cline uno de los Think Tanks tanques pensadores, más duros del entorno neoconservador de Ronald Reagan, éste concibió a Estados Unidos como centro y zona geoestratégica iniciando en Alaska, Canadá, Estados Unidos y México, así como a los países del istmo centroamericano, hasta el canal de Panamá. Existieron determinadas presiones por parte de los Estados Unidos, para que México forme parte de un mercado común energético de Norteamérica, con la función de suministrar petróleo, gas natural y electricidad, para alimentar la economía de la superpotencia.

Por eso, en el año 1980, el documento Santa Fe II⁷ propone a Reagan sostener pláticas sobre energía, inmigración y comercio con México, para establecer acuerdos de largo plazo con el fin de abastecer de gas y petróleo, aliviando la dependencia de Estados Unidos, con el Golfo Pérsico.

Para ello se hace necesario mejorar la infraestructura ferroviaria a fin de agilizar la transportación de los energéticos mencionados.

En los 80s, según el mismo autor⁸ Carlos Fazio, cuando el comercio comenzó a girar en el océano pacífico, cobró fuerza el proyecto logístico "gato", estableciendo un puente para transportar contenedores con destino a Asia, realizando pruebas de logística las firmas CS Corporation y sus filiales Sea Land y CS Transportation.

En 1988, el documento de Santa Fe II consideró que las industrias de Estados Unidos deberían considerar el traslado de sus maquilas mucho más al interior de México. Propiciar con esto, despertar importantes expectativas para nuestro país, y con posibilidades de

desarrollo de las diferentes infraestructuras para el transporte, sin embargo faltaban los estudios y quien los ejecutara.

a en 1983, con la entrada en vigencia el Tratado de Libre Comercio con Canadá y Estados Unidos, el Colegio de Ingenieros Civiles de México¹ elaboró un mega proyecto para el Istmo, la consultora Ochoa y Asociados lo bautizó como “Centro de Manufactura y Distribución Global de Productos”.

Era el viejo sueño geopolítico de Cortright y del Capitán Shufeldt¹¹ de hacer un paraíso fiscal para maquiladoras, ensambladoras, almacenes y centros de distribución, y una red de corredores multimodales, carreteros, ferroviarios y portuarios, para mover grandes volúmenes de mercancías y contenedores, un entorno económico en función de los intereses de los Estados Unidos.

El carácter vanguardista del pueblo oaxaqueño, posiblemente evitó la concreción de tales expectativas. Tal vez los lugares compartan la tesis de que el desarrollo se puede encontrar internamente.

Este mega proyecto¹, contemplaba una inversión de 100 millones de dólares para operar y modernizar el tren transístmico y las terminales marítimas de Salina Cruz y Coatzacoalcos, así como también la autopista, definiendo los posibles inversionistas para el tren transístmico Central Railroad, Ancoastia Pacific Railroad, Railroad Development Corporation, Omnitrac Railroad y Canac Internacional of Canadá. Para el transporte multimodal se mencionaban a Transocean Corporation, Hulme Nagel, Alliance y Pinalpina Internacional. Para terminales de contenedores se mencionaban a P&O, Stevedoring Services of America, Eagle Marine e Internacional Container Terminal Services. Empresas constructoras se mencionaban a ICA, Grupo Mexicano de Desarrollo, Tribasa, Techel Corporation y Grupo Rojo.

Todas deseosas de participar a fin de sacar la mejor tajada posible, que en ese momento parecería una inversión demasiado atractiva. Los recursos serían por el gobierno Mexicano.

a en 1983, con las propuestas de privatización generada desde el gobierno anterior al Presidente Zedillo Ponce de León y además la

privatización de las redes de comunicación terrestre y autopistas, la atención se fijó en otras medidas de política económica dejando en el olvido al denominado Mega Proyecto.

Entre los estudios más recientes está el que obra en las manos del Director del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec¹³, realizado en el año 1980, habla de una inversión de 100 mil millones de pesos para la rehabilitación del cuerpo actual y la construcción de un nuevo cuerpo, para establecer la doble vía.

La diferencia en cuanto al monto de la inversión de esta propuesta, con la del mega proyecto del Colegio de Ingenieros Civiles de México CICM, y en cuanto a las obras por ejecutar es demasiado notoria; Aunque podría pensarse que el mega proyecto requiere de mayores inversiones, pero las inversiones propuestas podrían calificarse como buenas o suficientes para un solo proyecto y pequeñas e insuficientes para diferentes acciones. Lo más recomendable, revisar exhaustivamente los costos unitarios de cada obra.

En el año de 1980, El Gabinete de Estudios Técnicos e Ingeniería S. A.¹ realiza un estudio de factibilidad técnico-económico del corredor transistmico entre los puertos de Coatzacoalcos, Dos Bocas y Salina Cruz.

Este gabinete de estudios trató de hacer una buena descripción de la infraestructura ferroviaria diciendo, esta línea une el puerto de Coatzacoalcos de la Costa Atlántica y el Puerto de Salina Cruz de la Costa del Pacífico con longitud total de 300 km con denominación "Z". Tramos; Coatzacoalcos - Medias Aguas con 100 km, en concesión a "Ferrosur" y los 200 km restantes de Medias Aguas a Salina Cruz constituye el ferrocarril del Istmo de Tehuantepec.

No obstante hubo un ligero error en la suma, porque 100 + 200 = 300, pero se puede aceptar, ya que para no ser Ingenieros no fue tan grande el error.

En marzo del 1980, Tomas de la Rosa Medina escribió¹; a despertado el apetito de varios inversionistas que le ven posibilidades para rescatar en el siglo XXI el proyecto que hace 1

a los tuvo el inglés Pearson. Entre los interesados se encuentra el magnate mexicano Carlos Slim elú.

Según el coordinador general de puertos y marina mercante de la SCT, César Patricio Reyes Roel, el corredor transistmico ya despertó interés a varios inversionistas nacionales y extranjeros son entre 8 y 1 , aun no se dicen nombres.

Esta opinión la comparte Gilberto Ríos, director general de la Administración Portuaria Integral API de Coatzacoalcos.

ilberto Ríos recuerda que el año de , los interesados eran Ferrosur, una línea naviera global, una empresa guatemalteca y un consorcio español.

Según cálculos preliminares, por el corredor transistmico se ahorrará cuatro días en comparación con el Canal de Panamá. Tomando carga de Asia como origen hacia Houston como destino, tomará días y por el Canal de Panamá requiere de 8 días.

Los datos aportados no eran del todo precisos, solamente despertaban las expectativas de desarrollo en el Istmo.

El día 8 de febrero del , Alfredo Jordán Serrano de la Prensa Victoria Rose Mena¹, escribe; los costos de transporte de contenedores por un sistema terrestre, son hasta cinco veces superiores a los del canal de Panamá, dicho por el director de planificación corporativa y mercadeo de la Autoridad del Canal de Panamá ACP, Rodolfo Sabonge.

Su fundamento es que el paso de un TEU, de pies un TEU, es la medida de transporte de un contenedor tomando como unitaria la longitud de veinte pies, ya que existen actualmente contenedores de , pies y mayores, por ferrocarril tiene un costo de 3 dólares, incluyendo todos sus movimientos y traslado. Mientras que por el Canal de Panamá tiene un costo aproximado de dólares.

Según el empresario naviero José Daniel Ruiz Flores, dice el mismo columnista¹⁷ no es factible por la situación económica del país, pero agregó que con alguna inversión razonable pueden adaptarse para ofrecer servicios a barcos postpanamax, embarcaciones que no

entran en el canal de Panamá por la eslora y su manga . Aconseja además que deban ofertarse a compañías armadoras de vehículos y no entrar en competencia con el canal de Panamá, sino buscar una pequeña alternativa.

Esta desde luego, es una opinión de la factibilidad negativa de las obras pretendidas en el Istmo de Tehuantepec, pero da una buena idea, el pensar en alternativas internas, no de competencia, sino de buscar expandir los servicios internamente.

El 17 de enero del 1977, el Periódico el Solfo informaba¹⁸. Se pretende ser una alternativa al canal de Panamá, con un ahorro de más de tres días por el corredor Transistmico. Se interesan inversionistas texanos en impulsar ese corredor Transistmico.

El gobernador Fidel Herrera asistió a la toma de posesión de Ric Perry en Austin Texas, sosteniendo pláticas con representantes de empresas texanas interesadas en impulsar acciones para el corredor Transistmico, para el traslado de mercancías por vía terrestre y ferroviaria, solicitando conocer más detalles sobre el ambicioso proyecto.

Lo que se puede aceptar es cuánto, se ha hablado de la posibilidad de aplicar acciones en esta zona, involucrando a las autoridades estatales, para que alguien venga a invertir en nuestro país, sobre todo, por la falta de estudios serios o mejor dicho, debidamente fundamentados que sirvan para que los tres niveles de gobierno se coordinen e internamente decidan la implementación de las acciones pertinentes.

En febrero del 1977, el diario citado publica las metas del proyecto, y son 1 incrementar el tráfico de carga a través del ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, 2 crear condiciones favorables para el desarrollo económico de la región, 3 atraer inversión privada garantizando el desarrollo de la industria de la región, 4 garantizar el tráfico seguro de los trenes, evitando riesgos a la población, lograr una convivencia entre las ciudades y el ferrocarril.

Más que metas parecen solo buenas intenciones, que no dejan de ser importantes, pero que pueden ser consecuencias de las acciones principales.

El 1 de noviembre del 2008 se publicó en milenio online¹, que se busca unir a Salina Cruz con Coatzacoalcos con tren eléctrico Transistmico, con una empresa mexicana en asociación con compañías chinas y japonesas con una inversión de mil millones de dólares. Dichas empresas que citaba la nota eran la mexicana M FM Transport holdings y la china Asia Limited y las japonesas Fuen Co. LTD. Japan Railroad Tecnology Center, Ta ena a, Maeda Construction Co. a asha i eavy; solo que piden una concesión de 50 años. Estas compañías prevén en conjunto establecer con alguna línea naviera de Asia de carga de contenedores, carga a granel, carga refrigerada, petrolera y química. La inversión incluye a los puertos, el área de contenedores, muelles y los servicios y equipamiento de grúas, así como los astilleros, teniendo la capacidad de darle mantenimiento a una flota naviera de 11 barcos de todo tipo. Otro beneficio sería establecer una planta industrial china Shandong King Islamic Meat, para la cría de ganado de pastoreo y su sacrificio, y abastecer el mercado asiático.

Se puede concluir en este capítulo que los intereses son manifiestos, es posible que los interesados si cuentan con estudios completos, que le hacen prever la factibilidad.

CAPITULO 3

ESTUDIO SOCIOECONOMICO

3.1. Zona de impacto total

El tramo ferroviario; Medias Aguas – Salina Cruz de 7 kilómetros, puede impactar positivamente a los puertos de Coatzacoalcos Veracruz y Salina Cruz Oaxaca, así como a otros destinos dentro del Territorio Nacional como los puertos de Veracruz, Tampico, Matamoros y Progreso en el Golfo de México; Lázaro Cárdenas y Manzanillo en el Océano Pacífico.

Lo impactaría positivamente si se decide implementar obras de mejoramiento que lo lleven a ser más funcional a la economía de la zona ístmica, esto es, apoyando con mayores volúmenes y en menores tiempos; los traslados de mercancías producidas localmente, así como las provenientes de ultramar.

No obstante también se presentarían algunos efectos adversos, si se deja en las condiciones actuales y se sigue la tendencia de deterioro presentado en las últimas décadas, esto es, lejos de aumentar los volúmenes de carga, cada vez mover menos y no dar respuesta a la necesidades de movimientos en grandes volúmenes que presenta nuestro país y las necesidades de las compañías navieras provenientes de diferentes regiones del mundo.

Esta ruta como muchas otras en la república mexicana requiere de trabajos de rehabilitación y rectificación en varios tramos para ser reincorporados al nivel de actividad económica que el país exige.

El impacto puede ser más allá de lo nacional, si se consideran las rutas marítimas de alta mar, hacia las costas de los Estados Unidos de Norteamérica, los puertos de Europa y África por el Atlántico. O bien los puertos de Asia y Australia por el Océano Pacífico. Además de los puertos de Sudamérica.

Por otra parte, sería factible, establecer un sistema marítimo nacional, el cual podamos presumir como lo hacen los europeos.

Si piensas recorrer Europa en barco, de puerto en puerto, este verano, me das una envidia tremenda. La verdad es que también

me la da la lista que los chicos de Cruise Critic han sacado hace pocos días los 1 mejores puertos de Europa²⁰

En ella se han considerado tanto las características y facilidades que ofrecen al turismo “marítimo” como las puramente culturales o gastronómicas.

Así, consideran que el mejor puerto de Europa es Roma pizza, pastas, los monumentos romanos y renacentistas, seguido de cerca por Barcelona un *plato de tapas* dicen, Venecia: el vaporetto, San Marcos, París: los cafés, Brujas: los canales, San Petersburgo: la Perspectiva Nevsky, el museo del Hermitage, Oslo: los fiordos, Londres: los pubs, Copenhague: los Tivoli Gardens, por supuesto, y Estocolmo: El no menos famoso Archipiélago Sueco.

Comentarios como este, podríamos expresar en México, cuando contáramos con un sistema portuario bien estructurado y conectado con los otros modos de transporte: ferroviario, carretero y aéreo.

En cada región del mundo, se cuenta con sistemas portuarios que dan presencia a cada una de ellas.

Tratando de ubicar a los puertos de Asia, y otras regiones del mundo, se presenta un listado de ellos con los cuales se puede establecer contacto en forma selectiva, pero sobre todo, los ubicados en países con los que México conserva relaciones.

Puertos de Asia

<u>Bangkok Modern Terminal</u>	Thailandia
<u>Belawan Container Terminal</u>	Indonesia
<u>Calcutta Port Trust</u>	India
<u>Chennai Port Trust</u>	India
<u>Cochin Port Trust</u>	India
<u>Dalian Container Terminal (PSA)</u>	China
<u>Fuzhou Qingzhou Container Terminal (PSA)</u>	China
<u>Guangzhou Container Terminal (PSA)</u>	China
<u>Hong Kong International Terminal</u>	Hong Kong
<u>Indonesia Port Corporation III</u>	Indonesia
<u>Indonesian Port Corporation II</u>	Indonesia
<u>Jawaharlal Nehru Port Trust</u>	India
<u>Johor Port Authority</u>	Malasya
<u>Kandla Port Trust</u>	India
<u>Keelung Harbor Bureau</u>	Taiwan

<u>Klang Container Terminal</u>	Malasya
<u>Klang Port Authority</u>	Malasya
<u>Kobe Port Terminal Corporation</u>	Japón
<u>Krishnapatnam Port Co. Ltd.</u>	India
<u>Mormugao Port Trust</u>	India
<u>Murai Deep Water Port</u>	Brunei
<u>PSA Corporation</u>	Singapur
<u>PT Terminal Petikemas Surabaya</u>	Indonesia
<u>Penang Port Commission</u>	Malasya
<u>Philippine Ports Authority</u>	Filipinas
<u>Port Authority of Thailand</u>	Thailandia
<u>Puerto de Colombo</u>	Sri Lanka
<u>Puerto de Hong Kong</u>	Hong Kong
<u>Puerto de Kaohsiung</u>	Taiwan
<u>Puerto de Taichung</u>	Taiwan
<u>Puerto de Tanjung Pelepas</u>	Malasya
<u>Pusan East Container Terminal</u>	Korea
<u>Shekou Container Terminals Ltd</u>	China
<u>Sri Lanka Ports Authority</u>	Sri Lanka

el mismo modo se presentan los puertos africanos que se pueden acceder por el Atlántico y son los que a continuación se acotan.

Puertos de África

<u>Conakry City and Port guide</u>	Guinea
<u>Kenya Ports Authority</u>	Kenia
<u>Namibia ports homepage</u>	Namibia
<u>Nigerian ports authority</u>	Nigeria
<u>Port Elizabeth</u>	Sudáfrica
<u>Port Automome Abidjan</u>	Costa de Marfil
<u>Puerto de Ciudad del Cabo</u>	Sudáfrica
<u>Puerto de Durban</u>	Tanzania
<u>Puerto de Lobito</u>	Sudáfrica
<u>Senegal Ports Authority</u>	Angola
	Gambia

En Australia y Nueva Zelanda, también se pueden citar algunas terminales marítimas como:

Puertos de Australasia

<u>Puerto de Burnie</u>	Australia
<u>remantle Port Authority</u>	Australia
<u>Hobart Ports Corporation</u>	Australia
<u>Lyttelton Port</u>	Nueva Zelanda
<u>Ne castle Port Coporation</u>	Australia
<u>P O Ports</u>	Australia
<u>PBotany Bay</u>	Australia
<u>Patrick Terminals</u>	Australia
<u>Port embla Port Corp</u>	Australia
<u>Puerto de Adelaida</u>	Australia
<u>Puerto de Brisbane</u>	Australia
<u>Puerto de ar in</u>	Australia
<u>Puerto de Melbourne</u>	Australia
<u>Puerto de Tauranga</u>	Nueva Zelanda
<u>Puerto de Timaru</u>	Nueva Zelanda
<u>Puerto de ellington</u>	Nueva Zelanda
<u>Ports of Auckland</u>	Nueva Zelanda
<u>South Port Ne ealand Ltd</u>	Nueva Zelanda
<u>Sydney Ports</u>	Australia

e América del norte se pueden citar varios puertos como:

Puertos de Norteamérica / C. Este	
<u>Georgia P. A. Puerto de Savannah</u>	EE.UU.
<u>Maryland P.A. Puerto de Baltimore</u>	EE.UU.
<u>North Carolina State P.A. ilminton</u>	EE.UU.
<u>Philadelphia egiional Port Authority</u>	EE.UU.
<u>Port Everglades, lorida</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Corpus Christi</u>	EE.UU.
<u>Puerto de acksonville, lorida</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Miami ade</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Montreal</u>	Canadá
<u>Puerto de Palm Beach istrict</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Saint ohn, Ne foundland</u>	Canadá
<u>Puerto de Virginia, Virginia</u>	EE.UU.
<u>Puerto de ilmington, ela are</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Sydney</u>	Canadá
<u>South Carolina Ports Puerto de Charleston</u>	EE.UU.
<u>P.A. of Ne ork Ne ersey</u>	EE.UU.
<u>The Puerto de Boston, Massachusetts</u>	EE.UU.

<u>Puerto de Halifax</u>	Canadá
<u>Puerto de Galveston, Texas</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Houston</u>	EE.UU.

Puertos de Norteamérica / C. Oeste

<u>Praser Port, Praser River Port Authority</u>	Canadá
<u>Praser Port, Praser Surrey docks</u>	Canadá
<u>Long Beach</u>	EE.UU.
<u>Port Manatee</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Charleston</u>	EE.UU.
<u>Puerto de New Orleans</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Oakland</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Puerto de Beamont</u>	EE.UU.
<u>Puerto de San Francisco</u>	EE.UU.
<u>Puerto de San Diego</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Seattle</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Tacoma</u>	EE.UU.
<u>Puerto de Vancouver</u>	Canadá
<u>Puerto de Los Angeles</u>	EE.UU.

Finalmente se pueden acotar los puertos de Sudamérica y son los siguientes:

Puertos del Centro y Sudamérica

<u>Puerto de Manzanillo</u>	México
<u>Puerto de Altamira</u>	México
<u>Autoridad Portuaria de Guayaquil</u>	Ecuador
<u>Empresa Portuaria Nacional</u>	Nicaragua
<u>Ente Administrador Puerto Rosario</u>	Argentina
<u>Exolgan Container Terminal</u>	Argentina
<u>Puerto Cabello</u>	Venezuela
<u>Libra Terminal Rio S.A. T. Rio</u>	Brasil
<u>Manzanillo International Terminal</u>	Panamá
<u>Multi Rio, Multi terminais</u>	Brasil
<u>Multi terminais</u>	Brasil
<u>Porto de Tajai</u>	Brasil
<u>Canal de Panamá</u>	Panamá
<u>Puerto de Buenaventura</u>	Colombia
<u>Puerto de Cartagena</u>	Colombia
<u>Puerto de Santos</u>	Brasil

<u>Puerto de Suape Pernambuco</u>	Brasil
<u>Porto do Rio Grande</u>	Brasil
<u>Ports of Curacao</u>	Antillas Hol.
<u>Puerto Aguirre</u>	Bolivia
<u>Puerto de Buenos Aires</u>	Argentina
<u>Puerto de Tampico</u>	México
<u>Puerto de San Antonio</u>	Chile
<u>Puerto de Valparaiso</u>	Chile
<u>Puerto de Veracruz</u>	México
<u>Sociedad Portuaria de Santa Marta</u>	Colombia
<u>TE M NAL SANTOS</u>	Brasil
<u>Tecon Rio Grande S.A.</u>	Brasil
<u>Terminal CTS</u>	Argentina
<u>Term. Maritimo Muelles El Bosque</u>	Colombia
<u>Terminales Rio de La Plata T P</u>	Argentina
<u>Localfriosa</u>	Brasil
<u>Puerto de Matarani</u>	Perú
<u>Empresa Nacional de Puertos</u>	Perú

3.2. Población de estudio de mayor relevancia

La población de mayor relevancia, para el presente estudio, es la que definen los puertos de ultramar: europeos, africanos, asiáticos, australianos. Desde luego, el tamaño de la población dependerá del grado de clusterización que en cada uno de los destinos y orígenes exista.

Por supuesto que se podrá ver la descripción demasiado optimista si creemos que todos los puertos relacionados en el anterior apartado estén interesados en usar el ferrocarril transistmico en el traslado de carga.

Pero, las dos zonas de mayor interés son las conformadas por el puerto de Coatacoalcos al norte del tramo ferroviario del istmo y el puerto de Salina Cruz al sur del mismo. Los puertos aludidos a continuación se describen por separado.

Acerca del Puerto de Coatzacoalcos²¹

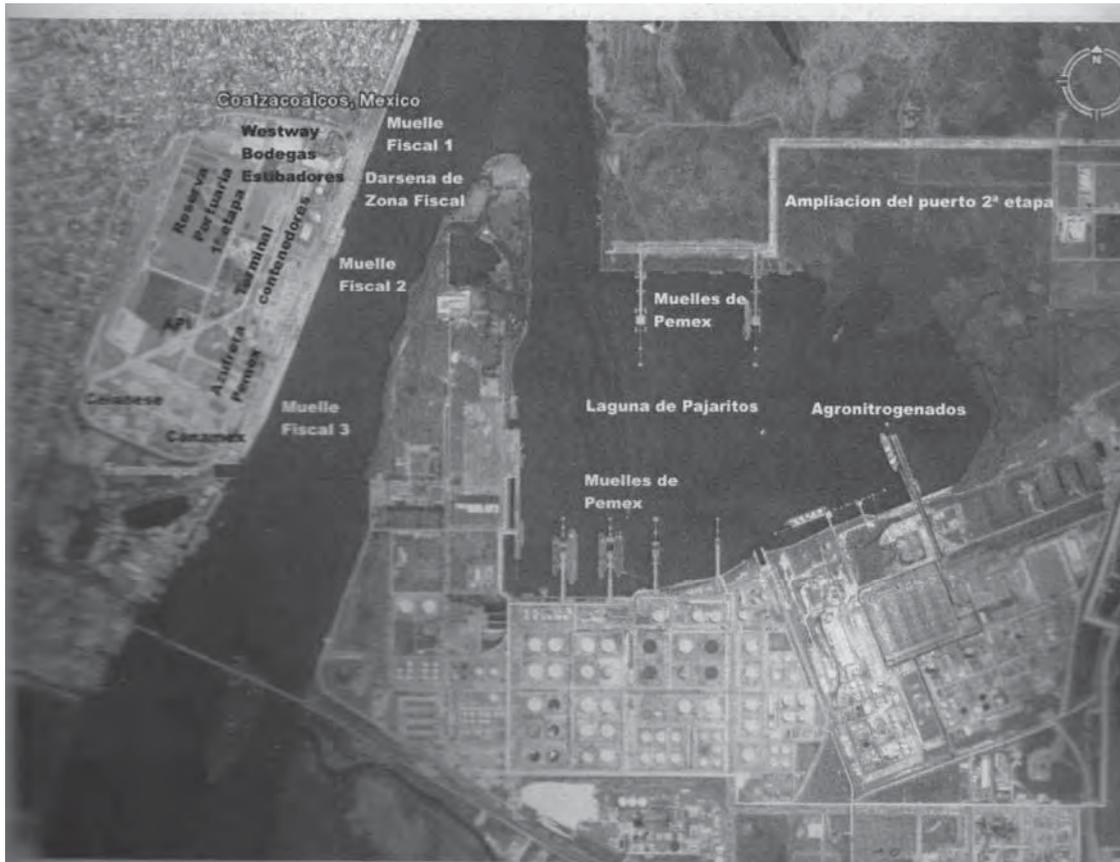


Figura 3.1. Puerto de Coatzacoalcos, Veracruz.

El Puerto de Coat acoalcos ubicado en el stmo de Tehuantepec, se crea por decreto ederal el de octubre de . La historia de su desarrollo se entrela a con los principales acontecimientos que han influido con la configuración de la región. En se cubre por primera ve la ruta marítima Nueva Orleans Minatitlán por el buque uaker City y, para , dan inicio los trabajos de dragado de la barra y el canal de entrada al Puerto. En se marca el inicio de la construcción de muelles y bodegas.

Las obras portuarias de la época, se relacionaron con otros proyectos de la región, igualmente importantes, como fueron la construcción del ferrocarril Transistmico negociado desde y el establecimiento de la primera refinería en Minatitlán en . Para ya se puede considerar a la ona Coat acoalcos Minatitlán, como un área económica privilegiada e identificada con actividades petroleras y comerciales fundamentalmente.

La evolución Mexicana de [redacted] y el inicio de operaciones del canal de Panamá en [redacted], provocaron el descenso del intercambio comercial vía ferrocarril entre Coat acoalcos y Salina Cru. No obstante, Coat acoalcos pudo mantener su nivel e importancia económica gracias al petróleo y a las actividades agrícolas. Posteriormente, una vez dirimido el conflicto armado e inicio de la etapa constructiva del nuevo régimen, destaca la inauguración del oleoducto Minatitlán - Salina Cru y de la nueva refinería de Minatitlán en [redacted] y en [redacted], respectivamente, así como la construcción del primer muelle en la dársena de Pajaritos en [redacted]. Todo ello a cargo de la empresa Petróleos Mexicanos.

En la década de los setenta, la misma empresa realizó su primer embarque de exportación de petróleo crudo [redacted] y mediante la construcción de terminales especializadas de contenedores, se inicia el servicio multimodal Transistmico entre los puertos de Coat acoalcos y Salina Cru en [redacted].

En el decenio siguiente, destacan la reconstrucción de los muelles fiscales, la construcción del muelle No. [redacted] y la terminación de los complejos petroquímicos de la Cangrejera y Morelos.

En la última década del siglo se consignan, como hechos relevantes, la extinción de la empresa de Servicios Portuarios del Istmo de Tehuantepec S. A. de C. V., en [redacted] y la creación de la Administración Portuaria Integral de Coat acoalcos, S. A de C. V., el [redacted] de julio de [redacted].

Cuatro años después, con un enfoque nuevo sobre la administración portuaria en el país, el puerto de Coat acoalcos alcanza el nivel más elevado en el manejo de carga en toda su historia, al superar los [redacted] millones de toneladas.

Evolución del Puerto antes de la creación de las AP S

- Se construyen las escolleras del Puerto de Coat acoalcos, con una longitud de [redacted] metros.
- Se empezó la construcción del nuevo faro y de la casa anexa del guarda faro obra que se terminó en [redacted] y fue inaugurado el [redacted].

de junio del mismo año, precisamente cuando se celebró aquí el primer día de la Marina Nacional.

- Por decreto Presidencial el 1 de marzo, se crea la entidad Servicios Portuarios del Estado de Tehuantepec S. A de C. V., para operar el Puerto de Coahuaco.
- Se efectúa la construcción de la terminal Aduanera Panamericana, S. A. de C. V. y los silos de Cementos Anáhuac, S. A. de C. V.
- Entra en operación el Servicio Multimodal Transistmico con la construcción de terminales especializadas para contenedores en Salina Cruz, Oaxaca y Coahuaco, Ver.
- Se inicia la construcción de las terminales especializadas para contenedores en Coahuaco y Salina Cruz.
- Se crea el organismo descentralizado Servicio Multimodal Transistmico.
- Se pone en operación el Servicio Multimodal Transistmico a cargo de SP TSA.
- Se reconstruyen los muelles fiscales se construye el muelle y se pavimentan los viaductos entre cada tramo de muelle, el embarcadero de Marina. Lotilla Sur y de PEME, su muelle para tubería.

El 1 de octubre de 1980 fue inaugurado un nuevo faro, denominado oficialmente como Torre de control de Tráfico Marítimo, construido por la Subsecretaría de Puertos y Marina Mercante y la Dirección General de Señalamiento Marítimo, dependientes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT.

- El Puerto de Coahuaco, adquirió la primera grúa de muelle para contenedores del país, así como equipo para el manejo de contenedores de patio compuesto: por grúas de marco, montacargas, tracto camiones, plataformas.

- Para este año, el puerto cuenta ya con áreas de almacenamiento descubierto, patios, bodegas, tanques y silos alcanzando con ello una mejor eficiencia.
- Por el errático volumen de carga contenida, Puertos Mexicanos movió a la grúa y el equipo porta contenedores al puerto de Veracruz.
- Se decreta la nueva Ley de Puertos. La extinción de la empresa de Servicios Portuarios del Istmo de Tehuantepec S. A. de C. V.
- Entra en operación la empresa PORTER ABINGTON con la terminal de ferrocarril.

El Puerto de Salina Cruz²²

La ciudad y puerto de Salina Cruz, en el estado de Oaxaca, se localiza en la parte Norte del Golfo de Tehuantepec, en el Océano Pacífico, en situación geográfica latitud norte y longitud este, y está catalogado como puerto de altura y cabotaje. Forman la entrada dos rompeolas que dan acceso al antepuerto, sigue una dársena situada al norte, a la cual se pasa por un pequeño canal artificial.



Figura 3.2. Puerto de Salina Cruz, Oaxaca.

Los límites del Puerto comprenden el área de circunferencia de . millas cuyo centro es el punto de intersección del eje del canal con la línea imaginaria que une los extremos de los dos rompeolas, el antepuerto y la dársena de maniobra. El Puerto comercial cuenta con una sección de muelle, un muelle especializado para atención de embarcaciones portacontenedores en la zona Pesquera se tiene siete tramos de muelles en espigón y un muelle marginal para el servicio de embarcaciones pesqueras en el área que ocupa la Terminal Marítima a cargo de PEMEX se tiene un muelle para carga de gas y una sección de muelle para atención de buques tanques para carga de productos derivados del petróleo líquidos y en el Sector Naval se dispone de dos muelles marginales para reparación a flote, un sincroelevador y un Astillero para reparación de embarcaciones, todos propiedad del Gobierno Federal.

Este puerto, de acuerdo al estudio realizado por investigadores del Instituto Mexicano del Transporte ha tenido sus auges y declives

así en dicho estudio se se ala un auge entre y , cuyos elementos de mayor influencia fueron:

- a La entrada al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio GATT
- b La reestructuración de la industria automotri a nivel internacional
- c Los cambios en la legislación mexicana que regula la actividad automotrí , consistente en la autori ación de permisos para importar autopartes y material de ensamble sin restricciones
- d La fabricación de vehículos armado para los mercados nacional e internacional
- e La vocación exportadora de empresas mexicanas de la rama de alimentos y bebidas como las compa ías cerveceras
- f Así como la exportación de productos petroquímicos

na serie de productos químicos, a ade el estudio se empe aron a exportar a mediados de los ochenta, desde la Ciudad de México y el Estado de Veracru hacia los países asiáticos, teniendo como salida el Puerto de Salina Cru , como se ilustra en la tabla No. . .

TABLA No. 3.1.

**PRINCIPALES PRODUCTOS DE EXPORTACIÓN EN EL PUERTO
DE SALINA CRUZ, OAX. PERIODO 1982-1988**

PRODUCTO	ORIGEN	PERIODO DEL MOVIMIENTO	TONELAJE ACUMULADO	DESTINO
Acido Tereftálico	Cosoleacaque, Veracruz		,	Corea
Cerveza	Oriaba, Veracruz		,	E. .
Café	Chiapas y Oaxaca		,	Corea
imetil Tereftalato	Cosoleacaque, Veracruz		,	Asia
Polietileno	Coatacoalcos y Poaíca Veracruz		,	Asia
esinas Sintéticas	Poaíca, Veracruz	.	,	Asia
Productos químicos	México, . .		,	Asia

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte. DGPYMM (SCT)

Los movimientos de carga registrados en el cuadro dan una aparente dinámica en la actividad portuaria y que exige la intervención de otro modo de transporte, para el caso, el ferroviario. Sin embargo, haciendo cálculos se tiene un volumen total acumulado en los siete años de , toneladas, lo que da un promedio anual de , toneladas y toneladas diarias lo que demuestra una participación poco significativa. Bueno, podemos aceptar que son solamente los principales productos de exportación.

La nueva reestructuración de los flujos comerciales y de transporte en las cadenas productivas en el centro del país, para , provocan la caída en las actividades portuarias de Salina Cruz . Como lo apunta r. Carlos Martner P. el establecimiento de sistemas justo a tiempo dio como resultado la sustitución del Puerto de Salina Cruz por los puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo.

Para los siguientes años, sigue perdiendo influencia este puerto hasta que en 1995 ya se considera que ha entrado en crisis, perdiendo la transportación de contenedores vacíos que son llevados a la planta de Tereftalatos de Cosoleacaque para ser llenados y exportados al lejano Oriente, vía Lázaro Cárdenas Michoacán.

Aunque con muy bajos niveles de actividad, la zona de mayor impacto es la que conforman los dos puertos nacionales: Coatacoalcos y Salina Cruz y se complementa con los diferentes destinos en ultramar.

3.3. Zona de estudio de relevancia exógena

Como zona de relevancia exógena, se determinó la que conforman los municipios, cercanos al tramo ferroviario, once en el Estado de Oaxaca, quitando a Salina Cruz que es uno de los puntos de interés.

En el Estado de Veracruz, exceptuando a Coatacoalcos se cuentan 11 municipios que se ven afectados por la obra.

Se incorpora como zona de influencia exógena del Puerto de Coatacoalcos, en primer término, por su ubicación geográfica con respecto a los centros de producción y consumo y varía según las vías de comunicación disponibles y la calidad de los servicios proporcionados por el Puerto. Esta zona de influencia es dinámica, ya que los orígenes y destinos de la carga pueden cambiar de un año a otro, de acuerdo con las fluctuaciones de la economía nacional e internacional, así como con la calidad de los servicios ofrecidos por el Puerto.

Esta zona de influencia exógena ubica a un importante grupo de centros productores y de consumo, ligados principalmente a la industria petrolera: gas, petróleo crudo y productos petroquímicos, así como agroindustrial, que comprende a los estados de Veracruz, Tabasco, Puebla, Estado de México, Oaxaca, Campeche, Chiapas, Quintana Roo. Es importante mencionar que las zonas de influencia que representan el 80% del mercado son los estados de Veracruz, Oaxaca, Campeche, Tabasco y Chiapas, y el

restante, lo conforman los estados de Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Distrito Federal, Quintana Roo y Yucatán.

3.4. Población total en la zona de estudio

La población de estudio considerada en términos estadísticos, es la que conforman los diferentes clusters, interesados en la transportación de la carga de Coahuila de Zaragoza a Salina Cruz y de Salina Cruz a Coahuila de Zaragoza, como primeros puntos receptores y remitentes.

En este sentido, se está considerando tanto los clusters nacionales como los internacionales, es decir: españoles, estadounidenses, chinos, japoneses, entre otros.

Lo anterior puede ser factible, ya que como lo informó el periódico El financiero, una combinación de firmas mexicanas, japonesas y chinas, logró reunir al menos 10 embarcaciones de gran calado y solicitaron al gobierno mexicano les otorgue una concesión por 20 años para el tren eléctrico del Istmo de Tehuantepec

Esto confirma la oportunidad que se tiene al rehabilitar el tramo ferroviario en estudio, no precisamente la construcción de un tren eléctrico concesionado, sino una rehabilitación que logre mejores condiciones de operación y apoye el tránsito de carga.

Los principales productos que constituyen el tráfico de carga del Puerto son: el aluminio, la melaza y productos químicos de exportación, gránulos agrícolas, fertilizantes y productos químicos de importación y gránulos agrícolas y minerales, estas últimas en entradas de cabotaje.

Como un componente muy importante dentro de los movimientos de carga de los Puertos debe resaltarse el petróleo, sus derivados y diversos productos químicos que se manejan en la Terminal Marítima de Pajaritos

Aunque esta terminal está ubicada fuera del recinto portuario, el Puerto de Coahuila de Zaragoza recibe ingresos significativos por los derechos de puerto de las embarcaciones que atracan en dicha terminal. Es conveniente mencionar que en el Recinto Portuario

también existen instalaciones a cargo de PEMEX para el manejo del gas licuado.

La localización del Puerto de Coatacoalcos en la zona del Istmo de Tehuantepec, le confiere un enorme potencial para constituirse no sólo en uno de los extremos del corredor interoceánico sino también como asentamiento potencial de industrias medianas y pequeñas así como de negocios portuarios diversos de carácter internacional.

3.5. Población impactada por la obra en forma directa

La población que impactará la obra en forma directa son indudablemente las compañías navieras que operan en los puertos de Coatacoalcos y Salina Cruz. conjuntamente, las que conforman los productores de diferente naturaleza que tienen la necesidad de transportar y vender sus producciones allende las fronteras.

El primero, cuyas instalaciones se pueden apreciar en la lámina 1, se deduce que es un puerto de considerable importancia y se respalda por las operaciones portuarias que también se acotan en las láminas 2 y 3.

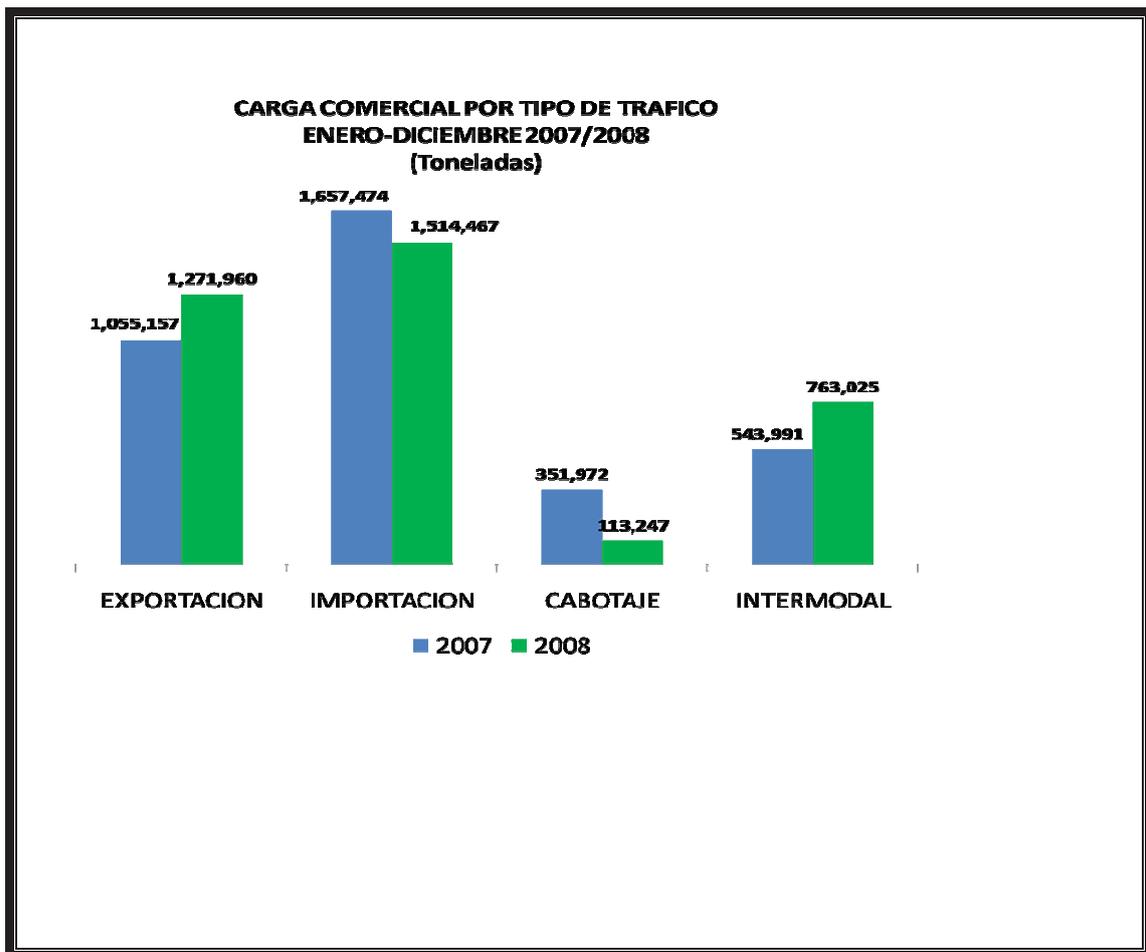
LAM NA



PUERTO DE COATZACOALCOS

La misma presencia del barco carguero, puede dar la idea de la importancia que ha alcanzado este puerto, cuyos movimientos de carga se registran a continuación.

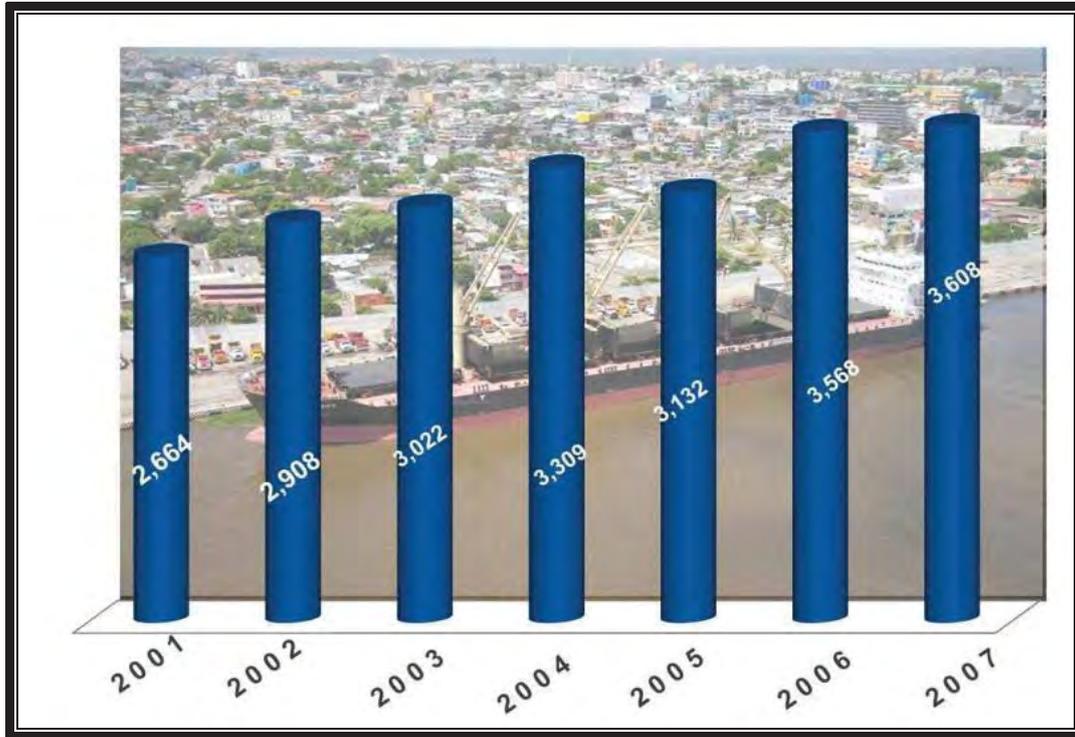
LAM NA



Como se puede apreciar, las exportaciones fueron favorables para el 2008, y además crecieron considerablemente pasando de un millón mil toneladas a un millón doscientos mil, lo que significa que la demanda de transporte multimodal va en crecimiento.

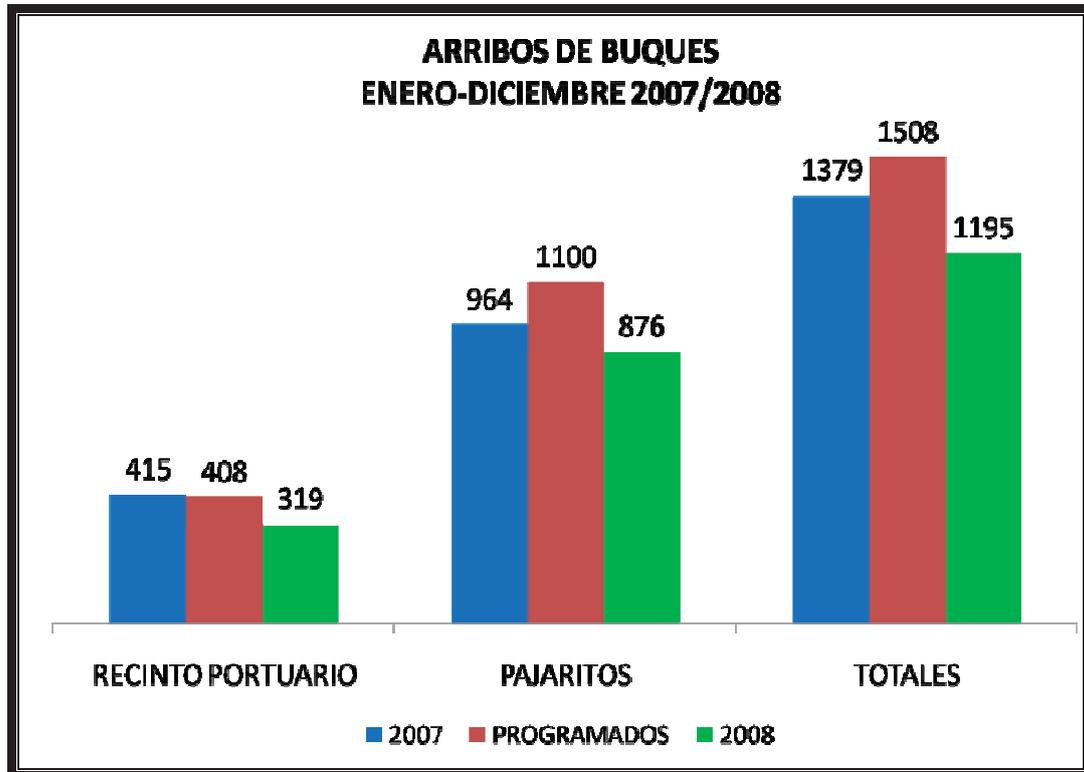
Este crecimiento de los movimientos de carga, no es fortuito, sino que se ha venido incrementando en los últimos siete años, como lo muestra la lámina 10.

LAM NA

CRECIMIENTO ANUAL CARGA COMERCIAL
Miles de Toneladas

Se puede llegar a la conclusión que el Puerto de Coat acoalcos, tiene una patente necesidad de remitir carga hacia el sur, esto es, hacia el Océano Pacífico. El arribo de barcos a este puerto es de considerable importancia y han ido creciendo paulatinamente, lamina .

LAM NA



La serie mensual de movimiento portuario elaborado por la Administración Portuaria Integral AP de Coahuila de Zaragoza, Anexo del apéndice, reforzó nuestra opinión de que este puerto requiere de mayor interconexión con el otro extremo del istmo.

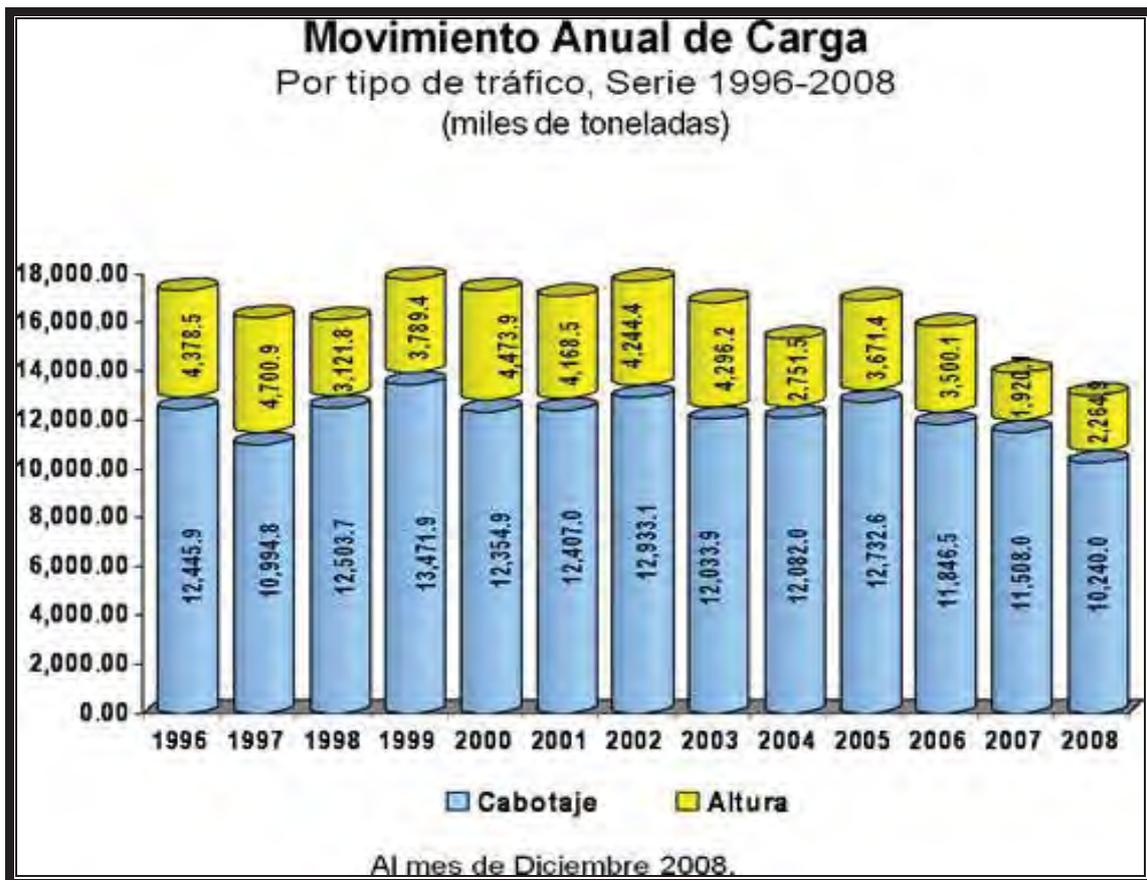
En cuanto al Puerto de Salina Cruz, los comentarios o afirmaciones no son tan optimistas, como el antes descrito, pues sus operaciones son más limitadas. Destacando las operaciones de cabotaje, teniendo cierta presencia las exportaciones y casi imperceptibles las importaciones como lo muestra la lámina .

LAM NA



Las operaciones portuarias de este puerto que muestran mayor dinamismo son las de cabotaje, sin embargo, han manifestado un marcado decrecimiento pasando de millones de toneladas en el a millones en el , como se registra en la lamina .

LAM NA



El traslado de carga con Salina Cru como remitente y Coat acoalcos como receptor, parece ser nula posiblemente por las condiciones de la vía férrea que no garantiza ni rapidez ni seguridad. Las embarcaciones solamente atracan en el puerto, pero sin carga, como lo manifiesta la tabla de abajo.

TABLA No 3.2.

Buques Atracados

Buque	Carga	Arribo	Atraque	E.T.	Posición
ANC SCO M CA	N NG NA	un : PM	Apr : AM	Aug : AM	T
OSE COLOMO	N NG NA	ec : AM	Apr : AM	Aug : AM	T
B CENTENA O	N NG NA	Mar : PM		Apr : PM	
POT E O EL LLANO	N NG NA	Apr : PM		Apr : AM	
BEL GA ESOL T ON	N NG NA	Apr : AM		Apr : AM	
OMEGA EMMAN EL	N NG NA	Apr : PM		Apr : PM	
AMATLAN	N NG NA	Apr : PM		Apr : AM	
HE OS	N NG NA	Apr : AM		Apr : AM	
G L COAST	N NG NA	Apr : AM		Apr : AM	
N EVO PEME	N NG NA	Apr : AM		Apr : AM	
GAV OS	N NG NA	Apr : AM		Apr : AM	
TAMP CO	N NG NA	Apr : PM		Apr : AM	

Fuente: www.sct.gob.mx "Puertos y Marina Mercante" 20 de agosto de 2009.

Las operaciones de cabotaje, son las más importantes, destacando la carga petrolera y sus derivados en volumen. En menor medida se anota el granel mineral. Esta información se destaca en el Anexo del apéndice, elaborado por la Administración Portuaria Integral AP de Salina Cruz.

Se insiste en el punto de la menor actividad de este puerto, ya que el registro de sus compañías navieras solo acota una compañía, cuyos datos particulares se presentan a continuación.

Mediterranean Shipping Company México S.A. de C.V.

Dirección
 Av. Benjamín Franklin No.
 Col. Escandón
 C.P.
 México, D.F.

Teléfono

Contacto
 Adolfo Enríquez ext.

MSC Sucursal Salina Cruz
 Interior Recinto Fiscal S N
 Col. Cantarranas
 Salina Cruz, Oaxaca
 C.P.

Teléfono

Contacto:
 Héctor Guzmán

Fecha de la última actualización: : Horas

Se dice ser mexicana, pero su razón social despierta cierta duda.

3.6. Población impactada en forma colateral

La población indirectamente beneficiada, es la que se localiza en los municipios que quedan comprendidos en la zona de impacto colateral, Anexo del apéndice. Se habla de que esta población no recibe el beneficio directamente, dado que de los habitantes que habitan en los municipios que cruzan esta vía ferroviaria, solo un número muy pequeño posiblemente los fruticultores, los ganaderos

y uno que otro productor agrícola, todos ellos con capacidad de producción de relativamente bajos volúmenes.

Tratando de clasificar a los municipios involucrados en grandes y chicos, se podrían afirmar que de los que pertenecen al Estado de Veracruz, solamente de ellos como son: Acayucan, Coatacoalcos, Cosoleacaque y Minatitlán, que cuentan con más de mil habitantes, se ubican en la primera categoría los otros diecinueve municipios que son: Chinameca, Xhuatlán del Sureste, Áltilpan, Escuintla, Carranilla, Oluta, Oteapan, San Juan Evangelista, Sayula de Alemán, Texistepec y Nachital de Lázaro Cárdenas del Río quedan en la categoría de municipios chicos.

En cuanto al Estado de Oaxaca, cuenta con diecinueve municipios grandes que son: Tlaxiahuacan de Zaragoza, Salina Cruz y Santo Domingo Tehuantepec y los restantes que son: Asunción Xtaltepec, El Barrio de la Soledad, Ciudad Xtepec, El Espinal, Matías Romero, San Juan Guichicovi, San Pedro Comitancillo, Santa María Mixtequilla y Santa María Petapa son municipios chicos.

Se está hablando pues de un millón ochocientos mil habitantes, de los cuales ochocientos mil habitantes, el 44%, están ubicados en municipios grandes y cuatrocientos mil se localizan en municipios chicos. La concentración de la población en los centros urbanos es patente.

La zona de influencia para una vía de ferrocarril es aquella que resulta beneficiada al establecer y explotar dicha vía y obtener en su conjunto el intercambio de productos y traslado de personas.

Bueno, el traslado de personas en nuestro país parece haber entrado en tiempo de espera, mientras se estructure y consolide el transporte de carga y se capitalice a las empresas ferroviarias concesionarias, hasta entonces se podrá pensar en la posibilidad de implementar un sistema de transporte de pasajeros por ferrocarriles de alta velocidad, como en Europa, por ahora se insiste en el manejo y transportación de carga.

Por ello, en nuestro caso decimos que hay una zona en ultramar que es la que saldría beneficiada, además del territorio nacional y finalmente, la zona que atraviesa la vía en estudio.

3.7. Actividades factibles de desarrollo

Las principales actividades factibles de desarrollo, con la rehabilitación del sistema ferroviario del istmo serán las comerciales y la transportación, pudiendo complementar el transporte carretero que no puede cubrir la ausencia del ferrocarril.

Como afirma el Maestro Sedas . Para cada producto hay una zona de influencia y por lo tanto, son múltiples las zonas de influencia de una vía de ferrocarril .

Bueno, la opinión en este estudio es que lo realmente imprescindible es la comprensión de todas las actividades que generen productos que requieran de la transportación hacia los centros de consumo: locales, nacionales e internacionales. Estando de acuerdo con Sedas cuando dice . deben determinarse tan solo los límites de aquellos productos de más importancia por cuanto el volumen que arroja para su transporte, traduciéndose esto en posibles fletes para el ferrocarril.

Aunque algunos, hablan de atraer inversión privada extranjera garantizando el desarrollo de la industria de la región. Estos pueden ser proyectos de inversión posteriores o de mediano y largo plazo.

Este es el método tradicional de justificación de una obra de comunicación o de infraestructura social, afirmando que esta puede generar las inversiones para el desarrollo en la zona.

3.8. Actividades económicas generadoras de carga externa

Las actividades comerciales estarán altamente representadas en el comercio internacional, esto es, en las Exportaciones e importaciones impulsadas por una economía globalizada, donde la lucha por el mercado mundial también en esta zona está presente. Como lo informó la Administración Portuaria Integral de Salina Cruz en junio del

Con una nueva ruta para la carga contenerizada directa desde Salina Cruz a Long Beach y Oakland en la Costa Oeste de Estados Unidos, el día de hoy procedente de Balboa Panamá, dio inicio el

Servicio Puma de la línea naviera Mediterranean Shipping Company MSC en el Puerto de Salina Cruz, servicio que nos enlaza con Acajutla en El Salvador y Balboa en Panamá también como nuevas escalas, además de Puerto Caldera en Costa Rica y Puerto Quetzal en Guatemala ya integrados en la anterior ruta.

Sustituirán al buque MSC PAOLA en esta nueva ruta el M V MSC PEPE, con una eslora de 120 metros de largo y 20 metros de manga y que posee una capacidad de transporte de hasta de 2,000 contenedores, con ello la línea naviera MSC nuevamente con la Administración Portuaria Integral de Salina Cruz, como lo hizo en el año 2000 continúa promoviendo, ahora con mayor capacidad de transporte y una mejor ruta marítima, la utilización del corredor Transistmico, por lo que programa para este servicio además escalas del buque M V AS PEGASUS con 120 metros de eslora y 20 metros de manga, y la embarcación MSC ARES con 120 metros de eslora y 20 metros de manga.

En exportación Grupo Modelo desde su planta en Tuxtepec y la industria Petroquímica asentada en Coatacoalcos se constituyen como los principales usuarios del corredor Transistmico, aunque para el año 2000, las importaciones desde China para la empresa Iton Motors con tractores agrícolas con destino al Puerto de Coatacoalcos, Ver., y la reanudación de las actividades comerciales de Grupo Arauco con embarques provenientes de la República de Chile destinados a Tuxtla Gutiérrez, Chis., incrementarán los volúmenes de desembarques en la Terminal de Contenedores de Salina Cruz, Oaxaca.

Para este arribo inaugural del M V MSC PEPE la operación en puerto reportó el embarque de 1,000 toneladas de productos tales como polietileno, cerveza, y miel, cargas con destino a puertos de Japón, China, Australia y Nueva Zelanda. En el rubro de importaciones correspondieron a las partes para bicicletas, y atados de madera de pino para ser desembarcadas con destino a Tuxtepec, Oax., y Tuxtla Gutiérrez, Chis., respectivamente, registrando 1,000 toneladas al desembarque.

Actualmente la administración Portuaria Integral de Salina Cruz, continúa los trabajos de promoción del puerto con el objetivo de sumar a más empresas establecidas en las zonas industriales de Pajaritos y Cosoleacaque, Ver., con la ventaja que ofrece el nuevo servicio directo hacia la Costa Oeste de Estados Unidos.

La afirmación de que las actividades externas pueden ser de gran importancia para el proyecto de rehabilitación del ferrocarril Transistmico, quedan ampliamente demostradas. Sin embargo, resultaría muy beneficioso recuperar las actividades internas como: la transportación de ácido Tereftálico y imetil Tereftalato de Cosoleacaque, la cerve a proveniente de Ori aba, el café de Chiapas y Oaxaca, el Polietileno de Coat acoalcos, las esinas Sintéticas de Po a ica, entre otros, cuyos destinos serían el lejano Oriente y la salida más inmediata es el Puerto de Salina Cru . El movimiento de los vol menes, posiblemente en aumento, requiere de la intervención del ferrocarril, siendo el principal objeto de este estudio. El mejoramiento en todos los sentidos propuestos de la vía férrea, será el mejor apoyo para la recuperación de esta actividad for ando a una nueva restructuración de las actividades comerciales y de transporte, dando un amplio apoyo a los movimientos portuarios de Lá aro Cárdenas y Man anillo.

3.9. Actividades económicas generadoras de carga interna

La carga transportada por el ferrocarril del stmo de Tehuantepec generada en la ona es de productos: forestales por mil toneladas por a o, agrícolas mil toneladas, minerales mil , Petróleo y derivados mil e industriales un millón mil toneladas.

El documento iagnóstico de la situación actual del ferrocarril del stmo de Tehuantepec afirma . El ferrocarril del stmo, es una ruta de enlace sin competencia alterna ni de carreteras ni de otras líneas férreas.

Sin embargo, más adelante el mismo documento afirma la transportación terrestre entre los puertos Coat acoalcos y Salina Cru , básicamente de productos relacionados con el petróleo se reali a por autotransporte de carga, carretero.

Esto significa que lo que realmente se requiere en el sistema es la concurrencia de ambos transportes terrestres: carretero y ferroviario.

Las actividades básicas arriba se aladas, serán las que generen carga internamente para el tramo ferroviario y se abrirá la posibilidad para el desarrollo de otras, como la agroindustria y la

posibilidad de instalar una ensambladora de automóviles en la zona, o bien considerar el servicio con trenes de pasajeros, de mayor velocidad que sean competitivos con el servicio de pasajeros por autobuses.

3.10. Carga potencial de ultramar

Estudios realizados con anterioridad, como el de Eugenio López Ortega, que señala que los flujos de carga que tienen su origen en Asia y destino en Estados Unidos, registran una tasa de crecimiento de 10% anual. Esta información, si es cierta, es un enorme incentivo para promover el mejoramiento del tramo ferroviario Medias Aguas - Salina Cruz. No se pretende considerar que toda la carga que implique ese crecimiento se mueva por esta vía, pero sí se podrá participar en un buen porcentaje de la actividad de movimiento de carga.

De acuerdo a Eugenio López Ortega que señala, que la carga movida durante el año 1960, fue de 10 millones de toneladas, lo que significa que a la fecha de 1970, el movimiento de carga es de 100 millones de toneladas. Esto es, proyectando el movimiento de carga a 1970, se tiene: 100 millones por año, es decir, la tasa de crecimiento elevada a la cuarta potencia, que significa, cuatro años después del 1960, se estiman o proyectan los 100 millones.

También se habla de la insuficiencia en el Canal de Panamá, que según el Universal para el 1960, la fila de naves en espera fue: en febrero de 1960 naves y en marzo de 1960, con un tiempo de espera de 10 días.

Agregando además las firmas Chinas, Japonesas y Mexicanas, interesadas en obtener la concesión para participar en el comercio que se realiza entre Asia, América y Europa.

3.11. Carga a través del Golfo de México

La carga que llega al Puerto de Coahuaco, es la proveniente de Europa, África, Australia, el Este de Estados Unidos y la que pueda captarse al relevar al Canal de Panamá.

El programa maestro de desarrollo del puerto de Coat acoalcos, Veracruz, proyectó el tráfico de carga para el 2010, como se muestra en la tabla 3.3.

Lo que significa que la proyección realizada en este estudio, es un poco más conservadora, bueno si se considera que la estimación es para el 2010, se puede afirmar que son proyecciones muy similares con respecto a TEUs, que son 13,211 y 30,574 millones.

TABLA No 3.3.

PROYECCIONES DE TRAFICO Y CARGA			
<p>Con base en los resultados de los pronósticos, se puede concluir que el granel mineral y los fluidos, serán los tipos de carga más importantes en los próximos años y el desarrollo del puerto será acorde con el crecimiento económico pronosticado para todo el país.</p> <p>miles de toneladas</p>			
Tipo de carga	Escenario	2005	2010
Carga General	Básico	409.7	479.6
	Optimista	476.7	614.3
Granel agrícola	Básico	798.8	839.5
	Optimista	916.4	1,036.9
Granel mineral	Básico	789.6	1,133.6
	Optimista	892.4	1,373.1
Fluidos	Básico	1,729.0	2,368.9
	Optimista	1,910.1	2,806.6
Carga contenerizada, (tons)	Básico	83	178
	Optimista	239	553
Carga contenerizada, (TEU's)	Básico	4,601	9,815
	Optimista	13,211	30,574
CARGA TOTAL	Básico	.	.
	Optimista	.	.

El documento, principales rutas del Canal de Panamá propone el tráfico de carga potencial.

Este es el tráfico que puede dar vida al Transistmico mexicano, si el producto sale de la zona del Istmo de Tehuantepec o de su zona de influencia

Ejemplo:

COSTA ESTE E LOS ESTA OS N OS HAC A AS A.

PO PESO E CA GA.

G ANOS VAN HAC A AS A

CONTENE O ES VAN A ESTA OS N OS.

M COS VAN A ESTA OS N OS.

M NE ALES VAN A ESTA OS N OS.

E TL A O ES OS ATOS VAN HAC A AS A.

M NE ALES, H E O ACE O VAN HAC A ESTA OS N OS.

PET LEO VA HAC A ESTA OS N OS.

CA B N CO E VAN HAC A ESTA OS N OS.

Se mueven . millones de toneladas y la competencia con el Canal de Panamá puede existir ya que el sistema multimodal norteamericano le da acceso a la costa Oeste de los Estados Unidos y de allí por PANAMA podrían trasladar carga al AS A. Para acarrear este tonelaje se necesitarían tránsitos por el canal diarios de barcos PANAMA que tienen una capacidad de carga de , toneladas por barco.

La carga de . millones de toneladas, provenientes de un promedio de naves en espera durante días, es la que podría ser considerada como posible competencia para el canal, ya que restaría un tránsito diario de barcos PANAMA .

3.12. Carga a través del Océano Pacífico

El puerto de Salina Cru puede verse favorecido con la carga que se genere en China, apón, el Oeste de Los Estados Unidos y la de Centro y Sudamérica.

Esta carga, a la fecha no es cuantificable dada la poca influencia del puerto de Salina Cru .

Sin embargo, con la rehabilitación de la infraestructura ferroviaria en el stmo, este puerto puede adquirir mayor presencia, captando algunos arribos que ahora están siendo atendidos por otros puertos del pacífico, como son: Lá aro Cárdenas y Man anillo, mismos que en los ltimos a os han registrado importantes crecimientos en los movimientos de carga, como lo muestran las gráficas de los anexos y .

CAPITULO 4

ESTUDIO TÉCNICO (INGENIERÍA DEL PROYECTO)

4.1. Estado actual de la red ferroviaria

El tramo ferroviario en estudio, se ubica en los territorios de los Estados: Veracruz y Oaxaca, perteneciéndole al primero de los Estados se alados kilómetros aproximadamente y al segundo kilómetros.

La altura sobre el nivel del mar a lo largo de su longitud oscila entre y metros, siendo la parte más alta la que se localiza entre Matías Romero y Chivela.

El grado de curvatura mínimo es de grados y el máximo de , mientras que la pendiente mínima registrada al sur es de al norte del , la pendiente mínima al sur es de y al norte de .

Bajo estas especificaciones el tren Transistmico opera a una velocidad de operación promedio de . kilómetros por hora.

En estas condiciones, las inversiones en conservación de la vía férrea cada vez son más cuantiosas, por ejemplo:

El informe presentado por el Ing. Gustavo Baca Villanueva, Director General del T, sobre las inversiones realizadas por el ferrocarril del tramo de Tehuantepec a las vías y puentes destruidos en Chiapas y en el mantenimiento a la vía que conecta los puertos de Salina Cruz y Coatacoalcos, que fue del orden de millones de pesos durante los años y .

Esto significa que se invirtieron por año . millones, pero como se involucra el tramo que va de Xtepec a Tuxtla Gutiérrez Chiapas y hasta la frontera con Guatemala, con una longitud superior, lo que significa una participación de la inversión en un menor porcentaje para el tramo Medias Aguas Salina Cruz. Esto es, el de . millones, igual a . millones de pesos, entre dos años . millones de pesos, para el mantenimiento por año.

Como puede observarse en el perfil de operación distrito Matías Romero Asignado al ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, Anexo del apéndice la zona más crítica se localiza entre Mogo e, km y La Mata, km , con grados de curvatura y de pendiente ascendente al norte y al Sur.

Según ese estudio se pretende manejar un tren de plataformas con contenedores con tonelaje bruto de , toneladas. Para mover esos volúmenes de carga se requiere de locomotoras, por lo que el tren se formaría de locomotoras de tronco y una ayudadora en el tramo crítico.

De acuerdo a esta propuesta para un nuevo proyecto con velocidades altas se debe de considerar que para PH, se requiere de un máximo de de curvatura con sobre elevación máxima de y para manejar un tren de plataformas con contenedores de pies, que en la actualidad son en México los más comunes a la fecha, cuyos parámetros operativos son: longitud de tren igual a , metros incluyendo tres locomotoras, el ladero más corto deberá tener por lo menos , metros de punta de aguja a punta de aguja. Ese tren moverá , toneladas brutas, incluyendo el peso de las locomotoras, de toneladas métricas cada una. Estas son solo propuestas que se han venido trabajando al igual que la siguiente.

4.2. Propuestas de rectificación de la vía férrea e inversiones “necesarias”

El estudio elaborado por el Instituto de Ingeniería de la INAM, en el año , proponía las siguientes acciones :

Primera etapa:

- . Construcción del Libramiento de Santo Domingo, Tehuantepec.

Segunda etapa:

- . Construcción de accesos a los puertos y libramientos de las zonas urbanas.
- . Abatimiento en la vía férrea

. Trabajos mayores en la vía férrea con abatimiento de curvaturas y pendientes, mejoramiento de terraplenes, drenajes, puentes, etc.,

. Construcción de doble vía

La acción de la primera etapa, quedaría en el territorio de Oaxaca, en una localidad que reba a los mil habitantes. e concretarse la primera acción de la segunda etapa, se estará hablando de otros seis libramientos en los centros urbanos más importantes, dos en Oaxaca y cuatro en Veracru .

En cuanto a las acciones y , se pueden considerar como una sola, ya que el abatimiento de la vía férrea comprende precisamente los trabajos mayores en la vía.

La acción , implica un proyecto paralelo al de rehabilitación, ya que significa la construcción de un nuevo cuerpo.

Esta propuesta, ya que en eso quedó, no anali ó el monto de las inversiones para cada una de las acciones y en su caso la inversión total.

La nota del periódico el niversal expresó que el Mega proyecto: demanda inversión en los montos siguientes:

, millones de dólares, en la construcción de:

- ✓ n ferrocarril
- ✓ na autopista interoceánica de kilómetros.

Comparado con los , millones de dólares en la ampliación del Canal de Panamá, el Mega proyecto para el stmo resulta con mayor viabilidad.

Esto ya da una idea de las inversiones requeridas, si se toma el para cada una de las vías terrestres se está hablando de millones de dólares para cada una, que en pesos mexicanos actuales ulio del son mil millones.

No parece tan fuera de contexto, esta opinión, aunque como nota periodística se toma con cierta reserva.

Como, la que se dio en el periódico el financiero que dijo las perspectivas del Mega proyecto demanda de inversión para estudios y trabajos iniciales de , millones de dólares. a el proyecto está en manos del Presidente de la ep blica y el Transistmico sería el tren más moderno entre los eléctricos, decía la nota.

Esto significa que se pretende la construcción de una nueva vía para un tren moderno.

Bueno si es solo para estudios y trabajos iniciales, se puede inferir que el costo total de la ejecución de ese mega proyecto sería cuantioso, hasta ahora no cuantificado.

Cabe agregar que otro estudio que presentó el ng. Gustavo Baca Villanueva, irector General del T, citado ya en páginas anteriores estudio que obra en sus manos seg n comunicación telefónica, formulado en el a o para iniciar trabajos en el , arrojó una inversión necesaria para el mejoramiento del cuerpo actual y la construcción de la vía doble de mil millones de pesos.

Tomando como base este estudio y actuali ando las inversiones requeridas aplicando la inflación derivada del ndice Nacional de Precios se estimó que para el , la inversión asciende a: , . como se muestra en la tabla No. . .

TABLA No. 4.2.
ACTUALIZACION DE LA INVERSION

A O	ACTO E ACT AL AC ON	NVE SON PO A O CO ESPON ENTE.
		,
	.	,
	.	,
	.	,
	.	,
	.	,
	.	,
	.	\$350'374,515

Sin embargo, el presupuesto parece muy bajo por lo que será conveniente un estudio de costos unitarios más acercados a la realidad o más actuali ado.

4.4. Propuesta de inversión del presente estudio

Los costos en ferrocarril se clasifican de la siguiente manera:

Costos directos	Costos indirectos
e locali ación	Salarios de Operadores
el derecho de vía	Combustibles
e construcción	Lubricantes
e conservación	efacciones
e financiamiento	
e depreciación	
e reconstrucción y de operación	

Para el caso del errocarril Transistmico, solo se tendrían los siguientes costos directos: de construcción, de financiamiento, de reconstrucción y operación además de los costos indirectos como son: salarios para operadores, combustibles, lubricantes y

refacciones. Los costos de localización y derecho de vía se desechan de esta acción ya que son costos ya incurridos.

De acuerdo a los costos unitarios actualizados, que fueron proporcionados por el Director del T, y que son de: millones de pesos por kilómetro para terracerías y obras de drenaje, millones para la superestructura que comprende subbalasto, balasto, y tendido de vía.

Los costos que se proponen como reales son:

- ✓ Costo de rectificación de kilómetros, considerados como de nueva construcción a millones de pesos por kilómetro
- ✓ Costos de construcción de libramiento con kilómetros de longitud, también a millones de pesos, dando un monto de
- ✓ El mejoramiento de aproximadamente kilómetros con un costo por kilómetro de millones de pesos
- ✓ Construcción de un ladero con longitud de . kilómetros a millones de pesos por kilómetro, dando un costo de
- ✓ Ampliación y rehabilitación de laderos con inversión por ladero de millones de pesos, da el monto de

La inversión total de construcción y mejoramiento será de , . millones de pesos.

El costo de financiamiento o costo del capital, considerando una tasa de interés blando del . anual, sería de: , , . en el periodo de a os, por lo que el costo total de la obra incluyendo los costos financieros es de: , , . . Esto suponiendo la capitalización de los intereses, esto es, aplicando el método de interés compuesto, pagadero al año o día .

Como segunda opción en relación a los costos financieros se planteó la aplicación del interés simple, es decir, , , , por . y por a os el interés es de , , . El costo de la obra incluyendo los costos financieros es de , , .

Lo anterior implica estar pagando intereses cada año y el pago del capital de inversión en el año o día .

Otra alternativa de liquidación de la deuda, en caso que se recurra a esta fuente de recursos, será posible mediante un programa de amortización sobre saldos insolutos, para el periodo de recuperación de la inversión estimado en meses. Anexo del apéndice.

En esta tercera opción, que es la más recomendable, el costo de la obra más el costo de financiamiento es de , , , desde luego considerando el periodo de recuperación de la inversión.

A las tres alternativas se les agregaron los costos de conservación anual para motivos del cálculo de la tasa interna de retorno T , cuya proyección es la que se muestra en la tabla No. . . .

TABLA No. 4.3.

**COSTOS DE CONSERVACION; TRAMO MEDIAS
AGUAS - SALINA CRUZ**

Costo de conservación

en . ,

Tasa de inflación .

Año	Inversión	Factor	Costo proyectado
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,
	. . . ,	,	. . . ,

Fuente: creación propia

4.5. Características técnicas propuestas

El nuevo proyecto para mayores velocidades se propone sea de un máximo de grados de curvatura y pendiente máxima longitudinal de para alcanzar una velocidad de operación promedio de kilómetros por hora.

Las acciones o trabajos específicos para el mejoramiento de la vía férrea de acuerdo al perfil de operación son:

- . Nuevo tramo, tramo Mogo e La Mata con . kilómetros
- . Construcción de un libramiento:
 - ✚ Libramiento de xtepec
- . Rehabilitación de línea ferroviaria, tramos:
 - . Medias Aguas Mogo e, . kilómetros
 - . La Mata Salina Cru , . kilómetros
- . Construcción de un nuevo ladero
- . Ampliación y rehabilitación de laderos

La rehabilitación de la línea ferroviaria, anotada en la acción cuatro, consiste en la sustitución de las traviesas de madera y el carril de libras por yarda actuales, por traviesas de hormigón mono bloque y carril de libras por yarda.

4.6. Distribución de la Inversión en obra, mediante ponderaciones

La inversión se desagrega de la siguiente manera:

Acción número , el , .

Inversión total: \$3,161'500,000.00

CAPITULO 5

ANÁLISIS FINANCIERO

5.1. Origen de los Ingresos o Beneficios

Los ingresos sociales y efectivos que la obra ferroviaria ofrecerá, son los provenientes de: la aplicación de la tarifa carro kilómetro que según el diagnóstico de la situación del sistema logístico del corredor Transmisco en el , era de . centavos de dólar, éste multiplicado por el precio actual de esa moneda, julio de , tenemos la tarifa mexicana de . , ahorros por menores tiempos de espera de las embarcaciones provenientes de ultramar ahorros por menores tiempos de recorrido y ahorros por menores costos de capacidad no utilizada.

A continuación se detalla cada uno de los ingresos arriba descritos.

5.1.1. Ingresos esperados provenientes de la tarifa

Considerando los derechos de paso del T, aplicados por carro kilómetro y locomotora kilómetro que como ya se dijo es de . .

Si actualmente el tráfico en el T, es de trenes por dirección, esto es, trenes en total, con una velocidad de operación promedio de kilómetros por hora, haciendo el recorrido de Coat acoalcos a Salina Cruz en : horas y de Medias Aguas a Salina Cruz en horas minutos con un promedio de carros o vagones por viaje.

Con las obras programadas, se presume se podrán reducir los tiempos de recorrido a : y : horas.

Como ya se dijo antes, la velocidad promedio de operación con el mejoramiento propuesto, será de kilómetros por hora, por lo que mediante una sencilla regla de tres, se calcularon trenes diarios. El tráfico se verá incrementado en nmero promedio de carros a en el a o uno y con crecimiento de carros por a o, hasta alcanzar el promedio de . Sin embargo, este escenario sería lo óptimo. El escenario real, por motivos de adquisición de equipo tanto de tracción como de arrastre se prevé con un

crecimiento de dos ferrocarriles por año, por lo tanto para un horizonte de años se espera pasar de los trenes por día actuales a .

Entonces al aplicar la tarifa de carro kilómetro, se tendrá un ingreso de , . diarios carros kilómetros . corridas . Si esto lo multiplicamos por días del año, se concluye que se tendrán ingresos para el primer año de operación de millones mil pesos.

El cálculo de los ingresos provenientes de las tarifas para el horizonte del proyecto se muestra en la tabla . .

TABLA No 5.1.

INGRESOS PROVENIENTES DE LAS TARIFAS						
AÑO	N.º M. VAGONES	LONGITUD EN M.	TARIFA	CARRAJOS	AS AÑO	INGRESO
			.			, , .
			.			, , .
			.			, , .
			.			, , .
			.			, , .
			.			, , .
			.			, , .
			.			, , .
			.			, , .

Fuente: Creación propia

5.1.2. Ahorros por diferencias en tiempos de espera

Como ya se dijo el promedio de embarcaciones en espera es de por mes, si se le aplica la tarifa de atraque en muelle especiali ado para movimiento de carga conteneri ada cuya unidad de medida es: metro eslora hora y la tarifa autori ada es de .

Al calcular el costo de espera por hora para embarcaciones de metros de eslora, se obtiene , . , los cuales multiplicados por horas, dan la cantidad de , . por embarcación por día.

Ahora si este costo diario por embarcación se multiplica por embarcaciones, se obtiene la cantidad de , . diarios y esto por días, se tendrá un costo de espera mensual de , . . Ahora si lo anuali amos tendremos el costo de espera anual que es de , . .

Con la nueva obra ferroviaria, se estará ofertando el servicio de transportación, reduciendo el tiempo de espera inicialmente a días y en un término de a os a día.

Sin embargo, para lograr la atracción de los usuarios se estará ofreciendo una tarifa promocional de . con el descuento del sobre la tarifa autori ada en Salina Cru , continuando con la promoción que actualmente se está reali ando en ese puerto que ahora sería para ambos.

El costo por embarcación será de , . por hora y de , . por día. Para todas las embarcaciones será un costo diario de , . por días de espera se tiene un costo mensual de , . y por meses se obtiene el costo de espera anual que es de , . .

Por lo que en los primeros a os se estarán obteniendo ahorros por la cantidad de , . por a o y para los siguientes de , . cuadro del anexo.

5.1.3. Ahorros por menores tiempos de recorrido

Para el cálculo de los ahorros por menores tiempos de recorrido, hubo necesidad de investigar el valor de adquisición de las locomotoras y el de los vagones y tomando como base el trabajo de Vicenteallo Guinot se llegó a la determinación de los cargos fijos por hora, para la locomotora, siendo estos de , , mientras que los cargos variables se calcularon en . obteniendo un costo horario total de la locomotora de , , calculado de la siguiente manera.

Cargos fijos y variables, con base en:

El costo de adquisición de la locomotora . millones de Euros igual a , . precio del euro . julio de

Valor de rescate del , .

Vida económica a os o , horas

Horas trabajadas al a o ,

Mínimo de horas trabajadas por a o ,

Tasa de interés anual

Prima de seguro

CARGOS:

- ✚ Cargo por depreciación . , con base en la deducción autorizada en la Ley del Impuesto Sobre la Renta L S , artículo , apartado , c
- ✚ Cargo por inversión, aplicando la fórmula: cargo por inversión igual a costo de adquisición menos valor de rescate entre veces el mínimo de horas trabajadas al a o por la tasa de interés como fracción, esto es:

$$I = \frac{ca - vr}{2(\min.h.año)} \left(\frac{1}{20} \right) = \$ 472.00$$

- ✚ Cargo por seguro, aplicando la misma fórmula, excepto la tasa que ahora es del resultó de .
- ✚ Cargo por almacenamiento, sintetizado en la expresión.
 $A = a \cdot D$, donde
 A es el cargo por almacenamiento
 a es un coeficiente o porcentaje del cargo por depreciación
 D, es la depreciación
 Por tanto, considerando el coeficiente de , se tiene el cargo por almacenamiento de .
- ✚ Cargo por mantenimiento menor que costa de lubricación y cambios de partes pequeñas .
- ✚ Cargo por mantenimiento mayor, que comprende reparaciones mayores .

CA GOS VARIABLES:

Consumo de combustibles, Según el estudio de Gallo Guinot es de litros por kilómetro si el precio del diesel en julio de , era de por litro y el recorrido promedio anual por tren es de kilómetros, entonces tenemos , , y esto entre las horas del año que son , se obtiene el costo horario por combustible, siendo de .

Cargo por lubricación, cuando la capacidad de carter de la locomotora es de litros el precio por litro era de , los cambios de aceite se realizan veces al año y se considera el mínimo de horas trabajadas al año de esta manera se tienen: litros por veces y esto entre , horas hora.

Cargo por mantenimiento de vagones, también de acuerdo a Gallo Guinot , que afirma que el costo de tren kilómetro es de .
 igual a .

Cargo por operación. En el estudio de Gallo, se habla de , al año, que traducidos a pesos mexicanos, tenemos , . y al dividirlos entre la , horas de año, da el costo de operación de .

Por otro lado, para el costo horario de un vagón se consideraron solamente los cargos fijos, esto es:

Cargos por depreciación	. . .
Cargos por inversión	. . .
Cargo de seguro.	. . .
Cargo de almacenamiento	.. .
Cargo de mantenimiento	. . .
Costo horario del vagón.....	.. \$161.89

Ahora si consideramos que cada viaje de ferrocarril, requiere de tres locomotoras, dos activas permanentes y una de relevo, además que se pretende alcanzar el arrastre variable de , , , y vagones, se obtiene un costo horario de ferrocarril para el primer año y es de:

locomotoras por , . . . , . . .
 vagones por . . . , . . .

Costo horario por tren = \$12,375.18

En el anexo, cuadro se presenta el cálculo de los ahorros por menores tiempos de recorrido, que en el periodo u horizonte del proyecto alcanzan a la cifra de mil millones mi pesos con centavos.

El modelo de locomotora con sus características, que se tomó como base para el cálculo del costo horario, se presenta en la siguiente tabla.

TABLA No. 5.2.



Locomotora Euro , con la numeración

Tipo de vehículo:	Locomotora diésel eléctrica	
Fabricante:	Vossloh, Albuixec	
Año de recepción:	pruebas en vía	
Disposición ejes (UIC):	Co Co	
Distancia entre topes:	.	mm
Anchura máxima:	.	mm
Peso en servicio:	. t,	. t eje
Velocidad máxima:	km h y	km h
Potencia:	k	
Esfuerzo tractor:	kN al arranque	
Ancho de vía:	ancho ibérico o ancho	C seg n uso
Mando múltiple:	sí	
Costo de compra:	.	M unidad de

El vagón tipo, es el siguiente

“Vagón de ferrocarril para sostener una pila de contenedores”

La presente invención se refiere a un vagón de ferrocarril para sostener una pila de contenedores a fin de sostener, de manera selectiva, contenedores superior e inferior de la misma longitud, o contenedores superior e inferior, siendo el contenedor superior más largo que el contenedor inferior, teniendo cada contenedor cuatro esquinas verticales definidas mediante paredes laterales y de extremo, y teniendo también paredes superior e inferior, estando el fondo del contenedor inferior separado lo más cerca posible de la parte superior de las vías o carriles de ferrocarril que se consideran como siendo seguras, que consiste de: a una primera y una segunda carretilla b un primer travesa o de carrocería sostenido a pivote sobre la primera carretilla c un segundo travesa o de carrocería sostenido a pivote sobre la segunda carretilla d un par de largueros laterales paralelos asegurados rígidamente en los travesa os de carrocería e elementos definidores que definen los pies de soporte de esquina f un primer mamparo asegurado rígidamente al primer travesa o de carrocería y a los largueros laterales g un segundo mamparo asegurado rígidamente a cuando menos los largueros laterales h elementos de restricción, incluidos en cada uno de los mencionados primer y segundo mamparos, i una pluralidad de mecanismos de acoplamiento de esquina movibles, que están adaptados para moverse hacia una posición de restricción de contenedor.

5.1.4. Ahorros por menores costos de capacidad no utilizada

ado que el crecimiento del número de trenes en operación se propone sea de dos trenes por hora, a partir de los actuales en ambos sentidos. Esto significa que se tendrán que comprar tres locomotoras y un promedio de vagones al hora.

La capacidad instalada de acuerdo al cálculo realizado en el apartado . , es de trenes. Sin embargo, esto sería lo óptimo, pero dadas las dificultades que todo proceso operativo presenta, se renuncia al óptimo y nos ubicamos en la capacidad normal del o trenes diarios en el horizonte de años.

de acuerdo a ello el promedio de carga por tren es de toneladas, el costo tren km de . igual a . . Entonces al incrementar paulatinamente el número de trenes, se estará

incrementando la capacidad utilizada y por lo tanto obteniendo ahorros por menores costos de capacidad ociosa.

De acuerdo al diagnóstico preliminar de la situación actual del sistema logístico del corredor Transistmico, la capacidad instalada con el mejoramiento de la vía objeto de estudio es de millones de toneladas mientras que la capacidad utilizada actualmente es de solo millón mil toneladas equivalente a mil trenes por día cuando en realidad circulan, con promedio de toneladas por tren, muy por debajo del promedio.

Si la capacidad normal es de trenes diarios y si se multiplica por los días del año, se tiene la cantidad de, trenes por año. Considerando el promedio de carga por tren de toneladas, se obtiene la capacidad normal instalada en toneladas y es de millones, mil toneladas, muy cercano a los millones que proponen otros estudios. Se podría afirmar que se está observando una posición conservadora.

Los ahorros por menores costos de capacidad no utilizada, se derivan de la diferencia entre la capacidad normal y la capacidad utilizada. Dado que se propone el crecimiento paulatino del número de trenes que significa el incremento de la capacidad utilizada y la reducción de la capacidad ociosa, los ahorros serán constantes durante el horizonte del proyecto de mejoramiento de la vía del ferrocarril Transistmico, en un monto de millones, mil, pesos por año.

5.2. Total de ingresos y ahorros esperados

Haciendo un resumen de los diferentes ingresos y ahorros se tiene un flujo de efectivo para los dieciséis años considerados como horizonte de las acciones que se proponen, se logra el cálculo que se muestra en la tabla No. . . .

CAPITULO 6

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Con la finalidad de demostrar la rentabilidad de la obra, la evaluación económica se efectuó desde diferentes métodos entre los que se pueden mencionar:

6.1. El método del periodo de recuperación

Este método considera la inversión total y la relaciona con el flujo de efectivo anual, la fórmula es:

$$PR = \frac{IT}{FEA}, \text{ donde}$$

P , es el periodo de recuperación

T, es la inversión Total

EA, es el flujo de efectivo anual.

Este método puede ser aplicado cuando el flujo de efectivo es constante, sin embargo, si ese flujo es creciente entonces se puede relacionar la inversión total con el flujo del primer año o tomado como constante, obteniendo así el periodo de recuperación de la inversión.

En este caso, el periodo de recuperación considerando el costo de mejoramiento de la vía ferroviaria, esto es, el costo de la obra de mil millones mil pesos, más el costo de financiamiento de mil millones mil pesos, durante el horizonte de dieciséis años, incluyendo la capitalización de los intereses sería el siguiente:

$$PR = \frac{6,515,951,284.00}{2,701,876,882.45} = 2.41 \text{ años}$$

Lo que significa, que la inversión en los trabajos de mejoramiento del tramo ferroviario Medias Aguas - Salina Cruz, se recupera en dos años y cuatro meses.

O bien, si se utiliza el mismo método para flujos de efectivo diferentes el procedimiento es el siguiente: Los flujos se acumulan,

hasta que sean iguales a la inversión, como se ilustra en la tabla No. . .

TABLA No. 6.1.

AÑO	INVERSION (\$)	FLUJO DE EFECTIVO (\$)	FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO (\$)
	, ,	, ,	, ,
		, ,	, ,
		, ,	, ,

Se puede deducir que en el año tres, se logra recuperar la inversión generando un remanente por , , .

Sin embargo, si para el financiamiento se aplica el método del interés simple, la inversión en obra y financiamiento se reduce a , , y el periodo de recuperación ahora es de:

$$PR = \frac{\$5,532'625,000.00}{\$2,701'876,882.45} = 2.05 \text{ AÑOS}$$

Ahora, como lo que se quiere es aplicar un sistema antiinflacionario, entonces lo recomendable es la aceptación de un adecuado programa de amortización de la inversión, mediante el cual como ya se dijo, se reduce el pago de intereses considerablemente, reduciendo la inversión total y el periodo de recuperación al mínimo posible, esto es, a:

$$PR = \frac{\$3,309'364,955}{\$2,701'876,882.45} = 1.22 \text{ AÑOS}$$

Equivalente a meses.

6.2. Método del Valor Presente Neto⁵⁵

Otra forma de evaluación es mediante los métodos que consideran el valor del dinero en el tiempo, como el del Valor Presente Neto. Este método consiste en traer todos los flujos positivos de efectivo o negativos a valor presente. Para ello se hace necesaria una tasa de

$$f_{Act}$$

$$T_t$$

$$t_t$$

$$f_{Act} \quad f_{Act}$$

Para el caso que nos ocupa, en este método también incluye los costos de conservación, que como ya se dijo, se incrementará de acuerdo a la tasa de inflación registrada durante el año .

En los Anexos: , , , se presenta el cálculo de la tasa interna de retorno, donde se utilizaron tasas mayores de , y , obteniéndose retornos del . , . y . superiores a la del . , considerada como tasa de interés blando.

Las tres alternativas, basadas en diferentes costos totales, comprueban la factibilidad de la obra con tasas de recuperación de la inversión favorables.

CAPITULO 7

REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez que hemos navegado por el difícil camino del ferrocarril Transistmico, se está en condiciones de ofrecer las siguientes reflexiones:

Con la privatización del ferrocarril en México, se dio la discriminación de rutas ferroviarias, por señalar algunas: Maravatío – Zitácuaro, Zamora – Los Reyes y Coróndiro – Apatzingán en el Estado de Michoacán. Se vio el desinterés manifiesto por las diferentes empresas adquirientes, posiblemente por los bajos volúmenes de carga por transportar: el azúcar de Los Reyes, el algodón de Apatzingán, la papa y fresa de Zamora, quizá por la franca competencia con el transporte carretero.

Lo mismo sucedió con el tramo: Medias Aguas – Salina Cruz en el Istmo de Tehuantepec, objeto de estudio en este documento; solo que éste se ha mantenido en operación con la esperanza de verlo favorecido con el movimiento de carga proveniente de ultramar, al servir de enlace entre los puertos de Coatzacoalcos y Salina Cruz. O bien como de repente se piensa; se pueden desarrollar actividades agroindustriales en la zona con recursos locales o la posibilidad de que se importen plantas armadoras de Allende las Fronteras.

Dentro de las alternativas de acción, como son:

- Mejoramiento de la vía existente
- Construcción de doble vía para ferrocarril de DIESEL
- Construcción de doble vía para ferrocarril eléctrico

Por el volumen de carga que actualmente se mueve; 1.5 millones de toneladas, la más viable es la primera, dado que para un horizonte de diez años, apenas se estará llegando a un 80% de la capacidad instalada. En caso de que el crecimiento de la demanda de servicio se acelere y como el proceso operativo del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, (FIT) liberará recursos a partir del año

dos; se estará en condiciones de pensar en cualquiera de las otras acciones.

A partir del mejoramiento de la vía existente, el FIT si puede recuperar su primacía en el movimiento de carga de la zona y es posible que también de pasajeros. Al recuperar el transporte de pasajeros, entonces si estará beneficiando a los habitantes de la zona que atraviesa la vía férrea y la de áreas vecinas; cuando aumente el volumen de carga y el volumen de pasajeros transportados, los fletes y pasajes sean inferiores al modo de transporte alternativo, esto es, al transporte carretero.

El ferrocarril Transistmico no compete, sino que se puede convertir en el relevo emergente que se pueda ofrecer con respecto a las naves en espera del Canal de Panamá, que como ya se dijo es de naves por mes en promedio con una capacidad de 5 mil toneladas. Se está hablando de millones 85 mil toneladas por mes o millones 0 mil toneladas por año. Si la capacidad instalada con las obras de mejoramiento alcanza los 15 millones de toneladas, pero esta capacidad solamente se alcanzará en el largo plazo, paulatinamente en pequeños relevos. Esto es, se estará dando respuesta a la exigencia de la carga contenerizada.

Las deficiencias de equipo, se pueden ir cubriendo también paulatinamente, adquiriendo locomotoras por año y 10 vagones, para incorporar ferrocarriles por año. Desde luego, la inversión en equipo deberá justificarse a través de los ingresos por fletes afirmando que las operaciones del ferrocarril generan los suficientes recursos para su equipamiento.

Los estudios hasta ahora realizados o por lo menos los que se pudo analizar para la formulación de este estudio que aparecen a partir de 1955, cuando aparece el primer anteproyecto de doble vía; pero carente de una longitud precisa, que propone velocidades sin fundamentos, posibilidades de transporte de carga diaria sin explicar su origen y sin presupuestar las acciones por realizar.

Después de 10 años aparece otra propuesta; bueno quien lo publica asegura que es promovida por el gobierno, es posible que sea el

gobierno Federal, según se trataba de retomar el proyecto del paso interoceánico de mercancías a través de un corredor ferroviario transistmico; una vez más sin propuesta de inversión, bueno tal vez los santos reyes complementarían el estudio al recibir la petición.

Al parecer, los estudios importantes son los que realizan los Thin Tans, pero cuidado con las tendencias de apropiación de las riquezas nacionales. Como el proyecto gato que apareció en los 80 s. Este anteproyecto hacía afirmaciones en el sentido de que los mexicanos son capaces de dar las facilidades por la pretensión de agilizar la transportación de energéticos hacia los Estados Unidos por el corredor ferroviario y si nuestro gobierno accedía, estaría realmente sirviéndole al gobierno de ese país.

Muchos pensamos que el Tratado de Libre Comercio con América del Norte, traería para nuestro país, increíbles beneficios, por eso el Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM), se apresuró a elaborar su propuesta de Centro de Manufactura y Distribución Global de Productos. Posiblemente ya se veían construyendo la infraestructura para el transporte, las plantas maquiladoras, las ensambladoras y centros de acopio y por que no, comprar el ferrocarril para transportar los millones de toneladas de carga.

Aparece el concepto de Mega Proyecto lo importante que ahora si hablaba de un presupuesto de 1,000 millones de dólares.

Recientemente se había revaluado nuestra moneda, aunque había reiniciado su carrera devaluatoria y de 20 por dólar ya iba en 15, por lo que esa inversión traducida a pesos mexicanos alcanzaba el monto de 1,100 millones de pesos, posiblemente insuficiente para la cantidad de acciones que se enlistaban en el megaproyecto.

El nuevo giro de la política del país durante el gobierno del presidente Zedillo, originó la no credibilidad de los inversionistas; la baja recuperación de las obras concesionadas que llevó a los rescates: carretero y bancario entre otros alejó a los capitales.

Por esos motivos, es hasta el año 2000, que aparece una nueva propuesta para la construcción de la doble vía. Es una propuesta

más acercada a la realidad con un presupuesto de 5 mil 00 millones de pesos para una sola acción, esto es, la construcción de la doble vía; contra la propuesta del mega proyecto de 1 ,1 0 millones de pesos para:

- La modernización del tren Transistmico
- Modernización de las terminales marítimas de: Coatzacoalcos y Salina Cruz
- Construcción de la autopista: Coatzacoalcos – Salima Cruz

Si en el año 005, se hace remembranza del sueño que Pearson tuvo 100 años antes; desde su origen la idea era establecer un servicio de transporte multimodal que incluía la construcción de un canal marítimo, semejante al de Panamá.

El encontrarnos con una propuesta desalentadora contra muchas optimistas, hacen que la inquietud del corredor Transistmico siga vigente; no es por la mayoría de votos, sino por las necesidades patentes de la agilización de la transportación de carga hacia los diferentes destinos desde los diferentes orígenes.

Pero queremos insistir, que no es necesario quitarse el sombrero para atraer la inversión extranjera, sino que por medio de una administración adecuada y honesta, las inversiones las pueden asignar el gobierno Federal o bien empresas nacionales que estén dispuestas a apoyar al país.

La idea se sigue trabajando. Así en el 008, se integra otra propuesta que dice se busca unir a Coatzacoalcos con Salina Cruz con tren eléctrico. Hablando con propiedad se debería decir, se busca sustituir el ferrocarril tradicional por un moderno tren eléctrico, para lo cual se hace necesario otro tipo de vía férrea. Las inversiones de esa publicación, solo para estudios, hablaban de mil millones de dólares; si la paridad en ese año estuvo a 10. 5 por dólar, se estaría acotando la cantidad de 0 mil 00 millones de pesos. Esto significa que no es un estudio serio o bien formulado, sino solo cifras echadas al aire para impresionar.

Es importante reiterar, que las zonas directamente beneficiadas o en su caso afectadas son: el puerto de Coatzacoalcos con los Cluster s que demandan el transporte de carga de mar a tierra, provenientes del Golfo de México y del Océano Atlántico; por otro lado, el puerto de Salina Cruz con los Cluster s provenientes del Océano Pacífico.

También se insiste en que la zona indirectamente impactada es la conformada por las localidades que atraviesa la ruta ferroviaria y las áreas aledañas de posibles desarrollos de proyectos alternos como los que puede generar la agroindustria u otros proyectos importados.

Es importante dejar claro que el mejoramiento de la vía férrea, no es ninguna vara mágica que transforme la zona, pero si puede influir para que diversos proyectos productivos se asienten y entonces si se generen empleos permanentes, para poder hablar de un verdadero desarrollo regional.

Tal vez parezca ocioso presentar listados de puertos del mundo, sin embargo, se consideró necesario para detectar las posibilidades de participar en los movimientos de carga de ultramar en una economía globalizada como la actual. El conocimiento de los puertos como posibles puntos remitentes y receptores de carga y su conexión con otros modos de transporte es de vital importancia para este estudio en su propuesta de mejoramiento.

La carga proveniente de ultramar destaca en su volumen, pero los movimientos de cabotaje no se deben desechar. El barco ejemplo, lamina 1 (L 1), con contenedores a la vista, muestra la relevancia de los movimientos de carga de altura. En la lamina (L), se muestra la sumatoria de comercio internacional en el puerto de Coatzacoalcos con . millones de toneladas en el 00 y . millones en el 008. La carga local o de cabotaje, pasó de casi medio millón de toneladas a 1. millones en el mismo periodo. El crecimiento de los movimientos de carga son patentes como se observa en la lamina (L), donde se ve como pasó de . millones de toneladas en el 001, a . millones en el 00 . Esto es

del todo asombroso pues se trata de un periodo de años, donde la tasa de crecimiento de la carga es del 1 . % anual.

En el puerto de Salina Cruz lo que destaca es el movimiento de cabotaje, pero la tarea será activar las operaciones portuarias de altamar para lo cual la promoción mencionada en páginas anteriores no es suficiente, sino que deberá ser apoyada por la oferta del servicio ferroviario donde este puerto pueda participar con mayor decisión.

A manera de hipótesis para un posterior estudio, se puede decir que; la obra ferroviaria no determina el desarrollo de la región ístmica, sino que solo puede influir en ello. La industria, la maquila, el ensamblaje entre otras, son proyectos por separado, incluyendo el desarrollo portuario que también se debe presupuestar aparte. Los proyectos productivos regionales en todo caso se convierten en usuarios del ferrocarril y deberían ser estos los que financien la construcción, reconstrucción o mejoramiento de una obra pública.

Las tasas de crecimiento de la carga publicadas posiblemente se ven muy optimistas, pero alcanzables, la participación del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, puede ser muy significativo en la interconexión de los puertos y la atracción de los cluster s extranjeros.

Los estudios que se tuvo la oportunidad de revisar, ni siquiera en las especificaciones que requiere la rehabilitación de la vía se ponen de acuerdo, tampoco en las velocidades por alcanzar, el equipo de arrastre y la carga por mover. Cada estudio define las obras por aplicar a su libre albedrío y las inversiones difieren de uno a otro. Unas muy elevadas sin ningún fundamento, otras muy bajas carentes de actualización de sus costos unitarios. Por tal razón, los costos unitarios tomados como básicos en esta propuesta son los siguientes:

- 1 millones de pesos por kilómetro para terracerías, obras de drenaje. Puentes y túneles.
- 11 millones de pesos por kilómetro para la superestructura balasto, durmientes, rieles y accesorios de fijación.

- millones de pesos por kilómetro para la rehabilitación de la vía
- millones de pesos por cada lado para la ampliación y rehabilitación

La inversión que arroja esta estructura de costos es de mil 1 1 millones 500 mil pesos.

Los trazos y los costos concretos para cada una de las especificaciones de obra, se presentarán en el proyecto ejecutivo una vez aprobada la inversión.

Cualquier inversión se enfrenta al costo del capital, esta no podría ser la excepción; aunque pudiera serlo, si los recursos se originan de la federación sin hacer cargos financieros, sin embargo, se realizaron análisis financieros para tres opciones: una que comprende el horizonte del proyecto de diez años, plazo al final del cual se estaría liquidando la totalidad de costos financieros y recuperando la inversión aplicando el método del interés compuesto, la segunda considerando el mismo plazo, pero aplicando el método de interés simple o intereses liquidables cada año y la tercera que se basa en el periodo de recuperación de la inversión que aunque parte del supuesto que los beneficios son constantes se afirma que es la más viable dado que la inversión se recupera en 1. años, equivalente a 1 meses; entonces el interés se calcula sobre saldos insolutos y mediante un adecuado programa de amortización, los cargos financieros se reducen a 1 8 millones mil 55 pesos.

Es importante comentar, que los ingresos y beneficios esperados, pueden parecer algunos de ellos como subjetivos, sin embargo, aquí es donde si aparece la magia de una obra pública de gran envergadura como la que se propone, que es capaz de generar muchos beneficios, solo que hay que encontrarlos y posteriormente administrarlos adecuadamente, canalizándolos a la fuente que los generó. El más tangible es el que se origina vía derechos de paso; los ahorros por la reducción de los tiempos de espera se concretizan al aplicar la tarifa promocional por cobro de atraque; los

beneficios provenientes de la reducción en los tiempos de recorrido, están estrechamente relacionados con la diferencia en las velocidades de operación, esto es, de las 5:10 horas actuales a :0 horas futuras.

Los ahorros por reducción de la capacidad ociosa quien los obtiene es la administración del tren en operación, esto es, a medida que se aumenta el número de trenes, aumenta el volumen de carga transportada y se reduce la capacidad no utilizada, generando los ahorros por ese concepto.

En cuanto a los métodos de evaluación económica utilizados, se optó por tres de ellos 1) el Método de Periodo de Recuperación de la Inversión con dos versiones: la primera con ingresos constantes y la segunda con flujos crecientes.) el Método del Valor Presente Neto, analizando tres formas de pago: una con gastos financieros e inversión a cubrir en un periodo de diez años u horizonte del proyecto aplicando interés compuesto, la segunda considerando el mismo periodo para liquidación del capital pero con interés simple, esto es, pagadero cada año y la tercera; insistiendo que es la más recomendable, es la que quedaría regida por un programa de amortización dentro del periodo de recuperación de la inversión con pagos a capital fijos e intereses decrecientes, esto es, sobre saldos insolutos.

Finalmente, se utiliza el Método de la Tasa Interna de Retorno que nos ayuda a reafirmar que la propuesta de mejoramiento de la vía férrea para el Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec si es factible, dado que genera retornos superiores a la tasa de interés negociable.

Al revisar tanto el periodo de recuperación de la inversión como los excedentes que genera el proyecto a valor presente, podemos deducir dos detalles:

Primero, el porque del interés de las empresas extranjeras por obtener la concesión, hasta por 5 años; aún cuando la inversión fuera mayor si el compromiso fuera construir la doble vía, tendrían un periodo de recuperación pequeño, tres años por ejemplo, y un

periodo de apropiación de excedentes bastante superior, veintidós años. La inversión la puede realizar el país internamente, ya sea con inversión pública o con inversión privada; si es la primera vía, el gobierno estaría obteniendo ingresos adicionales a partir del décimo quinto mes; en caso de que la inversión la realice la iniciativa privada, la concesión puede ser por pocos años, o bien, el gobierno recibir la obra y efectuar la liquidación en la forma antes descrita.

Segundo, dado que el periodo de recuperación de la inversión es inferior a dos años, a partir del mes quince de la operación del Ferrocarril Transistmico, estaría generando excedentes monetarios; esto significa que la construcción de la doble vía puede ser autofinanciable.

Algo que reviste vital importancia; la asignación de los recursos para la obra deberá ser en una sola emisión y los trabajos ejecutados en un plazo máximo de doce meses, para que los beneficios se cristalicen en el corto plazo; las asignaciones a cuenta gotas, solamente prolongan la agonía del herido que se intenta rehabilitar.

I LIO RAFIA:

1. SECRETARIA DE PRO RAMACIO PRESUPUESTO, Serie: Manuales de información básica de la nación. Como es México Talleres básicos de la nación. México, 1 80
- . ORTIZ, ernán Sergio: Los Ferrocarriles de México S.C.T. México 1 .
- . SECRETARIA DE PRO RAMACIO PRESUPUESTO, Serie. Manuales de Información ásica de la ación. Como es México . Talleres básicos de la nación. México, 1 80
- . FAZIO, Carlos: El Istmo de Tehuantepec, sueño de paraíso fiscal Revista, II LTIMA [.nodo](#) 50.org pchiapas ppp ppp .htm 1 de abril de 00 .
5. LOPEZ, Ortega Eugenio: Desarrollo de infraestructura estratégica para la clusterización en el corredor ferroviario y portuario transistmico Instituto de Ingeniería de la U AM. Inédito.
- . FAZIO, Carlos: El Istmo de Tehuantepec, sueño de paraíso fiscal Revista, II LTIMA [.nodo](#) 50.org pchiapas ppp ppp .htm 1 de abril de 00 .
- . FAZIO, Carlos: Op. Cit.
8. FAZIO, Carlos: Op. Cit.
- . FAZIO, Carlos: Op. Cit.
10. FAZIO, Carlos: Op. Cit.
11. FAZIO, Carlos: Op. Cit.
- 1 . FAZIO, Carlos: Op. Cit.
- 1 . Estudio para la Construcción de Doble ía en el Corredor Transistmico Inédito. Comunicación telefónica. Mayo del 00 .
- 1 . A I ETE DE ESTUDIOS T C ICOS I E IERIA, S. A. Estudio de factibilidad Técnico Económico del corredor Transistmico entre los puertos de Coatzacoalcos, Dos ocos y Salina Cruz . Inédito. México 00 .
15. DE LA ROSA, Medina Tomás: TRA SPORTE SI LO I: Revista de negocios en la Industria del Transporte. Marzo del 005
- 1 . ORD , Serrano ilfredo: La construcción del corredor multimodal no sería factible . LA PRE SA ICTOR AROSEME A. 8 de febrero del 00 .
- 1 . ORD , Serrano ilfredo: La construcción del corredor multimodal no sería factible . LA PRE SA ICTOR AROSEME A. 8 de febrero del 00 .

18. UR A FREA FORUM: Se pretende ser una alternativa al Canal de Panamá Periódico el olfo. 1 de enero del 00 .
- 1 . MILE IO O LI E: Se busca unir Salina Cruz y Coatzacoalcos en tren eléctrico transistmico . 1 de noviembre del 008.
0. http: .informare.it harbs otheries.asp
1. www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
- . www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
- . MART ER, Peyrelongue, et. al. Problemas de conectividad en el Puerto de Salina Cruz Oaxaca. Publicación Técnica o. Instituto Mexicano del Transporte SCT. Sanfandila uerétaro 1 .
- . MART ER, Peyrelongue, et. al. Op. Cit.
5. RE ELES, osé: Avanza tren transistmico exclusivo para carga . cmic.org. Consulta de noticias, tomado de: EL FI A CIERO. 5 de septiembre de 00 . México.
- . www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
- . www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
8. www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
- . www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
0. www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
1. www.sct.gob.mx Puertos y Marina Mercante 0 de agosto de 00 .
- . SEDAS, Acosta Silvio Manuel: Apuntes de Ferrocarril . IP México 1 81. pag 5



Administración
Portuaria Integral de
Salina Cruz, S.A. de C.V.

29 de agosto 2009

PUERTOS DE LA REPU LICA, PUERTOS DE ME ICO
A CO I TERAMERICA O DE DESARROLLO:

Diagnóstico preliminar de la situación actual del Sistema Logístico del Corredor Transistmico de septiembre de 00 .
Inédito

5. LOPEZ, Ortega Eugenio: Desarrollo de infraestructura estratégica para la clusterización en el corredor ferroviario y portuario transistmico Instituto de Ingeniería de la U AM. Inédito.

. EL U I ERSAL.com.mx: Alerta Canal de Panamá frente a Mega proyecto Tehuantepec de Abril de 00 : Panamá, Panamá



18 de Septiembre de 2009 .

8.  Principales rutas del Canal de Panamá.

39. SCT, INGENIERIA CONSULTORES Y ARQUITECTOS Y GABINETE DE ESTUDIOS E INGENIERIA, S.A. "Estudio de Factibilidad Técnico-Económica del proyecto del Corredor Transistmico entre los puertos de Salina Cruz y Coatzacoalcos, Dos Bocas" Octubre 2004. Inédito.

0. EL U I ERSAL.com.mx: Alerta Canal de Panamá frente a Mega proyecto Tehuantepec de Abril de 00 : Panamá, Panamá

1. RE ELES, osé: Avanza tren transistmico exclusivo para carga . cmic.org. Consulta de noticias, tomado de: EL FI A CIERO. 5 de septiembre de 00 . México.



Índice Nacional de Precios al Consumidor 2009

. A I ETE DE ESTUDIOS T C ICOS I E IERIA, S. A. Estudio de factibilidad Técnico Económico del corredor Transistmico entre los puertos de Coatzacoalcos, Dos bocas y Salina Cruz . Inédito. México 00 .

. SEDAS, Acosta Silvio Manuel: Apuntes de Ferrocarril . IP México 1 81. pag 5

5. PUERTOS DE LA REPU LICA, PUERTOS DE ME ICO A CO I TERAMERICA O DE DESARROLLO: Diagnóstico preliminar de la situación actual del Sistema

Logístico del Corredor Transistmico de septiembre de 00 .
Inédito.

46. RALLO, uinot icente: Costes del transporte de mercancías por ferrocarril ; una primera aproximación para



su estudio sistemático. Observatorio del Ferrocarril en España Documentos de explotación técnica y económica del transporte. 11 008.

47. LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA. *Diario Oficial de la Federación* el 04-06-2009
8. RALLO, uinot icente: Op. Cit.
- . RALLO, uinot icente: Op. Cit.
50. RALLO, uinot icente: Op. Cit.
51. www.PatentesOnline.com.mx
52. RALLO, uinot icente: Op. Cit.
53. PUERTOS DE LA REPUBLICA, PUERTOS DE MEXICO Y BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO: “Diagnóstico preliminar de la situación actual del Sistema Logístico del Corredor Transistmico” 4 de septiembre de 2006. Inédito.
54. RAMIREZ, Padilla David Noel: Contabilidad administrativa. Mc Graw Hill. 7ª. Edición. México 2005.
55. RAMIREZ, Padilla David Noel: Contabilidad administrativa. Mc Graw Hill. 7ª. Edición. México 2005.
56. RAMIREZ, Padilla David Noel: Contabilidad administrativa. Mc Graw Hill. 7ª. Edición. México 2005.

APENDICE

Anexo 1;

ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.

SERIE MESUAL DE MOVIMIENTO PORTUARIO

(miles de toneladas)

008

Anexo ;

ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE SALINA CRUZ, S.A. DE C.V.

SERIE MESUAL DE MOVIMIENTO PORTUARIO

(miles de toneladas)

008

Anexo ;

POSICION DEL AREA DIRECTAMENTE EFICIENTE

Anexo ;

PERFIL DISTRITO MATIAS ROMERO

Anexo 5;

PROGRAMA DE AMORTIZACION DE LA INVERSION

Anexo ;

ANEXOS POR MESES TIEMPOS DE ESPERA

Anexo ;

ANEXOS POR MESES TIEMPOS DE RECORRIDO

Anexo 8;

ANEXOS POR MESES COSTOS DE CAPACIDAD NO UTILIZADA

Anexo ;

TASA I TER A DE RETOR O (TIR): PRIMERA ALTER ATI A

Anexo 10;

TASA I TER A DE RETOR O (TIR): SE U DA ALTER ATI A

Anexo 11;

TASA I TER A DE RETOR O (TIR): TERCERA ALTER ATI A

ANEXO 1

ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.
SERIE MENSUAL DE MOVIMIENTO PORTUARIO
(miles de toneladas)
2008

CONCEPTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ACUMULADO ENE-NOV. 2008	ACUMULADO ENE-DIC 2007
ARRIBO DE	27	22	27	27	25	29	22	28	25	31	26	0	289	415
EMBARCACIONES														
Carga Comercial	22	20	23	22	22	25	18	20	19	30	21	0	242	308
Petroleros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transbordadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	5	2	4	5	3	4	4	6	6	1	5	0	47	107
MOVIMIENTO DE	215,380	223,674	257,865	249,875	242,580	277,317	240,821	231,871	212,272	298,789	233,471	0	2,682,915	3,064,600
CARGA														
Por tipo de trafico														
Altura	201,091	217,475	257,865	249,875	237,707	272,189	235,101	219,647	202,351	291,443	219,518	0	2,604,082	2,712,628
Importación	103,359	124,816	145,334	124,445	99,296	166,722	130,650	115,831	99,754	140,735	143,760	0	1,396,712	1,657,474
Exportación	97,732	92,659	112,531	125,230	138,421	103,467	104,451	103,816	102,597	150,708	75,738	0	1,207,370	1,055,154
Cabotaje	14,269	6,199	0	0	4,873	5,128	5,520	12,224	9,921	6,746	13,953	0	64,880	351,372
Entradas	14,269	6,199	0	0	3,604	4,178	5,520	12,224	9,921	6,033	6,462	0	68,610	325,439
Salidas	0	0	0	0	1,069	950	0	0	0	713	7,491	0	10,223	26,533
Por tipo carga														
General Suelta	62,393	73,628	82,632	66,600	94,653	91,122	75,577	93,654	66,394	107,624	78,825	0	896,502	573,594
General contenerizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Granel Agrícola	30,030	51,949	72,919	60,514	29,000	49,371	51,158	42,143	47,955	61,438	70,991	0	567,468	803,864
Granel Mineral	14,269	6,199	0	0	3,804	46,418	46,106	12,224	9,921	6,033	24,364	0	169,338	573,056
Fluidos	108,668	91,698	102,334	120,561	114,923	90,405	67,760	83,850	88,002	123,094	59,251	0	1,050,607	1,114,086
Petroleros y Derivados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contenedores (TEUS)														
Importación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabotaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehiculos automotores														
Importación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasajeros en crucero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transbordadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasajeros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 2

ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE SALINA CRUZ S.A. DE C.V.
SERIE MENSUAL DEL MOVIMIENTO PORTUARIO
miles de toneladas
2008

C O N C E P T O	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO ENE - DIC 2008	ACUMULADO ENE - DIC 2007
ARRIBO DE														
EMBARCACIONES	37	34	38	33	35	32	30	33	30	27	36	38	403	388
Carga comercial	2	1	2	0	0	1	2	2	2	2	3	3	20	14
Petroleros	35	33	36	33	35	31	28	31	28	25	33	35	383	384
Cruceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transbordadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOVIMIENTO DE CARGA														
Por tipo de tráfico	1,103	946	1,046	1,105	1,180	1,033	969	1,051	900	805	1,103	1,224	12,505	13,428
Altura	223	102	92	130	43	99	118	295	183	205	328	447	2,285	1,982
Importación	33	0	1	0	0	0	17	0	0	0	0	0	52	12
Exportación	190	102	91	130	43	99	101	295	182	205	328	447	2,213	1,850
Cabotaje	880	844	954	976	1,137	934	851	756	717	600	775	777	10,240	11,566
Por tipo de carga	1,103	946	1,046	1,105	1,180	1,033	969	1,051	900	805	1,103	1,224	12,505	13,428
General suelta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
General contenerizada	0	1	3	0	0	2	2	5	5	9	7	7	41	7
Granel agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172
Granel mineral	33	0	0	0	0	0	17	0	0	0	8	11,873	70	12
Fluidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petróleo y derivado	1,069	945	1,043	1,105	1,180	1,032	960	1,056	894	797	1,089	1,205	12,394	13,237
Contenedores (TEUS)														
Importación	0	70	696	0	0	225	257	396	462	768	890	957	4,714	734
Exportación	0	28	495	0	0	98	122	24	65	230	476	498	2,036	230
Cabotaje	0	42	204	0	0	127	135	372	397	528	414	459	2,678	514
Vehículos automotores														
Importación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruceros														
Passajeros en crucero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transbordadores														
Passajeros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 3

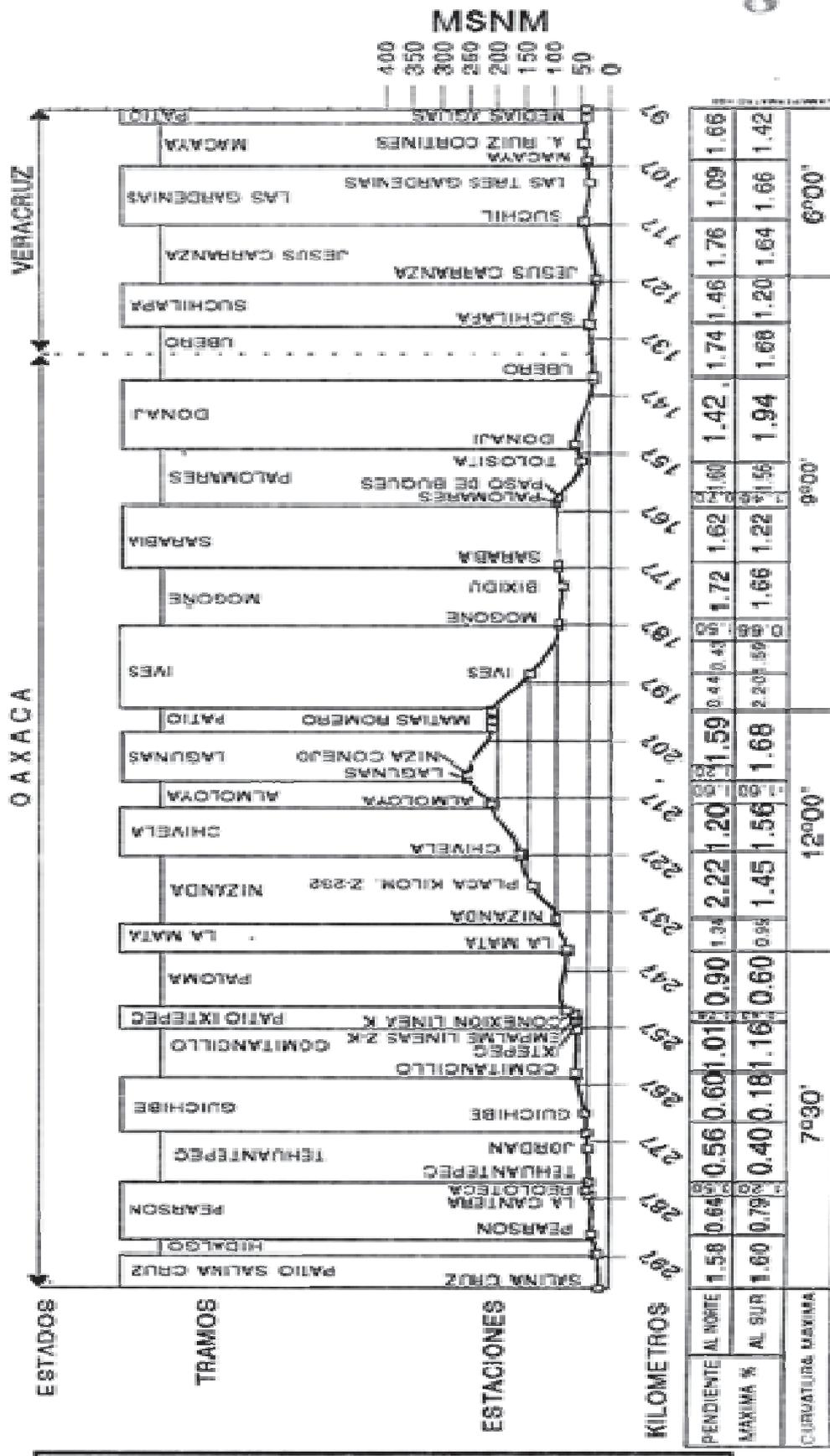
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO, CORREDOR FERROVIARIO
COATZACOALCOS - SALINA CRUZ

ESTADO Y MUNICIPIO	POBLACION AREA INDIRECTAMENTE BENEFICIADA			VARIACION
	2000	2005	2009	
ORIZABA				
Asunción Ixtaltepec	14,438	14,269	14,068	-
Barro de La Soledad, El	13,186	13,206	13,226	+
Ciudad Ixttepec	22,675	23,967	24,446	+
Espinal, El	7,705	8,152	9,400	+
Juchitran de Zaragoza	78,512	84,770	91,757	+
Matías Romero	40,709	38,020	35,331	-
San Juan Guichitovi	27,399	27,617	29,893	+
Salina Cruz	76,452	75,016	73,580	-
San Pedro Comitanolco	3,634	3,827	4,142	+
Santa María Mixtequillas	4,041	4,233	4,581	+
Santa María Petapa	13,648	13,835	14,975	+
Santo Domingo Tehuantepec	53,229	56,048	60,531	+
Total Orizaba	355,628	362,940	375,322	+

VERACRUZ	2000	2005	2009	VARIACION
Acayucan	78,156	79,459	87,007	+
Coatzacoalcos	267,037	280,363	306,997	+
Cosoleacaque	97,199	104,970	114,942	+
Chinameca	14,107	13,960	13,813	-
Ixhuatlán del Sureste	13,269	14,015	15,346	+
Jáltipan	37,743	37,200	36,657	-
Jesús Carranza	25,513	24,069	22,625	-
Minatitlán	152,983	151,983	150,983	-
Oluta	13,276	13,637	14,932	+
Oteapan	12,124	12,759	13,971	+
San Juan Evangelista	32,822	30,826	28,830	-
Sayula de Alemán	27,993	28,813	31,550	+
Texistepec	19,031	18,114	17,197	-
Nachital de Lázaro Cárdenas del Río	27,166	26,804	26,442	-
Total	818,419	836,972	881,292	+
Total en la zona	1,174,047	1,199,912	1,256,814	+

Fuente: Censo de población y vivienda 2000 y Censo 2005 INEGI
Proyección propia al 2009.

PERFIL DISTRITO MATIAS ROMERO



PROGRAMA DE AMORTIZACION DE LA INVERSION

Inversión Total en Obra: ,1 1,500,000.00
 Interes 0. 500% Mensual
 Plazo 1 Meses

Prestamo inicial	Pago a capital	Interés anual	Pago total anual	Saldo insoluto
,1 1,500,000.00	5,8 1, 8.5	1 , 5 , 5.00	5,580,80 .5	, 5, 8,5 1.
, 5, 8,5 1.	5, 8,5 1.	18, , 1.0	,0 ,5 .50	, 10,000,000.00
, 10,000,000.00	5, 8,5 1.	1 , ,500.00	, 1 ,0 1.	, 8 , 1, 8.5
, 8 , 1, 8.5	5, 8,5 .	15,5 ,008.	1, 05,581.	, 58, ,85 .1
, 58, ,85 .1	5, 8,5 .	1 ,11 ,51 .85	, 5,0 0. 8	,0 , , 8 . 1
,0 , , 8 . 1	5, 8,5 .	1 , 0 ,0 .	8, 8 , 00. 0	1,80 , 85, 10.
1,80 , 85, 10.	5, 8,5 .	11, 5,5 5.	, ,10 .1	1,581, 0 ,1 .8
1,581, 0 ,1 .8	5, 8,5 .	,885,0 . 1	5,5 , 1 .0	1, 55, 8,5 .
1, 55, 8,5 .	5, 8,5 .	8, ,55 .5	,15 ,1 .	1,1 0, , 88.00
1,1 0, , 88.00	5, 8,5 5.	,0 ,0 .	, , ,.85	0 ,5 1, 1 .5
0 ,5 1, 1 .5	5, 8,5 5.	5, 5 ,5 1.	1, ,1 .	8,8 ,8 .1
8,8 ,8 .1	5, 8,5 .	, ,080.	, 1 , 5 .	5 , 1 , 0. 1
5 , 1 , 0. 1	5, 8,5 .	,8 ,58 .1	8,511,1 5.5	,5 5, 8 .
,5 5, 8 .	5, 8,5 .	1, ,0 8.0	,100, 5.	1,85 ,10 .8
		\$148,264,954.58		

ANEXO 6

AHORROS POR MENORES TIEMPOS DE ESPERA

TARIFA PROMOCIONAL METRO/ESLORA/HORA	\$	4.78	\$	9.56
LONGITUD DE ESLORA		335		
COSTO POR EMBARCACIÓN POR HORA	\$	3,202.60	\$	1,601.30
HORAS POR DIA		24		
COSTO POR EMBARCACION POR DIA	\$	76,862.40	\$	38,431.20
NUMERO DE NAVES EN ESPERA		73		

AÑO	ESCENARIO SIN PROYECTO			ESCENARIO CON PROYECTO			AHORROS
	COSTO POR FLOTA AL DIA	DÍAS AL AÑO	COSTO DE ESPERA AL AÑO	COSTO POR FLOTA AL DIA	DÍAS AL AÑO	COSTO DE ESPERA AL AÑO	
1	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	36	\$ 100,997,193.60	\$ 235,660,118.40
2	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	36	\$ 100,997,193.60	\$ 235,660,118.40
3	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	36	\$ 100,997,193.60	\$ 235,660,118.40
4	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	36	\$ 100,997,193.60	\$ 235,660,118.40
5	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	36	\$ 100,997,193.60	\$ 235,660,118.40
6	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	12	\$ 33,665,731.20	\$ 302,991,580.80
7	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	12	\$ 33,665,731.20	\$ 302,991,580.80
8	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	12	\$ 33,665,731.20	\$ 302,991,580.80
9	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	12	\$ 33,665,731.20	\$ 302,991,580.80
10	\$ 5,610,955.20	60	\$ 336,657,312.00	\$ 2,805,477.60	12	\$ 33,665,731.20	\$ 302,991,580.80

ANEXO 7

AHORROS POR MENORES TIEMPOS DE RECORRIDO

Número de corridas actuales y potenciales; número de trenes

Horas efectivas por año

Tasa de deterioro

18 20 22 24 26 28
 2,920 30 32 34 36 38
 0.017

AÑO	COSTO HORARIO POR TREN	ESCENARIO SIN PROYECTO			ESCENARIO CON PROYECTO			AHORROS	
		HORAS	FACTOR	COSTO	AÑO	HORAS	COSTO	HORAS	PESOS
0	0	5.175	1.000	\$ -	0		\$ -	5.175	\$ -
1	\$ 12,475.18	5.263	1.017	\$ 3,834,343,130.89	1	2.07	\$ 1,508,099,559.84	3.193	\$ 2,326,243,571.05
2	\$ 12,742.88	5.352	1.034	\$ 4,381,525,924.00	2	2.07	\$ 1,694,507,405.18	3.282	\$ 2,687,018,518.82
3	\$ 13,066.66	5.443	1.052	\$ 4,984,618,176.12	3	2.07	\$ 1,895,522,872.90	3.373	\$ 3,089,095,303.22
4	\$ 13,390.44	5.536	1.070	\$ 5,627,884,981.69	4	2.07	\$ 2,104,366,563.94	3.466	\$ 3,523,518,417.75
5	\$ 13,714.22	5.630	1.088	\$ 6,312,873,888.39	5	2.07	\$ 2,321,038,478.30	3.560	\$ 3,991,835,410.08
6	\$ 14,038.00	5.726	1.106	\$ 7,041,179,500.48	6	2.07	\$ 2,545,538,616.00	3.656	\$ 4,495,640,884.48
7	\$ 14,038.00	5.823	1.125	\$ 7,638,271,522.12	7	2.07	\$ 2,715,241,190.40	3.753	\$ 4,923,030,331.72
8	\$ 14,038.00	5.922	1.144	\$ 8,253,629,771.62	8	2.07	\$ 2,884,943,764.80	3.852	\$ 5,368,686,006.82
9	\$ 14,038.00	6.023	1.164	\$ 8,887,702,741.14	9	2.07	\$ 3,054,646,339.20	3.953	\$ 5,833,056,401.94
10	\$ 14,038.00	6.125	1.184	\$ 9,540,948,892.61	10	2.07	\$ 3,224,348,913.60	4.055	\$ 6,316,599,979.01
									\$ 42,554,724,824.91

ANEXO 8

AHORROS POR MENORES COSTOS DE CAPACIDAD NO UTILIZADA							
CAPACIDAD NORMAL. No. DE TRENES POR AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA No. TRENES POR AÑO	COSTO POR TREN-KM	LONGITUD EN KM.	COSTO DE LA CAPCIDAD INSTALADA	COSTO DE LA CAPACIDAD UTILIZADA	COSTO DE LA CAPACIDAD NO UTILIZADA	AHORRO POR CAPACIDAD NO UTILIZADA
14,600	6,570	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 35,767,737.00	\$ 43,716,123.00	0
14,600	7,300	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 39,741,930.00	\$ 39,741,930.00	\$ 3,974,193.00
14,600	8,030	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 43,716,123.00	\$ 35,767,737.00	\$ 3,974,193.00
14,600	8,760	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 47,690,316.00	\$ 31,793,544.00	\$ 3,974,193.00
14,600	9,490	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 51,664,509.00	\$ 27,819,351.00	\$ 3,974,193.00
14,600	10,220	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 55,638,702.00	\$ 23,845,158.00	\$ 3,974,193.00
14,600	10,950	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 59,612,895.00	\$ 19,870,965.00	\$ 3,974,193.00
14,600	11,680	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 63,587,088.00	\$ 15,896,772.00	\$ 3,974,193.00
14,600	12,410	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 67,561,281.00	\$ 11,922,579.00	\$ 3,974,193.00
14,600	13,140	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 71,535,474.00	\$ 7,948,386.00	\$ 3,974,193.00
14,600	13,870	\$ 26.30	207.0	\$ 79,483,860.00	\$ 75,509,667.00	\$ 3,974,193.00	\$ 3,974,193.00

DATOS AUXILIARES:

CAPACIDAD NORMAL EN TRENES 40

CAPACIDAD UTILIZADA EN TRENES DE 18 A 38

ANEXO 9

TASA INTERNA DE RETORNO: PRIMERA ALTERNATIVA

1

Tasa de interés mayor

12%

Tasa de interés menor

7.50%

FACTORES DE DESCUENTO						
AÑO	COSTO ANUALES	FACTOR DE DESCUENTO TASA MENOR	FACTOR DE DESCUENTO TASA MAYOR	BENEFICIOS ANUALES	FACTOR DE DESCUENTO TASA MENOR	FACTOR DE DESCUENTO TASA MAYOR
1	-\$6,515,951,284.00	0.930232558	0.892857143	\$2,701,876,882.45	0.93023256	0.89285714
2	-\$101,797,300.80	0.865332612	0.797193878	\$3,096,198,250.22	0.86533261	0.79719388
3	-\$108,444,698.70	0.804960570	0.711780248	\$3,535,448,094.62	0.80496057	0.71178025
4	-\$115,526,154.90	0.748800530	0.635518078	\$4,010,670,909.15	0.74880053	0.63551808
5	-\$123,069,992.90	0.696558632	0.567426856	\$4,523,414,241.48	0.69655863	0.56742686
6	-\$131,106,417.00	0.647961518	0.506631121	\$5,142,604,158.28	0.64796152	0.50663112
7	-\$139,667,654.10	0.602754901	0.452349215	\$5,621,673,225.52	0.6027549	0.45234922
8	-\$148,787,991.30	0.560702233	0.403883228	\$6,122,635,160.62	0.56070223	0.40388323
9	-\$158,503,846.80	0.521583473	0.360610025	\$6,629,618,575.74	0.52158347	0.36061002
10	-\$168,854,415.40	0.485193928	0.321973237	\$7,140,361,952.81	0.48519393	0.32197324

Fuente: Creación propia

COSTOS Y BENEFICIOS ACTUALIZADOS			
COSTOS ANUALES ACTUALIZADOS A TASA MENOR	COSTOS ANUALES ACTUALIZADOS A TASA MAYOR	BENEFICIOS ANUALES ACTUALIZADOS A TASA MENOR	BENEFICIOS ANUALES ACTUALIZADOS A TASA MAYOR
-	-	-	-
\$6,061,350,031.63	\$5,817,813,646.43	\$2,513,373,844.14	\$2,412,390,073.62
-\$88,088,524.22	-\$81,152,184.95	\$2,679,241,319.82	\$2,468,270,288.76
-\$87,293,706.43	-\$77,188,794.51	\$2,845,896,311.72	\$2,516,462,120.92
-\$86,506,045.99	-\$73,418,959.97	\$3,003,192,501.53	\$2,548,853,869.30
-\$85,725,465.94	-\$69,833,219.10	\$3,150,823,237.60	\$2,566,706,720.16
-\$84,951,913.04	-\$66,422,591.04	\$3,332,209,599.27	\$2,605,403,310.48
-\$84,185,363.01	-\$63,178,553.74	\$3,388,491,087.93	\$2,542,959,472.45
-\$83,425,759.02	-\$60,092,974.21	\$3,432,975,208.81	\$2,472,829,652.41
-\$82,672,986.89	-\$57,158,076.15	\$3,457,899,480.90	\$2,390,706,920.22
-\$81,927,137.12	-\$54,366,602.64	\$3,464,460,265.38	\$2,299,005,448.38
-	-	-	-
\$6,826,126,933.28	\$6,420,625,602.75	\$31,268,562,857.10	\$24,823,587,876.69

Fuente: Creación Propia

TIR =	t < +	fat <	(t > - t <)
		fat < - fat >	

7.5 4.85 4.5
TIR= 29.33

La TIR, es muy superior a la tasa del mercado.

ANEXO 10

TASA INTERNA DE RETORNO: SEGUNDA ALTERNATIVA

1

Tasa de interés mayor

15%

Tasa de interés menor

7.50%

AÑO	COSTO ANUALES	FACTORES DE DESCUENTO					
		FACTOR DE DESCUENTO TASA MENOR	FACTOR DE DESCUENTO TASA MAYOR	BENEFICIOS ANUALES	FACTOR DE DESCUENTO TASA MENOR	FACTOR DE DESCUENTO TASA MAYOR	
	\$5,532,625,000.00	0.930232558	0.869565217	\$2,701,876,882.45	0.93023256	0.86956522	
	-\$101,797,300.80	0.865332612	0.756143667	\$3,096,198,250.22	0.86533261	0.75614367	
	-\$108,444,698.70	0.804960570	0.657516232	\$3,535,448,094.62	0.80496057	0.65751623	
	-\$115,526,154.90	0.748800530	0.571753246	\$4,010,670,909.15	0.74880053	0.57175325	
	-\$123,069,992.90	0.696558632	0.497176735	\$4,523,414,241.48	0.69655863	0.49717674	
	-\$131,106,417.00	0.647961518	0.432327596	\$5,142,604,158.28	0.64796152	0.4323276	
	-\$139,667,654.10	0.602754901	0.37593704	\$5,621,673,225.52	0.6027549	0.37593704	
	-\$148,787,991.30	0.560702233	0.326901774	\$6,122,635,160.62	0.56070223	0.32690177	
	-\$158,503,846.80	0.521583473	0.284262412	\$6,629,618,575.74	0.52158347	0.28426241	
	-\$168,854,415.40	0.485193928	0.247184706	\$7,140,361,952.81	0.48519393	0.24718471	

Fuente: Creación propia

ANEXO 11

TASA INTERNA DE RETORNO: TERCERA ALTERNATIVA

1

Tasa de interés mayor

20%

Tasa de interés menor

7.50%

FACTORES DE DESCUENTO						
AÑO	COSTO ANUALES	FACTOR DE DESCUENTO TASA MENOR	FACTOR DE DESCUENTO TASA MAYOR	BENEFICIOS ANUALES	FACTOR DE DESCUENTO TASA MENOR	FACTOR DE DESCUENTO TASA MAYOR
1	-\$3,309,364,955.00	0.930232558	0.833333333	\$2,701,876,882.45	0.93023256	0.833333333
2	-\$101,797,300.80	0.865332612	0.694444444	\$3,096,198,250.22	0.86533261	0.694444444
3	-\$108,444,698.70	0.804960570	0.578703704	\$3,535,448,094.62	0.80496057	0.5787037
4	-\$115,526,154.90	0.748800530	0.482253086	\$4,010,670,909.15	0.74880053	0.48225309
5	-\$123,069,992.90	0.696558632	0.401877572	\$4,523,414,241.48	0.69655863	0.40187757
6	-\$131,106,417.00	0.647961518	0.334897977	\$5,142,604,158.28	0.64796152	0.33489798
7	-\$139,667,654.10	0.602754901	0.279081647	\$5,621,673,225.52	0.6027549	0.27908165
8	-\$148,787,991.30	0.560702233	0.232568039	\$6,122,635,160.62	0.56070223	0.23256804
9	-\$158,503,846.80	0.521583473	0.193806699	\$6,629,618,575.74	0.52158347	0.1938067
10	-\$168,854,415.40	0.485193928	0.161505583	\$7,140,361,952.81	0.48519393	0.16150558

Fuente: Creación propia

COSTOS Y BENEFICIOS ACTUALIZADOS			
COSTOS ANUALES ACUALIZADOS A TASA MENOR	COSTOS ANUALES ACUALIZADOS A TASA MAYOR	BENEFICIOS ANUALES ACTUALIZADOS A TASA MENOR	BENEFICIOS ANUALES ACTUALIZADOS A TASA MAYOR
-	-	-	-
\$3,078,479,027.91	\$2,757,804,129.17	\$2,513,373,844.14	\$2,251,564,068.71
-\$88,088,524.22	-\$70,692,570.00	\$2,679,241,319.82	\$2,150,137,673.76
-\$87,293,706.43	-\$62,757,348.78	\$2,845,896,311.72	\$2,045,976,906.61
-\$86,506,045.99	-\$55,712,844.76	\$3,003,192,501.53	\$1,934,158,424.55
-\$85,725,465.94	-\$49,459,069.93	\$3,150,823,237.60	\$1,817,858,732.59
-\$84,951,913.04	-\$43,907,273.78	\$3,332,209,599.27	\$1,722,247,727.48
-\$84,185,363.01	-\$38,978,678.97	\$3,388,491,087.93	\$1,568,905,823.99
-\$83,425,759.02	-\$34,603,331.42	\$3,432,975,208.81	\$1,423,929,255.03
-\$82,672,986.89	-\$30,719,107.40	\$3,457,899,480.90	\$1,284,864,494.89
-\$81,927,137.12	-\$27,270,930.78	\$3,464,460,265.38	\$1,153,208,319.23
-	-	-	-
\$3,843,255,929.56	\$3,171,905,285.00	\$31,268,562,857.10	\$17,352,851,426.85

Fuente: Creación Propia

TIR =	t < +	fat <	(t > - t <)
		fat < - fat >	

7.5 2.25 4.5
TIR= 17.61

La TIR, es muy superior a la tasa del mercado.