

38
2ES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



“ ESTUDIO URBANO FERROVIARIO DE LA
CIUDAD DE NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS ”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A N :
JUAN CASTILLO ROMO
ESPERANZA S. GARCIA SANCHEZ

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-014/95

Señores
JUAN CASTILLO ROMO
ESPERANZA S. GARCIA SANCHEZ
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. OSCAR E. MARTINEZ JURADO**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrollen ustedes como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

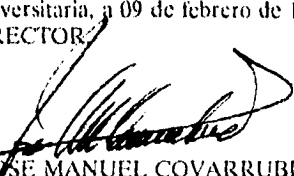
**"ESTUDIO URBANO FERROVIARIO DE LA CIUDAD DE NUEVO LAREDO,
TAMAULIPAS"**

- INTRODUCCION**
- I. MARCO REGIONAL**
- II. PATIO FERROVIARIO Y ESTRUCTURA URBANA ACTUAL**
- III. NUEVO PATIO FERROVIARIO**
- IV. ANTEPROYECTOS**
- V. ESTUDIO DE SIMULACION**
- VI. EDIFICIOS E INSTALACIONES DE ABASTO Y SERVICIOS**
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- BIBLIOGRAFIA**

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

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

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a 09 de febrero de 1995.
EL DIRECTOR


ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR*nl

A la memoria de mi padre.

A mi madre, a esa mujer a quien tanto quiero: Por sus sabios consejos, cariño y apoyo, mi eterno agradecimiento.

A mis hermanos: Por su comprensión y apoyo incondicional que siempre he recibido de ellos.

A Tere mi esposa: Con todo mi amor y reconocimiento por tu tenacidad y respaldo que me has brindado para alcanzar metas tan importantes como ésta.

A Alejandra, Paola y Fernando mis hijos: Por las grandes satisfacciones y alegrías que me han dado.

Al Sr. Ingeniero Gustavo Del Río San Vicente: Con gran admiración, cariño y respeto, por haberme enseñado la verdadera ética de un profesionista.

Muchas Gracias

Juan Castillo Romo

A mis padres: Como un triunfo por haberme dado la vida y apoyo.

A mis hermanos: Por haberme dado la ayuda incondicional.

A mi familia: Por que son el motivo de mi superación.

A mis maestros: Como un profundo agradecimiento por haberme enseñado los primeros pasos para poder seguir después hacia adelante, con dignidad, humildad y confianza.

A mi Facultad de Ingeniería: Por que en sus aulas he aprendido los conocimientos que me han servido para abrirme paso en la vida, obtenido importantes logros y beneficios personales.

Esperanza S. García Sánchez.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

I.- MARCO REGIONAL

1.1- Estructura de los enlaces carreteros y ferroviarios con E.U.A.	5
1.2.- El entorno inmediato de Nuevo Laredo y su tráfico fronterizo	9
1.2.1.- Importaciones ferroviarias.....	14
1.2.2.- Exportaciones ferroviarias	16
1.2.3.- Carga por autotransporte	18
1.3.- Programa de modernización y cambio estructural de Ferrocarriles Nacionales de México.....	19
1.3.1.- Modernización y cambio estructural	20

II.- PATIOS FERROVIARIOS Y ESTRUCTURA URBANA ACTUAL

II.1.- Los patios y la Ciudad	24
II.2.- Descripción del patio.....	32
II.2.1.- Descripción de las áreas de servicio	37
II.2.2.- Operación del patio ferroviario	46
II.3.- Infraestructura urbana.....	68

III.- NUEVO PATIO FERROVIARIO

III.1.- Análisis de la demanda.....	79
III.2.- Pronóstico de la demanda.....	95

IV.- ANTEPROYECTOS

IV.1.- Premisas de diseño.....	113
IV.2.- Predimensionamiento de patios	115
IV.2.1.- Determinación de datos para el nuevo patio de Nuevo Laredo, Tamps.	115
IV.2.2.- Determinación de vías y espacios requeridos	123
IV.3.- Alternativas	126

V.- ESTUDIO DE SIMULACION

V.1.- Movimiento de trenes norte-sur132
V.2.- Movimiento de trenes sur-norte135

VI.- EDIFICIOS E INSTALACIONES DE ABASTO Y SERVICIOS

VI.1.- Equipamiento.....144
VI.2.- Instalaciones de abasto y servicios147
VI.3.- Evaluación Económica151

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES157

BIBLIOGRAFIA159

INTRODUCCION

Ante el proceso de la globalización económica, es necesario que México cuente con sistemas de transporte modernos, rentables y competitivos, que cumplan con las funciones estratégicas de apoyo al desarrollo económico del país y de apertura comercial hacia el exterior. De acuerdo a este contexto y tomando en cuenta la cada vez menos participación de los ferrocarriles mexicanos en el movimiento de carga y pasajeros, así como la configuración de la red ferroviaria nacional, se consideró importante estudiar la situación que priva en el principal puerto fronterizo de ese medio de transporte, a fin de plantear, una alternativa que coadyuve al desarrollo del sistema ferroviario, de acuerdo a las necesidades que demanda el país, en concordancia con el desarrollo urbano de la Ciudad de Nuevo Laredo, Tamps. Para ello, el presente trabajo se desarrolló en seis capítulos, los cuales se describen a continuación.

En el primer capítulo se presenta dentro de un marco regional, los principales corredores de los sistemas carretero y ferroviario, que se desarrollan en el norte del país, destacando la importancia del enlace del paso fronterizo de Nuevo Laredo, Tamps. con las principales Ciudades de la República Mexicana y de E.U.A., su ubicación geográfica y su entorno inmediato. Se presenta un análisis tanto de su evolución, como de su tendencia al crecimiento comercial de México hacia el exterior, principalmente con E.U.A., así como de la carga por autotransporte y ferrocarril.

Dentro del Programa de Modernización y Cambio Estructural de Ferrocarriles Nacionales de México, se plantean sus objetivos y estrategias a seguir.

En el segundo capítulo, se presenta la traza de la Ciudad de Nuevo Laredo, se describen los servicios con los que cuenta, y se hace hincapié en el obstáculo que representan los patios ferroviarios para la integración de esa comunidad.

En este mismo capítulo se describen las instalaciones con las que cuentan los patios, indicando su localización, dimensionamiento, longitud y capacidad de sus vías y las actividades que se realizan en cada área.

Respecto a la operación ferroviaria, se explica el proceso que se sigue para el manejo de carga, tanto de exportación como de importación, destacando la importancia de este proceso.

El tercer capítulo se refiere al diagnóstico y pronóstico de la demanda de transportación de carga por ferrocarril; respecto al diagnóstico, se explica el análisis realizado de los movimientos de carga, carros y trenes registrados, en el patio de Nuevo Laredo, durante el periodo de 1980 a 1992. Con base en este análisis y considerando una vida útil de 50 años para el nuevo patio, se obtuvieron las proyecciones de la demanda de acuerdo a los siguientes criterios: Tomando en cuenta los altibajos que se han presentado en los últimos años en el transporte ferroviario, para las proyecciones anuales de la demanda de 1995 al año 2000, se utilizó un modelo econométrico en el que se considera una serie de factores derivados del comportamiento económico del país, que en términos normales proporciona mayor precisión en las proyecciones en cortos periodos.

Para las proyecciones de los años 2005 y 2015, 2030 y 2045 fué utilizado el criterio de aproximar posibles escenarios con base en las expectativas derivadas de la puesta en vigor del Tratado de Libre Comercio.

Finalmente el capítulo se concluye con la determinación de carros cargados y vacíos que se espera mover en el nuevo patio, para cada año en particular.

En el cuarto capítulo se establecieron las premisas de diseño basadas en el Manual de la American Railway Engineering Association, se define la metodología para el predimensionamiento del nuevo patio y con los resultados del diagnóstico y pronóstico de la demanda, se determinaron las cantidades y longitudes de vías que requerirán los patios de recibo, clasificación y despacho para los trenes de exportación y de importación para los años 2005 y 2045.

Con base en los resultados obtenidos y tomando en cuenta los aspectos que inciden en la operación del patio actual, se desarrollaron tres alternativas para el nuevo patio de Nuevo Laredo.

En el quinto capítulo, con objeto de valorar la operación, de acuerdo a la configuración desarrollada, para cada alternativa, se realizó un estudio de simulación, en el que se presentan los supuestos que se utilizaron para la valoración de las tres alternativas propuestas para el nuevo patio, considerando los movimientos de trenes norte-sur y sur-norte, las cuales fueron determinadas de acuerdo a la lógica y a los aspectos que inciden en la operación actual.

La simulación fue realizada mediante un algoritmo en computadora y para evaluar el grado de eficiencia de las configuraciones de vías desarrolladas en las tres alternativas, la simulación se efectuó para 30 días en cada una de ellas.

En el sexto capítulo se describe el equipamiento que se sugiere implementar para el nuevo patio y en base a los costos índice que se manejan en Ferrocarriles Nacionales de México. Se determina el costo estimado que tendría el nuevo patio de Nuevo Laredo, Tamps. En esta evaluación económica se distinguieron tres grupos de conceptos, los cuales son caracterizados por su importancia que tendrán en la operación del nuevo patio, dicha distinción se realizó a fin de poder programar las inversiones de acuerdo a la demanda del servicio y a las políticas del respectivo organismo.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de este trabajo, en las que se destaca: la importancia de Nuevo Laredo, respecto al intercambio comercial que se realiza por ese puerto fronterizo; la necesidad de un nuevo patio ferroviario, así como los aspectos de mayor relevancia, que a nuestra consideración deberán tomarse en cuenta en la formulación del proyecto ejecutivo para el nuevo patio de Nuevo Laredo, Tamps.

I.- MARCO REGIONAL

- I.1.- Estructura de los enlaces carreteros y ferroviarios con E.U.A**
- I.2.- El entorno inmediato de Nuevo Laredo y su tráfico fronterizo**
 - I.2.1.- Importaciones ferroviarias**
 - I.2.2.- Exportaciones ferroviarias**
 - I.2.3.- Carga por autotransporte**
- I.3.- Programa de modernización y cambio estructural de Ferrocarriles Nacionales de México**
 - I.3.1.- Modernización y cambio estructural**

I.- MARCO REGIONAL

I.1.- Estructura de los enlaces carreteros y ferroviarios con E.U.A.

Considerando los grandes centros productores del país, los enlaces carreteros con el sur de los E.U.A., se pueden dividir en tres grandes corredores, los cuales se desarrollan de sur a norte y cuyas derivaciones permiten el acceso a los principales puertos fronterizos distribuidos a lo largo de nuestra frontera norte.

El corredor No. 1 integrado por la carretera México-Monterrey-Nuevo Laredo y sus derivaciones Sotillo-Monclova-Piedras Negras y Monterrey-Reynosa-Matamoros, alimentan los puertos fronterizos de Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo, en el Estado de Tamaulipas; Colombia en el Estado de Nuevo León y Piedras Negras en el Estado de Coahuila.

El corredor No. 2 integrado por la carretera México-Aguascalientes-Torreón-Chihuahua-Ciudad Juárez y su ramal Chihuahua-Ojinaga, permiten el acceso a los puertos fronterizos de Ojinaga y Ciudad Juárez en el Estado de Chihuahua.

El corredor No. 3 México-Guadalajara-Culiacán-Ciudad Obregón-Hermosillo-Nogales y su derivación Santa Ana-Mexicali-Tijuana comunican a los puertos de Nogales en Sonora y Mexicali y Tijuana en el Estado de Baja California.

Debido a la abrupta topografía del país, existen pocos enlaces carreteros transversales de importancia que unan a estos corredores, propiciando que la importación y exportación de mercancías entre México y E.U.A., se transporte por alguno de éstos tres corredores y sus derivaciones.

De acuerdo a esta configuración de la red carretera nacional y considerando los principales centros productores tanto de México como de E.U.A., el corredor México-Monterrey-Nuevo Laredo resulta ser el de menor distancia entre estos centros, ya que se vincula con las principales Ciudades del centro, sur y sureste de la Unión Americana, manteniendo su comunicación con San Antonio y Dallas por medio de la carretera no. 35 y con Corpus Christi y Houston mediante la carretera no. 59, prosiguiendo con la carretera no. 10 para su comunicación con la Ciudad de New Orleans.

DISTANCIAS EN KILOMETROS POR CARRETERA					
	NOGALES	CIUDAD JUAREZ	PIEDRAS NEGRAS	NUEVO LAREDO	MATAMOROS
MONTERREY	1,707	1,108	413	230	323
GUADALAJARA	1,697	1,552	1,190	1,007	1,012
CD. DE MEXICO	2,277	1,820	1,302	1,187	1,030

De esta forma la localización geográfica y los enlaces carreteros existentes hacen de Nuevo Laredo el paso fronterizo más importante entre los dos países, solamente las vinculaciones hacia California vía Nogales son más favorables que desde Nuevo Laredo, ya que éstas se desarrollan totalmente al oeste tanto de la República Mexicana como de los E.U.A.

A nivel ferroviario, también puede sintetizarse en tres grandes ejes longitudinales, los cuales permiten el acceso a los puertos fronterizos del norte del país, siendo estos:

El eje ferroviario No. 1, integrado por la vía férrea México-San Luis Potosí-Ramos Arizpe-Monterrey-Nuevo Laredo y sus ramales Ramos Arizpe-Piedras Negras y Ciudad Acuña, así como el de Monterrey-Matamoros, se conectan a las vías férreas norteamericanas en Matamoros y Nuevo Laredo en el Estado de Tamaulipas; Piedras Negras y Ciudad Acuña en el Estado de Coahuila.

El eje ferroviario No. 2, conformado por la vía férrea México-Querétaro-Irapuato-Gómez Palacio-Chihuahua-Ciudad Juárez y su ramal Chihuahua-Ojinaga se conectan a las vías férreas de E.U.A. en Ojinaga y Ciudad Juárez en el Estado de Chihuahua.

Finalmente el eje ferroviario No. 3, integrado por la vía férrea México-Irapuato-Guadalajara-Culiacán-Hermosillo-Nogales y su ramal Benjamin Hill-Mexicali, tiene conexión con sus similares de E.U.A. en Nogales, Sonora y Mexicali, Baja California.

Caso especial resulta el de la vía Tecate-Tijuana, la cual no está integrada a la red férrea Nacional por territorio Mexicano ya que de Tecate hacia Mexicali se desarrolla por terrenos de E.U.A.

Al igual que en el sistema carretero, por razones topográficas, existen pocos enlaces ferroviarios transversales, por lo que se presenta la misma situación en la transportación de mercancías que se transfieren entre México y E.U.A. Fig. 1.

De los tres ejes ferroviarios descritos, el eje No.1 resulta el más importante del país ya que vincula a todo el sureste mexicano, la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey con las principales Ciudades del Estado de Texas y el centro-este de los E.U.A., además de que es el trayecto más corto desde la Ciudad de México y Guadalajara. Fig. 2.

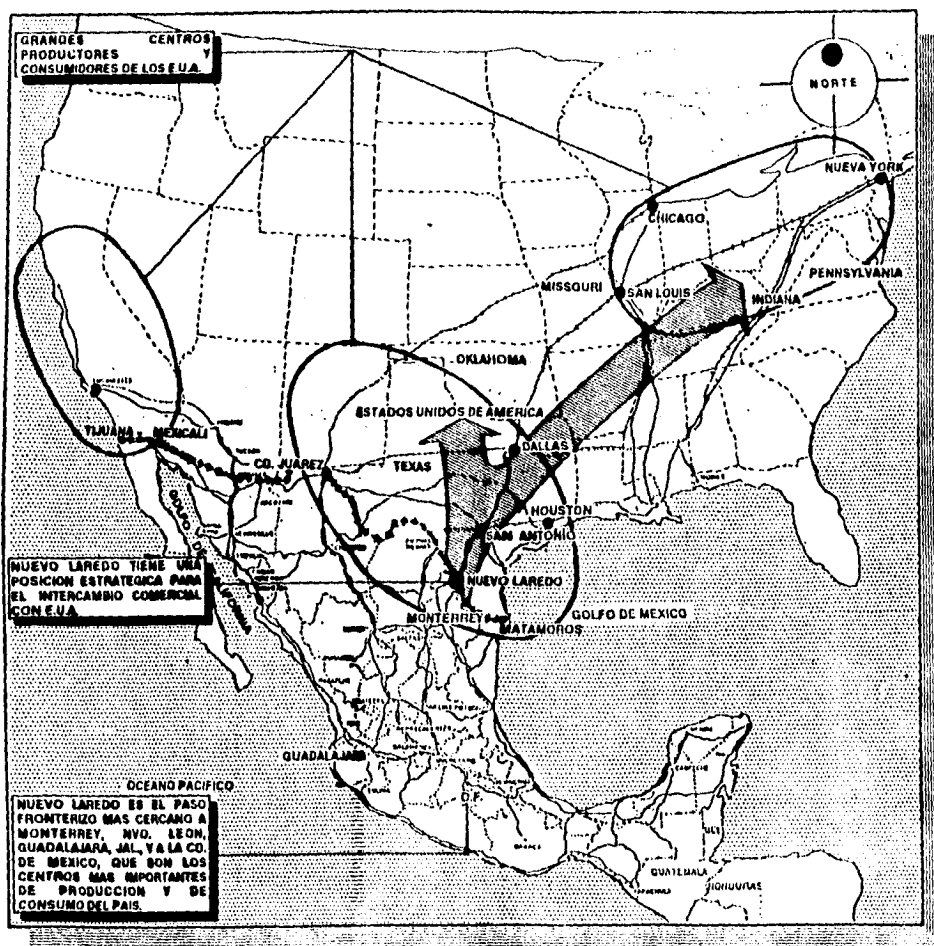


Fig. 2 VINCULACION DEL PUERTO FRONTERIZO DE NUEVO LAREDO CON LOS GRANDES CENTROS PRODUCTORES Y CONSUMIDORES DE E.U.A.

DISTANCIAS EN KILOMETROS POR FERROCARRIL					
	NOGALES	CIUDAD JUAREZ	PIEDRAS NEGRAS	NUEVO LAREDO	MATAMOROS
MONTERREY	-----	1,209	456	268	333
GUADALAJARA	1,757	1,878	1,379	1,315	1,380
CD. DE MEXICO	2,384	1,967	1,309	1,262	1,315

Debido a lo anterior, de las nueve terminales ferroviarias fronterizas, solo cinco se pueden considerar con participación importante en el intercambio de mercancías, las que en orden de mayor a menor participación son: Nuevo Laredo, Nogales, Piedras Negras, Ciudad Juárez y Matamoros.

En resumen, en cuanto a enlaces terrestres con E.U.A. se refiere, el corredor México-Monterrey-Nuevo Laredo, resulta ser la ruta más corta que vincula a la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey con dos de los tres grandes centros productores y consumidores de los E.U.A.

1.2.- El entorno inmediato de Nuevo Laredo y su tráfico fronterizo

Nuevo Laredo se localiza al norte del Estado de Tamaulipas, sobre la margen del Río Bravo en el paralelo 27°29'48" de latitud norte y el meridiano 99°39'01" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 171 m sobre el nivel del mar; el municipio colinda al norte y al este con el Estado de Texas de los E.U.A., al oeste con el Estado de Nuevo León y al sur con el municipio de Guerrero, Tamps.

La Ciudad de Nuevo Laredo, Tamps., el más importante paso fronterizo de la República Mexicana, se localiza sobre la margen del Río Bravo y su comunicación por vía terrestre, tanto con las principales Ciudades de la República Mexicana como con la Unión Americana, es muy amplia.

Su localización geográfica hace que esta Ciudad represente el punto fronterizo más cercano a la Ciudad de México, a Monterrey, N.L. y a Guadalajara, Jal. dentro del país y la mejor conectada con las Ciudades más importantes del Estado de Texas y con los grandes centros de desarrollo industrial del noreste de los E.U.A.

Esta localización le da una posición estratégica para el intercambio comercial con los E.U.A. a nivel terrestre, ya que es el paso natural desde los tres puntos más importantes a nivel de producción y consumo de la República Mexicana hacia dos de los tres grandes centros productores y consumidores de la Unión Americana.

El hinterland (o área de influencia) de Nuevo Laredo absorbe a las principales Ciudades receptoras y emisoras de carga del país, pero su entorno inmediato depende de la estructura de los enlaces a nivel local.

La principal vinculación de Nuevo Laredo es con Monterrey, N.L., por medio de la carretera federal No. 85 y por la estatal No. 1 de Nuevo León. Esta última corre paralela a la línea ferroviaria B que une a Laredo con Monterrey y la Ciudad de México.

Con el Estado de Tamaulipas se vincula por medio de la carretera federal No. 2 que corre paralela al Río Bravo y une a Nuevo Laredo con Reynosa y Matamoros. La misma carretera federal No. 2 vincula a Nuevo Laredo con Colombia (donde se encuentra el paso fronterizo de Solidaridad), con Piedras Negras y Ciudad Acuña. Fig. 3.

Así, los enlaces existentes refuerzan el carácter de puerto de Nuevo Laredo y su interdependencia con el tráfico de exportación e importación.

Respecto a líneas ferroviarias, la línea México-Nuevo Laredo conecta mediante el puente internacional con las líneas férreas del Union Pacific y el Tex-Mex, localizados en Laredo y con Port Laredo ubicado a 12 millas de la Ciudad de Laredo, el cual es un patio especializado para contenedores y Piggy-Back del ferrocarril Union Pacific. Esto constituye a ambas Ciudades (Nuevo Laredo, Tamps. y Laredo, Texas) como un sitio básicamente destinado a la transferencia de carga entre los dos países.

Actualmente las líneas férreas de los tres sistemas ferroviarios convergen en el puente internacional, el cual mantiene un tráfico continuo las 24 horas del día.

Desde Laredo, Texas se abre un abanico de enlaces tanto ferroviarios como carreteros que unen al paso fronterizo con Ciudades como Houston, San Antonio, Corpus Christi, Dallas, Kansas City, St. Louis, Chicago y New York.

La importancia de Nuevo Laredo se acentúa si se considera que E.U.A. es el principal socio comercial de la República Mexicana. Fig. 4

Tráfico fronterizo

El intercambio comercial con E.U.A. representó en 1991 el 69.38% de las exportaciones y el 62.48% de las importaciones mexicanas, en los últimos años se ha tenido una evolución favorable, creciendo con una tasa promedio anual de 5.89% en cuanto a exportaciones y de 15.56% respecto a las importaciones. Fig.5.

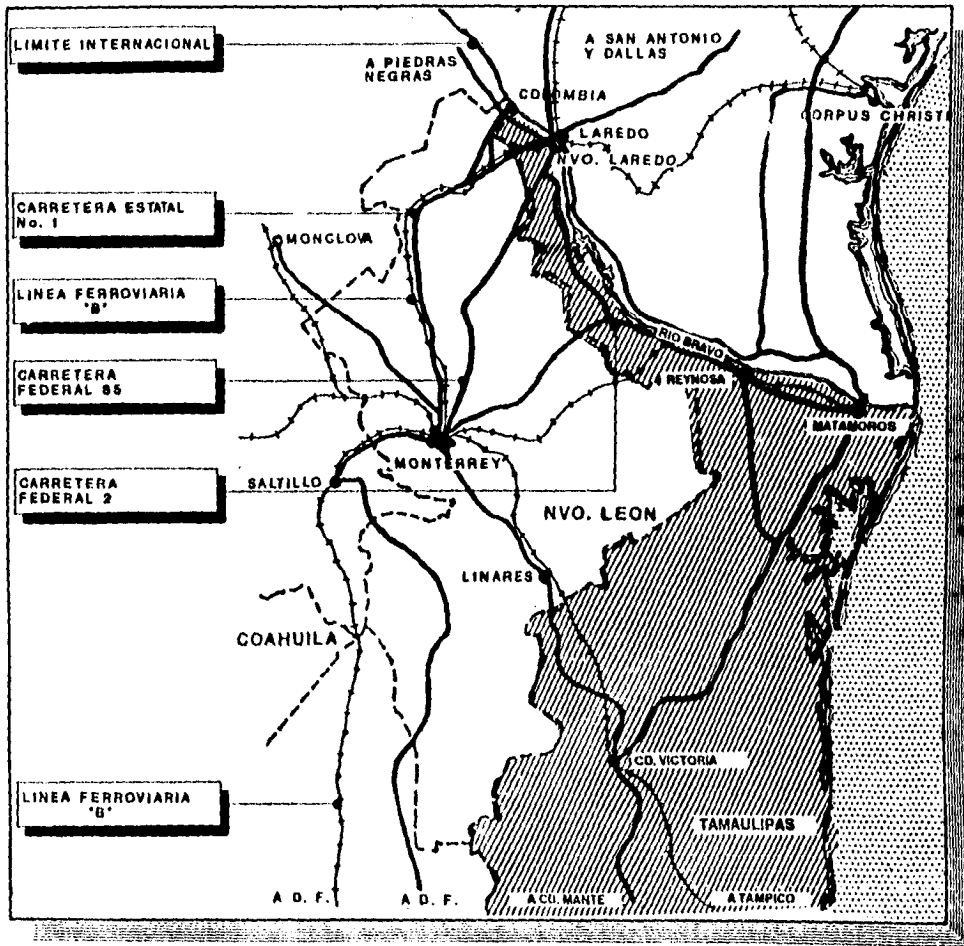


Fig. 3 ENTORNO INMEDIATO DE NUEVO LAREDO

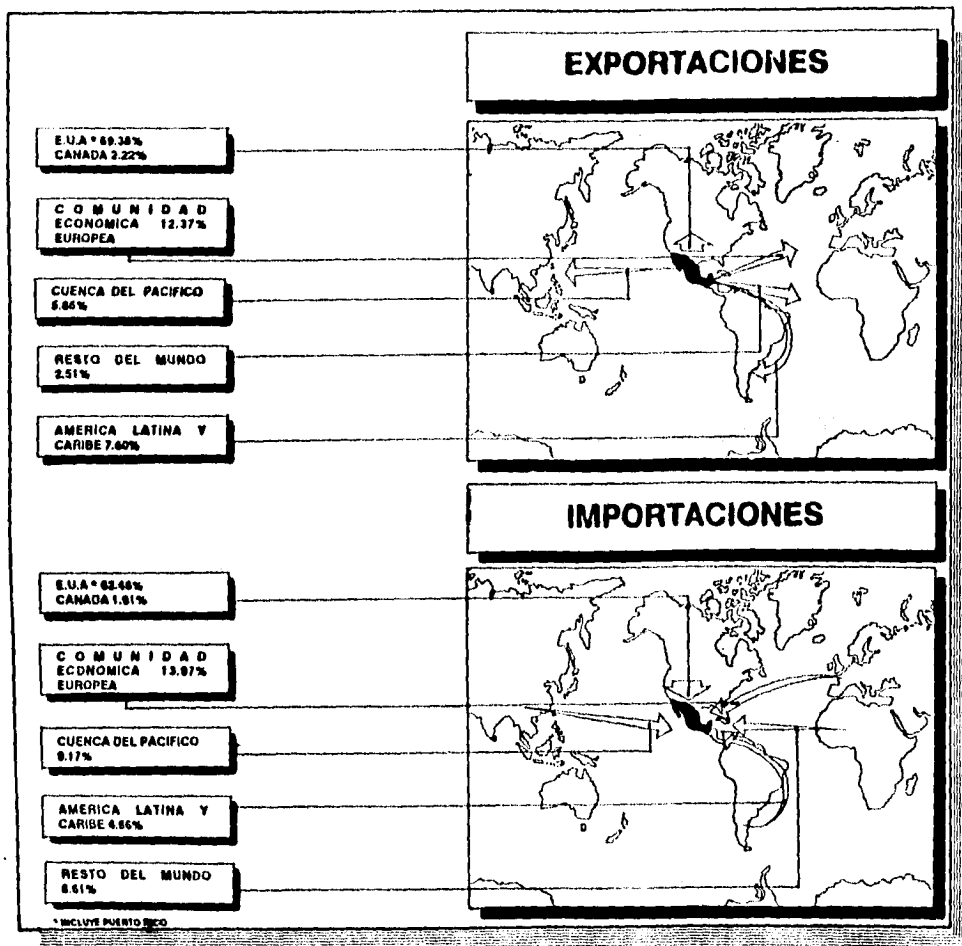


Fig. 4 PORCENTAJES DE LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE MEXICO CON EL RESTO DEL MUNDO.

Nuevo Laredo absorbió en 1991 el 34.3% del total de importaciones por vía ferroviaria y 63.7% de las exportaciones entre los cinco pasos fronterizos más importantes del país.

Independientemente del peso relativo de Nuevo Laredo como receptor y emisor de carga de exportación e importación, es el paso fronterizo que transfiere carga desde los orígenes y destinos más diversos.

Con la firma del Tratado Trilateral de Libre Comercio (T.L.C.), esta tendencia favorable se incrementará y a su vez, exigirá mejoras significativas en la infraestructura de los enlaces y en el patrón productivo.

Nuevo Laredo se verá afectado por esta tendencia, ya que se supone un significativo incremento en el tráfico fronterizo (del 12 al 15% anual según estimaciones de la empresa Union Pacific). Esto exigirá revisar tanto el sistema de operación como la infraestructura del patio ferroviario de Nuevo Laredo.

Respecto a la estructura del comercio con los E.U.A. de acuerdo con el medio de transporte, se tiene que, por vía terrestre, se produce el 36% del total, y por otros medios, 64%.

La importancia de la transportación terrestre se acentúa si se considera que, en los renglones no petroleros, el porcentaje es de 69.28% y la tendencia al incremento viene siendo la más significativa.

1.2.1.- Importaciones ferroviarias.

La carga de importación ferroviaria que llega a Nuevo Laredo tiene su destino final básicamente en la Ciudad de México (25.72% de la carga total) y en Monterrey (13.33%). El resto de la carga se moviliza principalmente por la línea B y tiene sus destinos en diferentes puntos del país, dentro de los cuales tienen un peso relativo importante el corredor del Bajío y Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes y Veracruz. El Estado de Jalisco solo represento el 2.21% de los destinos finales.

Los pasos fronterizos ferroviarios, con un peso menor en el total de importaciones respecto a Nuevo Laredo, tienen destinos más localizados, de tal manera que desde Ciudad Juárez a la Ciudad de México solo se destina 16.76% de la carga, a Nuevo León 3.67% y el resto básicamente queda en los Estados de Chihuahua y Coahuila. Fig. 6.

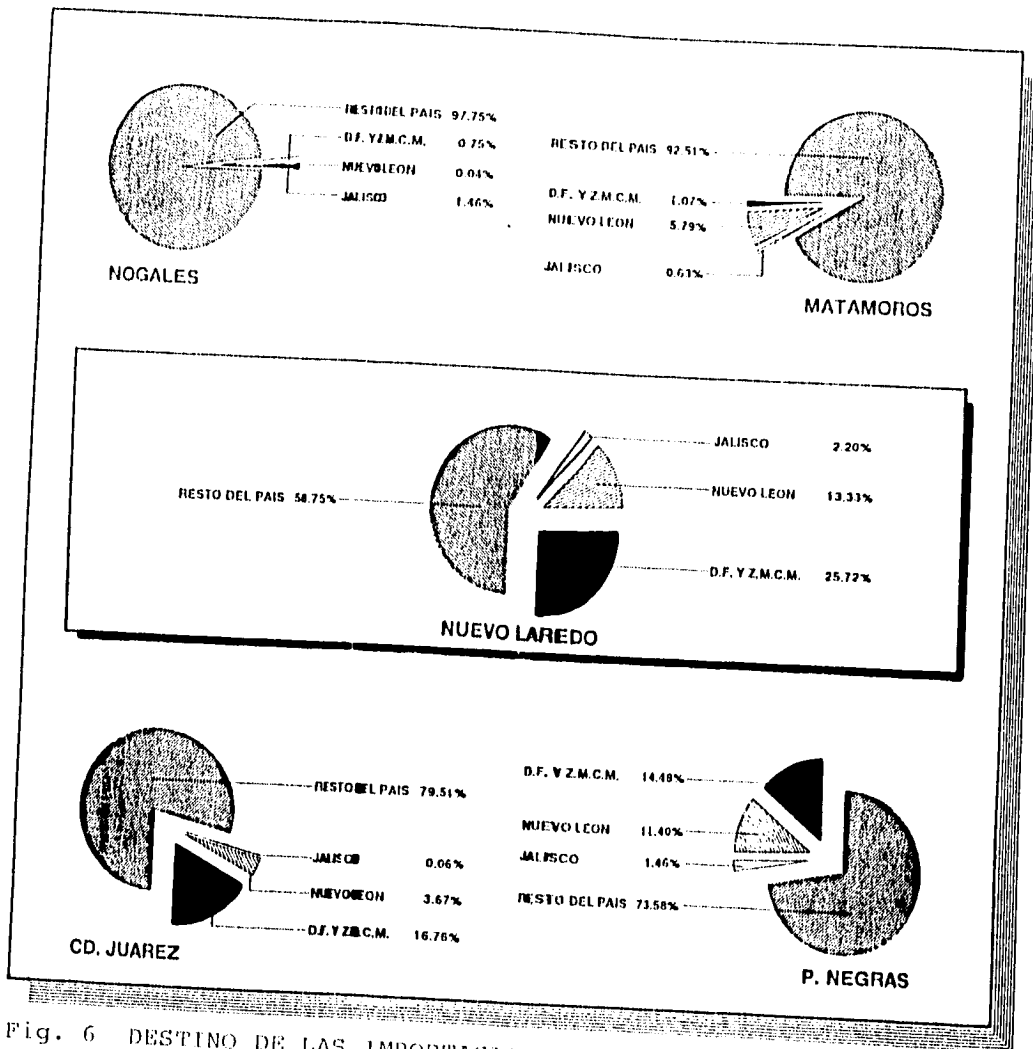


Fig. 6 DESTINO DE LAS IMPORTACIONES FERROVIARIAS POR LOS PRINCIPALES PUERTOS FRONTERIZOS.

Situación semejante guarda el paso fronterizo de Piedras Negras cuya mayor captación de carga queda en los Estados de Sonora y Coahuila. La del paso fronterizo de Matamoros tiene su principal destino en el Estado de Coahuila por lo específico de la carga.

La situación menos diversificada es la del paso de Nogales cuya carga, prácticamente en su totalidad, queda en el Estado de Sonora.

Los destinos finales de la carga de importación le dan a Nuevo Laredo el ámbito de influencia o hinterland más amplio de todos los pasos fronterizos, lo que explica también el peso relativo de su carga total.

1.2.2.- Exportaciones ferroviarias.

La situación que se presenta como origen de las exportaciones es semejante; el principal emisor por Nuevo Laredo es la Ciudad de México con 24.65% del total, compartiendo con Monterrey el 22.45%, Jalisco tiene un peso relativo importante con 8.55%. Fig. 7.

Los otros cuatro pasos fronterizos se presentan menos diversificados, aunque con excepción de Nogales, el origen de las exportaciones también son los tres grandes centros productores de México (Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara). Nogales presenta un hinterland limitado pues prácticamente se concentra al Estado de Sonora.

La localización geográfica, el amplio hinterland y la vinculación con el Eje norte-sur del medio este norteamericano, le confiere a Nuevo Laredo el papel de ser el principal paso fronterizo de México con los E.U.A.; esto dificulta su propia operación por la gran absorción de carga y produce un desequilibrio en el uso de la red ferroviaria nacional y en las transferencias por las líneas transversales americanas hacia el oeste, disminuyendo la captación de recursos que los Ferrocarriles Nacionales de México podrían tener si los destinos finales de carga en los E.U.A. proporcionarían el uso más intenso de los otros pasos fronterizos mexicanos.

El volumen del tráfico ferroviario depende, para su transferencia, de los patios de Nuevo Laredo y del único puente, lo que dificulta seriamente la operación.

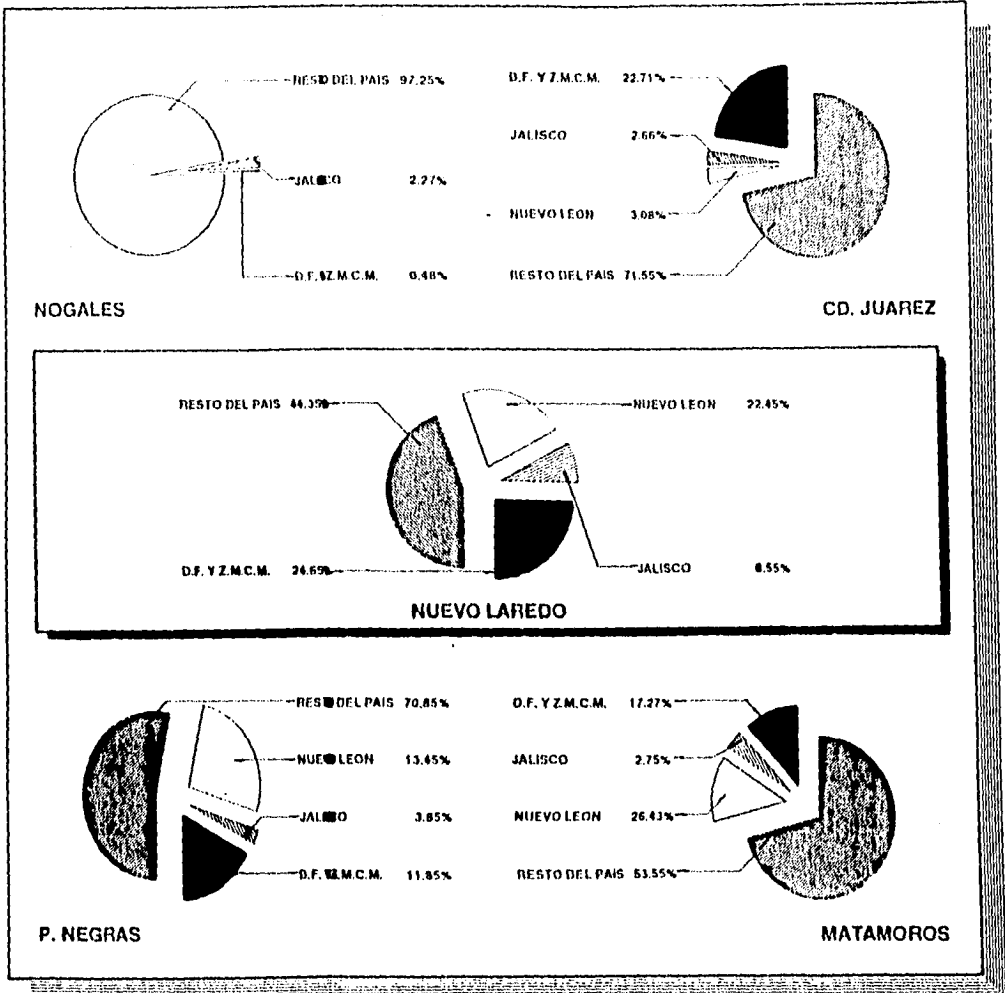


Fig. 7 PROCEDENCIA DE LAS EXPORTACIONES FERROVIARIAS POR LOS PRINCIPALES PUERTOS FRONTERIZOS.

1.2.3.- Carga por autotransporte

Adicionalmente, la carga de autotransporte pasa por los dos puentes que unen Laredo y Nuevo Laredo, (Juárez-Lincoln y Nuevo Laredo) ya que el paso fronterizo de Colombia, distante aproximadamente 25 km, que se une con Monterrey por medio de la carretera estatal No. 1 y con Nuevo Laredo a través de la federal No. 2, se encuentra en mal estado dificultando la circulación; esta situación se agrava porque la mayoría de las agencias aduanales se localizan en Nuevo Laredo, siendo éstas las causas de que Nuevo Laredo concentre prácticamente toda la carga de importación y exportación que se moviliza por la región.

Independientemente de la situación actual que guarda Colombia, la proximidad con Nuevo Laredo hace a este paso fronterizo complementario con los dos de Nuevo Laredo.

En fechas recientes ya se habilitaron 52 agencias aduanales en Colombia (de las cuales 4 ya tienen oficina en el sitio); actualmente pasan un promedio de 120 camiones diarios entre importación y exportación.

La carga por el sistema de autotransporte es la más importante en la región. El promedio de camiones con carga de exportación en el año de 1992 ha sido de 418 por día y de 1,237 con carga de importación, lo que suma 1,655 camiones diarios, representando 14 veces más tráfico en Nuevo Laredo que en Colombia.

Sin embargo, esta estadística es relativa ya que en 4 meses, una vez que se habilitaron agencias aduanales en Colombia, el tráfico paso de 7 a 120 camiones promedio diarios.

Por otra parte, las instalaciones de alta calidad que se han construido en Colombia aseguran un importante incremento en el tráfico por este paso fronterizo.

Adicionalmente, para asegurar la transferencia de carga por este paso, del lado americano se están efectuando importantes obras de apoyo en el tramo carretero que media entre Laredo Texas y el puente Solidaridad, como la habilitación de una terminal de carga de autotransporte, un centro industrial y un conjunto hotelero-comercial. Este tipo de acciones implantadas en el lado mexicano favorecerían el desarrollo de la región y garantizaría un mejor uso del puente.

1.3.- Programa de modernización y cambio estructural de Ferrocarriles Nacionales de México.

Los Ferrocarriles mexicanos han perdido parte de su tráfico tradicional de carga y su transporte de pasajeros es cada vez mas reducido. En los últimos años, mientras el Producto Interno Bruto creció y el sector transporte en su conjunto registró un gran dinamismo, los ferrocarriles disminuyeron su importancia relativa.

La demanda atendida por el transporte ferroviario de carga disminuyó en los años recientes en una cuarta parte, debido al efecto combinado de los siguientes factores:

Por el lado de la demanda se encuentran: el cierre de empresas obsoletas o contaminantes; la cancelación de fletes que dependían artificialmente del transporte subsidiado; las reducidas exportaciones de cemento y minerales; la disminución de importación de granos; el uso más generalizado de ductos y de transporte marítimo de cabotaje; la dispersión de la demanda por la desincorporación de empresas paraestatales; y también, el mayor dinamismo y mejor servicio del autotransporte.

Por el lado de la oferta a influido la baja calidad de los servicios, la falta de agresividad comercial, la ausencia de políticas tarifarias más flexibles, la organización inadecuada para atender los requerimientos del mercado, la obsoleta tecnología operativa y administrativa, los altos costos de producción debidos al fuerte impacto de los salarios, el sostenimiento de los servicios improductivos y la realización de actividades innecesarios en la actualidad.

El número de pasajeros transportados por ferrocarril a disminuido en forma sostenida desde hace dos décadas. En la actualidad reportan menos del 5% de los ingresos y representa el 20% de los costos. Las tarifas han permanecido excesivamente bajas y las pérdidas de operación son absorbidas mediante subsidios del Estado. La mayor parte de la demanda esta constituida por usuarios de muy bajos ingresos y, pese a los esfuerzos realizados para sostener la calidad de los servicios, lo ha impedido la necesidad de dar prioridad a los servicios de carga; las limitaciones de la infraestructura que no permite ofrecer horarios competitivos; y la insuficiencia y la obsolencia del equipo, que en muchos casos no garantizan la seguridad requerida.

El servicio de express se ha tornado inoperante y poco confiable por falta de mercado, carencia y mal estado físico de las unidades de reparto, así como por una organización administrativa inadecuada. Los costos son muy altos con relación a las tarifas, por un evidente exceso de personal. Medios alternativos de transporte compiten con mayor eficiencia y menor precio y además, el transporte de valores ha perdido vigencia, por las facilidades que ofrece el moderno servicio bancario.

1.3.1.- Modernización y cambio estructural.

El mercado de transporte ha cambiado en los últimos años como resultado de transformaciones en la economía, cambios en la política de precios de las empresas públicas y el nuevo papel del Estado en la regulación del transporte. A diferencia del ferrocarril, el autotransporte ha podido reaccionar frente a esta evolución con dinamismo y oportunidad

El desarrollo tecnológico en materia ferroviaria, la escasez de energéticos y la mayor conciencia ecológica, están auspiciando el uso más generalizado de los ferrocarriles en el mundo, es por ello que Ferrocarriles Nacionales de México deberá modernizarse y reorganizarse integralmente, a fin de lograr un sistema de transporte eficaz, rentable y competitivo, con autosuficiencia financiera, para asegurar su desarrollo autónomo y sostenido a largo plazo, así como para garantizar el cumplimiento de sus funciones estratégicas de apoyo al desarrollo económico del país y de apertura comercial hacia el exterior.

Para ello se requerirá voluntad política, recursos financieros, reformas legales y contractuales, distintas fuentes de financiamiento y nuevos mecanismos de participación, puesto que el Estado no debiera seguir apoyando la ineficiencia de los ferrocarriles, ni los usuarios tienen porque pagar la baja productividad y altos costos que se derivan de la falta de atención y de problemas acumulados por años.

Para lograr lo anterior, ha sido necesario implementar un PROGRAMA DE CAMBIO ESTRUCTURAL , a fin de establecer de acuerdo con una planeación que articule los propósitos y las estrategias institucionales con los requerimientos y la administración de los recursos y programas respectivos, las medidas fundamentales para el saneamiento financiero, la modernización y racionalización operativa de los ferrocarriles y finque las bases para su desarrollo futuro.

Las estrategias de este programa se han orientado a:

- **La modernización enérgica y progresiva del Contrato Colectivo de Trabajo para incrementar la productividad.**
- **Estímulo al Retiro voluntario con el propósito de redimensionar la planta de personal en los próximos años, con los menores riesgos posibles de perturbaciones políticas.**
- **El fortalecimiento y transformación de las funciones comerciales de la empresa y la liberación de la política tarifaria.**
- **La actualización tecnológica de la operación.**
- **La reforma de la estructura orgánica y la modernización de los sistemas administrativos.**
- **La supresión del express y de servicios improductivos, así como el cierre de instalaciones innecesarias.**
- **El impulso a la participación privada en actividades ferroviarias que, por ley, no estén reservadas al Estado de manera exclusiva.**

Debiéndose determinar las áreas en las que la intervención de particulares sea legal y francamente más adecuada y compatible con la naturaleza empresarial privada, que con la vocación pública de los ferrocarriles, como ha sido el caso de la construcción y operación de terminales privadas especializadas de carga (intermodales), que han comenzado a funcionar con mucho éxito; el impulso que se ha dado a la adquisición de equipo de arrastre especializado por parte de los usuarios y arrendadoras para su uso exclusivo, así como la comercialización, por particulares, de trenes unitarios.

II.- PATIOS FERROVIARIOS Y ESTRUCTURA URBANA ACTUAL

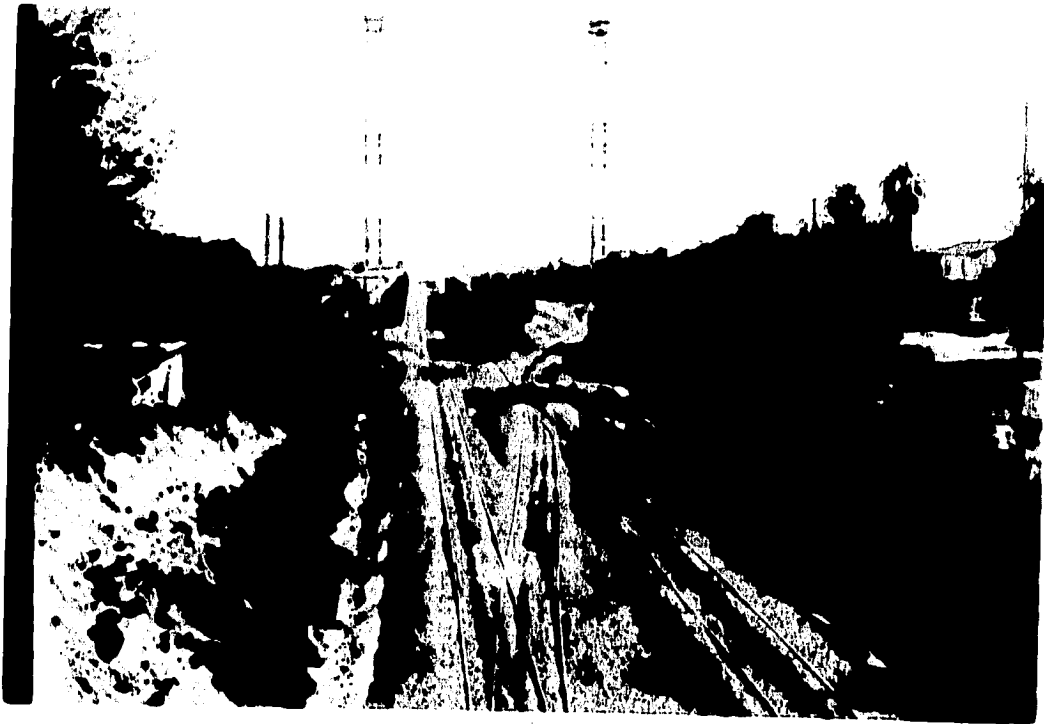
II.1.- Los patios y la Ciudad

II.2.- Descripción del patio

II.2.1.- Areas de servicio

II.2.2.- Operación del patio

II.3.- Infraestructura urbana



PATIO DE CARGA DE NUEVO LAREDO, TAMPS.

II.- PATIOS FERROVIARIOS Y ESTRUCTURA URBANA ACTUAL.

II.1.- Los patios y la Ciudad

Los patios ferroviarios de la Ciudad de Nuevo Laredo, Tamps. están localizados dentro de la traza de la Ciudad.

El patio correspondiente a servicio de pasajeros y recinto fiscal está en el centro urbano, cercano al puente internacional y el patio correspondiente a destino de carga y zona de talleres, al sur de la misma.

Se llega a la estación de pasajeros y recinto fiscal incluyendo la conexión al puente internacional por la troncal B, atravesando el tejido urbano. Sobre esta vía se localiza una serie de espuelas particulares que dan servicio al parque industrial Longoria.

En el km. 1283 se inicia la línea de operación BJ, que envuelve a la Ciudad y se introduce en el tejido urbano con dirección sur-norte, hasta los talleres, patios y estación de carga, continuando hasta la calle Héroe de Nacataz, en donde se entronca nuevamente con la troncal B, continuando por ella hacia la estación de pasajeros y al puente internacional. Sobre esta vía se localizan las espuelas que dan servicio a la fábrica Lamosa.

El crecimiento de la Ciudad alrededor de la infraestructura ferroviaria ha provocado un desorden en el uso del suelo, problemas de vialidad y una serie de limitaciones en el desarrollo urbano.

Actualmente existen sólo dos vialidades que no crean conflicto ya que atraviesan las vías férreas mediante pasos a desnivel y éstas son: La calle de Mier y Teran al norte de la estación de pasajeros y la de Perú al norte de la estación de carga.

En general esta situación provoca que el tránsito urbano tenga serios problemas de fluidez en los cruces con avenidas importantes y la vía de ferrocarril. Fig. 8.

La Ciudad de Nuevo Laredo, por medio de la red ferroviaria, tiene vinculación directa con los principales centros de producción y consumo del país como son: Cd. de México, Guadalajara y Monterrey, y las distancias de recorrido hacen que éste puerto fronterizo resulte el más cercano y accesible a dichos centros, lo que resulta que el volumen de tráfico, por la línea B, sea el más importante de la red ferroviaria nacional y su principal línea de influencia sea el centro-este del país. Fig.9.

La localización geográfica de Nuevo Laredo, aunada a las redes ferroviarias norteamericanas, vinculan este puerto con las principales Ciudades de ese país, por ejemplo, por medio del ferrocarril Tex-Mex se comunica con el puerto Corpus Christi y a través del ferrocarril Union Pacific, tiene acceso con las Ciudades de San Antonio, Houston, New Orleans y Chicago. Fig. 10.

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

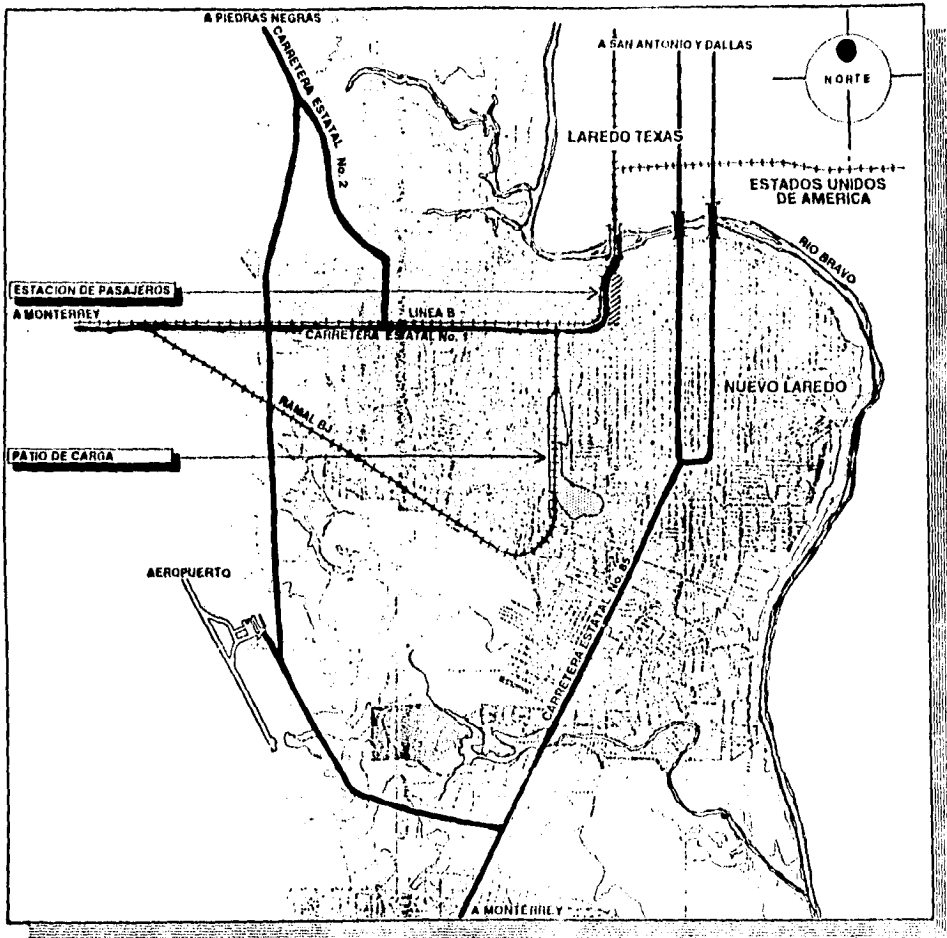
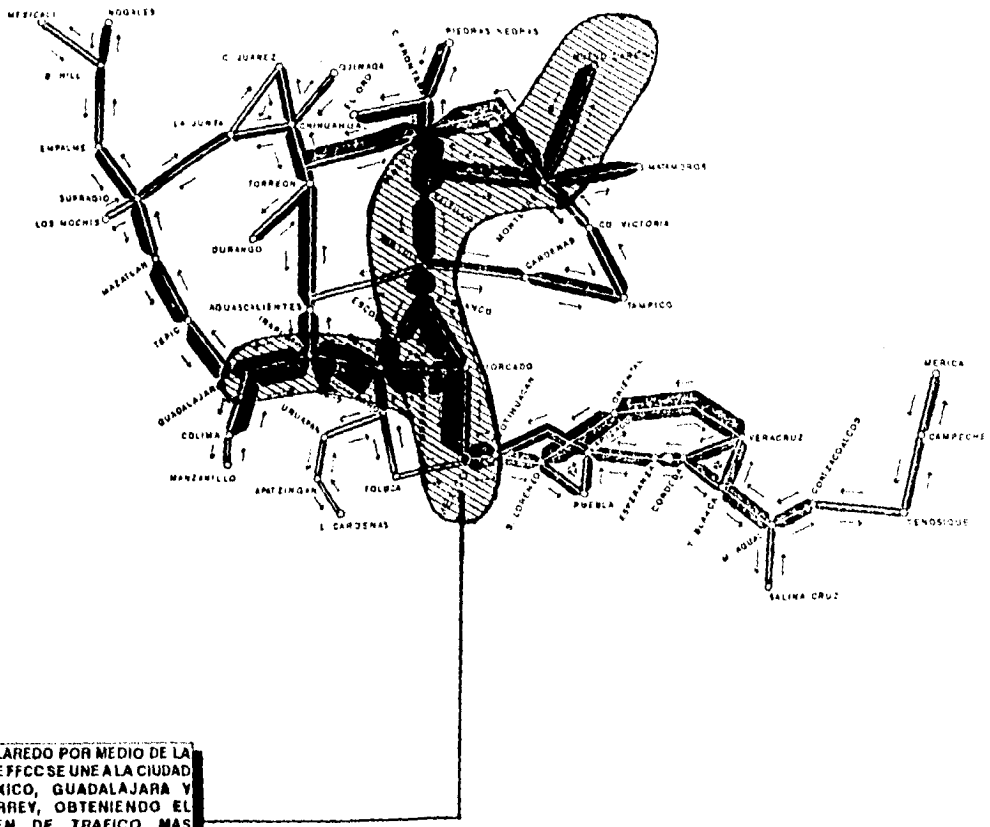


Fig. 8 LOS PATIOS FERROVIARIOS SE LOCALIZAN INMERSOS EN LA CIUDAD Y SE LLEGA A ELLOS POR MEDIO DE LA LINEA "B" QUE TERMINA EN LA ESTACION DE PASAJEROS Y EL RAMAL B.J EN EL PATIO DE CARGA.



NUEVO LAREDO POR MEDIO DE LA RED DE FFCC SE UNE A LA CIUDAD DE MEXICO, GUADALAJARA Y MONTERREY, OBTENIENDO EL VOLUMEN DE TRAFICO MAS IMPORTANTE DE LA RED FERROVIARIA NACIONAL

Fig. 9 NUEVO LAREDO, SE ENLAZA A LOS PRINCIPALES CENTROS DE PRODUCCION Y CONSUMO DEL PAIS (CD. DE MEXICO, GUADALAJARA Y MONTERREY), POR MEDIO DE LA RED FERROVIARIA CONVIRTIENDOSE ESTA EN LA LINEA MAS IMPORTANTE DEL PAIS.

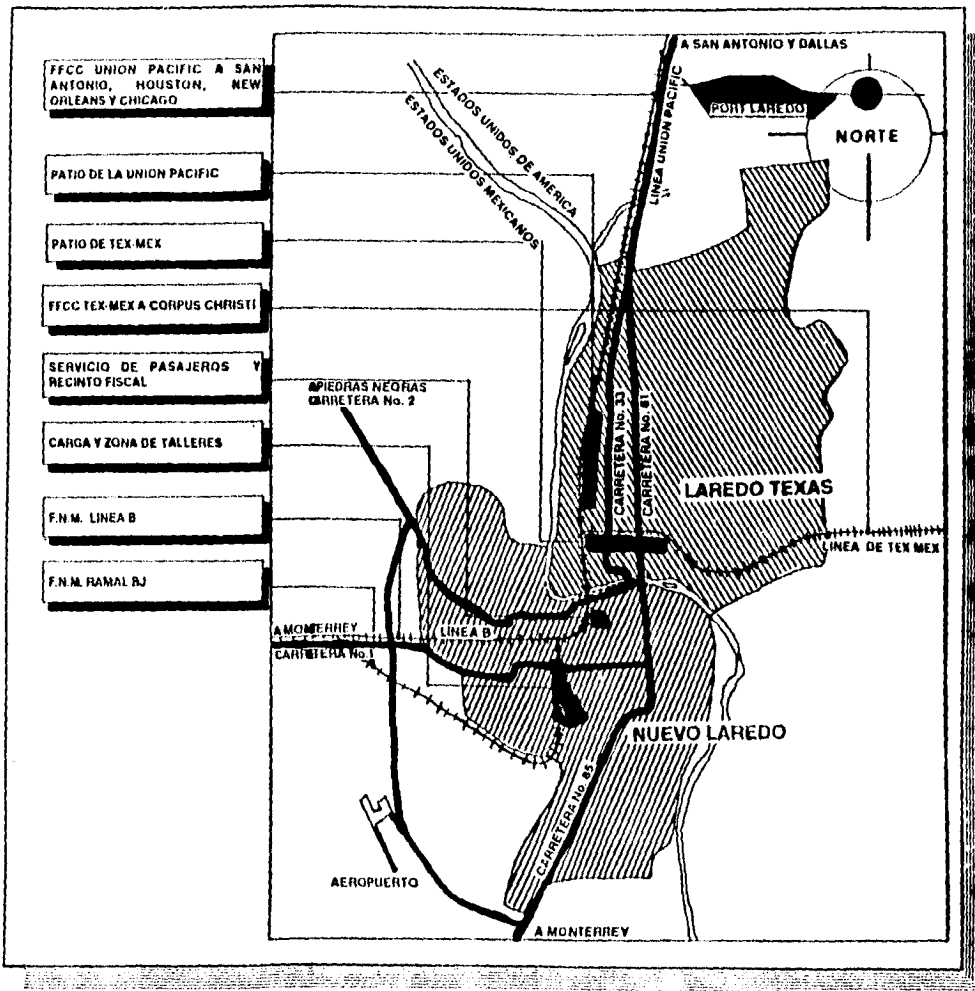


Fig. 10 LAS REDES FERROVIARIAS NORTEAMERICANAS, VINCULAN AL PUERTO FRONTERIZO DE NUEVO LAREDO, TAMPS., CON LAS PRINCIPALES CIUDADES DE ESTE PAIS (PUERTO DE CORPUS CHRISTI, SAN ANTONIO, HOUSTON, NEW ORLEANS Y CHICAGO)

La estructura urbana de la Ciudad de Nuevo Laredo toma su origen en el trazo de las vías ferroviarias y en las avenidas que confluyen en los puentes internacionales, los que a su vez son continuación de los principales enlaces regionales.

La estructura original basada en las vinculaciones ferroviarias y la continuación de la carretera no. 85 a Monterrey, le dieron a la Ciudad, en su origen, la estructura de una T, misma que en la actualidad se mantiene al tomar valores de ejes principales las calles de Héroe de Nacataz y Reforma.

La localización de los patios ferroviarios al centro-poniente de la Ciudad y el trazo longitudinal del ramal BJ, propiciaron la división de la Ciudad en tres áreas diferenciadas que aún en la actualidad se vincula en forma indicada. Fig. 11.

La traza sobre la que se desarrolla la Ciudad propició que la estructura vial careciera de jerarquías y diferenciación física, excepto los ejes principales primarios mencionados y López de Lara que culmina en la estación de pasajeros y la aduana.

Al no tener esta urbe más que dos ejes primarios longitudinales, los camiones que llegan del sur la saturan de tránsito pesado, pues tienen que atravesar toda la Ciudad para dirigirse a los puentes internacionales.

De esta manera nos damos cuenta que la estructura vial no tiene jerarquía funcional, y que propicia que las actividades se desarrollen sobre los pocos ejes existentes. Fig. 12.

La concentración de las funciones de Gobierno, el paso fronterizo y la integración funcional de ambas Ciudades (Laredo, Texas y Nuevo Laredo, Tamps.) hace que en torno al puente y al Palacio Municipal se concentre casi todo el comercio de la Ciudad, generando un centro urbano en el que se desarrollan prácticamente todas las actividades terciarias existentes

Por otro lado, la mayor antigüedad de Laredo como centro de comercio en vinculación directa con los puentes fronterizos, ha propiciado que del lado mexicano se tengan establecimientos comerciales de poca calidad, sirviéndose ambas Ciudades del comercio periódico y ocasional localizado en el lado mexicano. Además sobre la carretera no. 35 del lado americano se han establecido grandes Centros Comerciales que prolongan las funciones del centro urbano de Laredo sin que del lado mexicano existan establecimientos semejantes que le sirvan de contrapeso. Fig. 13.

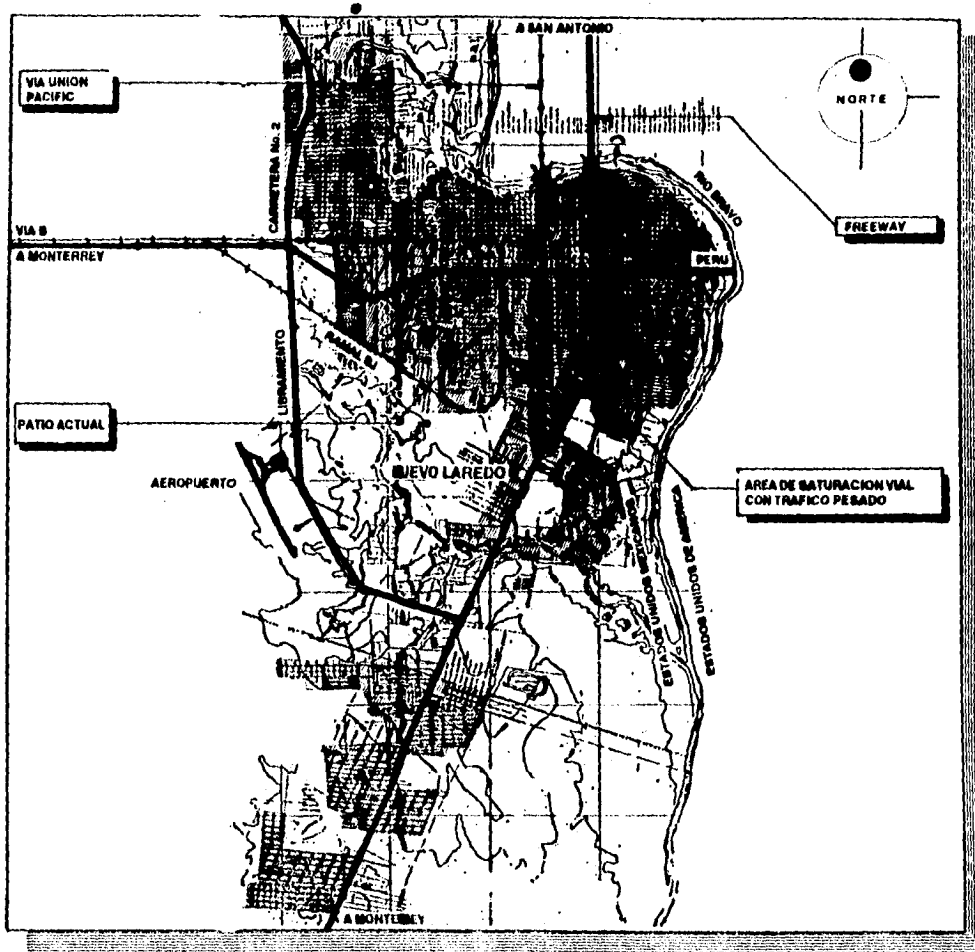


Fig. 12 LA ESTRUCTURA VIAL NO TIENE JERARQUIZACION, NI DIFERENCIACION FISICA. LA URBE TIENE UNICAMENTE 2 EJES PRIMARIOS LONGITUDINALES, POR LO QUE TODAS LAS ACTIVIDADES SE DESARROLLAN SOBRE LOS POCOS EJES EXISTENTES.

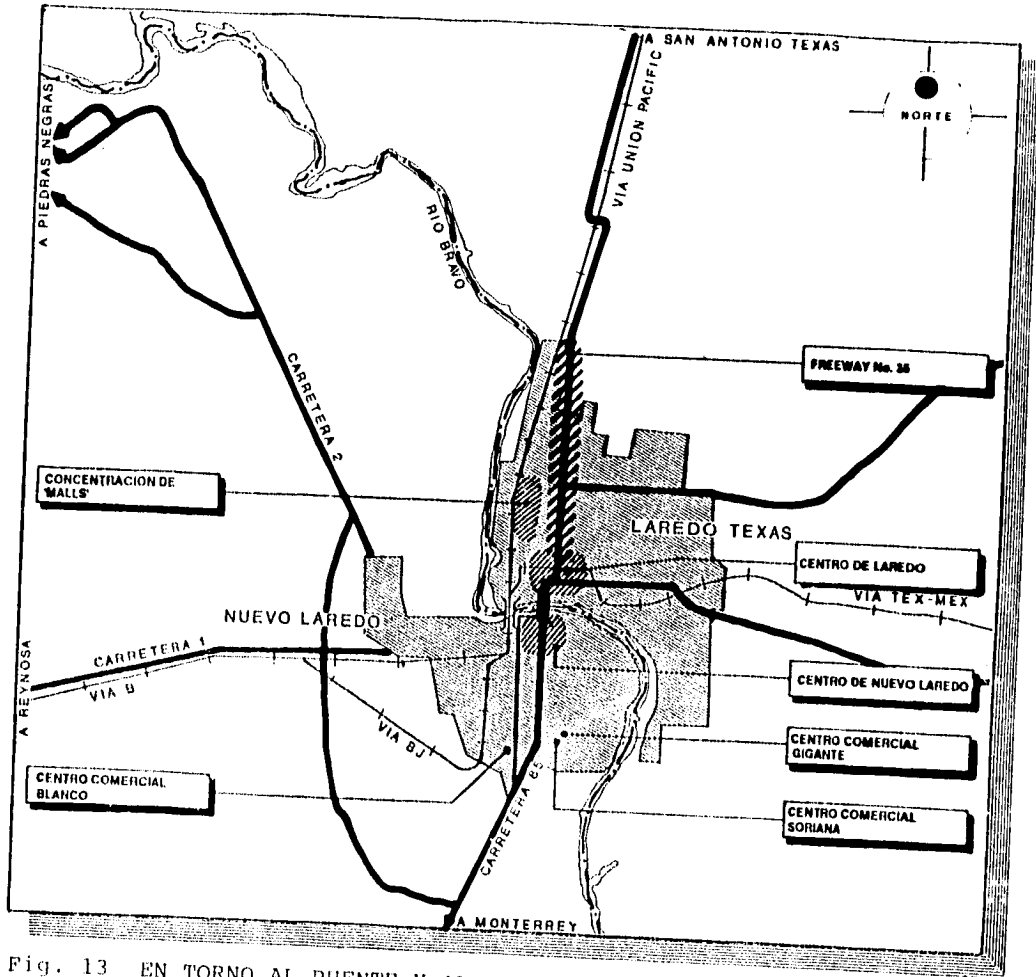


Fig. 13 EN TORNTO AL PUENTE Y AL PALACIO MUNICIPAL SE CONCENTRA CAST TODO EL COMERCIO DE LA CIUDAD, GENERANDO UN CENTRO URBANO EN EL QUE SE DESARROLLAN TODAS LAS ACTIVIDADES - TERCIARIAS.

La estructura general de la Ciudad está constituida en base a tres ejes principales, dos en sentido norte-sur (Reforma y López de Lara) y uno en sentido este-oeste (Héroe de Nacataz). El resto de la urbe presenta una traza sin jerarquización, misma que se interrumpe con los patios ferroviarios y con algunas instalaciones de magnitud tales como el panteón . Fig. 14.

Como estructura física total se distinguen en la Ciudad dos áreas: La parte norte, en contacto con el Río Bravo, con su traza y con un tejido compacto; y la parte sur, que se extiende junto a la carretera nacional México-Nuevo Laredo, de tejido disperso. En esta parte sur se encuentran las instalaciones importantes como el Tecnológico Regional, el Hipódromo y establecimientos industriales. Fig. 15.

II.2.- Descripción del patio

La localización del patio ferroviario, comienza en el Km 1283+235.57 en donde se divide la vía BJ de la B, dirigiéndose la BJ hacia el patio de carga y la B hacia la estación de pasajeros.

Desde el Km 1283+235.57, que es el punto en que se divide la vía B de la BJ, hasta el Km 1290+083.30 con un derecho de vía de 30 m, la vía BJ corre tangencial a la Ciudad y se introduce en ella en una pera que queda envuelta en un pentágono irregular, cuyo lados son de 501.26 m, 106.95 m, 278.7 m, y 563.4m; en esta área se encuentran los talleres de mantenimiento.

Los talleres de mantenimiento se unen con el patio de carga, mediante un tramo de vía que corre en dirección sur-norte. Fig. 16.

La vía troncal B se introduce en la Ciudad en el cruce con la carretera que comunica a Guerrero y Piedras Negras con el aeropuerto. De allí, con un derecho de vía de 15 m, se conduce en dirección oeste-este sobre la calle H. de Nacataz hasta la calle Héroes , en donde se desvía y se introduce en el patio de la estación de pasajeros y, desde allí, al puente internacional.

La estación de pasajeros y patio de importación no documentada comprende desde el Km 1289+354, en donde se encuentra la báscula, hasta el Km 1290+624.74, que coincide con la calle Victoria. Desde este punto, en un tramo de 228.38 m, se une al puente internacional.

El patio de la estación de pasajeros y de carga de importación no documentada ocupa una superficie casi rectangular de 190 m de ancho por 834 m más un pequeño quiebre de 110 m por 110 m aproximadamente; de esta forma queda comprendido entre las calles Héroes, Mendoza, Victoria y Héroe de Nacataz. Fig.17.

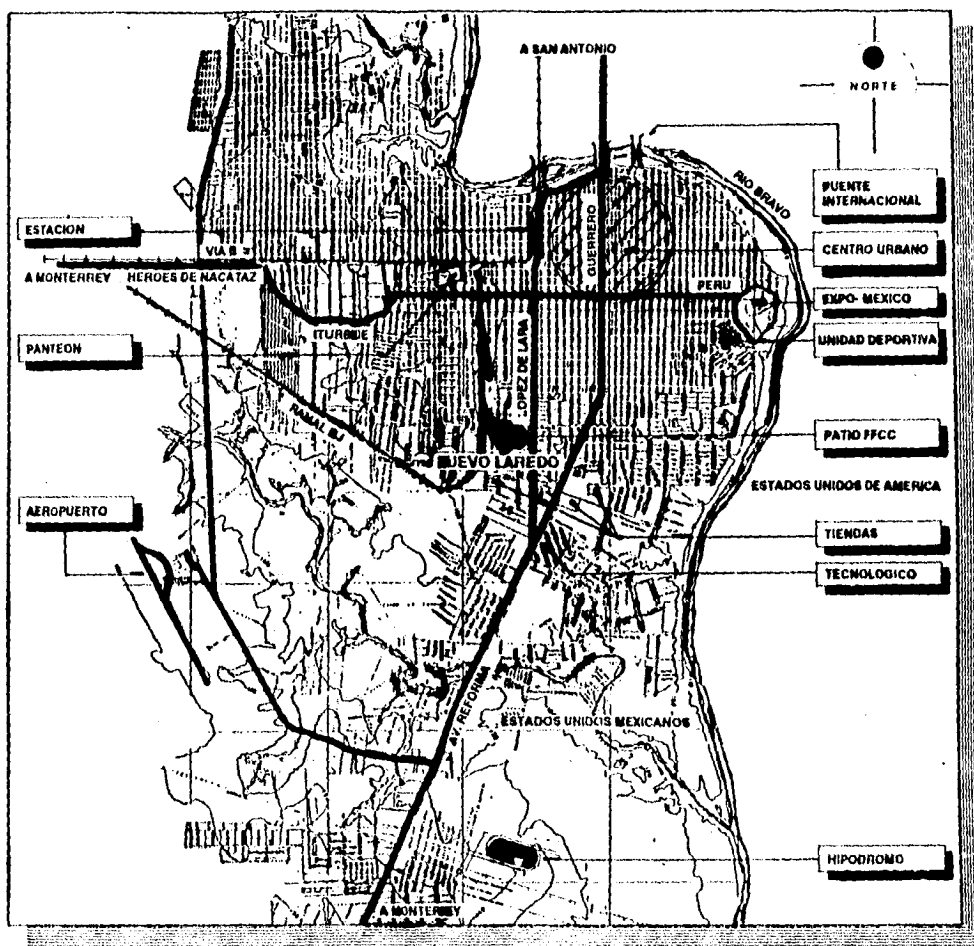


Fig. 14 ESTRUCTURA GENERAL DE LA CIUDAD, CONSTITUIDA EN BASE A 3 EJES PRINCIPALES, 2 EN SENTIDO NORTE-SUR (REFORMA Y LOPEZ DE LARA) Y UNO EN SENTIDO ESTE-OESTE (HEROES DE NACATAZ).

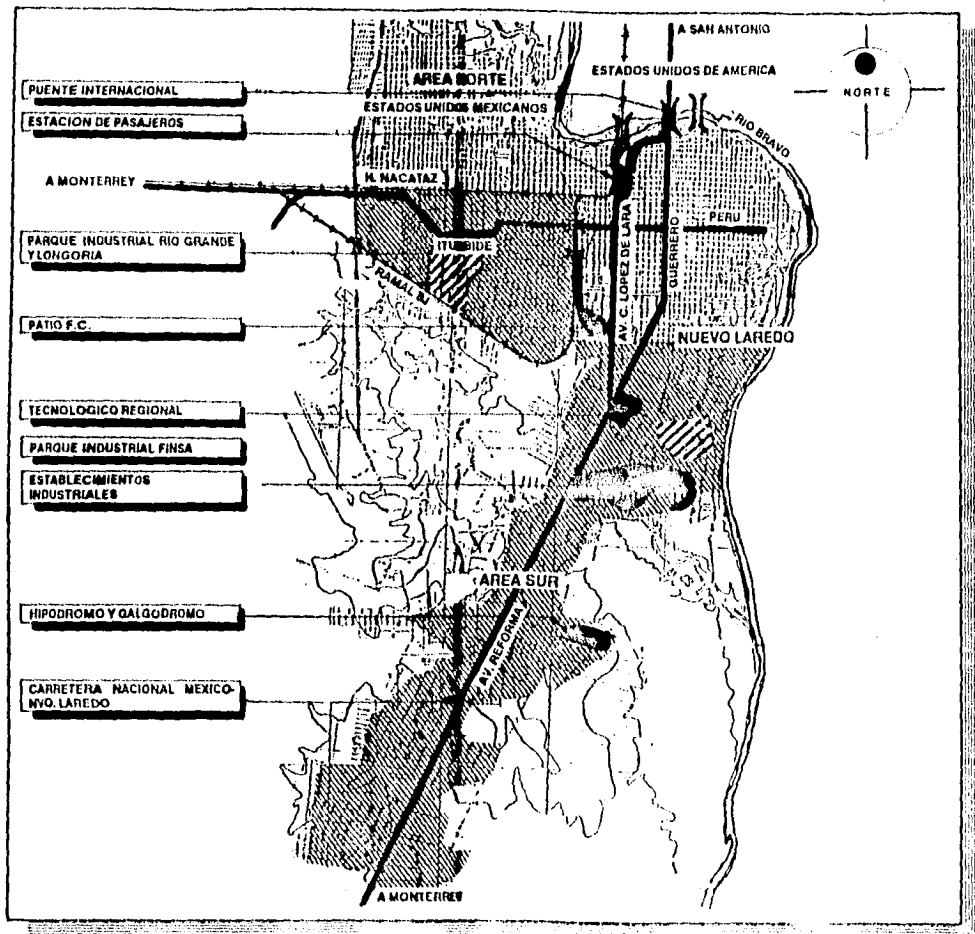


Fig. 15 COMO ESTRUCTURA FISICA TOTAL EN LA CIUDAD SE DISTINGUEN DOS AREAS: EN LA PARTE NORTE CON UN TEJIDO MUY COMPACTO Y LA PARTE SUR CON UN TEJIDO MUY DISPERSO.

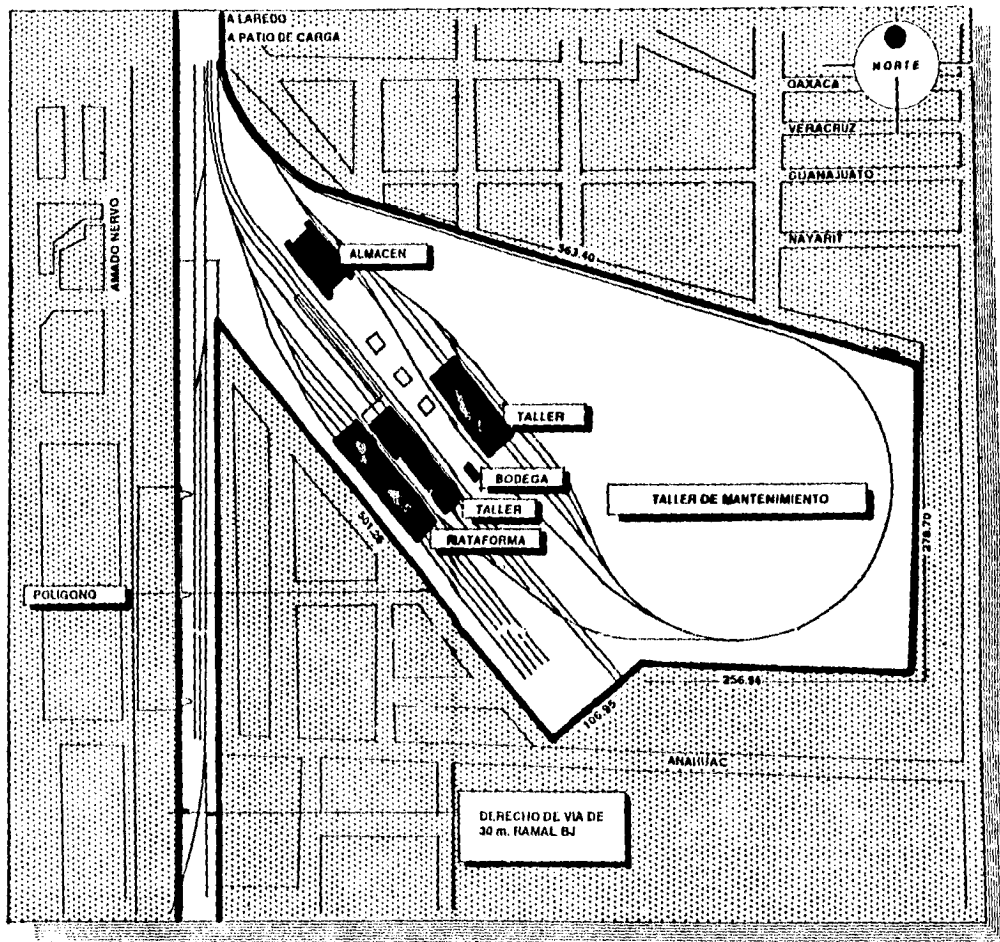


Fig. 16 LOCALIZACION DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO CON SUS INSTALACIONES.

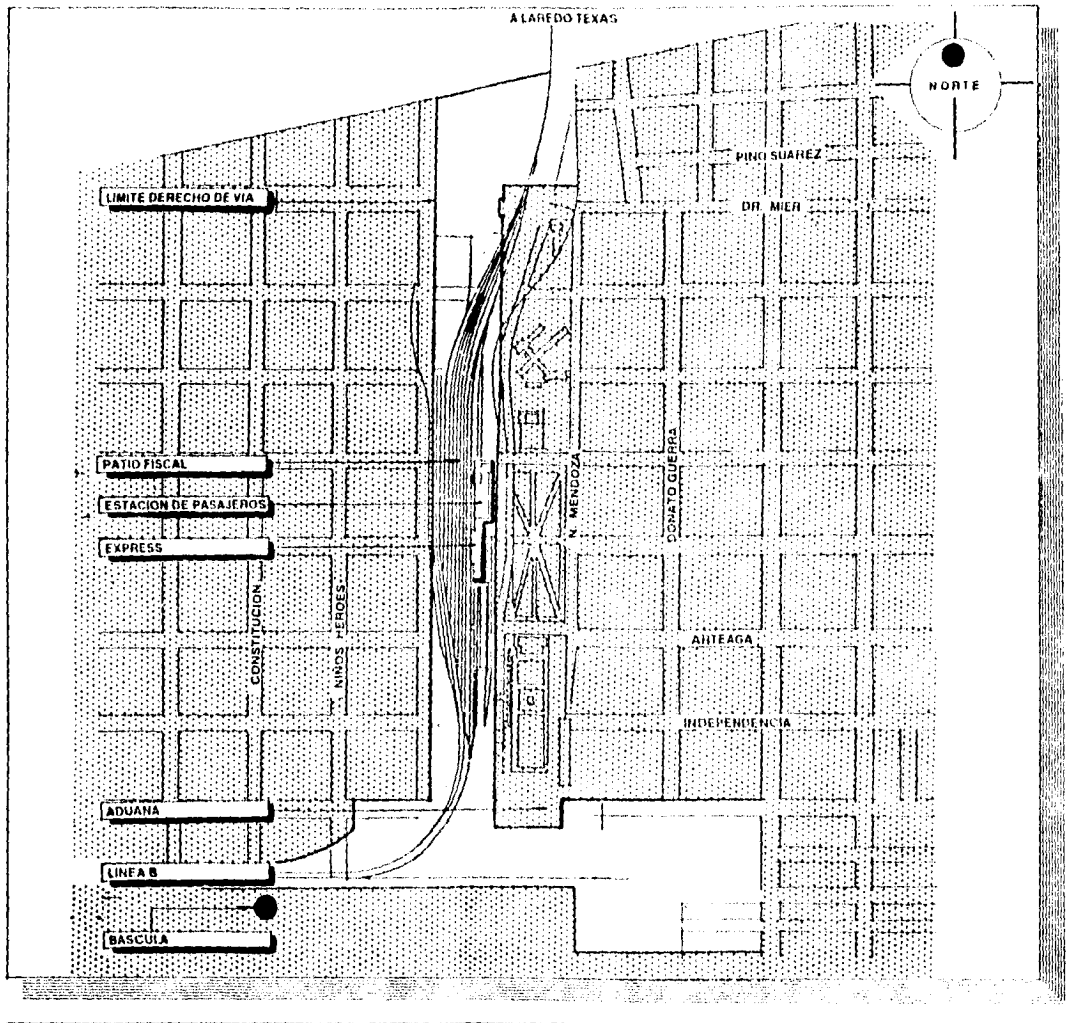


Fig. 17 LOCALIZACION DEL PATIO DE LA ESTACION DE PASAJEROS Y PATIO FISCAL.

En el Km 1290+637.50 a la altura de la calle Sonora, se inician las instalaciones del patio de carga que tiene una forma longitudinal y podrían quedar inscritas en un rectángulo de 655.79 m por aproximadamente 200 m.

El patio se extiende desde la calle de Sonora al sur, Perú al norte y Amado Nervo al oeste hasta Calderón al este. Fig. 18.

La separación física entre las tres áreas que componen la infraestructura ferroviaria de Nuevo Laredo y lo escaso de los derechos de vía hacen que se propicien estrangulamientos en las vinculaciones impidiendo unificar la infraestructura para mejorar la operación. Fig. 19.

II.2.1.- Descripción de las áreas de servicio

La terminal ferroviaria de Nuevo Laredo, Tamps., se divide en las siguientes áreas de servicio; Estación de pasajeros, Patio fiscal, Vías particulares, Patio de carga, Estación de carga y Patio de locomotoras y carros.

ESTACION DE PASAJEROS

Las instalaciones de la estación de pasajeros están localizadas sobre la vía troncal B, entre los Kilómetros 1290+527 y 1289+660, cuenta con 9 oficinas para servicios generales de la estación, una torre de telecomunicaciones, una oficina de telégrafos, sala de espera y andenes para pasajeros, almacenes y restaurante que da servicio al público y a empleados de los ferrocarriles. La longitud total de vías para el servicio de pasajeros es de 2.45 Km y se estima que tiene capacidad para manejar 46 carros de 18 m de longitud cada uno. Fig. 20.

PATIO FISCAL

En esta área se maneja temporalmente la carga de importación aún no documentada. Las vías de este patio se localizan sobre la vía troncal B paralelas a las vías para trenes de pasajeros.

Las vías destinadas al servicio del patio fiscal son 5 vías paralelas con una longitud total de 3.95 Km; la punta sur de este patio conecta con la vía troncal B y la norte con la vía que va al puente internacional. Además cuenta con una vía de circulación que bordea al patio fiscal, la cual permite la operación de patio y el tránsito de trenes entre la vía B y el puente internacional. La capacidad del patio fiscal es del orden de 139 unidades de 18 m de longitud cada una, pero no se arman los trenes completos porque cada vía en particular es muy corta. Fig. 20.

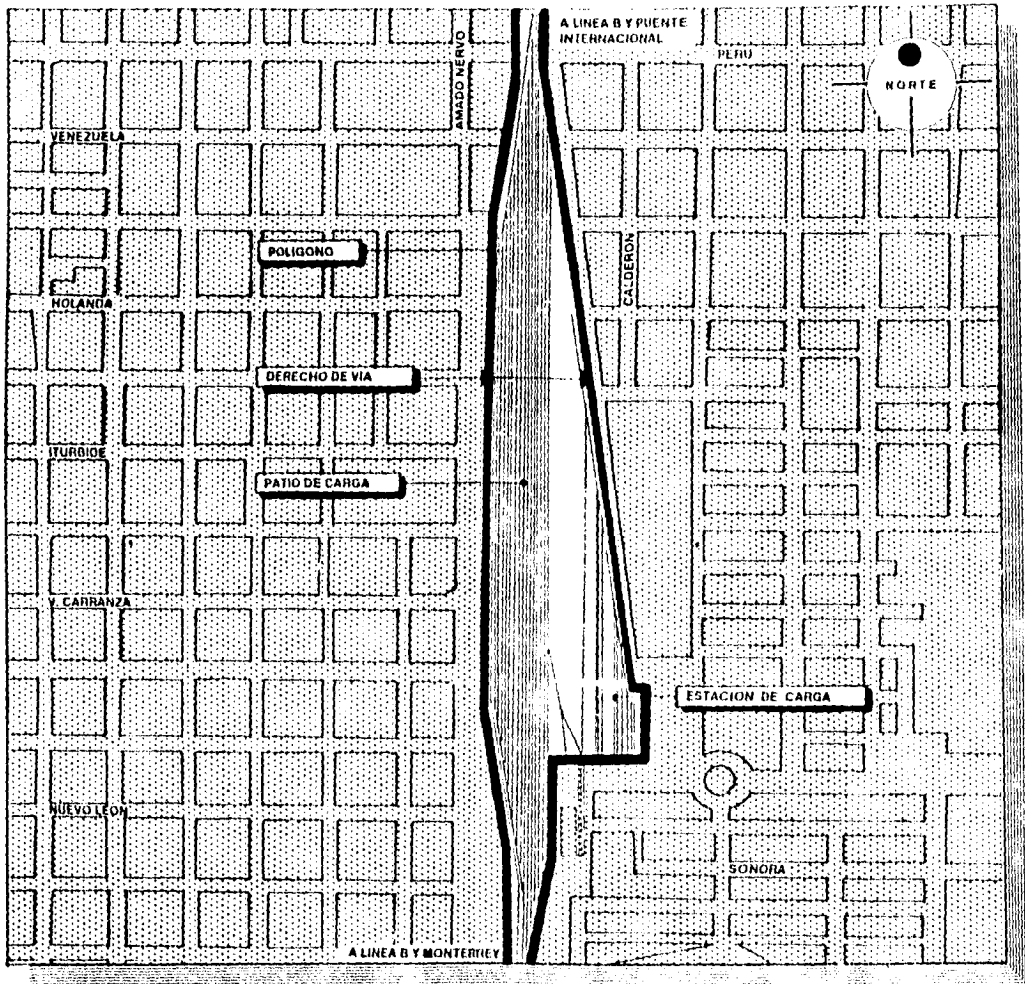


Fig. 18 LOCALIZACION DEL PATIO DE CARGA

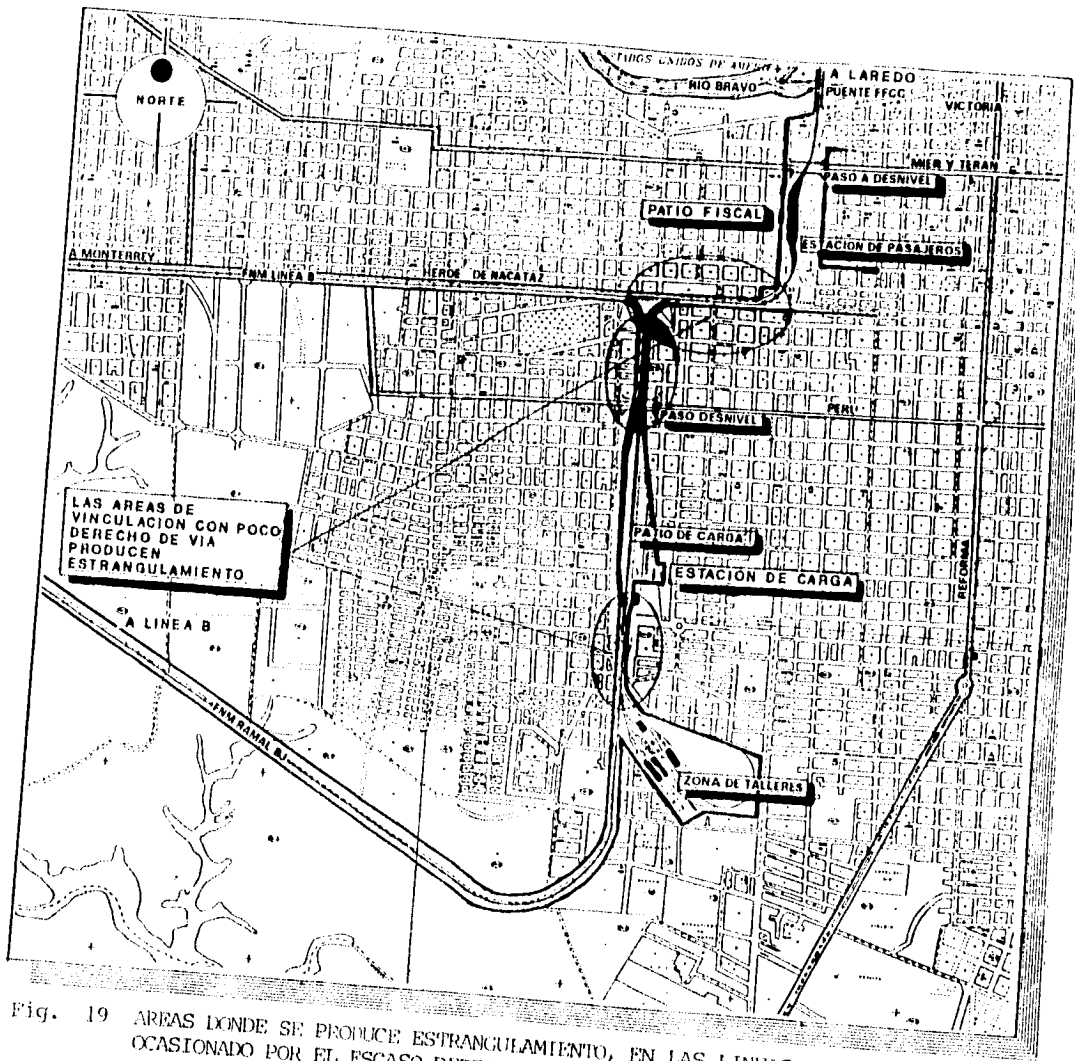


Fig. 19 AREAS DONDE SE PRODUCE ESTRANGULAMIENTO, EN LAS LINEAS FERREAS, OCASIONADO POR EL ESCASO DERECHO DE VIA.

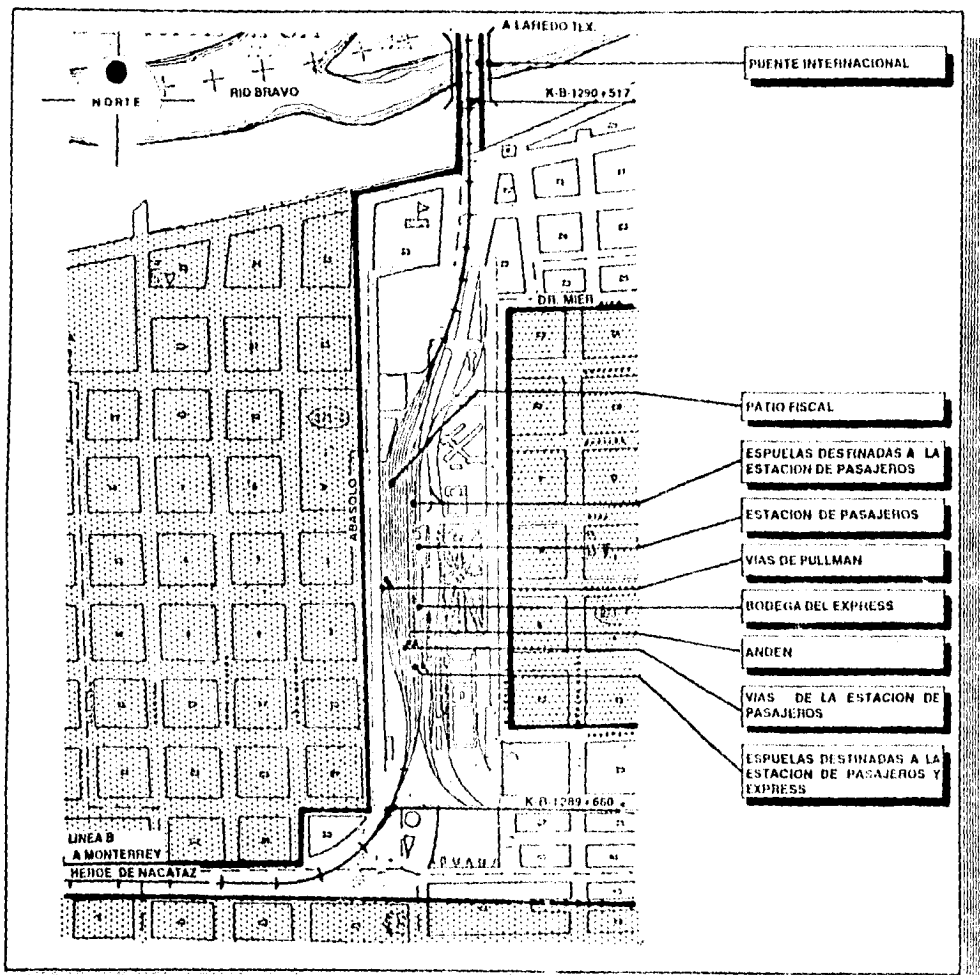


Fig. 20 INSTALACIONES DE LA ESTACION DE PASAJEROS Y PATIO FISCAL, DONDE SE DA SERVICIO A LOS PASAJEROS, Y DONDE SE MANEJA TEMPORALMENTE LA CARGA DE IMPORTACION AUN NO DOCUMENTADA.

VIAS PARTICULARES

Como espuelas particulares existentes podemos nombrar las siguientes: PEMEX, INDUSTRIAS GUARDIOLA, LAMOSA, ALMACENES NACIONALES DE DEPOSITO Y LAS QUE DAN SERVICIO AL PARQUE INDUSTRIAL LONGORIA. La longitud total de estas vías es de 0.94 Km, las cuales, en total, tienen una capacidad estimada de 50 unidades de 18 m de longitud cada una. Fig. 21.

PATIO DE CARGA

Se localiza al sur-poniente de Nuevo Laredo, enlazándose al norte con el patio fiscal y el puente fronterizo y al sur con la vía BJ, en este patio se concentra el mayor movimiento de trenes tanto provenientes del sur como del norte y es la zona que más movimiento de carros tiene tanto de importación como de exportación.

El patio cuenta con las siguientes vías e instalaciones:

- En el área de importación
 - Vías de rodeo (al poniente del patio)
 - 8 vías para clasificación.
- En el área de exportación
 - Vía báscula (fuera de uso)
 - 6 vías para la recepción, inspección y limpieza de carros.

La longitud total de las vías de este patio es del orden de 15.18 Km y la capacidad estimada de manejo de carros en las mismas es de 627 unidades de 18 m de longitud cada una. Fig. 22.

ESTACION DE CARGA

Las instalaciones con las que cuenta son:

- 6 oficinas para la supervisión e inspección de trenes
- 1 oficina de telégrafos
- 1 planta de emergencia
- 2 casetas de vigilancia
- 1 oficina aduanal
- Bodegas poco usadas, debido a que existe un número reducido de carros de carga con movimiento local.

Las vías destinadas a este servicio es del orden de 2.0 Km y la capacidad estimada de manejo de carros es de 61 unidades de 18 m de longitud cada una. Fig.23.

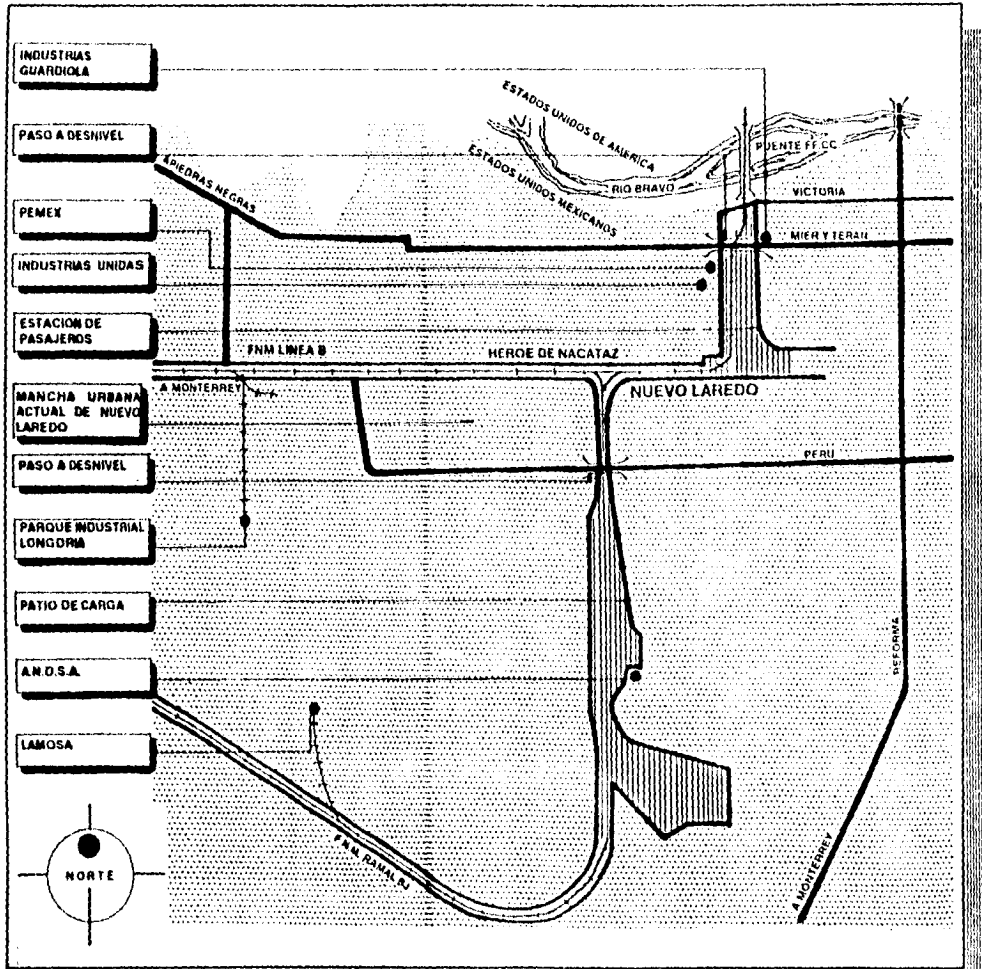


Fig. 21 ESPUELAS DE PARTICULARES, COMO SON: PEMEX, INDUSTRIAS GUARDIOLA, ALMACENES NACIONALES, LAMOSA, ETC.

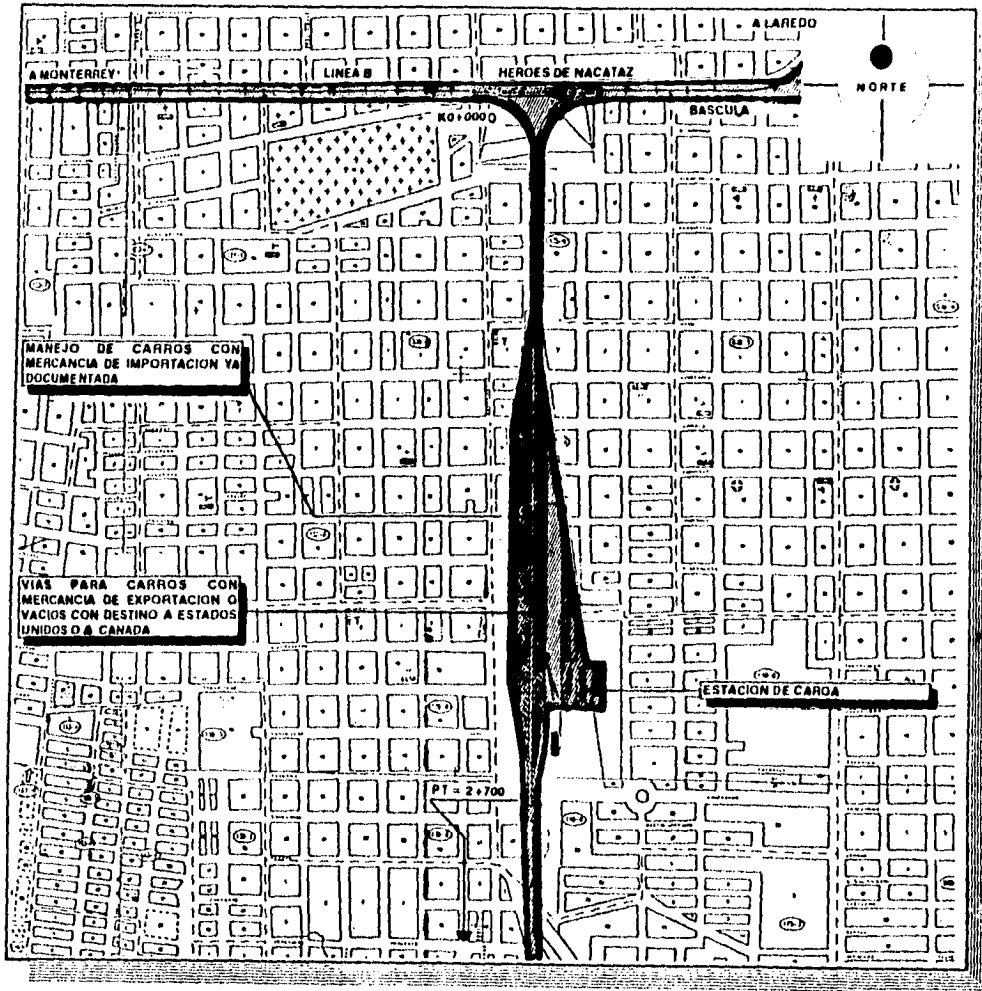


Fig. 22 INSTALACIONES DEL PATIO DE CARGA, DONDE SE MANEJAN CARROS CON MERCANCIAS DE IMPORTACION (YA DOCUMENTADA) Y EXPORTACION.

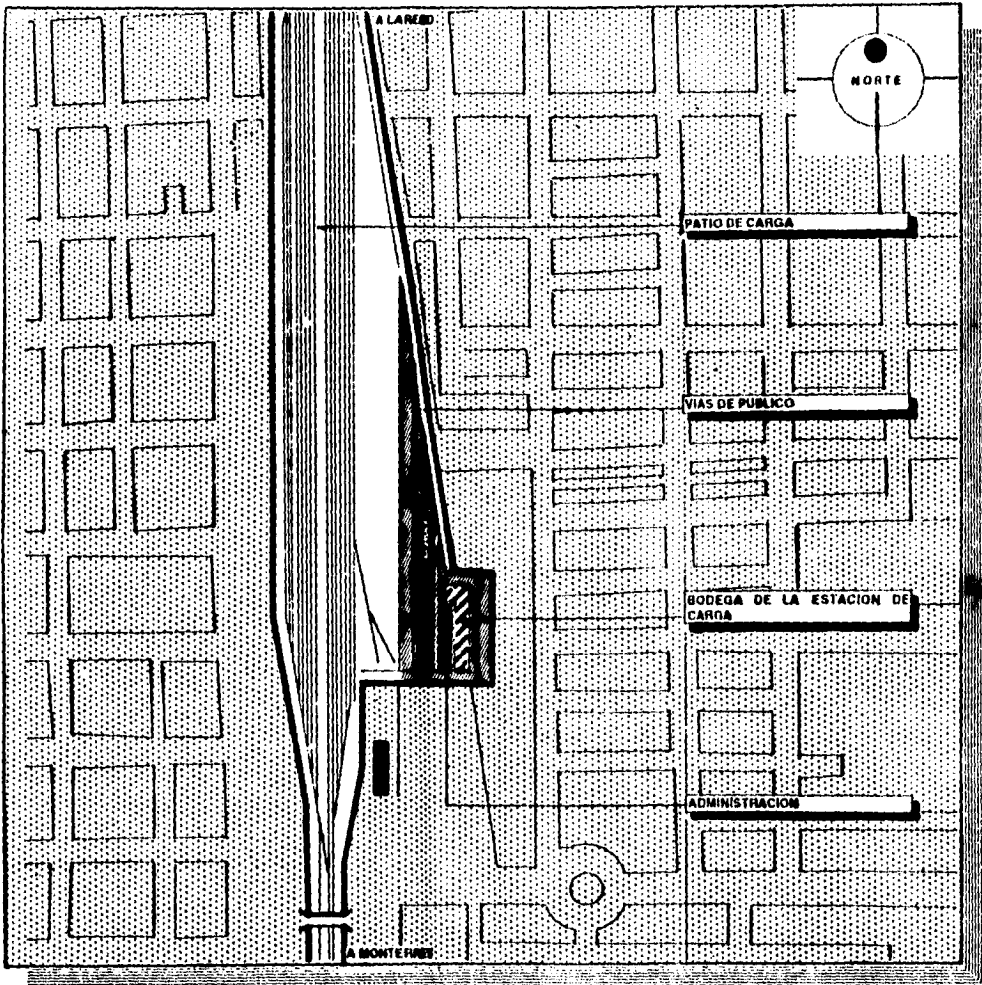


Fig. 23 INSTALACIONES DE LA ESTACION DE CARGA, DONDE SE REALIZAN LAS MANIOBRAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA AL AUTOTRANSPORTE.

ZONA DE TALLERES Y ABASTO

Esta localizada al sur-oriente del patio de carga, en donde se realizan reparaciones ligeras y de conservación de locomotoras, coches y carros, así como el abastecimiento de diesel, lubricantes y arena.

- Las vías con las que cuenta esta zona son:

Para el taller de coches y carros

- Vías de lavado
- Vías de fosa
- 5 vías para plataforma de reparación de carro

Para el taller de locomotoras

- Vía arenera
- Vía aceitera
- Vía de rampa
- Vía de fosa
- Vía de puesto de socorro

Las instalaciones de que dispone la zona de talleres son:

- 2 oficinas para el control y supervisión del mantenimiento de coches, carros y locomotoras
- 1 oficina de vigilancia que está fuera de uso
- 1 módulo de mantenimiento de equipo radio-locomotora
- 3 almacenes generales
- 2 tanques de agua potable
- 4 depósitos para lubricantes y diesel
- 1 galerón de SPOT SYSTEM (sin terminar de construir)
- 2 tanques de combustible diesel
- 1 bomba fuera de uso
- 1 bodega fuera de uso
- 2 torres de alumbrado
- 1 subestación de energía eléctrica
- 1 mesa de lavado fuera de uso
- 1 fosa fuera de servicio
- 1 plataforma para reparación de carros
- 3 dispositivos de abastos de locomotoras (areneros)
- Cuarto de fuerza motriz, compresor y casa de máquinas
- 1 cuarto de bombas
- 1 fosa de captación general

Las instalaciones de los talleres se encuentran muy deterioradas, contando con bodegas fuera de servicio, tanques de combustible fuera de servicio, el taller de carros y coches tiene equipo muy obsoleto para el mantenimiento y conservación de los mismos; la casa de locomotoras se encuentra muy deteriorada, con obras de remodelación y equipo también muy obsoleto y las fosas para abastecimiento de arena y combustible se encuentran en muy mal estado de conservación.

La longitud de vías destinadas a estos servicios es de 5.21 Km y la capacidad de ellas en carros es del orden de 107 unidades de 18 m de longitud cada una. Fig.24.

En resumen, existen 8.130 km de vías que integran la subestructura ferroviaria del patio de Nuevo Laredo, Tamps. Fig. 25.

DISPONIBILIDAD DE VIAS Y CAPACIDAD DE CARROS EN EL PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMPS.		
SERVICIO	LONGITUD DE VIAS KM	CAPACIDAD DE CARROS 18M DE LONGITUD
ESTACION DE PASAJEROS	2.450	46
PATIO FISCAL	3.950	139
VIAS PARTICULARES	0.940	50
PATIO DE CARGA	15.180	627
ESTACION DE CARGA	2.000	61
PATIO DE LOCOMOTORAS Y CARROS	5.210	107
OTRAS VIAS	8.130	68
TOTAL	37.860	1,098

II.2.2.- Operación del patio ferroviario

La formación, clasificación y despacho de trenes en el patio de carga en Nuevo Laredo, se lleva a cabo en forma diferente, dependiendo del sentido de circulación de los trenes; de esta forma, se describen a continuación las prácticas operativas en el sentido sur-norte y norte-sur:

1.- Sentido sur-norte

Es la formación de trenes que provienen de Monterrey y se dirigen hacia E.U.A.; los cuales pueden operar de 2 formas, que están directamente ligadas a la formación física del patio de carga en general.

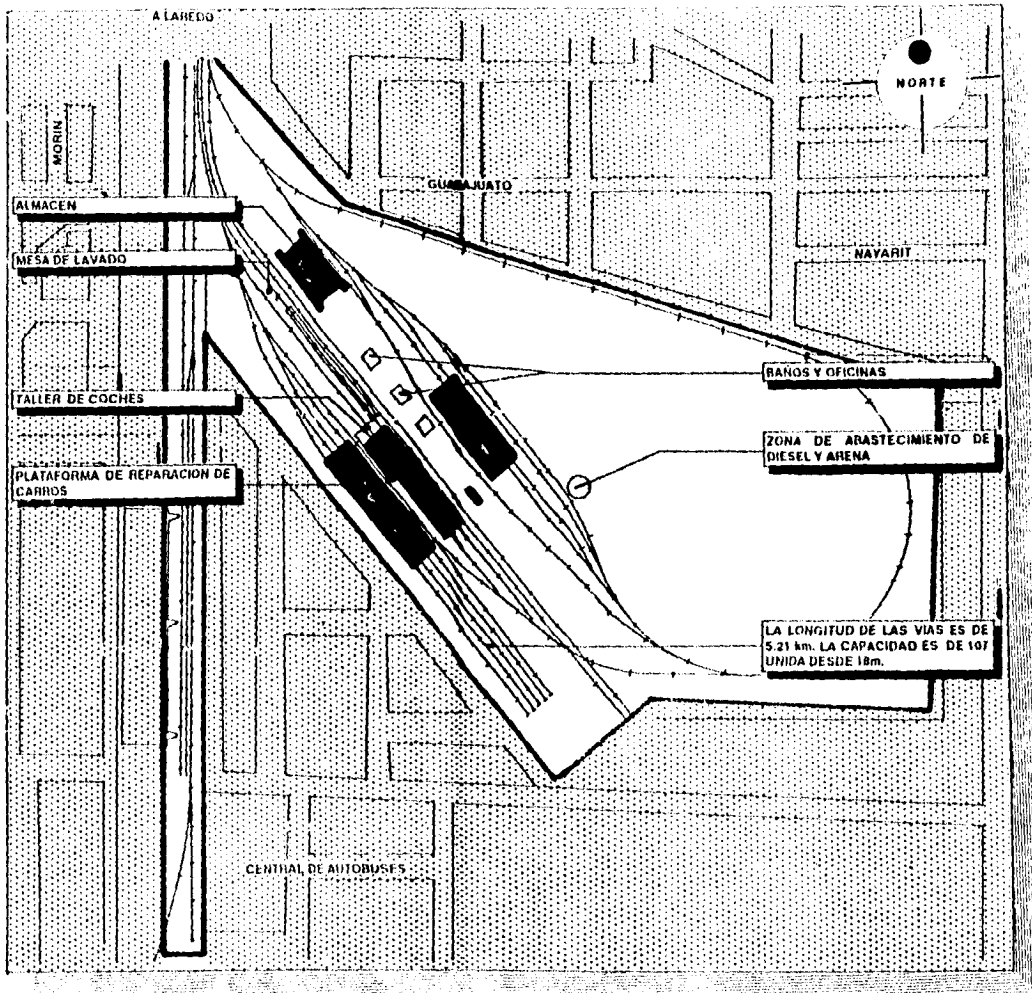


Fig. 24 INSTALACIONES DEL PATIO DE LOCOMOTORAS Y CARROS, DONDE SE REALIZAN REPARACIONES LIGERAS, DE CONSERVACION DE COCHES Y CARROS, Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE A LAS LOCOMOTORAS.

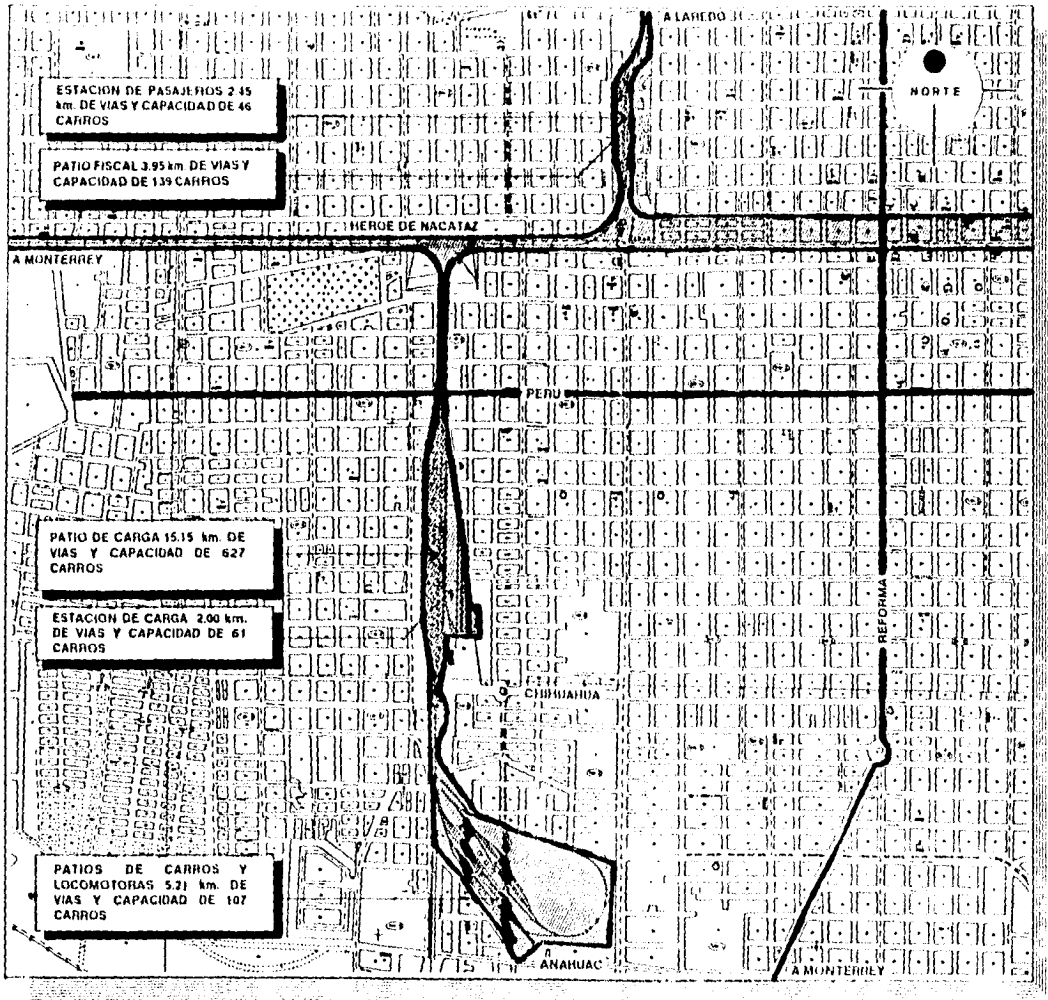


Fig. 25 LONGITUD DE VIAS, ASI COMO SU CAPACIDAD EN CARROS DE 18 m CADA UNO DE LOS PATIOS FERROVIARIOS.

a) Acceso directo al patio fiscal

La asignación de trenes al patio fiscal, se lleva a cabo siempre y cuando el patio de carga se encuentra saturado. La aduana realiza en forma independiente la inspección antes de formar los tirones. Si se encuentra alguna irregularidad se separan en forma independiente el o los carros que no tengan en regla sus permisos de exportación. De esta forma, los carros son entregados por la Aduana a E.U.A., todos en regla.

b) Acceso al patio de carga

Es la forma más conveniente en la operación del movimiento de carros hacia el norte, ya que en esta zona es posible inspeccionar y dar mantenimiento correctivo a los carros en mal estado; así como revisar que se encuentren con puertas cerradas, antes de formar los tirones de carros y despacharlos hacia el norte. Fig. 26.

Toda la formación de tirón lista para ser transportada hacia el norte cruzará necesariamente por el patio fiscal, sin que se tenga que realizar movimiento alguno en este patio, que solo es de paso.

Una vez que los tirones de carros son formados y enviados hacia el norte al patio fiscal, corresponde a la aduana realizar su inspección final en cuanto a permisos en regla para su exportación.

2.- Sentido norte-sur

Es la formación de carros (tirón), que provienen de E.U.A. y se dirigen hacia México; los cuales inicialmente son recibidos por la Aduana e inspeccionados para asegurar que todos los carros se encuentren con sus permisos en regla; asimismo, se revisa que los carros se encuentren en buen estado. En la misma zona aduanal, se encuentran instalaciones de la S.A.G.D.R., organismo que inspecciona los carros de granos para evitar la entrada al país de artículos en mal estado o de plagas.

Una vez revisados los carros de un tirón y dependiendo de la situación que éste presente, la operación continúa de la siguiente manera:

a) Si el tirón de carros de importación lleva una formación tal que no se requiera quitar carros del mismo, se realiza la formación de un tren en el patio fiscal y se despacha hacia el sur, a su destino final.

b) Si se requiere quitar carros al tirón de importación para mantenimiento correctivo o fijar la carga, como es el caso de los carros que transportan rollos metálicos, se lleva el tirón hacia el patio de carga, en donde se formarán los trenes de acuerdo al destino de los carros; despachándose hacia el sur una vez que se han formado, revisado e inspeccionado, para evitar accidentes en el trayecto a su destino. Fig. 27.

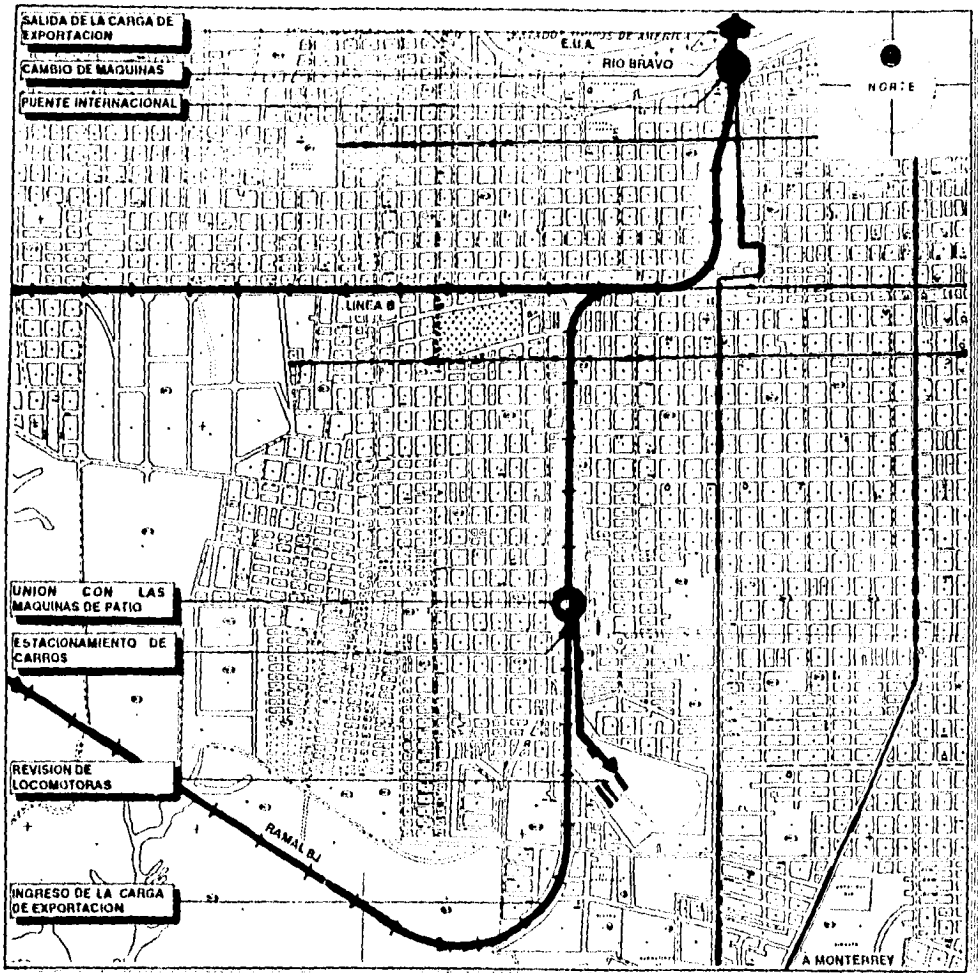


Fig. 26 DEL INTERIOR DE LA REPUBLICA LLEGAN LOS TRENES DE CARGA A LA CD. DE NUEVO LAREDO POR LA VIA "B" Y DE ESTE PUNTO, POR LA VIA "B1" SE INTRODUCE AL PATIO DE CARGA Y SE ESTACIONAN EN LAS VIAS DESTINADAS AL TRAFICO DE EXPORTACION. UNA VEZ ESTACIONADO EL TREN, SE CORTAN LAS LOCOMOTORAS DE CAMINO Y SE ENVIAN AL TALLER PARA SER INSPECCIONADAS.

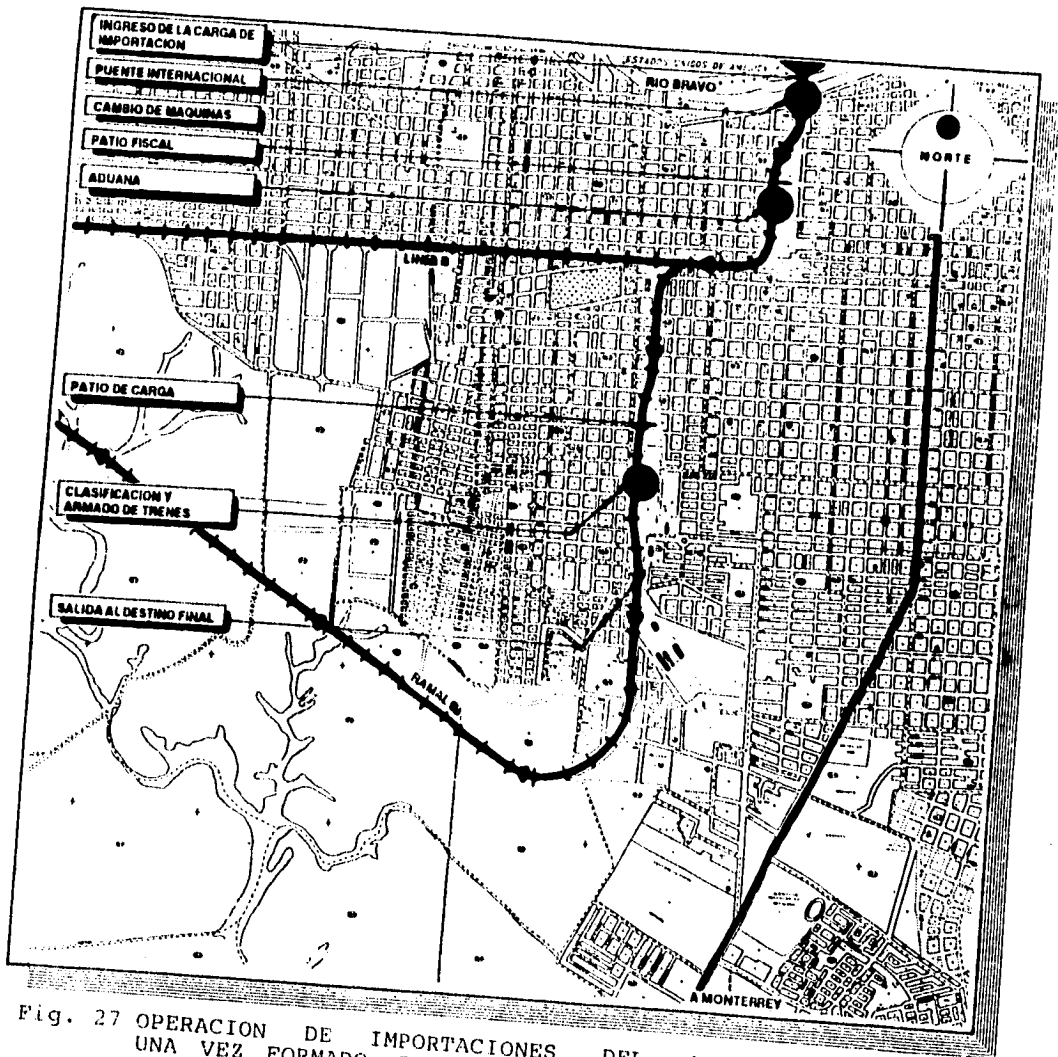


Fig. 27 OPERACION DE IMPORTACIONES DEL PATIO FERROVIARIO. UNA VEZ FORMADO CADA TREN, SE TRAEN DEL TALLER LAS LOCOMOTORAS DE CAMINO ABASTECIDAS DE AGUA, ARENA Y COMBUSTIBLE, SE ACOPLAN AL TREN Y SALEN HACIA SU DESTINO FINAL POR LA VIA "BJ", LA CUAL SE CONECTA CON LA VIA "B".

Como regla general del movimiento de carros hacia el sur, se forman los siguientes trenes:

- Pantaco, Chrysler unitario
- Pantaco, doble estiba unitario
- Pantaco, automotriz unitario
- Km 314
- Valle de México
- Monterrey

Transferencia local de carga

Es el rubro correspondiente al movimiento de carga que existe hacia la zona industrial de Nuevo Laredo, cuyos carros son sustraídos de trenes provenientes del norte o del sur, estos carros constituyen una mínima parte del total de carros que se mueven en el patio de carga, de tal forma que el volumen de transferencia de carga del ferrocarril a unidades de autotransporte es irrelevante.

Asignación de locomotoras

Cuando las locomotoras provenientes del sur, llegan al patio de carga a entregar los carros, se requiere de 4 horas para que el personal de mantenimiento y fuerza motriz les proporcione abasto de combustible y su inspección de viaje, los cuales son necesarios para evitar accidentes en camino; si pasando las 4 horas las locomotoras no están listas para salir a camino, se dan por cortadas (no aptas para viajar) y se mandan a mantenimiento mayor; para que no exista retraso en la salida de trenes, se utilizan las locomotoras que Fuerza Motriz designe.

En el movimiento de trenes de pasajeros, se manejan únicamente dos al día: el que llega de la Ciudad de México y el que se envía a la misma.

El tren que llega de la Ciudad de México entra por la vía troncal B hasta la estación de pasajeros y se estaciona sobre el andén correspondiente; en ese lugar se cortan las locomotoras de camino y se envían a la zona de talleres donde se inspecciona y se abastece de combustible, agua y arena, en espera de ser llamadas para acoplarse al mismo equipo que saldrá con destino a la Ciudad de México; en el inter se realiza el proceso de aseo y avituallamiento que les corresponde.

De acuerdo a la hora de salida marcada por el itinerario respectivo, se acoplan las máquinas de camino y el tren sale hacia su destino por la vía troncal B. Fig.28.

TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE TRENES

Existen dos periodos diarios para el intercambio de carros entre México y E.U.A.: Entre las 9:00 horas y 21:00 horas para la exportación y de 21:00 horas a 9:00 horas para la importación; sin embargo, frecuentemente se requiere el intercambio de carros que por circunstancias ajenas estan fuera de su horario, lo que entorpece las maniobras que se realizan al momento, retrasando considerablemente el movimiento de carros entre los dos paises.

Para la formación de trenes y tirones de carros, se utilizan las locomotoras de patio, quienes a su vez, también trasladan carros dañados a zona de talleres para su mantenimiento. Dichas locomotoras son la fuerza motriz principal del movimiento de carros en el patio de Ferrocarriles de Nuevo Laredo, Tamps.; la falta de una máquina, debe ser remplazada en forma inmediata, a fin de no entorpecer la operación del patio.

Dichas locomotoras, se dividen en:

- **Regular de patio.-** Son máquinas que operan con regularidad en dos turnos intercalados durante el día.
- **Extra temporal.-** Máquina que por turno de servicio se encuentra fuera de su horario de trabajo.
- **Extra de patio.-** Máquina extra que de acuerdo a la demanda de carros, es ofrecida por el área de fuerza motriz.

Es muy importante que se disponga de el suministro de locomotoras a tiempo, para evitar retrasos en la salida de trenes, y no congestionar las vías de importación principalmente; este suceso suele ocurrir esporádicamente.

Si los carros que deben ser atendidos "in situ" se retrasan por falta de equipo o personal, se ocasiona pérdidas de tiempo y los trenes no tienen su salida en el horario previsto.

Por otro lado, si las vías de circulación principales presentan problemas de mantenimiento, se congestionan las vías existentes en operación y se generan colas de carros sobre todo en los movimientos de importación.

En el caso de las exportaciones, ocasionalmente se llegan a presentar retrasos en la entrega por fallas que se presentan en el patio de Laredo, Tex., en tales casos se saturan las vías de exportación hasta por un día.

Dada la ubicación de las vías del ferrocarril muy próxima a las zonas habitacionales, generalmente los carros cruzan la frontera hacia el norte con bolsas de basura que los lugareños avientan al paso del ferrocarril; las brigadas destinadas a barrer los carros resultan insuficientes ante esta eventualidad.

La operación del patio actual se hace compleja porque las vías entre las áreas de servicio producen un estrangulamiento, que impide unificar la operación, la poca longitud de las vías en todas las áreas de servicio que no permite armar trenes completos en cada vía, de tal manera que en la estación de pasajeros y el patio fiscal se tiene capacidad de 10 a 15 carros por vía, lo que exige grandes movimientos de intercambios de switcheo y mucho tiempo para el armado de trenes. La falta de instalaciones que permitan captar carga contenerizada o de Piggy Back, ya que el patio no tiene espacio para contenedores ni grúas que posibiliten su manejo, trae como consecuencia la poca posibilidad de captación de carga de importación desde el trailer al ferrocarril.

Analizando la composición de la carga, en la de importación, casi el 75% tiene características para ser contenerizadas y en la de exportación poco menos del 50%, por consiguiente el tipo de carga que se transfiere en Nuevo Laredo exige la modificación a otras tecnologías de transferencia, porque en el espacio físico actual no es posible. Fig. 29.

Las exportaciones ferroviarias tienen una tendencia de crecimiento menor que el sistema de autotransporte.

Respecto a las importaciones por ferrocarril, hasta 1991 se reportaba una reducción en su volumen, mismo que era absorbido por el autotransporte. Fig.30.

Organización

En la organización para el funcionamiento y mantenimiento del patio actual, intervienen las siguientes áreas:

1. Operación
2. Fuerza Motriz
3. Infraestructura y Telecomunicaciones
4. Tráfico
5. Administración

Las funciones de esas áreas se describen a continuación:

Operación

Es la parte fundamental para el buen funcionamiento de carros en el patio, ya que es el área responsable de la formación de los trenes por destino hacia el sur y los trenes hacia el norte, apoyándose en locomotoras de patio, las cuales realizan los movimientos de carros para el loteo de trenes, y sustracción de carros para el mantenimiento correctivo a taller.

COMPOSICION PORCENTUAL DEL VOLUMEN DE CARGA DEL PATIO DE NUEVO LAREDO

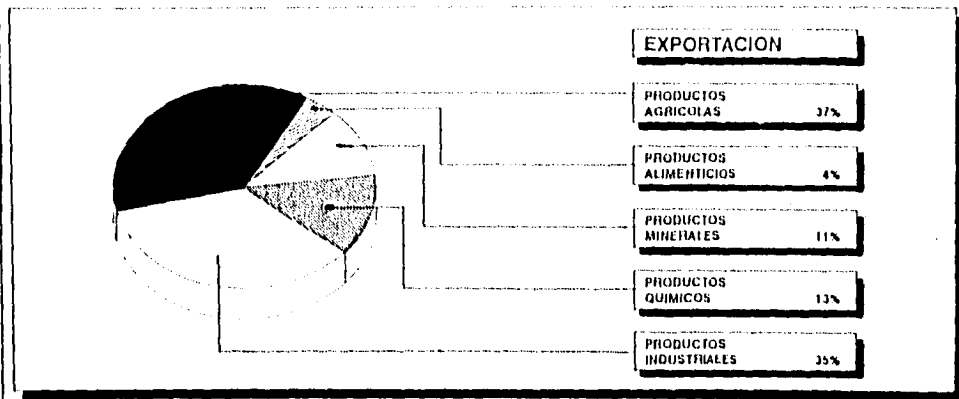
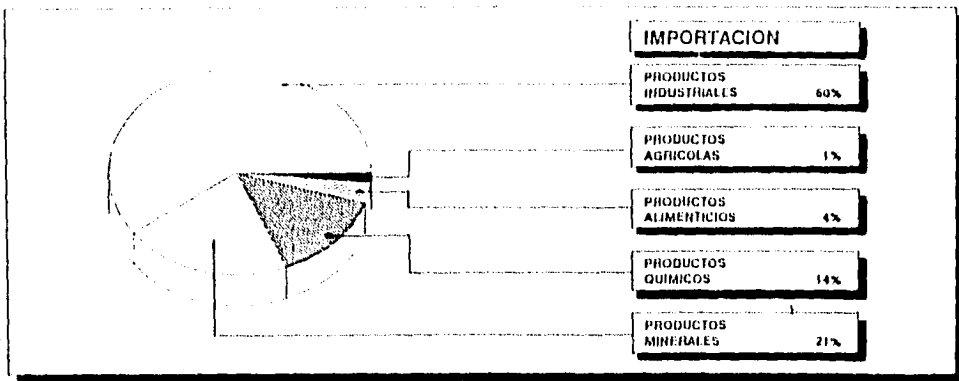
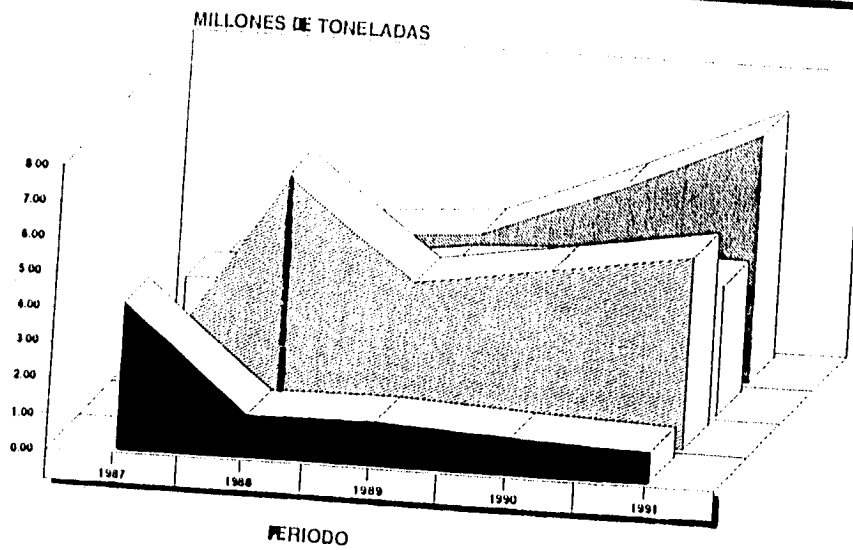


Fig. 29 ANALIZANDO LA COMPOSICION DE CARGA DE IMPORTACION CASI EL 75% TIENE CARACTERISTICAS PARA SER CONTENERIZADA Y EN LA DE EXPORTACION CASI EL 50%, POR LO QUE ES NECESARIO LA MODIFICACION A OTRAS TECNOLOGIAS DE TRANSFERENCIA.

PATRON COMPARATIVO DEL MOVIMIENTO DE CARGA TERRESTRE DE TRAILER vs. FFCC



IMP TRAILER	2.31	3.42	3.71	5.22	6.93
EXP TRAILER	2.94	3.09	3.63	4.81	3.66
EXP FFCC	1.21	6.97	4.22	4.81	5.40
IMP FFCC	4.12	1.15	1.21	1.02	0.85

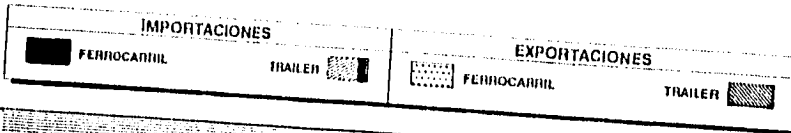


Fig. 30 LA IMPORTACION POR VIA FERREA TIENE TENDENCIA A DECRECER Y ES ABSORBIDA POR EL AUTOTRANSPORTE.

Fuerza Motriz

Es el área responsable de asignar y mantener en buen estado las locomotoras, así como de mantenerlas a tiempo para acoplarse a un tirón de carros y formar un tren de salida. También se encarga de reparar las fallas o descomposturas menores de locomotoras, carros y coches de pasajeros en el menor tiempo posible a fin de no retrasar la entrega de la carga o equipo.

Infraestructura y Telecomunicaciones

Es el área que se encarga de mantener en buen estado las vías y estructuras de los patios, así como el servicio de las telecomunicaciones.

Tráfico

Es el área encargada de comercializar el transporte de la carga, teniendo el trato directo con el usuario y levantando las solicitudes de movilización.

Administración

Es responsable de ordenar los recursos humanos y administrar los ingresos, así como llevar el control de los costos directos e indirectos necesarios para la operación del patio y sus instalaciones.

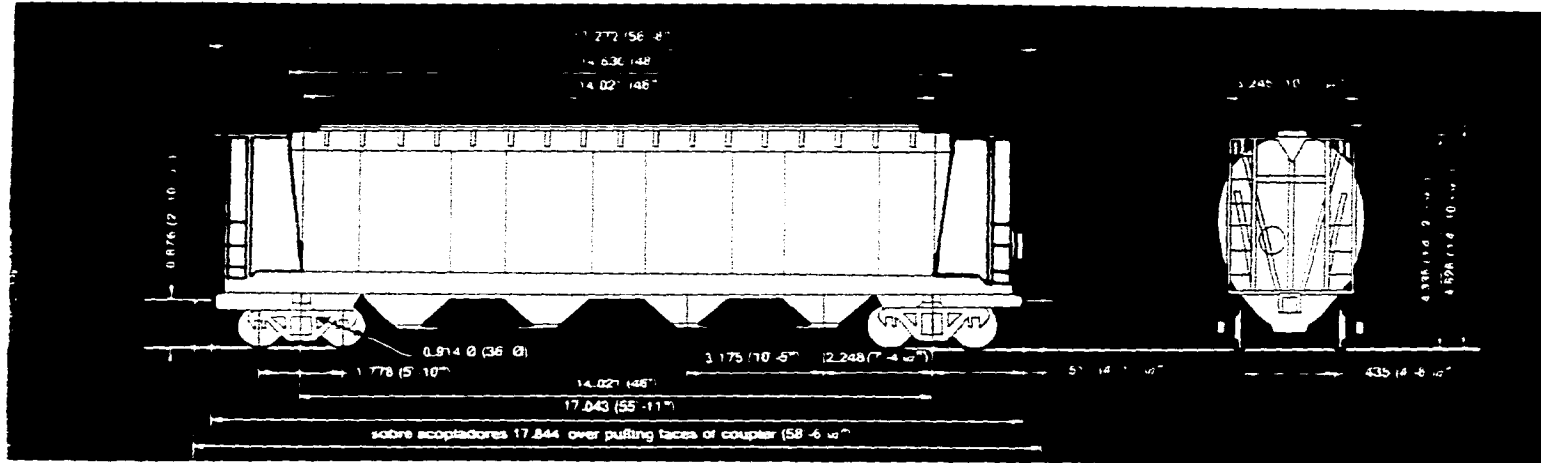
Equipo de Arrastre

El equipo de arrastre más común que utiliza Ferrocarriles Nacionales de México para el transporte de carga, tanto en el patio de Nuevo Laredo como en el resto del sistema ferroviario, es el siguiente:

- Tolva granera. Fig. 31.
- Carro tanque de alta presión. Fig. 32.
- Carro tanque de uso general. Fig. 33.
- Carro caja. Fig. 34.
- Gondola. Fig. 35.
- Plataforma de uso general. Fig. 36.
- Tolva balastera. Fig. 37.
- Tolva cementera. Fig. 38.
- Plataforma Piggy-back. Fig. 39.
- Plataforma para contenedores.
- Carros de tres pisos para transporte de automóviles.

TOLVA GRANERA

GRAIN HOPPER CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
 DIMENSIONES EN METROS
 PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
 DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
 AMERICANOS (A.A.R.)
 N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION

CAPACIDAD NOMINAL: 100 TONELADAS
 LIMITE DE CARGA: 92.000 kg
 CAPACIDAD CUBICA: 129 m³
 PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 120.000 kg
 PESO EN VACIO (TARA): 27.400 kg
 RADIO MINIMO DE CURVA
 ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 76.200 m
 RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. DE 0.165 x 0.305m
 TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO
 ALTURA DEL HONGO DEL RIEL
 A LA COMPUERTA: 0.229m
 ESCOTILLAS DE CARGA: UNA DE 0.609 x 13.306m
 SISTEMA DE DESCARGA: GRAVEDAD
 COMPUERTAS: 4 DE 0.712 x 0.914m
 DECLIVE DE TOLVA: 45°

NOMINAL CAPACITY: 100 ton
 LOAD LIMIT: 202.600 lb
 CUBIC CAPACITY: 4.550 cu.ft
 GROSS RAIL LOAD: 263.000 lb
 LIGHT WEIGHT: 60.400 lb
 MINIMUM HORIZONTAL CURVE
 COUPLED TO SIMILAR CAR: 250'
 ROLLER BEARINGS TYPE: N.F.L. 6 1/2" x 12"
 TRUCKS: BARBER STABILIZED
 HEIGHT TOP RAIL
 TO DISCHARGE OUTLET: 9"
 ROOF HATCHES: ONE 2'x43'-7 7/8"
 DISCHARGE SYSTEM: GRAVITY
 OUTLETS: 4 OF 28" x 36"
 HOPPER SLOPE: 45°

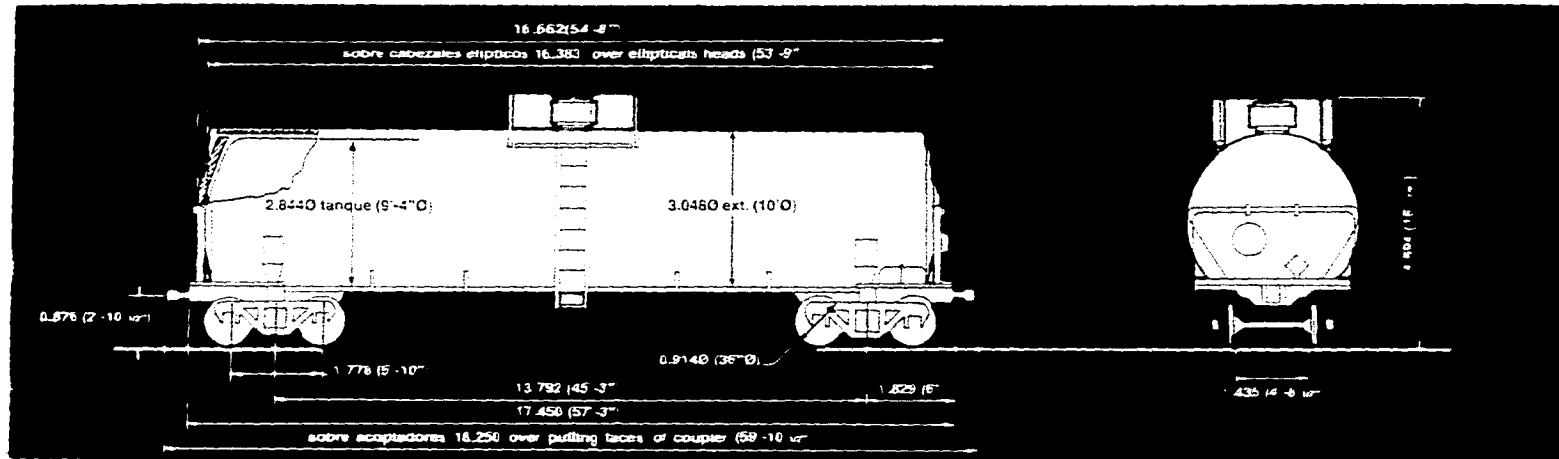
GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
 MEASUREMENTS IN METERS
 PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
 ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS (A.A.R.)
 N.F.L. NON-FILL LUBRICATION

FIG. 31

CARRO TANQUE DE ALTA PRESION

HIGH PRESSURE TANK CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
DIMENSIONES EN METROS
PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
AMERICANOS (A.A.P.F.)
DOT DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACION
USO: TRANSPORTACION DE GAS L.P.

CAPACIDAD NOMINAL: 100 TONELADAS
LIMITE DE CARGA: 76,600 kg
VOLUMEN: 98,410 litro
PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 120,000 kg
PESO EN VACIO (TARA): 42,665 kg
RADIO MINIMO DE CURVA
ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 76,200 m
RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. DE 0.165 X 0.305 m
TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO
CLASIFICACION DOT: 105J 400W
VOLUMEN MAXIMO DE AGUA: 98,500 litro
ACCESORIOS: VALVULA DE AGUJA, VALVULA
DE ANGULO TIPO BOLA, VALVULA DE SEGURIDAD
TERMO POZO Y DISCO ACOPLADOR
DE VALVULAS, AISLANTE TERMICO
TIPO TERMOFIBRA Y FIBRA DE VIDRIO

NOMINAL CAPACITY: 100 ton
LOAD LIMIT: 168,500 lb
VOLUME: 26,000 gal
GROSS RAIL LOAD: 263,000 lb
LIGHT WEIGHT: 94,500 lb
MINIMUM HORIZONTAL CURVE
COUPLED TO SIMILAR CAR: 250'
ROLLER BEARING TYPE: N.F.L. 6 1/2" X 12"
TRUCKS: BARBER STABILIZED
DOT CLASSIFICATION: 105J 400W
GROSS WATER CAPACITY: 26,021 gal
TANK FITTINGS: MANWAY OVERHEAD UNLOADING
ARRANGEMENT:
A STANDARD FRAMELESS CAR
INSULATION TYPE: THERMOFIBER
AND FIBERGLASS

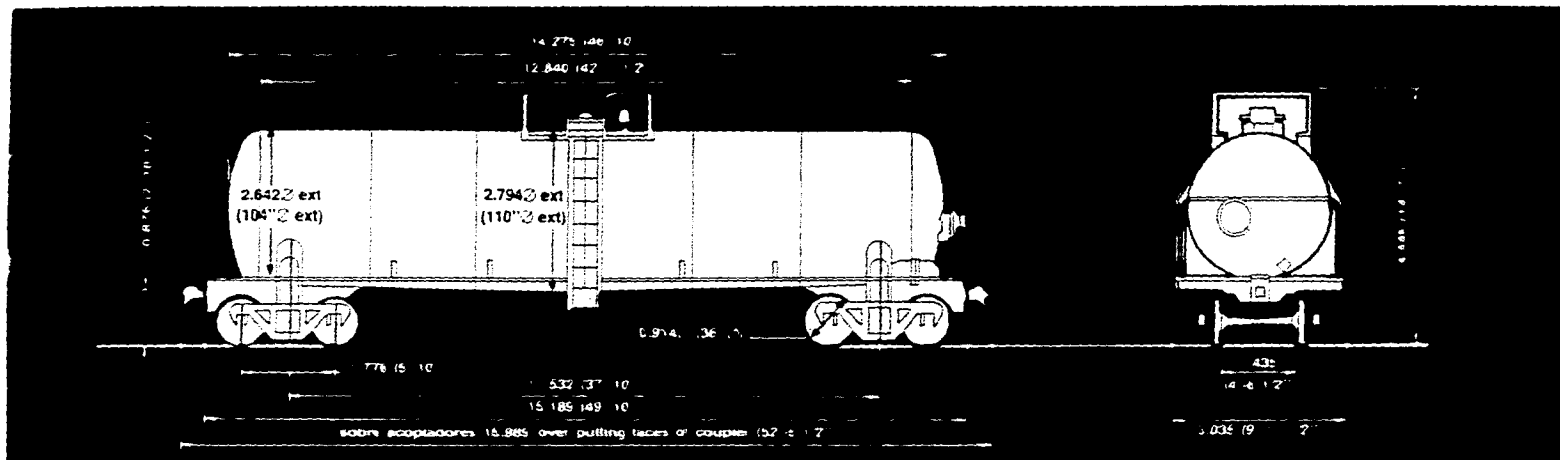
GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
MEASUREMENTS IN METERS
PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS (A.A.P.F.)
N.F.L. NON-FILL LUBRICATION
DOT DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
USDS U.S. GAS SERVICE

FIG. 32

CARRO TANQUE DE USO GENERAL

GENERAL SERVICE TANK CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
 DIMENSIONES EN METROS
 PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
 DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
 AMERICANOS (A.A.R.)
 * N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION
 * D.O.T. DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACION

CAPACIDAD NOMINAL 100 TONELADAS
 LIMITE DE CARGA 93.500kg
 VOLUMEN 75.700 m³
 PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL 120.000kg
 PESO EN VACIO (TARRA) 26.000kg
 RADIO MINIMO DE CURVA ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR 65.522m
 RODAMIENTOS TIPO N.F.L. DE 0.165 X 0.305m
 TRUCKS BARBER ESTABILIZADO
 CLASIFICACION D.O.T. 111A 100W-1
 VOLUMEN MAXIMO DE AGUA 75.516 m³
 DECLIVE DEL CUERPO 0.15m DESDE LA CABEZA
 A LA LINEA DEL CENTRO DEL CARRO
 ACCESORIOS: VALVULA DE DESCARGA, VALVULA DE ALIVIO
 VALVULA DE SEGURIDAD, ESCOTILLA ENTRADA HOMBRE
 PARTE INFERIOR: VALVULA DE DESCARGA

NOMINAL CAPACITY 100 ton
 LOAD LIMIT 205,700 lb
 VOLUME 20,000 gal
 GROSS RAIL LOAD 263,000 lb
 LIGHT WEIGHT 57,300 lb
 MINIMUM HORIZONTAL CURVE COUPLED TO SIMILAR CAR 215
 ROLLER BEARINGS TYPE N.F.L. 6 1/2" X 12"
 TRUCKS BARBER STABILIZED
 D.O.T. CLASSIFICATION 111A 100W-1
 GROSS WATER CAPACITY 20,744 gal
 SPECIAL FEATURE: TANK SHELL SLOPES 1/4"
 FROM HEAD SEAM TO CENTER LINE
 TANK FITTINGS MANWAY AND OVERHEAD UNLOADING
 ARRANGEMENT A STANDARD FRAMELESS CAR
 BOTTOM UNLOADING ARRANGEMENT AA FRAMELESS NON-COILED

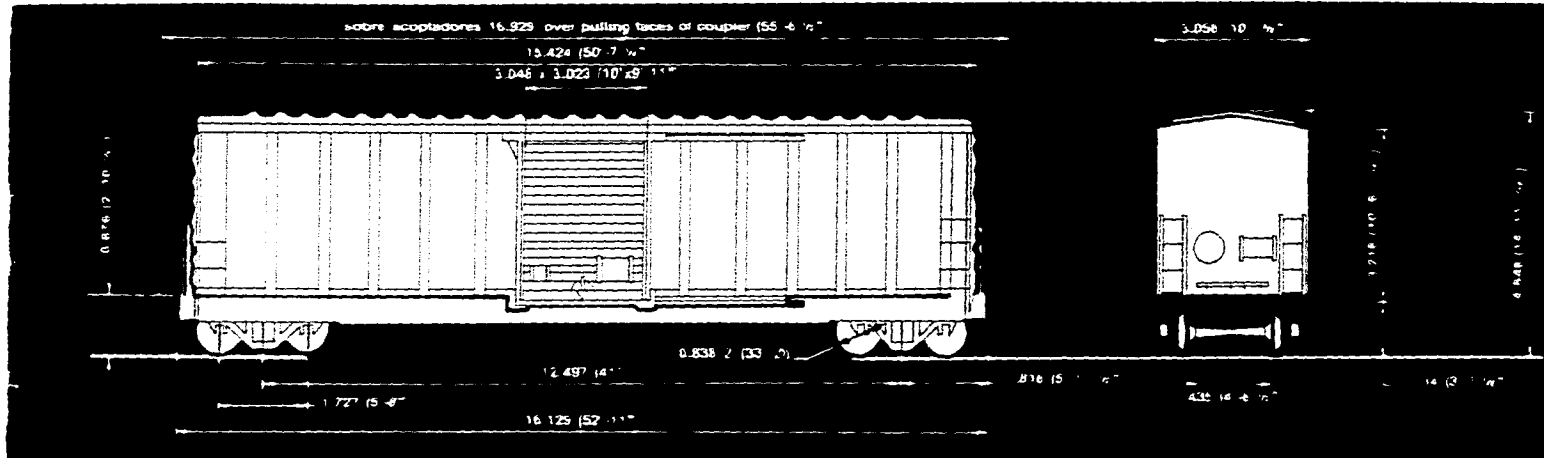
GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
 MEASUREMENTS IN METERS
 PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
 ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS (A.A.R.)
 * N.F.L. NON-FILL LUBRICATION
 * D.O.T. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION

FIG. 33

CARRO CAJA

BOX CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
 DIMENSIONES EN METROS
 PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
 DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
 AMERICANOS (A.A.R.)
 *N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION

CAPACIDAD NOMINAL: 70 TONELADAS
 LIMITE DE CARGA: 71.400 kg
 CAPACIDAD CUBICA: 142 m³
 PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 100.000 kg
 PESO EN VACIO (TARA): 28.600 kg
 RADIO MINIMO DE CURVA
 ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 65.532 m
 RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. 0.152x0.279m
 TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO
 PUERTAS: TIPO DESLIZABLE
 CON PALANCA ELEVADORA

NOMINAL CAPACITY: 70 ton
 LOAD LIMIT: 157,000 lb
 CUBIC CAPACITY: 5000 cu.ft.
 GROSS RAIL LOAD: 220,000 lb
 LIGHT WEIGHT: 63,000 lb
 MINIMUM HORIZONTAL CURVE
 COUPLED TO SIMILAR CAR: 215'
 ROLLER BEARINGS TYPE: N.F.L. 6"x11"
 TRUCKS: BARBER STABILIZED
 DOORS: TWO SLIDING DOORS TYPE
 WITH LIFTING LEVER

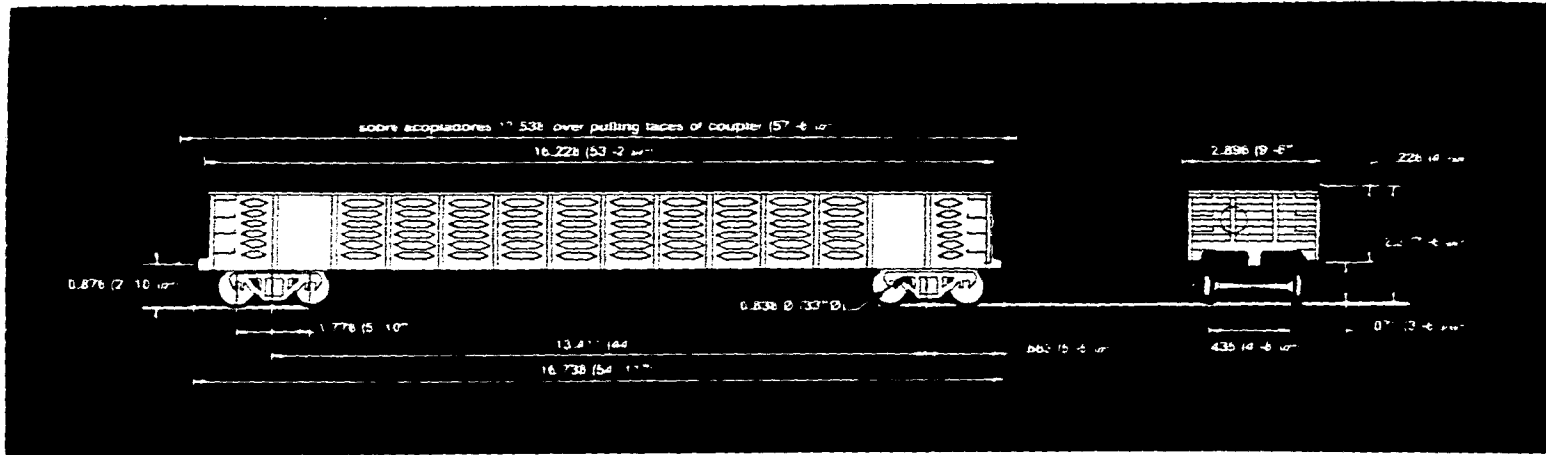
GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
 MEASUREMENTS IN METERS
 PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
 ASSOCIATION OF AMERICAN RAIL ROADS (A.A.R.)
 *N.F.L. NON-FILL LUBRICATION

FIG. 34

GONDOLA

GONDOLA



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
 DIMENSIONES EN METROS
 PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
 DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
 AMERICANOS (A. A. R. I.)
 N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION

CAPACIDAD NOMINAL: 70 TONELADAS
 LIMITE DE CARGA: 72,400 kg
 CAPACIDAD CUBICA: 61 m³
 PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 100,000 kg
 PESO EN VACIO (TARA): 27,600 kg
 RADIO MINIMO DE CURVA:
 ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 45.73 m
 RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. DE 6.152 X 0.275 m
 TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO

NOMINAL CAPACITY: 70 ton
 LOAD LIMIT: 159,260 lb
 CUBIC CAPACITY: 2151 cu.ft.
 GROSS RAIL LOAD: 220,000 lb
 LIGHT WEIGHT: 60,720 lb
 MINIMUM HORIZONTAL CURVE
 COUPLED TO SIMILAR CAR: 150'
 ROLLER BEARING TYPE: N.F.L. 6" X 11"
 TRUCKS: BARBER STABILIZED

GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
 MEASUREMENTS IN METERS
 PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
 ASSOCIATION OF AMERICAN RAIL ROADS (A. A. R. I.)
 N.F.L. NON-FILL LUBRICATION

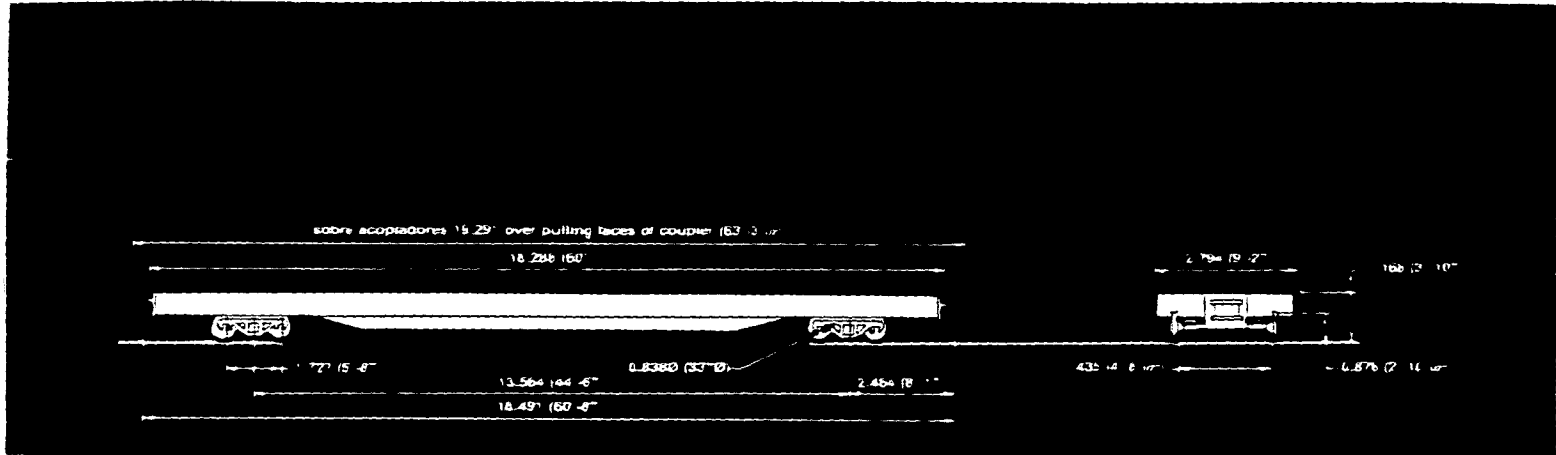
CAPACIDAD NOMINAL: 100 TONELADAS
 LIMITE DE CARGA: 89,700 kg
 CAPACIDAD CUBICA: 71 m³
 PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 120,000 kg
 PESO EN VACIO (TARA): 29,600 kg
 RADIO MINIMO DE CURVA:
 ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 76.200 m
 RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. DE 6.165x0.305m
 TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO

NOMINAL CAPACITY: 100 ton
 LOAD LIMIT: 197,600 lb
 CUBIC CAPACITY: 2500 cu.ft.
 GROSS RAIL LOAD: 263,600 lb
 LIGHT WEIGHT: 65,200 lb
 MINIMUM HORIZONTAL CURVE
 COUPLED TO SIMILAR CAR: 250'
 ROLLER BEARINGS TYPE: N.F.L. 6 1/2" X 12"
 TRUCKS: BARBER STABILIZED

FIG. 35

PLATAFORMA DE USO GENERAL

GENERAL SERVICE FLAT CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
DIMENSIONES EN METROS
PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
AMERICANOS (A.A.R.)
N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION

CAPACIDAD NOMINAL: 70 TONELADAS
LIMITE DE CARGA: 70,000 kg
PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 100,000 kg
PESO EN VACIO (TARA): 30,000 kg
RADIO MINIMO DE CURVA
ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 83.820 m
RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. 0.140 X 0.254 m
TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO

NOMINAL CAPACITY: 70 ton
LOAD LIMIT: 154,000 lb
GROSS RAIL LOAD: 220,000 lb
LIGHT WEIGHT: 66,000 lb
MINIMUM HORIZONTAL CURVE
COUPLED TO SIMILAR CAR: 275'
ROLLER BEARING TYPE: N.F.L. 5 1/2" X 10"
TRUCKS: BARBER STABILIZED

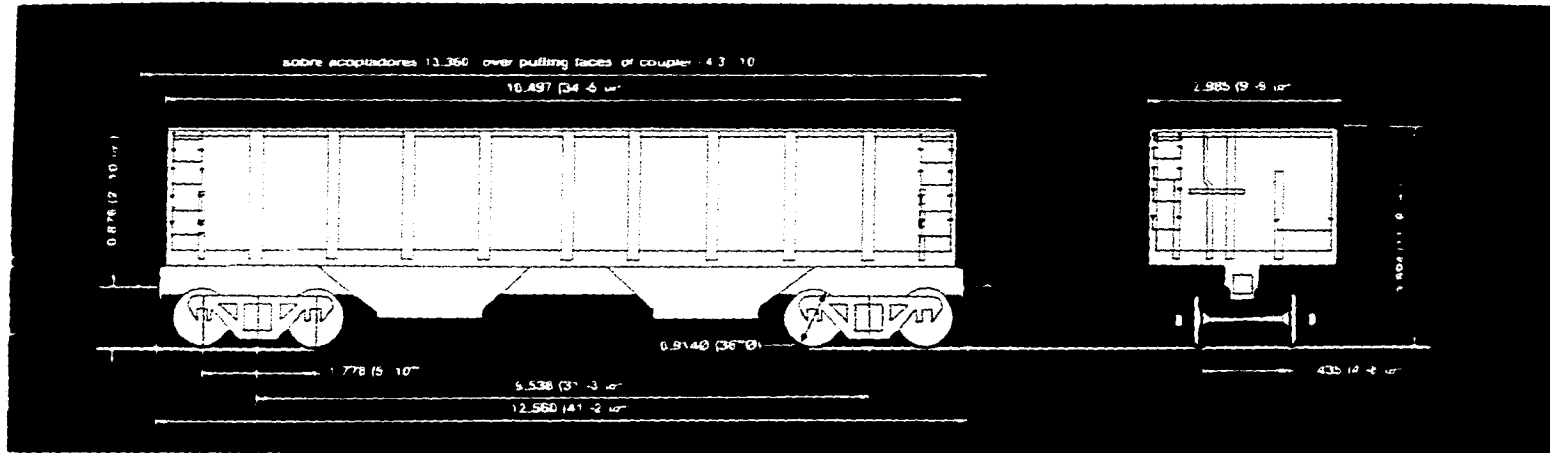
GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
MEASUREMENTS IN METERS
PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS (A.A.R.)
N.F.L. NON-FILL LUBRICATION

FIG. 36

TOLVA BALASTERA

BALLAST HOPPER CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
 DIMENSIONES EN METROS
 PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
 DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
 AMERICANOS (A. R. A.)
 N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION

CAPACIDAD NOMINAL: 100 TONELADAS
 LIMITE DE CARGA: 92.700 kg
 CAPACIDAD CUBICA: 62 m³
 PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 120.000 kg
 PESO EN VACIO(TARA): 26.600 kg
 RADIO MINIMO DE CURVA
 ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 66,368 m
 RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. 0.165 X 0.305 m
 ALTURA DEL HONGO DEL RIEL A LA
 COMPUERTA: 0.236 m
 TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO
 SISTEMA DE DESCARGA: GRAVEDAD
 COMPUERTAS: 4
 DECLIVE DE TOLVA: 40°
 MECANISMO: DE OPERACION ABATIBLE
 PARA ABRIR Y CERRAR (MOVIMIENTO PENDULAR)

NOMINAL CAPACITY: 100 ton
 LOAD LIMIT: 204,000 lb
 CUBIC CAPACITY: 2161 cu.ft
 GROSS RAIL LOAD: 263,000 lb
 LIGHT WEIGHT: 59,000 lb
 MINIMUM HORIZONTAL CURVE COUPLED
 TO SIMILAR CAR: 185'
 ROLLER BEARING TYPE: N.F.L. 6 1/2" X 12"
 HEIGHT TOP RAIL TO DISCHARGE OUTLET: 9 5/8"
 TRUCKS: BARBER STABILIZED
 DISCHARGE SYSTEM: GRAVITY
 OUTLETS: 4
 HOPPER SLOPE: 40°
 DEVICE: THE INGENIOUS PENDULUM COUNTER
 BALANCE DESIGN PERMITS
 FAST AND EASY POSITIONING

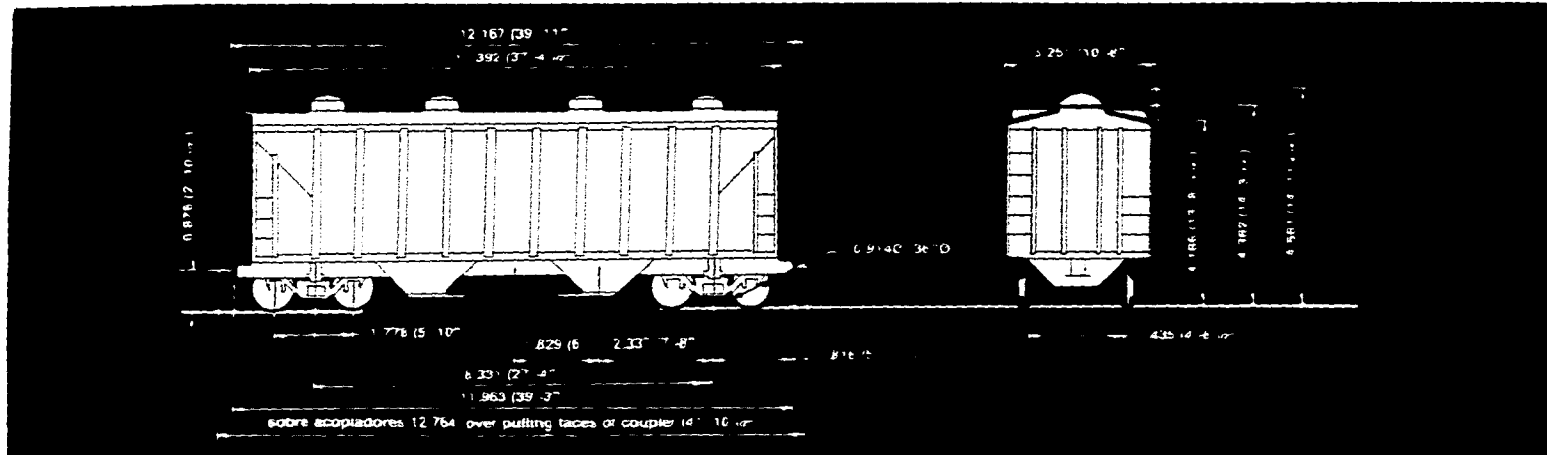
GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
 MEASUREMENTS IN METERS
 PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
 ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS (A. R. A.)
 N.F.L. NON-FILL LUBRICATION

FIG. 37

TOLVA CEMENTERA

CEMENT HOPPER CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
DIMENSIONES EN METROS
*N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION
PRODUCTO CONSTRUIDO BAJO LAS NORMAS
DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
AMERICANOS (A.A.R.F.)

CAPACIDAD NOMINAL: 100 TONELADAS
LIMITE DE CARGA: 94,000 kg
CAPACIDAD CUBICA: 85 m³
PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 120,000 kg
PESO EN VACIO(TARA): 25,400 kg
RADIO MINIMO DE CURVA
ACOPLO A UN CARRO SIMILAR: 56.388 m
RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. DE 0.165 X 0.305 m
TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO
ALTURA DEL HONGO DEL RIEL
A LA COMPUERTA: 0.330 m
TOLVAS: 2 CON DECLIVE 45°
SISTEMA DE DESCARGA: GRAVEDAD
COMPUERTAS: 2 DE 0.330 m x 1.067 m
ESCOTILLAS DE CARGA: 4 DE 0.762 m Ø

NOMINAL CAPACITY: 100 ton
LOAD LIMIT: 207,000 lb
CUBIC CAPACITY: 3000 cu. ft.
GROSS RAIL LOAD: 263,000 lb
LIGHT WEIGHT: 56,000 lb
MINIMUM HORIZONTAL CURVE
COUPLED TO SIMILAR CAR: 185'
ROLLER BEARING TYPE: N.F.L. 6 1/2" X 12"
TRUCKS: BARBER STABILIZED
HEIGHT TOP RAIL
TO DISCHARGE OUT LET: 13"
HOPPERS: 2 WITH 45° SLOPE
DISCHARGE SYSTEM: GRAVITY
OUTLETS: 2 OF 13" X 42"
ROOF HATCHES: 4 OF 30" INSIDE DIAMETER

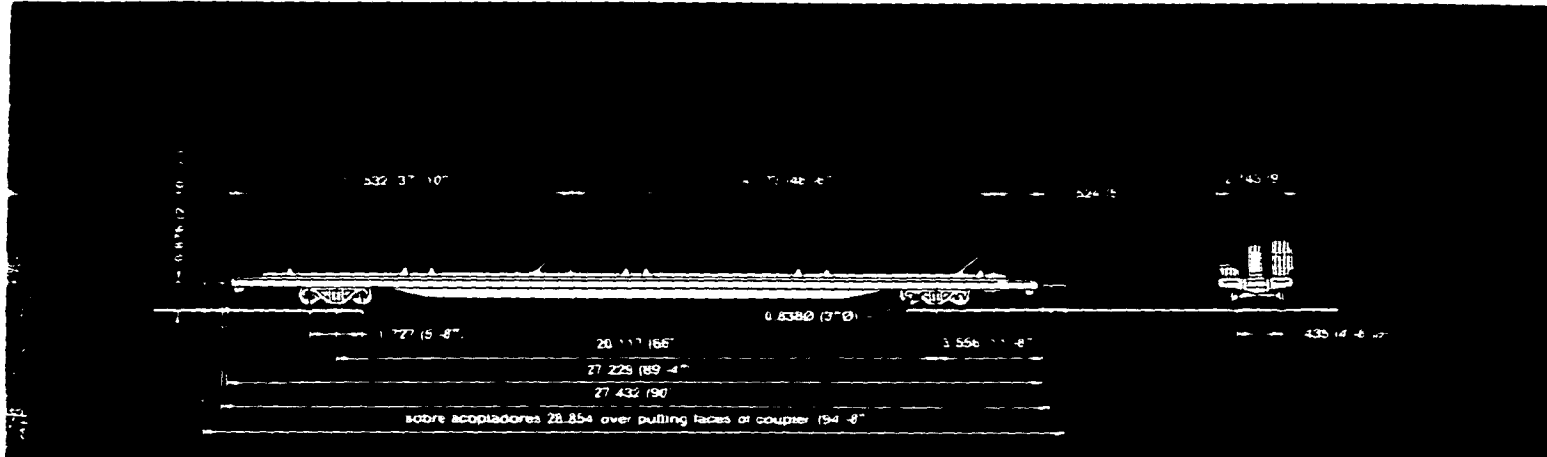
GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
MEASUREMENTS IN METERS
*N.F.L. NON FILL LUBRICATION
PRODUCT MANUFACTURED UNDER
THE ASSOCIATION OF AMERICAN
RAILROADS (A.A.R.F.)

FIG. 38

PLATAFORMA PIGGY-BACK

PIGGY-BACK FLAT CAR



CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA METRICO
 DIMENSIONES EN METROS
 PRODUCTO CONSTRUICO BAJO LAS NORMAS
 DE LA ASOCIACION DE FERROCARRILES
 AMERICANOS (A.A.R.)
 N.F.L. NO REQUIERE LUBRICACION

CARGA NOMINAL: 70 TONELADAS
LIMITE DE CARGA: 68.200 kg
PESO MAXIMO SOBRE EL RIEL: 100.000 kg
PESO EN VACIO(TARA): 31.800 kg
RADIO MINIMO DE CURVA ACOPLADO A UN CARRO SIMILAR: 106.68 m
RODAMIENTOS: TIPO N.F.L. DE 0.152 X 0.279 m
TRUCKS: BARBER ESTABILIZADO
ALTURA DEL HONGO DEL PISO: 1.045 m
EQUIPADO CON: 2 MECANISMOS DE ENGANCHE PARA REMOLQUE Y 16 PEDESTALES PARA CONTENEDORES.
USO: TRANSPORTE DE REMOLQUES Y CONTENEDORES

NOMINAL CAPACITY: 70 ton
LOAD LIMIT: 150,000 lb
GROSS RAIL LOAD: 220,000 lb
LIGHT WEIGHT: 70,000 lb
MINIMUM HORIZONTAL CURVE COUPLED TO SIMILAR CAR: 350'
ROLLER BEARING TYPE: N.F.L. 6" X 11"
TRUCKS: BARBER STABILIZED
HEIGHT FROM TOP RAIL TO FLDOR: 3'-5 1/8"
EQUIPPED WITH: 2 TRAILER HITCHES AND WITH 16 ADJUSTABLE SELF LOCKING CONTAINER PEDESTALS.
USES: TRANSPORTATION OF TRAILERS AND CONTAINERS.

GENERAL INFORMATION

(ENGLISH SYSTEM)
 MEASUREMENTS IN METERS
 PRODUCT MANUFACTURED UNDER THE
 ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS (A.A.R.)
 N.F.L. NON-FILL LUBRICATION

FIG. 39

II.3.- Infraestructura urbana

AGUA POTABLE

La Ciudad no tiene problemas de disponibilidad de agua ya que tiene como fuente de abastecimiento el Río Bravo. Sin embargo existen importantes sectores en donde las redes no están construidas, de tal manera que el 28% de la urbe no cuenta con este servicio, sobre todo en las zonas nor-poniente y poniente.

El consumo total de la Ciudad es de 1,200 l/seg lo que representa un consumo promedio de 472 l por habitante por día.

DRENAJE

El drenaje de aguas negras presenta el mismo problema de cobertura física que el agua potable, faltando redes en las zonas nor-poniente y poniente.

El problema principal del drenaje es que las descargas se vierten al Río Bravo produciendo contaminación y un conflicto permanente con los E.U.A.

Se tiene proyectado construir dos nuevas plantas de tratamiento en las desembocaduras de los arroyos Las Amazonas y El Coyote, con lo que se podrá servir a un área de 15,815.71 ha.

DRENAJE PLUVIAL

Este tipo de drenaje existe en una pequeña zona del centro urbano, lo que ocasiona serios problemas en el mantenimiento de la red vial a causa de las inundaciones en época de lluvias.

ENERGIA ELECTRICA

Este servicio alcanza una cobertura superior al 95% del área urbana y su crecimiento es paralelo a la Ciudad.

ALUMBRADO PUBLICO

Se presenta déficit en el área poniente y nor-poniente y a su vez, las luminarias en servicio no son suficientes, por lo que el servicio abarca solo el 50% de la mancha urbana.

PAVIMENTACION

Este servicio solo cubre el 50% del área urbana concentrándose en el sector antiguo. Fig. 40.

EQUIPAMIENTO URBANO

La concentración de actividades que se presenta en la Ciudad hace que el equipamiento se localice en pocas áreas, de tal manera que, si bien en términos absolutos no existen déficits significativos, el nivel de servicio carece de cobertura. Fig. 41.

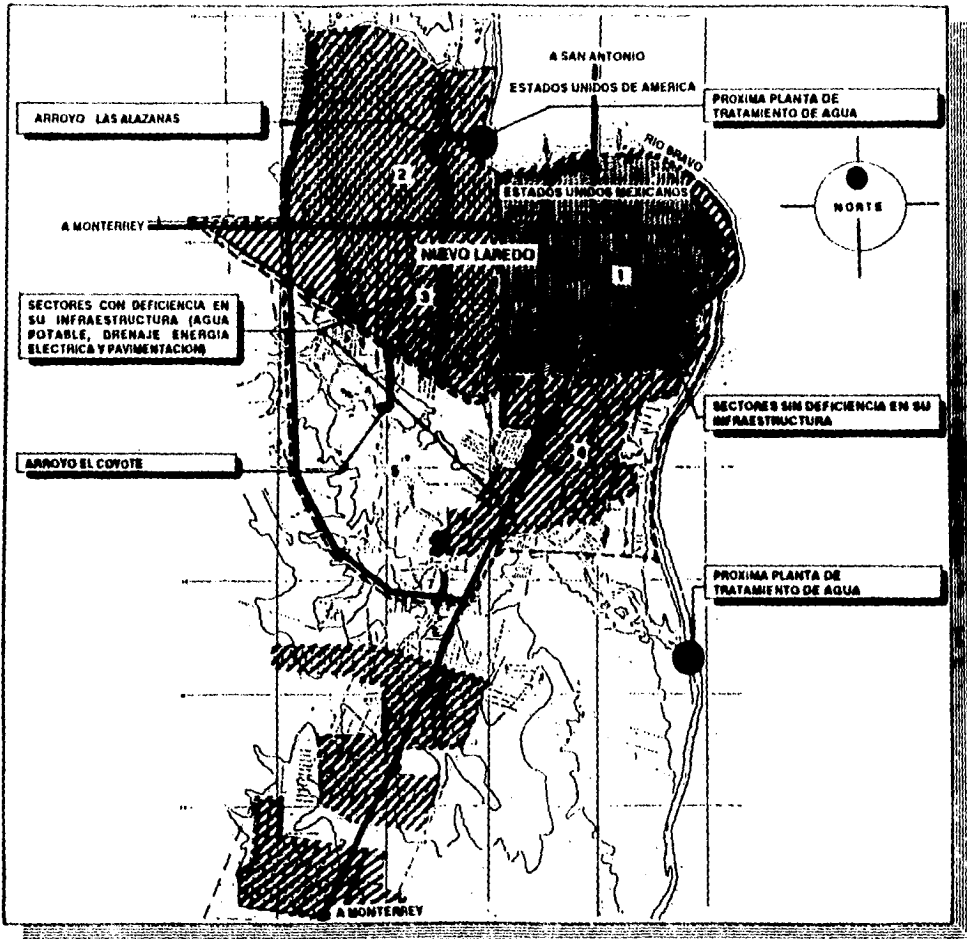


Fig. 40 SECTORES DE POBLACION CON Y SIN DEFICIENCIA EN SU INFRAESTRUCTURA URBANA.

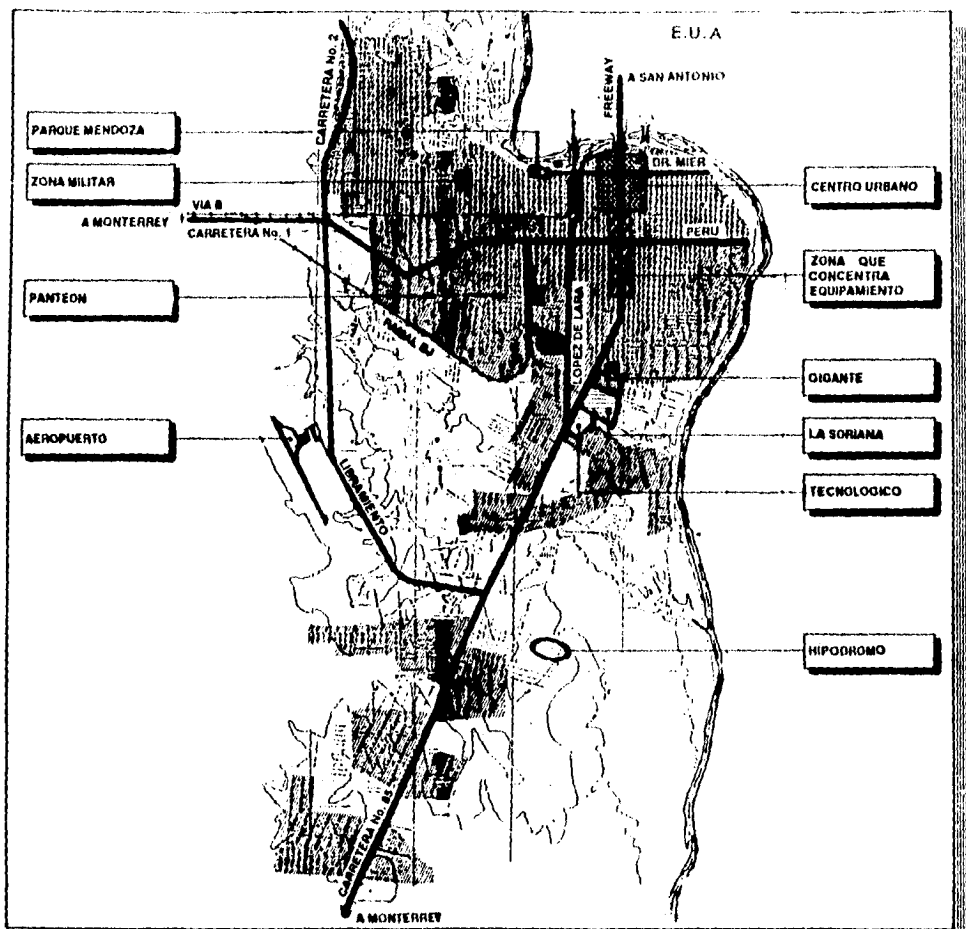


Fig. 41 LA CONCENTRACION DE ACTIVIDADES EN LA CIUDAD, OCASIONA QUE EL EQUIPAMIENTO URBANO SE LOCALICE EN POCAS AREAS Y A NIVEL DE SERVICIO NO HAYA GRAN COBERTURA.

En la actualidad se dispone de las siguientes superficies ocupadas por equipamiento urbano de tipo institucional:

NUEVO LAREDO, SUPERFICIE OCUPADA POR EL EQUIPAMIENTO URBANO	
SUBSISTEMA	M2
ABASTO	184,939
ADMON. PUBLICA	172,119
ASISTENCIA PUBLICA	60,582
COMERCIO	115,083
COMUNICACIONES	16,071
CULTURA	57,392
DEPORTE	798,884
EDUCACION	782,009
RECREACION	1,655,972
SALUD	66,670
SERVICIOS URBANOS	9,682
TRANSPORTE	5,904,485
TOTAL	9,823,883

USOS DEL SUELO

El esquema actual de usos del suelo mantiene aún el esquema concéntrico en el que el centro comercial está vinculado a los puentes internacionales y por ende a los E.U.A..Fig. 42.

Este sistema concéntrico continúa con usos comerciales longitudinales sobre las avenidas Reforma, Ocampo y Matamoros. Al sur de la avenida Reforma se localizan dos centros comerciales (Gigante y Soriana); a su vez, se encuentran algunos centros comerciales de menor magnitud dispersos en la mancha urbana. La mayoría del comercio es de venta souvenirs, excepto en los dos centros comerciales importantes, y comida y ropa en el centro de la Ciudad y misceláneas dispersas en el tejido urbano.

Al sur de la estación de ferrocarril, sobre la avenida López de Lara, se ha desarrollado un corredor de servicios tales como la central de autobuses, la estación de radio, el edificio administrativo de la nueva aduana y el Tecnológico Regional no. 10.

Las zonas industriales ocupan dos áreas de la Ciudad; al sur, con predominio de maquiladoras y al centro poniente, limitada por las vías de ferrocarril, industria manufacturera tradicional.

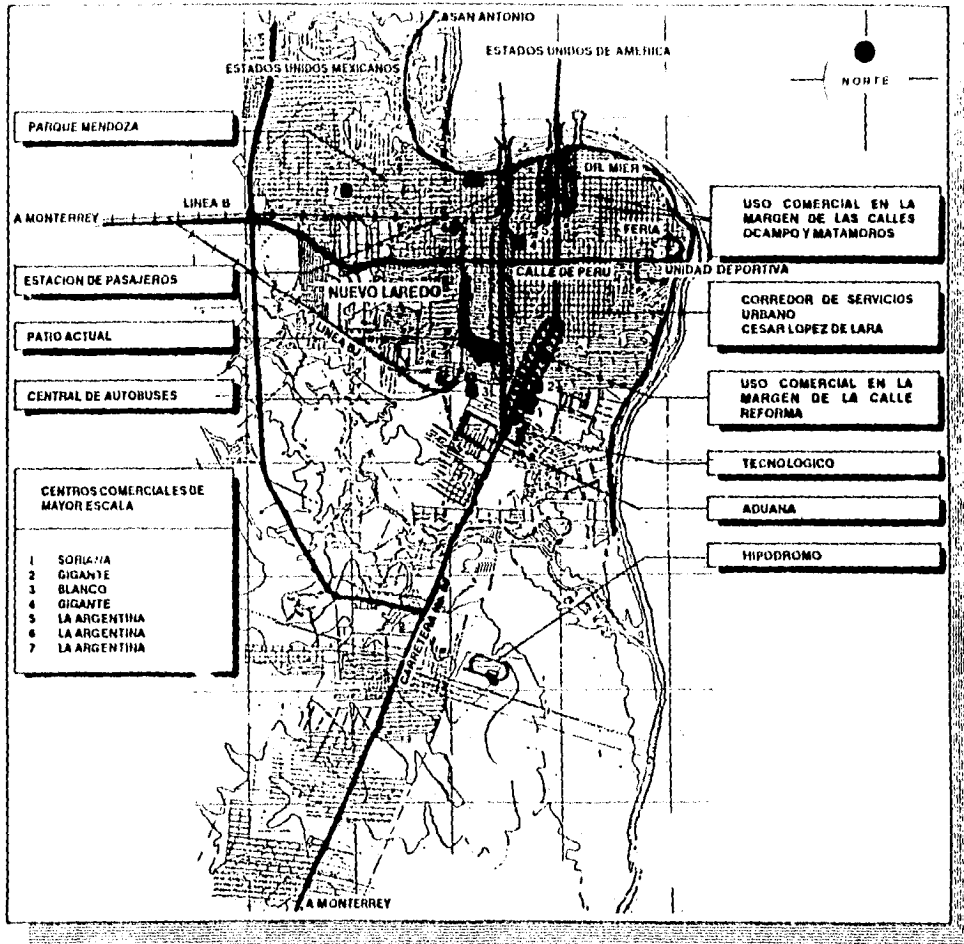


Fig. 42 ESQUEMA ACTUAL DE USOS DEL SUELO. SE MANTIENE UN ESQUEMA CONCENTRICO, DONDE EL CENTRO COMERCIAL ESTA VINCULADO A LOS PUENTES INTERNACIONALES.

En todo el contexto urbano se encuentran patios para trailers, las principales áreas destinadas a éste uso se localizan al sur, sobre la carretera a Monterrey.

Destacan también, como concentración de usos no habitacionales, el Hipódromo, la Unidad Deportiva y la Feria Regional.

VIALIDAD URBANA

Como se mencionó anteriormente la estructura vial urbana carece de jerarquización y de continuidad, por lo que solo pueden considerarse vías primarias, en sentido norte-sur, la avenida Reforma y su continuación en Guerrero y López de Lara; ésta última tiene, en parte, un trazo y figura geométrica adecuada para sus funciones. En sentido este-oeste se considera vía primaria la avenida Héroe de Nacataz, que es continua pero no tiene trazo que la distinga del resto de la trama vial.

La vialidad denominada "regional" está formada por la carretera a Monterrey y el Periférico que está trazado parcialmente desde el entronque con la carretera anterior hasta la que va a Piedras Negras.

El Plan de Desarrollo Urbano de éste centro de población establece, en función del tejido actual, la constitución de 4 anillos concéntricos:

- El primero estaría conformado por la avenida Anahúac, el derecho de vía del ferrocarril en sentido norte-sur y la calle de Corona, que remataría en un Boulevard Ribereño propuesto.
- El segundo anillo comenzaría en la zona de las Alanzas por la calle de Tomas de la Garza y la avenida Las Torres para dar vuelta sobre el derecho de vía del ramal BJ; cruzaría la carretera a Monterrey, continuando por la calle Fundadores llegando hasta el Boulevard Ribereño.
- El tercero, se iniciaría en la calle Eva Samano de López Mateos, se continuaría en dos nuevas vialidades hasta el boulevard de los Constituyentes uniéndose al Boulevard Ribereño.
- El cuarto, un anillo que distaría del anterior entre 1,000 y 2,000 m y correría hasta ligarse con los asentamientos del extremo nor-poniente.

Este criterio vial formaría una nueva estructura de tipo concéntrico, que además de organizar el tránsito de la Ciudad, pondría límites a las distintas etapas de crecimiento.

El futuro ordenamiento vial depende de dos acciones inmediatas que son la continuación del Periférico y la construcción del Boulevard Ribereño.

Estas dos acciones despejaría a la Ciudad de la saturación de tráfico pesado en sentido norte-sur.

TENDENCIAS DE CRECIMIENTO

Las Ciudades tienen dos vectores de crecimiento: el primero apunta hacia el extremo nor-poniente, área en la que existen asentamientos irregulares, los cuales exigen la extensión de redes sin ninguna planificación. Sin embargo, establecida la continuidad del Periférico y el Boulevard Ribereño, esta zona quedaría comprendida dentro de los límites urbanos, por lo que, para propiciar un crecimiento ordenado, se requiere de un plan parcial.

El segundo vector se extiende hacia el sur, siguiendo el trazo de la carretera a Monterrey. Este crecimiento, en principio no adecuado, ha sido propiciado por los conjuntos de vivienda edificados por el Infonavit y el Parque de Maquiladoras.

La posibilidad de dotación de servicios previstos por el Plan de Desarrollo Urbano del centro de población cubre una superficie muy superior a la estimada por los índices de crecimiento a mediano plazo, salvo la extensión de la Ciudad que exigirá prolongar las redes de infraestructura. Fig. 43.

La población de Nuevo Laredo en 1990 era de 219,466, frente a 203,266 habitantes en 1980. Esto significa que su tasa media anual de crecimiento fue, en la última década de 0.77%, que es inferior a la media estatal (1.57%) la que a su vez es sensiblemente inferior a la media nacional (1.96%).

Este crecimiento tan limitado indica que ni los incrementos del tráfico internacional ni la implantación de maquiladoras han tenido repercusiones sobre el crecimiento demográfico, por lo que es de suponer que si se continúa con la política de internar el desarrollo (para lo cual existe el proyecto FIDENOR), Nuevo Laredo seguirá teniendo un crecimiento insignificativo, por lo que no tendrá exigencias importantes de nuevo suelo urbano, posibilitando al mismo tiempo, la aplicación de las políticas de desarrollo urbano para su mejoramiento.

La Población Económicamente Activa (PEA) es de 71,738 habitantes, es decir, el 32% de la población total, encontrándose con ocupaciones registradas el 97.3% de la misma.

La población ocupada se distribuye sectorialmente de la siguiente manera: 65% en el sector terciario (lo que indica la función básica de la Ciudad que es el intercambio comercial); 33% en el sector secundario, de los que la industria maquiladora representa el 65% (esto indica que Nuevo Laredo no es un sitio dedicado a la producción); por último, el sector primario solo asciende al 2% de la población ocupada.

Fisicamente, la distribución de actividades se restringe a la oferta comercial en el centro urbano, donde predomina el sector terciario. Allí toma cierta importancia la oferta hotelera, la cual está compuesta por 65 establecimientos que suman 1,848 cuartos.

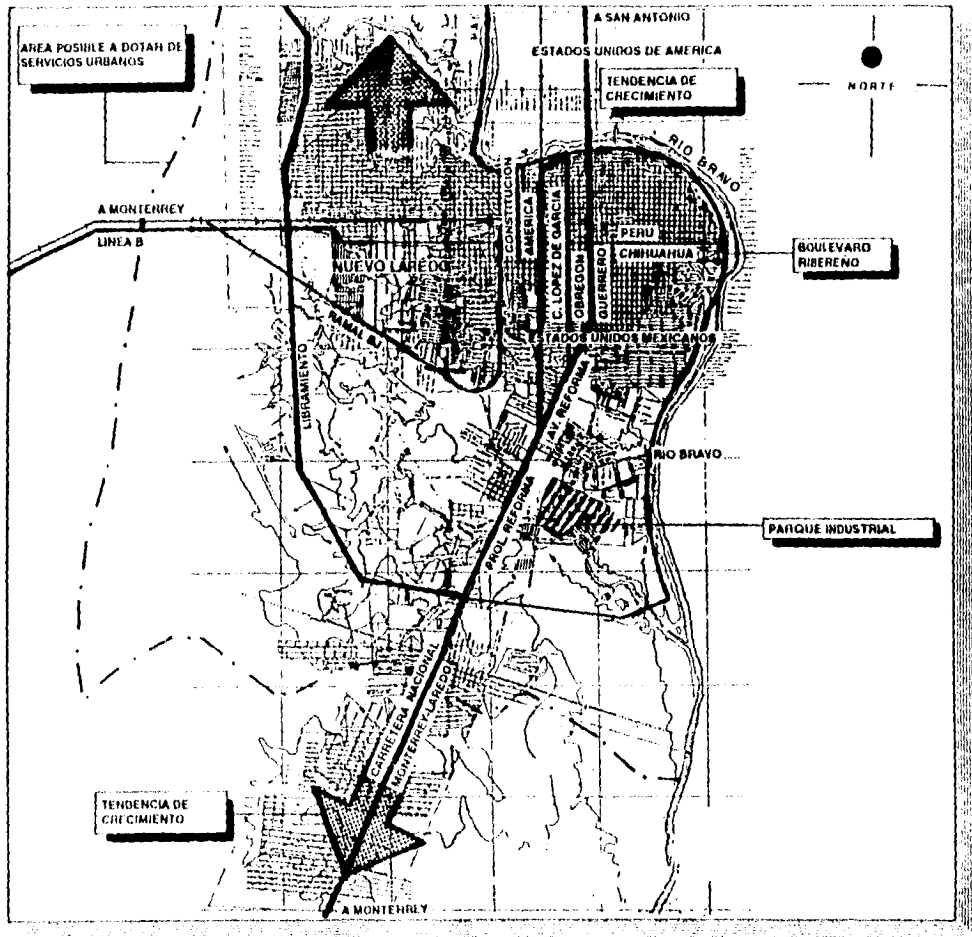


Fig. 43 LA CIUDAD TIENE DOS VECTORES DE CRECIMIENTO: EL PRIMERO SE DIRIGE HACIA EL EXTREMO NOR-PONIENTE, AREA EN LA QUE EXISTEN ASENTAMIENTOS IRREGULARES. EL SEGUNDO SE DIRIGE HACIA EL SUR, SIGUIENDO EL TRAZO DE LA CARRETERA A MONTE RREY.

La oferta para negocios de alta calidad es muy limitada, ya que no existe ningún establecimiento que alcance la categoría de 5 estrellas: solo 6 son de 4 estrellas y el resto son de categoría menor. Esto hace que gran parte de los viajeros de negocios mexicanos se alojen en Laredo Texas.

El sector secundario concentra casi la totalidad de su oferta en los pocos parques existentes, de tal manera que en la Ciudad casi no existen áreas con actividades, presentando la mancha urbana un predominio absoluto de zonas habitacionales.

En torno a Nuevo Laredo casi no hay superficies destinadas a la agricultura (de riego) estando ocupado casi todo el territorio por pastizales y zonas de matorral, lo cual deja ver la poca relevancia del sector primario en éste lugar. Fig. 44.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR NIVELES SOCIOECONOMICOS

La mayor parte de la población ocupada de Nuevo Laredo percibe ingresos que entran en un rango de 1 y 2 salarios mínimos (40%) y solo un 7.8% supera los 5 salarios mínimos.

Este sistema de ingresos produce flujos importantes hacia Laredo, Tex., ya que del lado americano los salarios son considerablemente más altos.

Fisicamente, en la Ciudad, la población de niveles superiores de ingreso se localiza en la zona sur-oriente; la población media se distribuye en la parte antigua y los estratos inferiores básicamente en la región perimetral con la mayor concentración en la zona nor-poniente.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR NIVEL DE INGRESOS EN NUEVO LAREDO, TAMPS.		
CONCEPTO	ABSOLUTO	RELATIVO
POBLACION OCUPADA	69,803	100 00
NO RECIBE INGRESOS	572	0 82
HASTA ¼ SALARIO MINIMO	2,816	4 03
DE ½ A 1 SALARIO MINIMO	9,041	12 95
1 SALARIO MINIMO	396	0 57
DE 1 A 2 SALARIOS MINIMOS	28,094	40 25
DE 2 A 3 SALARIOS MINIMOS	12,793	18 33
DE 3 A 5 SALARIOS MINIMOS	7,377	10 57
DE 5 A 10 SALARIOS MINIMOS	3,849	5 51
MAS DE 10 SALARIOS MINIMOS	1,648	2 36
NO ESPECIFICADOS	3,217	4 61

FUENTE: CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA TAMPS., INEGI 1990

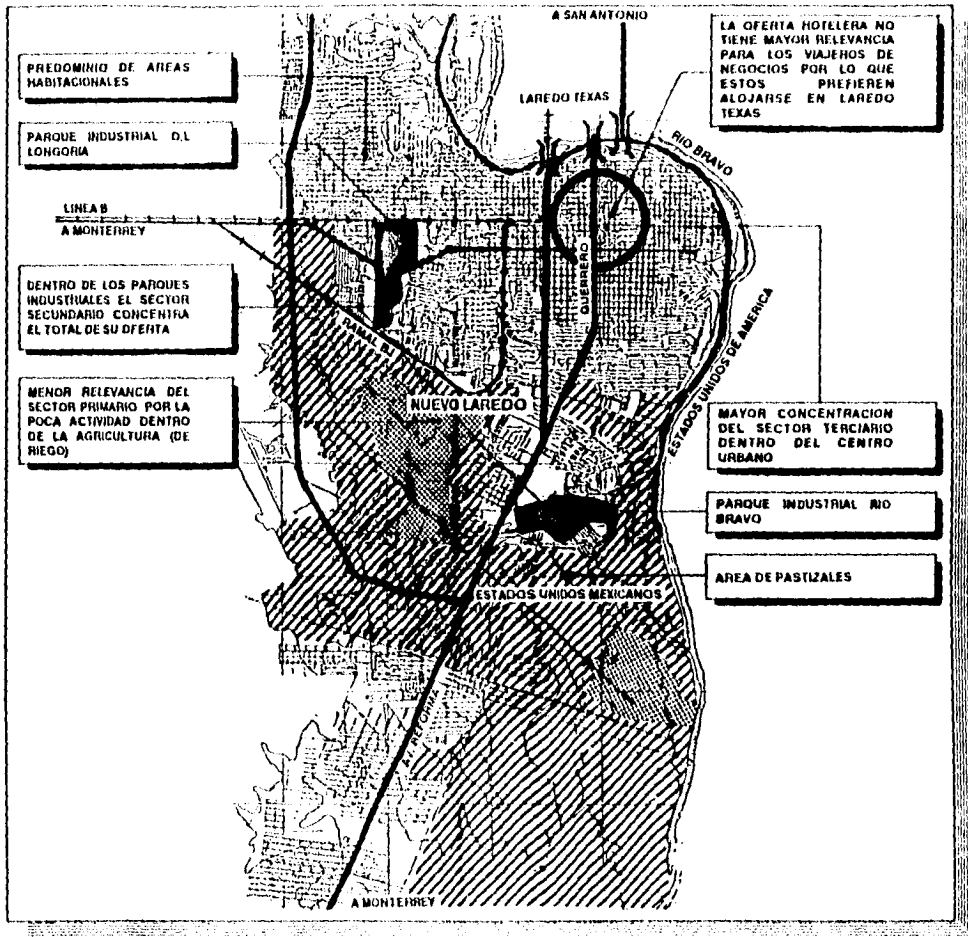


Fig. 44 LA DISTRIBUCION DE ACTIVIDADES SE RESTRINGE A LA OFERTA COMERCIAL EN EL CENTRO URBANO, DONDE PREDOMINA EL SECTOR TERCIARIO Y EN TORNO A NUEVO LAREDO, AQUI NO HAY SUPERFICIE DESTINADA A LA AGRICULTURA. ADEMAS EL SECTOR SECUNDARIO CONCENTRA CASI SU TOTALIDAD EN LOS 3 PARQUES EXISTENTES.

III.- NUEVO PATIO FERROVIARIO

III.1.- Análisis de la demanda

III.2.- Pronóstico de la demanda

III.- NUEVO PATIO FERROVIARIO

De acuerdo a la situación que prevalece en el actual Patio de la Ciudad de Nuevo Laredo, Tamps., en la que destacan: la insuficiencia y corta longitud de sus vías, el deterioro de su infraestructura, la falta de espacio para su ampliación o modernización, el obstáculo que representan las instalaciones ferroviarios para el expedito tránsito vehicular y peatonal de sus habitantes y tomando en cuenta el incremento de tráfico de carga, sobre todo de importación, que se ha venido registrando en los últimos años, se plantea la necesidad de construir un nuevo patio, que permita atender eficientemente la demanda de transporte de carga por ferrocarril, tanto en el futuro inmediato como a largo plazo.

Para la proyección del nuevo patio, fue necesario realizar en primer instancia, el análisis de los movimientos de carga registrados en los últimos años, a fin de pronosticar la demanda, en base al comportamiento real que éstos han tenido.

III.1.- Análisis de la demanda

Dada la diversidad de factores que influyen en el comportamiento operacional de un patio ferroviario, el análisis de la demanda se realizó considerando los siguientes aspectos:

Movimiento histórico de carga y carros por año (1980-1992)

Movimiento mensual de carga (1992)

Movimiento mensual de carros (1992)

Movimiento mensual de trenes (1992)

Carros por día y carros por tren promedio anual (1992)

Rango de carros recibidos por día (1992)

Carros por tren en una día normal

Toneladas por carro (1980-1992)

Distribución mensual de carga (1992)

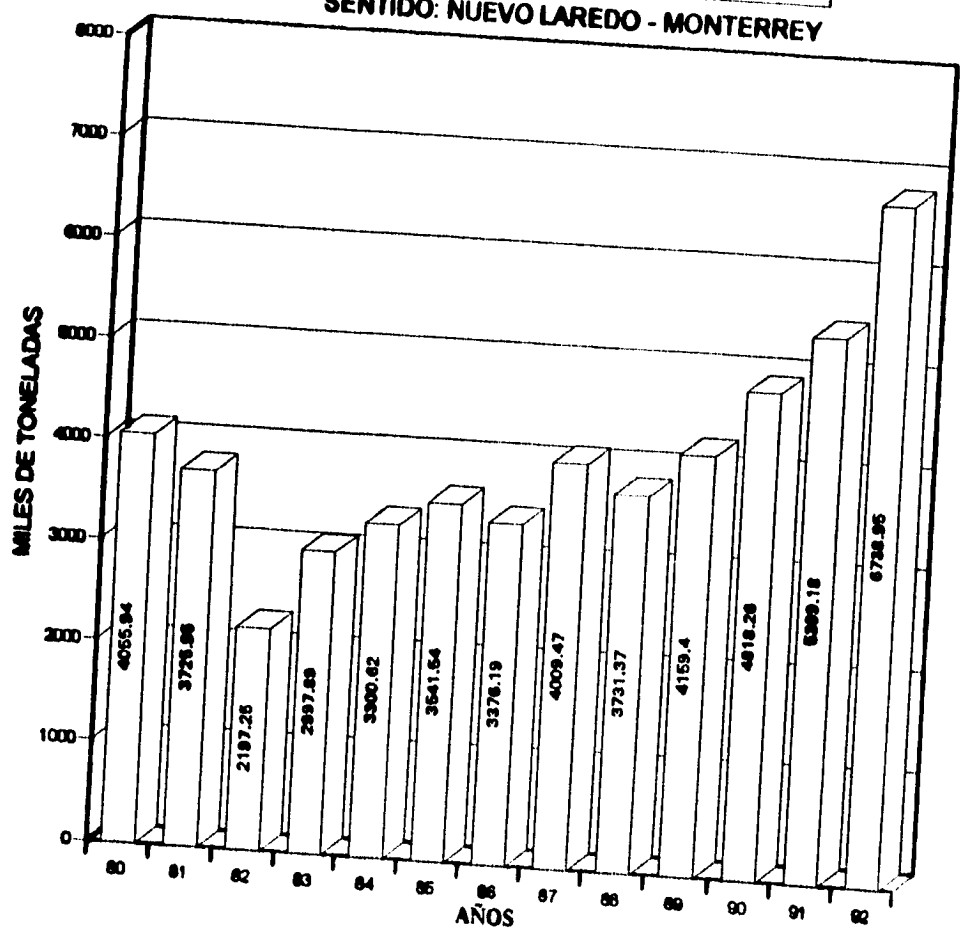
MOVIMIENTO HISTORICO DE CARGA

Para conocer la tendencia de la demanda, se consideró indispensable analizar las variaciones que ésta ha tenido en el periodo 1980-1992, a fin de tener un mayor rango de análisis que fundamentará el escenario de proyección. Por lo tanto y con base en las Estadísticas de Carga (Informes E-2) editadas por Ferrocarriles Nacionales de México, se obtuvieron los registros históricos de carga y carros cargados del movimiento ferroviario que llega del sur a Nuevo Laredo, así como de Laredo, Texas, hacia el interior del país. Gráficas: 3.1 a 3.4.

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

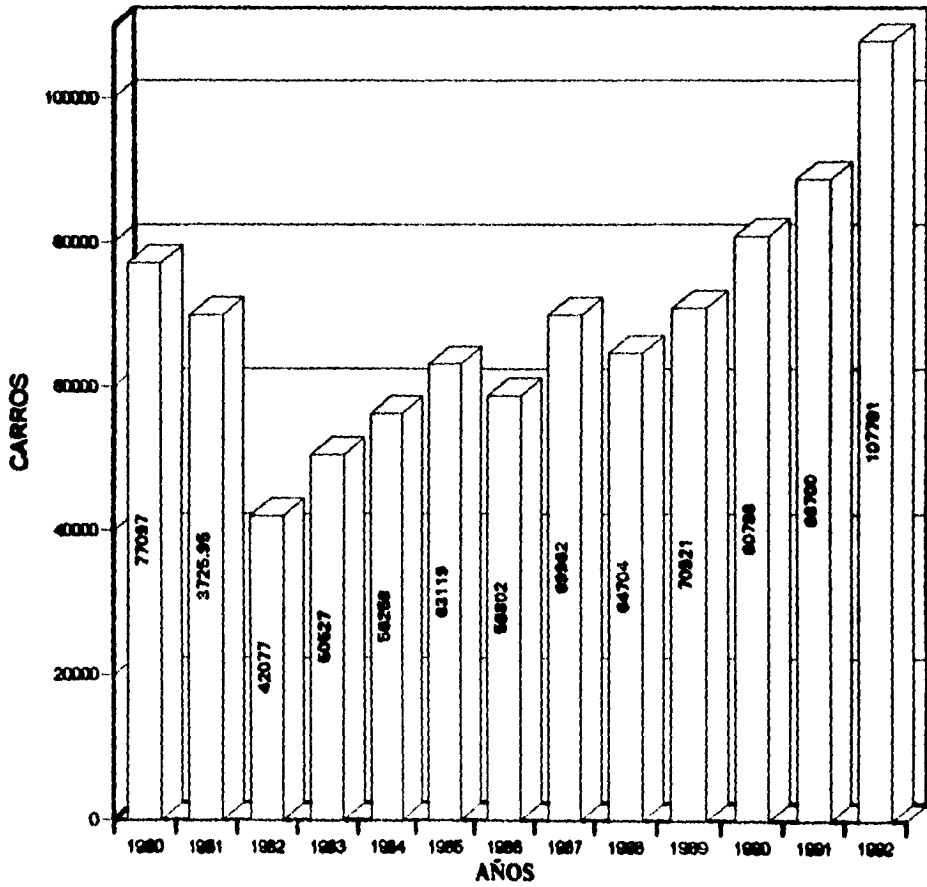
VARIACIÓN ANUAL DE LA CARGA EN NUEVO LAREDO
SENTIDO: NUEVO LAREDO - MONTERREY



GRAFICA 3.1

VARIACIÓN ANUAL DE CARROS CARGADOS EN N. LAREDO

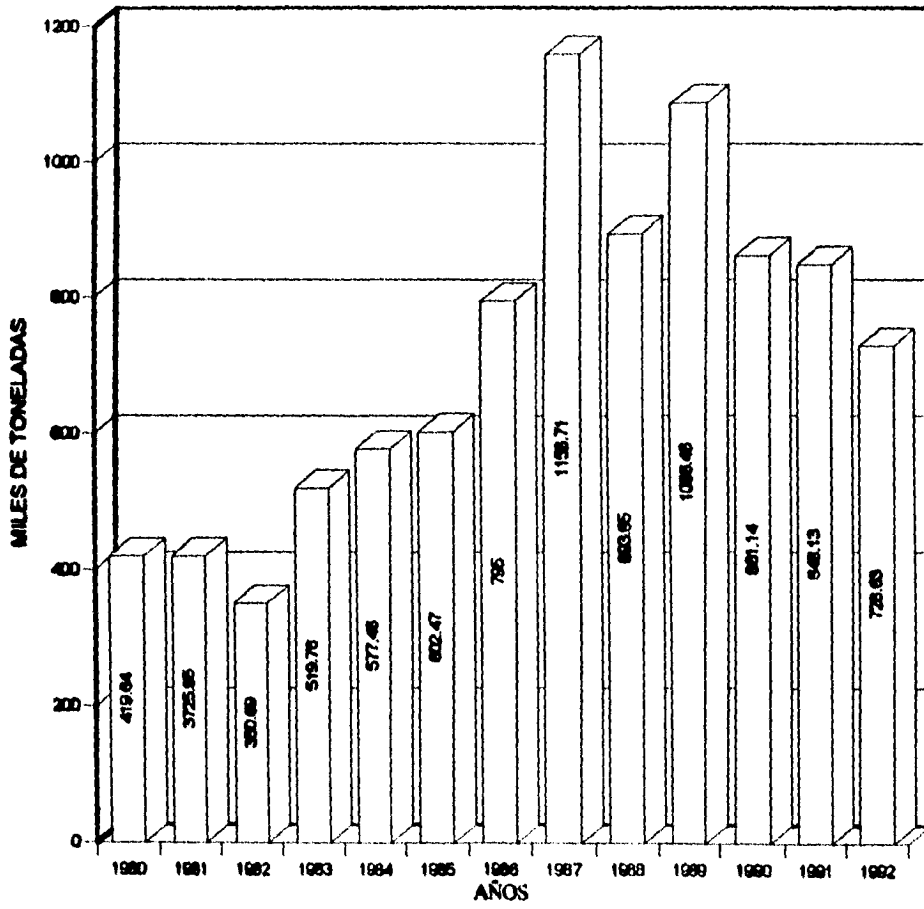
SENTIDO: NUEVO LAREDO - MONTERREY



GRAFICA 3.2

VARIACIÓN ANUAL DE LA CARGA EN NUEVO LAREDO

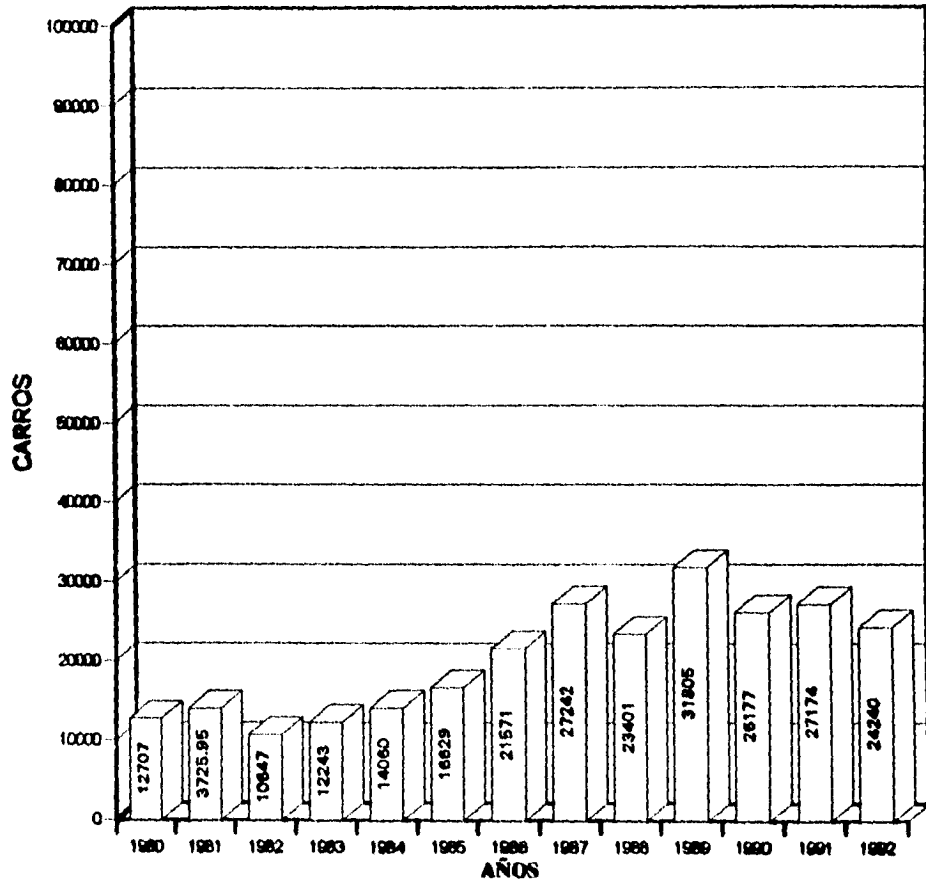
SENTIDO: MONTERREY - NUEVO LAREDO



GRAFICA 3.3

VARIACIÓN ANUAL DE CARROS CARGADOS EN N. LAREDO

SENTIDO: MONTERREY - NUEVO LAREDO



GRAFICA 3.4

MOVIMIENTO MENSUAL DE CARGA

Con base en la información recopilada en las instalaciones del patio de Nuevo Laredo, se obtuvo la variación mensual del movimiento ferroviario que se presentó en el transcurso del año de 1992, tanto en el sentido norte-sur como sur-norte; estos resultados se muestran en las gráficas 3.5 y 3.6 en las que se observa que el sentido Monterrey-Nuevo Laredo, representó el 10.8% del movimiento en el sentido contrario; es decir, el patio de Nuevo Laredo atiende principalmente el movimiento de importación de productos a nuestro país, que es mucho mayor que nuestra exportación a E.U.A. También se observa que en el caso de las importaciones los meses de marzo, abril y mayo son los de mayor movimiento de carga, con un promedio de 698,984 toneladas netas al mes.

MOVIMIENTO MENSUAL DE CARROS

De la misma forma que el punto anterior, se analizó la variación mensual que se tiene en la recepción y despacho de carros cargados y vacíos en el año 1992, cuyos resultados se muestran en las gráficas 3.7 y 3.8 observándose que en las importaciones de todo el año, los carros vacíos representan el 11.62% de los carros cargados. Y en las exportaciones los carros vacíos representan el 238.24% de los carros cargados.

MOVIMIENTO MENSUAL DE TRENES

Como parte del análisis del movimiento de carga, se determinaron la cantidad de trenes que mensualmente mueven la carga registrada, cuyos resultados se muestran en la gráfica 3.9.

En dicha gráfica se observa que los meses de enero, marzo, abril, mayo y diciembre registran el mayor movimiento de trenes en ambos sentidos, y los meses de agosto, septiembre y octubre registran el menor movimiento de trenes.

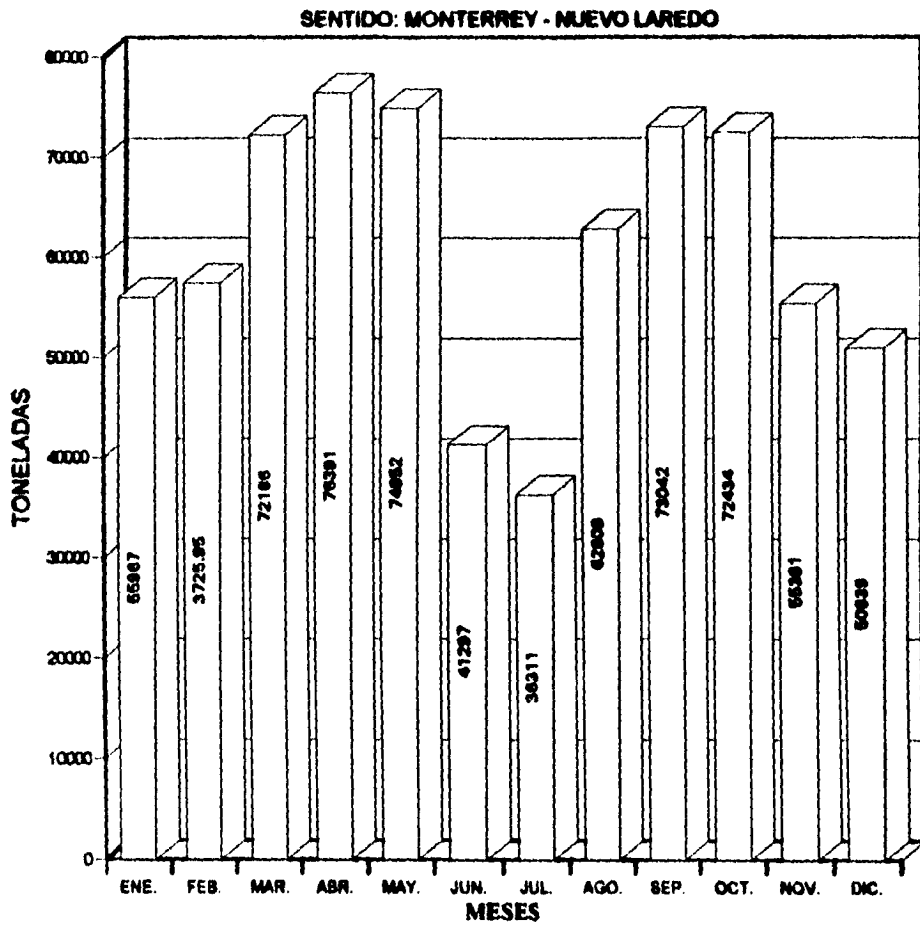
CARROS POR DÍA Y CARROS POR TREN

Como análisis complementario, se determinaron la cantidad de trenes y carros que se mueven al día en promedio.

En el sentido Nuevo Laredo-Monterrey los trenes/día promedio anual fueron 6.14, los carros/día promedio anual fueron 339, y los carros por tren promedio anual fueron 55.2

En el sentido Monterrey-Nuevo Laredo, los trenes/día promedio anual registrados fueron 6.27, los carros/día promedio anual fueron 343 y los carros/tren como promedio anual resultaron ser 54.6.

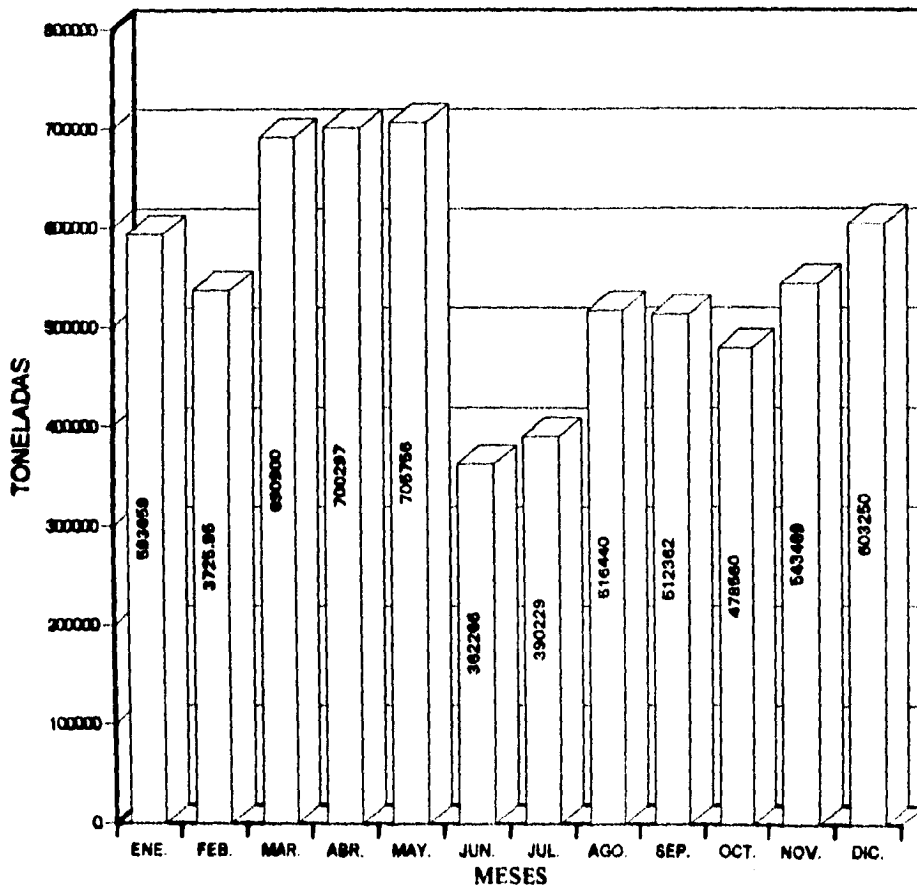
VARIACIÓN MENSUAL DE CARGA EN N. LAREDO, 1992.



GRAFICA 3.5

VARIACIÓN MENSUAL DE CARGA EN N. LAREDO, 1992.

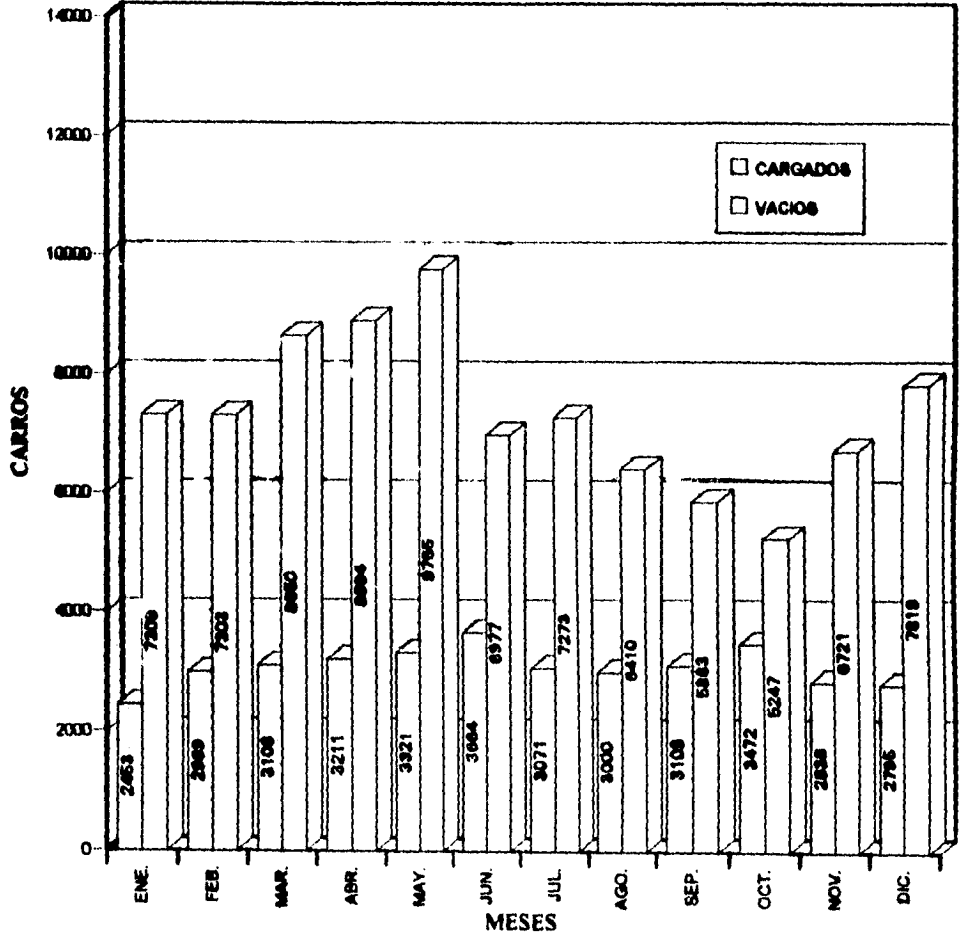
SENTIDO: NUEVO LAREDO - MONTERREY



GRAFICA 3.6

**VARIACIÓN MENSUAL DE CARROS EN EL PATIO N. LAREDO,
1992**

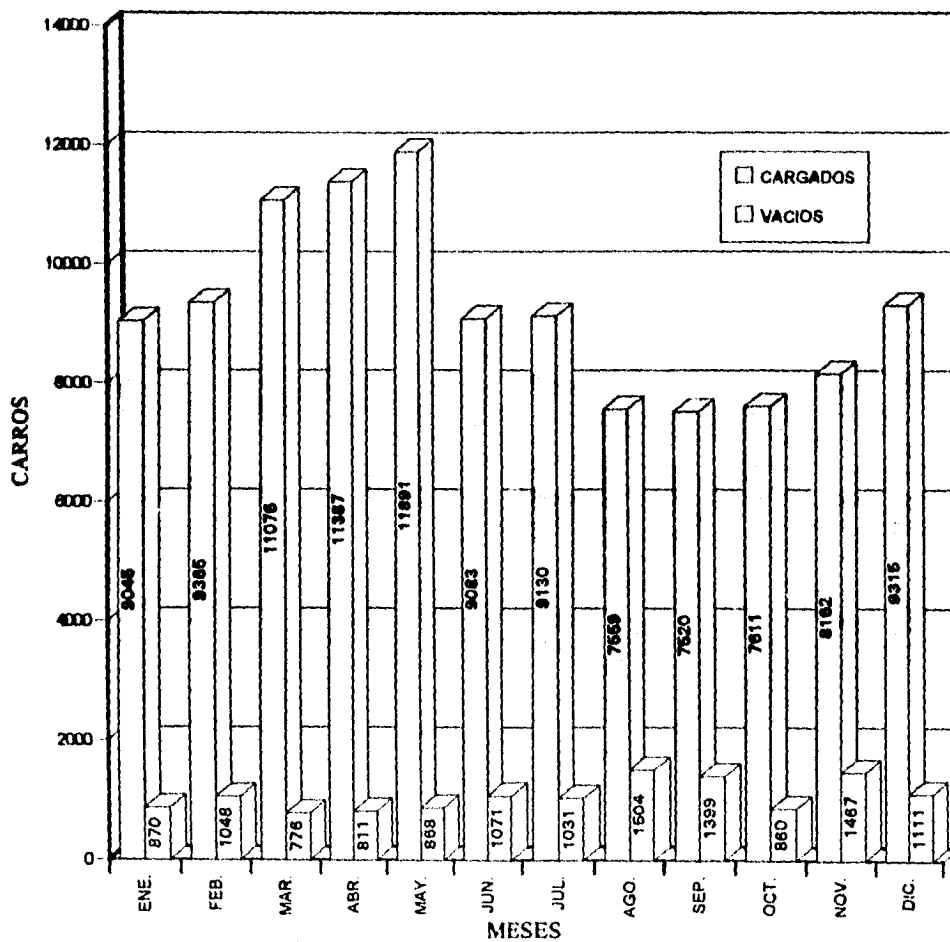
SENTIDO: MONTERREY- NUEVO LAREDO



GRAFICA 3.7

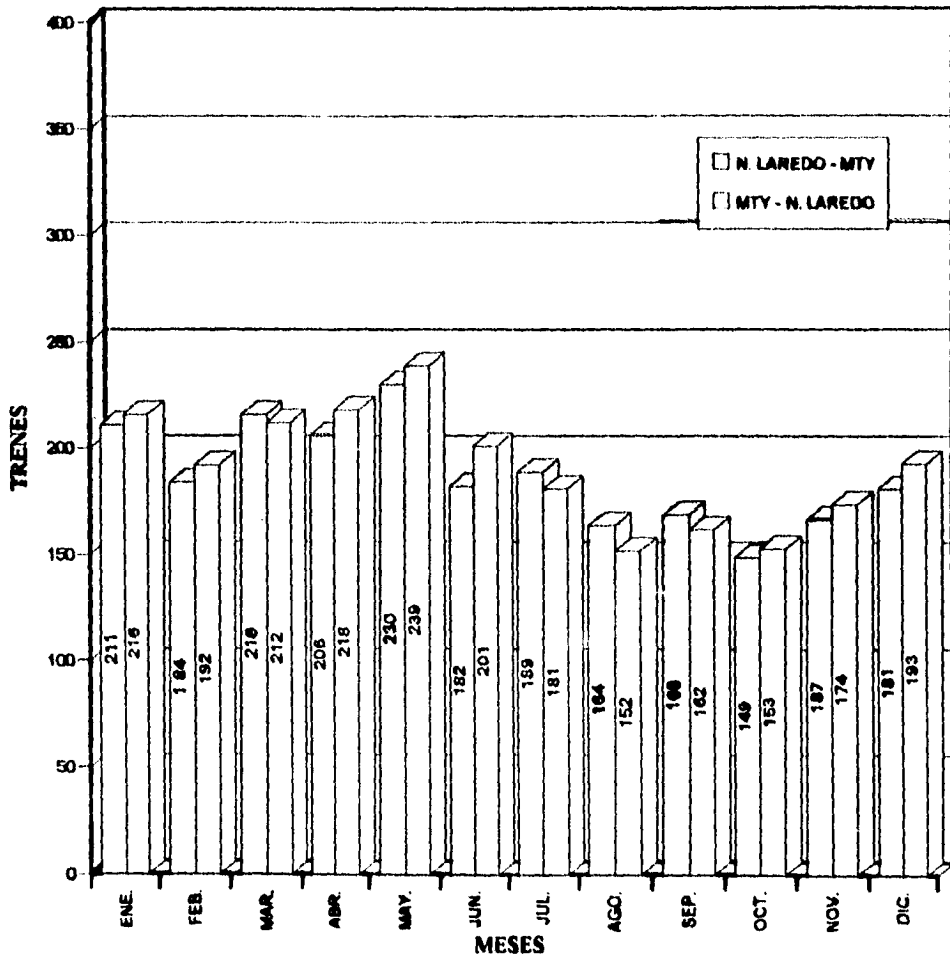
**VARIACIÓN MENSUAL DE CARROS EN EL PATIO N. LAREDO,
1992**

NUEVO LAREDO - MONTERREY



GRAFICA 3.8

**VARIACIÓN MENSUAL DE TRENES EN EL PATIO N. LAREDO,
1992**



GRAFICA 3.9

RANGOS DE CARROS RECIBIDOS POR DIA

Se analizó la cantidad de carros por día que en promedio mensual son recibidos y despachados en el patio de carga, cuyos resultados se muestran en las tablas 3.1 y 3.2 observándose en el caso del sentido Monterrey-Nuevo Laredo, que reciben de 250 a 300 carros/día en la mayoría de los meses y de 500 a 700 carros/día como máximo ocasional registrado.

En el sentido Nuevo Laredo-Monterrey como pico más frecuente de recibo de carros/día, es de 250 a 350 y como rango máximo recibido ocasional es de 650 a 700 carros/día.

CARROS POR TREN

Se realizó un muestreo en el mes de octubre de 1992, para el análisis de carros que se mueven por tren, cuyos resultados se muestran en la tabla 3.3; en esta tabla se observa para el sentido Monterrey-Nuevo Laredo, que existen trenes que llevan entre 1 y 10 carros, los cuales representan el 3.4% del total de trenes; los picos más frecuentes son trenes con 60 a 70 carros (14.8%) y 80 a 90 carros/tren (19.3%) el máximo valor de carros por tren es de 90 carros, que representan el 3.4% del total.

En el sentido Nuevo Laredo-Monterrey, se observa que los registros mínimos de carros por tren son entre 11 a 20 carros/tren, representando el 1.9% del total registrado; los picos más frecuentes son de 50 a 60 carros/tren (22.6%) y de 60 a 70 carros por tren (41.5%); el máximo valor es de 80 a 90 carros/tren, representando el 5.7% del total de trenes registrados.

DISTRIBUCION MENSUAL DE CARGA

Como último análisis se determinó la variación mensual que ha manifestado la carga a través de un año, con respecto a la media anual; cuyos resultados se muestran en la gráfica 3.10 y 3.11 donde se observa que en el sentido de Nuevo Laredo-Monterrey y los meses de junio y julio se encuentran a un 35% abajo de la media mensual del año de 1992 y los meses de marzo, abril y mayo se encuentran en un 24.7% arriba de la media mensual, y en el sentido Monterrey-Nuevo Laredo, de igual manera los meses de junio y julio, se encuentran en un 36% por debajo de la media mensual y los meses de marzo, abril y mayo, septiembre y octubre se encuentran en un 21.5% arriba de la media mensual del año de 1992.

RANGOS DE CARROS RECIBIDOS POR DIA EN EL PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS, EN EL AÑO DE 1992
SENTIDO NUEVO LAREDO - MONTERREY

MES	RANGOS DE CARROS RECIBIDOS POR DIA															SUMA
	0 A 50	51 A 100	101 A 150	151 A 200	201 A 250	251 A 300	301 A 350	351 A 400	401 A 450	451 A 500	501 A 550	551 A 600	601 A 650	651 A 700	601 A 650	
ENE	2		1	1	1	6	5	8	5					1		31
FEB						6	9	8	4	2	2					29
MAR																0
ABR																0
MAY																0
JUN																0
JUL																0
AGO				2	7	10	7	4	1							31
SEP			1	3	3	14	8	1	3							30
OCT			2	3	7	5	10	2	2							31
NOV			2		2	8	9	8	2	1						30
DIC		1		2	3	8	4	6	3	4	1	1				31
TOTAL DE DIAS	2	1	6	6	23	63	62	26	28	7	3	1	6	1	6	812
EN 7 MESES %	0.24	0.12	0.72	0.72	2.82	7.76	7.64	3.20	3.44	0.86	0.36	0.12	0.72	0.12	0.72	100

TABLA 3.1

RANGOS DE CARROS RECIBIDOS POR DIA EN EL PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS EN EL AÑO DE 1992.
SENTIDO MONTERREY - NUEVO LAREDO

MES	RANGOS DE CARROS RECIBIDOS POR DIA															SUMA
	50 A 100	101 A 150	151 A 200	201 A 250	251 A 300	301 A 350	351 A 400	401 A 450	451 A 500	501 A 550	551 A 600	601 A 650	651 A 700	801 A 850		
ENERO	2		5	4	4	3	4	4	2	3					31	
FEBRERO	1		2	1	3	6	7	5	2		1		1		29	
MARZO															0	
ABRIL															0	
MAYO															0	
JUNIO															0	
JULIO															0	
AGOSTO	2		2	3	8	7	4	3	2						31	
SEPTIEMBRE	1		2	7	9	5	2	1	2		1				30	
OCTUBRE		1	10	8	5	1	2	1				1	1	1	31	
NOVIEMBRE		2	1	4	6	5	6	3	3						30	
DICIEMBRE		1		3	9	5	5	4	2	1			1		31	
TOTAL DE DIAS	6	4	22	30	44	32	30	21	13	4	2	1	3	1	213	
EN 7 MESES, (%)	2.82	1.88	10.33	14.08	20.66	15.02	14.08	9.86	6.10	1.88	0.94	0.47	1.41	0.47	100.00	

TABLA 3.2

CANTIDAD DE TRENES POR RANGO DE CARROS QUE SE MOVIERON EN OCTUBRE DE 1992

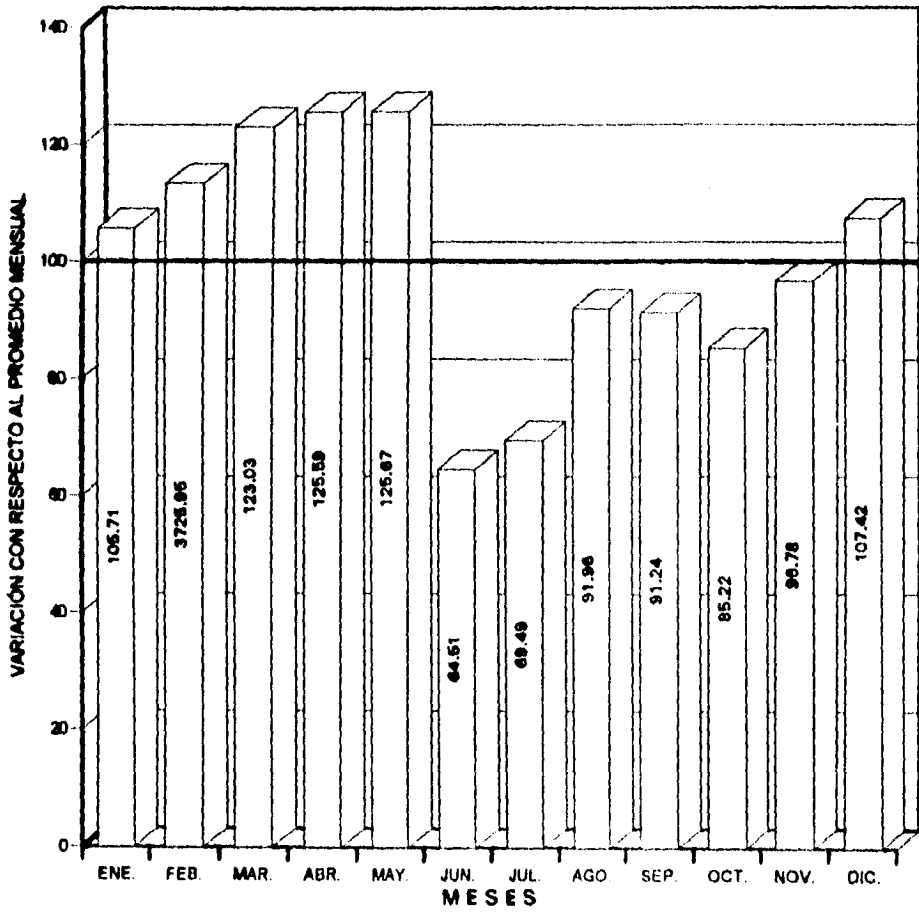
PATIO	SENTIDO	RANGO (CARROS / TREN)										SUMA TRENES	
		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91 o más		
FISCAL	MONTERREY - NUEVO LAREDO	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CARGA	MONTERREY - NUEVO LAREDO	3	14	7	6	9	6	13	8	17	3	86	
	TRENES	3	16	7	6	9	6	13	8	17	3	88	
	PORCENTAJE	3.41	18.18	7.95	6.82	10.23	6.82	14.77	9.09	19.32	3.41	100.00	

FISCAL	NUEVO LAREDO - MONTERREY	0	3	4	5	0	0	14	21	0	0	47
CARGA	NUEVO LAREDO - MONTERREY	0	1	3	1	3	12	22	8	3	0	53
	TRENES	0	1	3	1	3	12	22	8	3	0	53
	PORCENTAJE	0.00	1.89	5.66	1.89	5.66	22.64	41.51	15.09	5.66	0.00	100.00

TABLA 3.3

DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE MOVIMIENTO DE CARGA 1992

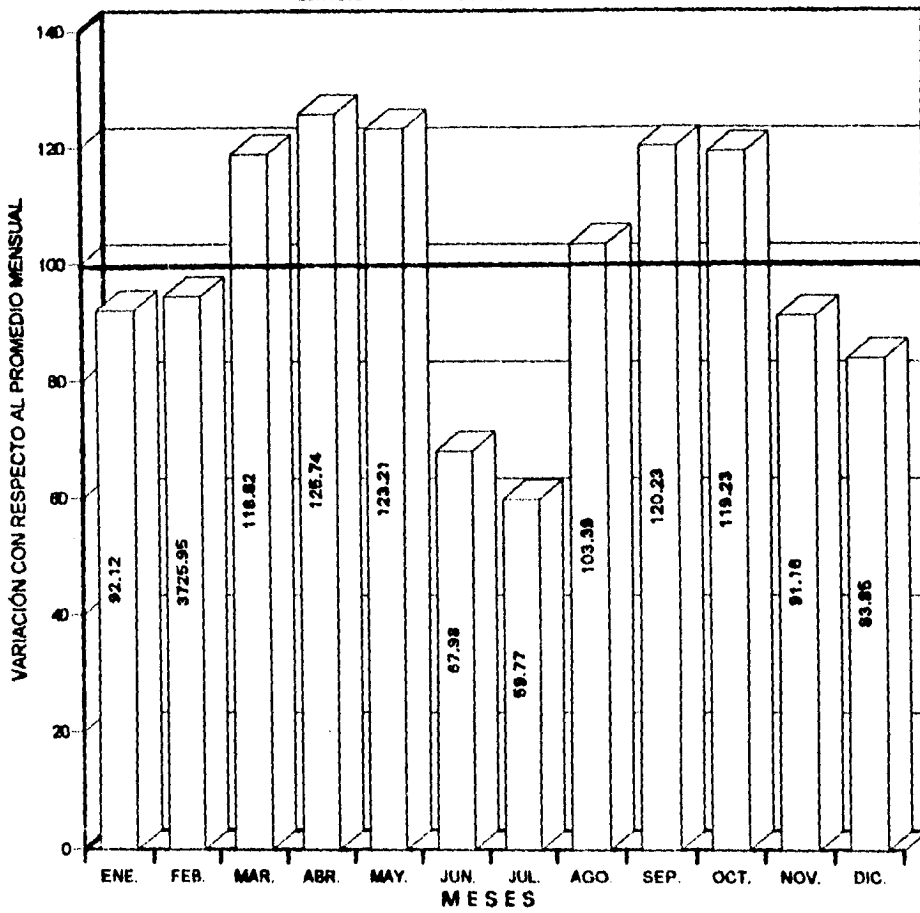
SENTIDO: NUEVO LAREDO - MONTERREY



GRAFICA 3.10

DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE MOVIMIENTO DE CARGA 1992

SENTIDO: MONTERREY - NUEVO LAREDO



GRAFICA 3.11

III.2.- Pronóstico de la demanda

Considerando la información obtenida para el análisis del movimiento de carga registrados en los últimos años en el actual patio de Nuevo Laredo, se determinó que para la proyección de la demanda convenía utilizar la información estadística contenida en los llamados INFORMES E-2 de Ferrocarriles Nacionales de México para los años de 1980 a 1992 inclusive; estas estadísticas consideran los movimientos de carga por producto entre las estaciones que integran el sistema ferroviario nacional.

Dada la diversidad de los productos que se reportan en los citados Informes, para facilitar las operaciones de proyección, éstos se clasificarán en los siguientes tres grupos:

- GRANEL
- FLUIDOS
- CARGA EN GENERAL

La consolidación de los grupos se realizó tomando en cuenta los movimientos de carga en los sentidos Nuevo Laredo-Monterrey y Monterrey-Nuevo Laredo, denominando al primero de ellos como carga de ORIGEN y al segundo como de DESTINO (Tablas: 3.4 y 3.5).

En virtud de que la demanda del servicio ferroviario esta en función de una serie de factores derivados de la situación económica del país, la proyección de la demanda se realizará mediante un análisis econométrico, definiéndose éste como el conjunto de relaciones matemáticas que se plantean para explicar el comportamiento de un sistema o variable, en el que se establece la correlación o grado de asociación prevaeciente entre una variable y otra en base a la hipótesis de comportamiento, derivada de observaciones empíricas.

Para el desarrollo del modelo econométrico se definió en primera instancia las variables de asociación, las cuales se clasificaron en ENDOGENAS Y EXOGENAS, cuya interpretación es la siguiente:

VARIABLES ENDOGENAS

Estas variables se refieren a los productos transportados por ferrocarril y al comportamiento que éstos han tenido durante un cierto lapso de tiempo, también se les puede denominar como variables dependientes ya que dicho comportamiento depende del valor de las variables Exógenas.

**MOVIMIENTO DE CARGA ANUAL POR ORIGEN
SENTIDO NUEVO LAREDO - MONTERREY**

AÑOS	GRANEL		FLUIDOS		CARGA		TOTAL	
	TON	CARR	TON	CARR	TON	CARR	TON	CARR
1999	2,740,952.42	47,848	383,181.95	7,892	931,803.21	21,789	4,055,937.59	77,097
1999	2,534,999.31	41,949	388,504.45	7,059	824,463.44	20,949	3,725,951.20	69,954
1999	1,334,116.37	23,489	353,352.92	6,481	509,782.19	12,127	2,197,251.45	42,077
1999	2,319,379.77	38,231	383,375.74	6,963	298,132.79	7,339	2,997,889.30	59,527
1999	2,594,331.49	40,320	378,978.19	6,291	339,307.25	9,807	3,309,816.92	58,258
1999	2,477,522.00	39,335	335,590.00	5,454	728,424.00	18,330	3,541,538.00	63,119
1999	2,411,483.00	37,791	355,398.00	5,635	609,335.00	15,179	3,378,186.00	59,802
1999	3,103,137.00	47,920	189,812.00	3,054	725,517.00	17,989	4,009,486.00	69,982
1999	2,899,999.59	45,872	412,437.40	6,730	420,033.98	12,302	3,731,369.92	64,704
1999	3,117,219.00	48,316	155,993.00	2,662	888,164.00	19,943	4,159,386.00	79,921
1999	3,913,808.38	59,300	253,700.75	3,809	705,170.13	17,549	4,872,477.24	89,788
1999	4,202,395.11	62,350	47,954.38	809	1,149,870.37	25,542	5,399,179.84	99,700
1999	5,355,949.95	76,409	288,398.48	4,101	1,114,610.40	27,281	6,739,945.81	107,791
TOTAL (1999-1999)	27,490,149.99	417,099	2,010,281.97	32,893	8,339,144.89	154,109	35,828,558.81	803,787
%	76.6980 %		5.8105 %		17.6602 %		100.0000 %	
TOTAL (1999-1999)	39,992,923.33	606,749	3,873,655.22	67,039	9,239,623.71	225,913	52,108,202.29	899,700
%	74.8339 %		7.4342 %		17.7323 %		100.0000 %	

TABLA 3.4

**MOVIMIENTO DE CARGA ANUAL POR DESTINO
SENTIDO MONTERREY - NUEVO LAREDO**

AÑOS	GRANEL		FLUIDOS		CARGA		TOTAL	
	TON	CARR	TON	CARR	TON	CARR	TON	CARR
1980	182,653.19	3,584	17,993.61	338	216,689.27	6,780	419,635.07	12,707
1981	185,755.71	3,577	19,469.62	366	214,804.28	10,050	420,143.89	13,983
1982	157,216.16	2,943	19,660.38	384	173,595.49	7,323	380,492.03	10,647
1983	276,396.28	4,747	24,308.76	413	219,055.05	7,083	519,780.09	12,243
1984	284,704.55	4,972	32,748.05	551	280,008.28	8,543	577,456.87	14,088
1985	250,373.03	4,757	6,037.00	140	344,055.00	11,739	602,485.00	18,828
1986	381,121.00	6,648	17,384.00	280	416,485.00	14,642	785,000.00	21,574
1987	580,497.00	9,682	15,105.00	238	563,111.00	17,322	1,189,713.00	27,242
1988	420,458.13	7,570	27,945.81	450	445,449.11	15,381	893,853.05	23,401
1989	434,313.78	6,295	67,871.40	1,582	504,270.58	21,928	1,086,455.77	31,805
1990	259,603.22	4,724	29,160.76	483	572,058.17	20,660	861,138.15	28,177
1991	272,888.92	4,533	7,274.46	133	587,857.46	22,508	849,129.87	27,174
1992	110,641.79	1,771	23,586.13	355	504,401.01	22,114	728,830.80	24,242
TOTAL (1980-1992)	2,820,304.84	47,981	196,386.55	3,641	4,087,694.37	148,617	6,974,385.77	198,233
%	39.5741 %		2.8158 %		58.6101 %		100.0000 %	
TOTAL (1980-1992)	3,777,330.73	67,808.00	310,616.99	5,693	5,173,923.70	188,306	9,282,073.42	261,895
%	40.78%		3.33%		55.86%		100.00%	

TABLA 3.5

VARIABLES EXOGENAS

Estas variables corresponden a los factores que determinan el comportamiento del movimiento de carga por ferrocarril, los que para el presente caso, se refieren a parámetros de tipo económico; a estas variables se les considera como independientes y sus valores fueron obtenidos de las proyecciones oficiales para la economía, generada en diciembre de 1992. Tabla 3.6.

Las variables empleadas en la proyección de la demanda son:

VARIABLES ENDOGENAS	SINTAXIS
CARGA DEL FLUIDO DE DESTINO	FLUIDO
CREC. DEL FLUIDO DE DESTINO	FLUIDO%
CARGA DEL FLUIDO DE ORIGEN	FLUIDOR
CREC. DEL FLUIDO DE ORIGEN	FLUIDOR%
CARGA DEL GRANEL DE DESTINO	GRANEL
CREC. DEL GRANEL DE DESTINO	GRANEL%
CARGA DEL GRANEL DE ORIGEN	GRANELO
CREC. DEL GRANEL DE ORIGEN	GRANELO%
CARGA GENERAL DE DESTINO	GRAL
CREC. DE LA CARGA GRAL. DE DESTINO	GRAL%
CARGA GENERAL DE ORIGEN	GRALOR
CREC. DE LA CARGA GRAL. DE ORIGEN	GRALOR%
CARGA DE DESTINO	DESTINO
CREC. DE DESTINO	DESTINO%
CARGA DE ORIGEN	ORIGEN
CREC. DEL ORIGEN	ORIGEN%

VARIABLES EXOGNEAS	SINTAXIS
CREC. PRODUCTO INTERNO BRUTO	PIB%
CREC. PRODUCTO INTERNO BRUTO PRIMARIO	PIBPRIM%
CREC. PRODUCTO INTERNO BRUTO SECUNDARIO	PIBSEC%
CREC. PRODUCTO INTERNO BRUTO TERCIARIO	PIBTER%
CREC. PRODUCTO INTERNO BRUTO TRANSPORTES	PIBTRAN%
INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	INPC
TASA DE INFLACION CON BASE EN EL INPC	INFL%
TASA DE DEVALUACION	DEVALAC
CREC. DE LAS EXPORTACIONES	EXPORT%
CREC. DE LAS IMPORTACIONES	IMPORT%

BASE DE DATOS PARA LAS PROYECCIONES DE CARGA EN NUEVO LAREDO

PERIODO	VARIABLES EXOGENAS								DUMMYS							
	PIB%	PIBPRIM%	PIBSEC%	PIBTRAN%	INFL%	IMPORT%	EXPORT%	DEVALAC	DUMMY1	DUMMY2	DUMMY3	DUMMY4	DUMMY5	DUMMY6	DUMMY7	DUMMY8
1985	2.60	3.80	4.80	2.90	63.70	74.00	42.80	87.50	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
1986	(3.80)	(2.00)	(5.60)	(3.20)	105.70	104.70	88.90	105.60	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00
1987	1.70	1.10	3.30	3.00	159.20	158.10	176.00	120.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
1988	1.20	(4.20)	2.40	2.30	51.70	130.20	74.00	62.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
1989	3.00	(3.90)	5.40	4.00	18.70	37.00	23.00	8.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
1990	4.40	6.10	5.50	7.00	28.80	40.00	34.20	14.30	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
1991	3.60	0.50	3.10	6.00	18.80	23.00	16.80	8.30	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
1992	2.60	0.00	3.00	7.10	11.90	25.30	4.50	2.90	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
PROYECCIONES																
1993	1.10	1.42	0.70	2.34	7.70	14.20	11.20	4.50	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.40	0.40
1994	3.00	2.41	3.37	4.86	5.00	16.90	18.70	4.80	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.30
1995	4.00	3.22	4.74	8.18	5.00	13.00	18.80	4.40	1.00	1.00	0.70	1.10	0.00	1.00	0.40	0.25
1996	4.50	3.64	5.42	6.86	5.00	13.20	16.20	4.20	1.00	1.00	0.00	1.15	0.00	1.00	0.00	0.24
1997	5.00	4.03	6.10	7.52	5.00	13.30	17.10	4.00	1.00	1.00	0.00	1.20	0.00	1.00	0.40	0.23
1998	5.20	4.19	6.37	7.78	5.00	13.00	17.00	4.00	1.00	1.00	0.05	1.22	0.00	1.00	0.00	0.22
1999	5.30	4.27	6.50	7.92	5.00	13.00	17.00	4.00	1.00	1.00	0.07	1.25	0.00	1.00	0.40	0.21
2000	5.20	4.19	6.37	7.78	5.00	13.00	17.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.25	0.00	1.00	0.00	0.20

TABLA 3.6

La estructuración del modelo econométrico para las proyecciones de carga por ORIGEN Y DESTINO de Nuevo Laredo a Monterrey y viceversa, se basará en las siguientes relaciones algebraicas.

GRANEL

La determinación del movimiento de carga a GRANEL por DESTINO se plantea a continuación:

$$\text{GRANEL} = \text{GRANEL1} \times (1 + (\text{GRANEL\%/100})) \dots (1)$$

donde GRANEL% se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{GRANEL\%} = f(\text{PIBPRIM\%}, \text{INFL\%}, \text{EXPORT\%}, \text{DEVALAC}, \text{PIB\%}, \text{PIBTRAN\%}, \text{DUMMY4}) \dots (2)$$

donde DUMMY4 representa una variable de ajuste que se acopla a las variaciones del comportamiento de la variación porcentual del GRANEL DE DESTINO.

La determinación del movimiento de carga a GRANEL por ORIGEN se plantea a continuación:

$$\text{GRANELO} = \text{GRANELO1} \times (1 + (\text{GRANELO\%/100})) \dots (3)$$

donde GRANELO% se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{GRANELO\%} = f(\text{PIBPRIM\%}, \text{INFL\%}, \text{IMPORT\%}, \text{DEVALAC}, \text{PIB\%}, \text{PIBTRAN\%}, \text{DUMMY3}) \dots (4)$$

donde DUMMY3 representa una variable de ajuste que se acopla a las variaciones del comportamiento de la variación porcentual del GRANEL DE ORIGEN.

FLUIDO

La determinación del movimiento de carga de FLUIDOS por DESTINO se plantea a continuación:

$$\text{FLUIDO} = \text{FLUIDO1} \times (1 + (\text{FLUIDO\%/100})) \dots (5)$$

donde FLUIDO% se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{FLUIDO\%} = f(\text{PIBSEC\%}, \text{INFL\%}, \text{EXPORT\%}, \text{DEVALAC}, \text{PIB\%}, \text{PIBTRAN\%}, \text{DUMMY8}) \dots (6)$$

donde DUMMY8 representa a una variable de ajuste que se acopla a las variaciones del comportamiento de la variación porcentual del FLUIDO DESTINO.

La determinación del movimiento de carga de FLUIDO por ORIGEN se plantea a continuación:

$$\text{FLUIDOR} = \text{FLUIDOR1} \times (1 + (\text{FLUIDOR\%/100})) \dots (7)$$

donde FLUIDOR% se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{FLUIDOR\%} = f(\text{PIBSEC\%}, \text{INFL\%}, \text{IMPORT\%}, \text{DEVALAC}, \text{PIB\%}, \text{PIBTRAN\%}, \text{DUMMY7}) \dots (8)$$

donde DUMMY7 representa a una variable de ajuste que se acopla a las variaciones del comportamiento de la variación porcentual del FLUIDO DE ORIGEN.

CARGA EN GENERAL

La determinación del movimiento de CARGA EN GENERAL por DESTINO se plantea a continuación:

$$\text{GRAL} = \text{GRAL1} \times (1 + (\text{GRAL\%/100})) \dots (9)$$

donde GRAL% se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{GRAL\%} = f(\text{PIBSEC\%, INFL\%, EXPORT\%, DEVALAC, PIB\%, PIBTRAN\%, DUMMY6}) \dots (10)$$

donde DUMMY6 representa a una variable de ajuste que se acopla a las variaciones del comportamiento de la variación porcentual de la CARGA EN GENERAL DE DESTINO.

La determinación del movimiento de CARGA EN GENERAL por ORIGEN se plantea a continuación:

$$\text{GRALOR} = \text{GRALOR1} \times (1 + (\text{GRALOR\%/100})) \dots (11)$$

donde GRALOR% se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{GRALOR\%} = f(\text{PIBSEC\%, INFL\%, IMPORT\%, DEVALAC, PIB\%, PIBTRAN\%, DUMMY5}) \dots (12)$$

donde DUMMY5 representa a una variable de ajuste que se acopla a las variaciones del comportamiento de la variación porcentual de la CARGA EN GENERAL DE ORIGEN.

Como se dijo anteriormente, al análisis econométrico consiste fundamentalmente en establecer la correlación prevaleciente entre una variable y otra, en base al comportamiento observado, lo que le da consistencia al método; sin embargo y en virtud de que este método se apoya en las proyecciones de factores de tipo económico (PIB, inflación, devaluación, etc.), a mayor amplitud del horizonte, pierde confiabilidad en la estimación; debido a lo anterior, este método solo lo emplearemos para calcular el movimiento de carga en el periodo comprendido entre el año de 1993 al 2000 inclusive.

Es importante señalar que el análisis econométrico se realiza para cada variable endógena y para un periodo establecido, de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Se formula el banco de datos estadísticos incluyendo las proyecciones de las variables exógenas.
2. Se establecen las relaciones algebraicas para cada variable endógena.
3. Se plantea la hipótesis de comportamiento de cada variable exógena para el periodo de análisis (transcurrido).
4. Se compara el resultado obtenido de la hipótesis planteada en el punto anterior con los valores registrados de las variables endógenas en el mismo periodo.
5. En el caso de que exista una gran diferencia entre los datos estadísticos y el obtenido de la hipótesis planteada, se procede a realizar el ajuste econométrico, a fin de que dicha diferencia sea la mínima posible, este ajuste se hace mediante métodos de correlación múltiple a partir de mínimos cuadrados.
6. Una vez realizado el ajuste, se procede a establecer el perfil de la ecuación para la proyección de los años subsiguientes.
7. En la ecuación establecida se sustituyen los valores proyectados de las variables exógenas, dando como resultado la tasa de crecimiento anual del producto analizado (variable endógena).

A manera de ejemplo, se presenta el Análisis Econométrico para la determinación del movimiento de carga de GRANEL POR DESTINO PARA 1994.

$$\text{GRANEL} = \text{GRANEL}_1 \times (1 + (\text{GRANEL}\% / 100)) \dots (1)$$

donde

$$\text{GRANEL}\% = f(\text{PIBPRIM}\%, \text{INFL}\%, \text{EXPORT}\%, \text{DEVALAC}, \text{PIB}\%, \text{PIBTRAN}\%, \text{DUMMY4}).$$

Con base en lo expuesto, la ecuación ajustada asumió el siguiente perfil:

$$Y = -26.7824 + 1.61231X_1 + 0.203038X_2 + 0.162825X_3 - 0.07149611X_4 - 1.18286X_5 - 3.14925X_6 + 38.8745X_7$$

donde:

- Y Representa a: Crec. del Granel de Destino (GRANEL%)
- X1 Representa a: Crec. Producto Interno Bruto Primario (PIBPRIM%)
- X2 Representa a: Tasa de Inflación con base en el INPC (INFL%)
- X3 Representa a: Crec. de las Exportaciones (EXPORT%)
- X4 Representa a: Tasa de Devaluación (DEVALAC)
- X5 Representa a: Crec. Producto Interno Bruto (PIB%)
- X6 Representa a: Crec. Producto Interno Bruto Transportes (PIBTRAN%)
- X7 Representa a: DUMMY4

Ahora bien, sustituyendo este valor en la expresión (1), se determina el volumen de la carga a granel de destino a mover para ese año, para lo cual se debe de contar con el volumen movido durante 1993.

El resultado así estimado para ese año de 1994, es:
 $GRANEL = GRANEL_1 \times (1 + (GRANEL\%/100))$
 $GRANEL = 120,350.66 \times (1 + 0.54\%/100) = 120,996.78$

En forma similar a la descrita se obtuvieron las estimaciones para el horizonte de la proyección de cada variable endógena, de acuerdo a los perfiles de las ecuaciones obtenidas para las proyecciones de carga en Nuevo Laredo en el periodo 1993-2000, las cuales se indican en la tabla 3.7.

En las tablas 3.8 y 3.9 se muestran los resultados de las proyecciones de las variables endógenas (1993-2000), así como las gráficas comparativas de los ajustes econométricos realizados para éstas, en las que se puede observar la similitud del comportamiento real con el obtenido mediante las ecuaciones antes indicadas.

Para las proyecciones de los movimientos de carga de los años 2005, 2015, 2030 y 2045, se establecieron los escenarios A, B y C, de acuerdo a las Tasas Medias de Crecimiento Anual (T.M.C.A.) propuestas en base a las expectativas de la puesta en vigor del Tratado del Libre Comercio, entre México, E.U.A. y Canadá; estos escenarios se muestran en las Tablas 3.8 y 3.9.

Finalmente con base en los resultados de los pronósticos del movimiento de carga, se efectuaron las proyecciones para el número de carros que transportarán la carga estimada de acuerdo a la "Ton/Carro" promedio obtenida de las estadísticas analizadas.

La proyección de los carros vacíos se determinaron de dos formas:

1. En el caso de las importaciones, los carros vacíos se proyectaron conforme a las tasas de crecimiento de los carros cargados, en consideración al crecimiento uniforme que existe entre ambos tipos de carros.
2. En el caso de las exportaciones, los carros vacíos se proyectaron en función inversa al crecimiento de las mismas, dado que la tasa de crecimiento de carros cargados a futuro tienden a crecer más que las importaciones.

Cabe hacer notar que en la proyección de carros se plantearon dos escenarios, haciendo variar la cantidad de toneladas por carro de acuerdo a las observaciones realizadas en el análisis de las estadísticas, lo que permitirá conocer el rango de variación de la cantidad de carros que se pudiera presentar debido a una errónea consideración de las toneladas por carro. Para el cálculo de longitud de vías se deberá tomar los datos del escenario que reporte mayor número de carros.

Las cantidades de carros cargados y vacíos que se estima atender en el nuevo patio de Nuevo Laredo en los años 2000, 2005, 2030 y 2045 son las que se indican en las tablas 3.10 a 3.14.

**PERFIL DE LAS ECUACIONES PARA LAS PROYECCIONES DE CARGA
EN NUEVO LAREDO, EN EL PERIODO 1993 - 2000**

DESTIN% =	(0.79)	(1.76) PIB% +	0.50 INFL% +	(0.22) IMPORT% +	(0.22) DEVALAC	(0.65) PIBTRAN% +	12.48 DUMMY1	
ORIGEN% =	(10.43)	(4.19) PIB% +	(0.01) INFL% +	0.07 EXPORT% +	(0.06) DEVALAC	2.56 PIBTRAN% +	24.21 DUMMY2	
FLUIDO% =	(61.47)	57.89 PIBSEC% +	(2.04) INFL% +	0.97 EXPORT% +	0.62 DEVALAC	(154.57) PIB% +	58.91 PIBTRAN% +	138.61 DUMMY8
FLUIDOR% =	(143.17)	69.94 PIBSEC% +	(4.98) INFL% +	2.37 IMPORT% +	2.04 DEVALAC	(285.08) PIB% +	152.89 PIBTRAN% +	31.36 DUMMY7
GRANEL % =	(26.78)	1.61 PIBPRIM% +	0.20 INFL% +	0.16 EXPORT% +	(0.07) DEVALAC	(1.18) PIB% +	(3.15) PIBTRAN% +	38.87 DUMMY4
GRANELO% =	(15.52)	3.41 PIBPRIM% +	(0.53) INFL% +	0.49 IMPORT% +	0.05 DEVALAC	(7.29) PIB% +	0.34 PIBTRAN% +	47.79 DUMMY3
GRAL% =	0.34	(2.98) PIBSEC% +	0.41 INFL% +	(2.26) EXPORT% +	(0.08) DEVALAC	9.59 PIB% +	(4.78) PIBTRAN% +	22.55 DUMMY6
GRALOR% =	63.87	31.82 PIBSEC% +	(0.22) INFL% +	(0.80) IMPORT% +	0.15 DEVALAC	(52.73) PIB% +	3.15 PIBTRAN% +	67.67 DUMMY5

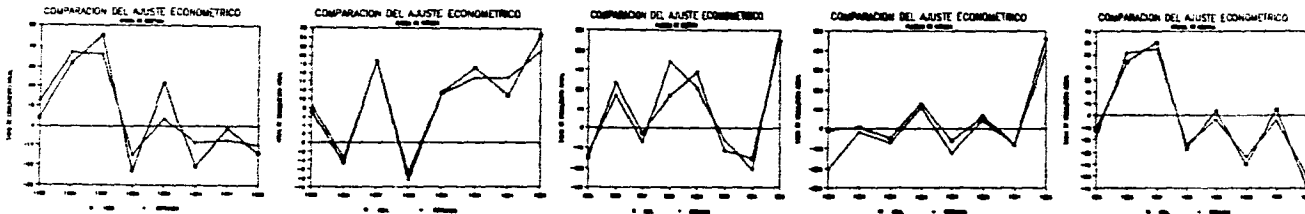
DONDE EL () SIGNIFICA SIGNO NEGATIVO

TABLA 3.7

PROYECCIONES DE LAS VARIABLES ENDOGENAS

PERIODO	CARGA DE DESTINO	DESTINO REAL	DESTINO ESTIMADO	CARGA DE ORIGEN	ORIGEN REAL	ORIGEN ESTIMADO	FLUIDOS DE DESTINO	FLUIDOS REAL	FLUIDOS ESTIMADO	FLUIDOS DE ORIGEN	FLUIDOS REAL	FLUIDOS ESTIMADO	GANAN DE DESTINO	GANAN REAL	GANAN ESTIMADO
1985	602,455.00	4.33	12.52	3,541,536.00	7.30	8.58	8,037.00	(75.48)	(87.33)	335,560.00	(10.88)	(204.18)	250,373.00	(12.38)	(17.51)
1986	795,000.00	31.86	37.14	3,376,186.00	(4.67)	(3.88)	17,386.00	118.30	85.83	355,388.00	5.80	(19.48)	381,121.00	42.23	51.50
1987	1,158,213.00	45.75	38.47	4,009,488.00	18.78	18.57	15,105.00	(13.11)	(36.11)	180,812.00	(49.12)	(73.28)	580,497.00	80.75	54.75
1988	693,653.95	(22.85)	(14.97)	3,731,389.92	(9.84)	(8.43)	27,865.61	85.01	171.20	412,437.40	128.10	106.97	426,458.13	(27.57)	(24.17)
1989	1,066,455.77	21.55	3.73	4,159,386.00	11.47	11.28	67,871.40	142.87	103.47	155,993.00	(62.18)	(124.01)	434,313.78	3.30	(3.47)
1990	851,139.15	(20.74)	(8.85)	4,672,477.24	17.14	14.99	29,180.76	(57.01)	(29.77)	253,700.75	62.64	45.11	258,803.22	(40.16)	(33.56)
1991	848,125.97	(1.51)	(7.82)	5,399,179.84	10.81	14.79	7,274.46	(75.07)	(103.12)	47,954.38	(91.10)	(81.25)	272,888.92	5.04	(4.13)
1992	729,632.93	(14.09)	(9.98)	6,738,845.61	24.81	21.17	23,588.13	224.26	249.08	288,388.48	459.67	384.42	110,841.79	(59.47)	(49.27)
PROYECCIONES			PROYECCIONES			PROYECCIONES			PROYECCIONES			PROYECCIONES			
1993	856,754.47	17.58	7,408,275.27	9.83	24,889.80	5.56	184,985.76	(38.53)	120,350.86	8.78					
1994	970,258.49	13.25	8,014,509.65	8.18	28,840.84	6.89	164,983.10	(0.00)	120,988.78	0.54					
1995	1,087,807.83	12.12	8,637,802.67	7.78	28,080.15	5.45	219,293.77	32.94	122,046.67	0.67					
1996	1,224,803.95	12.59	9,414,088.43	8.88	28,559.75	1.88	258,881.31	17.86	122,324.19	0.23					
1997	1,375,070.10	12.27	10,458,275.18	11.09	29,193.05	2.22	358,887.80	38.74	122,888.95	0.28					
1998	1,544,056.35	12.29	11,702,849.15	11.90	29,547.30	1.21	481,382.77	28.57	122,947.45	0.23					
1999	1,735,665.89	12.41	13,214,397.50	12.92	29,567.03	0.07	657,067.88	42.41	124,159.55	0.99					
2000	1,954,660.66	12.82	15,084,869.82	14.18	29,108.18	(1.56)	844,787.44	28.57	125,881.45	1.39					

HISTORICO:	T.M.C.A. =	2.75	T.M.C.A. =	8.83	T.M.C.A. =	16.83	T.M.C.A. =	(3.14)	T.M.C.A. =	(11.01)
PROYECCION:	T.M.C.A. =	13.13	T.M.C.A. =	10.80	T.M.C.A. =	2.88	T.M.C.A. =	15.41	T.M.C.A. =	1.83



LARGO PLAZO	CARGA DE DESTINO					
	ESCENARIO 'A'	T.M.C.A.	ESCENARIO 'B'	T.M.C.A.	ESCENARIO 'C'	T.M.C.A.
2005	3,801,335.57	10.00	3,148,000.54	10.00	2,872,037.79	8.00
2015	9,340,936.97	10.00	8,786,297.06	8.00	4,678,246.93	5.00
2030	29,631,031.77	8.00	14,128,013.48	5.00	7,288,586.28	3.00
2045	61,800,786.93	5.00	22,012,542.63	3.00	8,461,787.57	1.00

LARGO PLAZO	CARGA DE ORIGEN					
	ESCENARIO 'A'	T.M.C.A.	ESCENARIO 'B'	T.M.C.A.	ESCENARIO 'C'	T.M.C.A.
2005	24,294,494.75	10.00	21,157,450.53	7.00	19,252,668.85	5.00
2015	47,780,848.32	7.00	36,463,257.49	5.00	25,873,977.02	3.00
2030	88,353,849.18	5.00	53,882,632.23	3.00	34,822,866.46	2.00
2045	154,780,215.53	3.00	72,263,213.72	2.00	40,428,382.99	1.00

TABLA 3.8

PROYECCIONES DE LAS VARIABLES ENDOGENAS

PERIODO	GRANEL DE ORIGEN	GRANELO% REAL	GRANELO% ESTIMADO	CARGA GRAL DESTINO	GRAL% REAL	GRAL% ESTIMADO	CARGA GRAL ORIGEN	GRALOR% REAL	GRALOR% ESTIMADO		
1985	2,477,522.00	(4.13)	(15.03)	344,055.00	32.33	29.19	728,424.00	114.68	92.72		
1986	2,411,463.00	(2.67)	4.35	416,495.00	21.05	29.66	609,335.00	(16.35)	(15.36)		
1987	3,103,137.00	28.68	22.90	563,111.00	35.20	23.55	725,517.00	19.07	12.69		
1988	2,896,898.56	(6.58)	1.31	445,449.11	(20.89)	(9.91)	420,033.96	(42.11)	(22.39)		
1989	3,117,219.00	7.53	4.61	554,270.59	31.16	20.34	888,194.00	110.98	108.54		
1990	3,913,606.36	25.55	27.88	572,055.17	(2.09)	(5.38)	705,170.13	(20.43)	(8.11)		
1991	4,202,355.11	7.38	11.53	567,857.49	(0.73)	(0.39)	1,148,870.37	62.92	37.13		
1992	5,355,948.95	27.45	21.82	594,401.01	4.67	8.32	1,114,610.40	(2.96)	22.08		
PROYECCIONES											
1993	5,439,506.17		9.03	711,504.21		19.70	1,403,603.34		25.95		
1994	6,244,558.99		6.94	522,620.78		15.62	1,604,967.57		14.33		
1995	6,629,396.98		6.16	937,667.81		13.99	1,799,211.92		11.48		
1996	7,198,394.70		8.58	1,073,920.00		14.53	1,957,010.41		9.38		
1997	8,012,554.96		11.31	1,223,210.10		13.50	2,086,852.41		5.63		
1998	9,032,903.15		12.73	1,391,561.59		13.76	2,208,363.23		5.32		
1999	10,232,012.08		13.27	1,581,939.31		13.68	2,325,317.47		5.30		
2000	11,779,489.02		15.12	1,799,663.04		13.76	2,460,713.36		5.62		
T.M.C.A. =		11.64		T.M.C.A. =		8.12		T.M.C.A. =		6.27	
T.M.C.A. =		10.35		T.M.C.A. =		14.85		T.M.C.A. =		10.41	

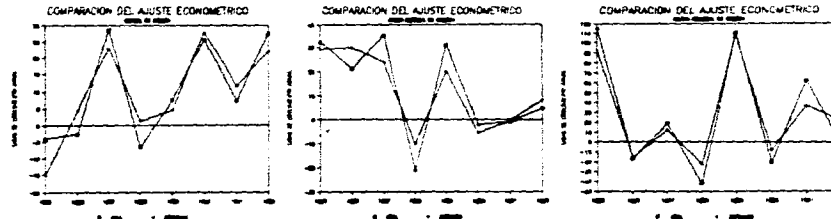


TABLA 3.9

PROYECCIONES DE CARGA POR ORIGEN NUEVO LAREDO - MONTERREY

	GRANEL	TCMA	FLUIDOS	TCMA	GENERAL	TCMA	TOTAL	TCMA
1992	5,355,948.95		208,386.46		1,114,610.40		6,738,945.81	
2000	11,779,489.02		844,767.44		2,460,713.36		15,084,969.82	208.92 %
TCMA (2000-1992)		10.35 %		15.41 %		10.41 %		10.60 %
PORC - TON	78.0076 %		5.6001 %		16.3124 %		100.0000 %	
TON	11,779,489.02		844,767.44		2,460,713.36		15,084,969.82	
TCMA (2000-1992)		10.35 %		15.41 %		10.41 %		10.60 %
TON/CARR 1	63,5276		58,6278		40,3607		AÑO	DIA
CARROS (2000)	185,423		14,409		60,968	87.51 %	200,000	725 CARGADOS
						12.49 %	37,200	106 VACIOS
							200,000	817 TOTAL
TON/CARR 2	58,9919		55,8271		43,3611		AÑO	DIA
CARROS (2000)	199,673		15,132		56,746	87.51 %	271,551	744 CARGADOS
						12.49 %	30,000	106 VACIOS
							310,261	850 TOTAL

PROYECCIONES DE CARGA POR DESTINO MONTERREY - NUEVO LAREDO

	GRANEL	TCMA	FLUIDOS	TCMA	GENERAL	TCMA	TOTAL	TCMA	TCMA 92
1992	110,641.79		23,588.13		594,401.01		728,630.93		
2000	125,891.45		29,108.18		1,790,463.04		1,954,662.67	186.10 %	42.49 %
TCMA (2000-1992)		1.63 %		2.66 %		14.85 %			42.49 %
PORC - TON	6.4406 %		1.4891 %		92.0704 %		100.0000 %		
TON	125,891.45		29,108.18		1,790,463.04		1,954,662.67		
TCMA (2000-1992)		1.63 %		2.66 %		14.85 %			13.13 %
TON/CARR 1	55,7221		57,5893		27,4311		AÑO	DIA	
CARROS (2000)	2,259		505		65,687	22.72 %	61,971	107 CARGADOS	
						77.28 %	200,000	605 VACIOS	
							200,511	623 TOTAL	
TON/CARR 2	52,7711		54,1649		36,1846		AÑO	DIA	
CARROS (2000)	2,366		535		49,736	22.72 %	52,657	144 CARGADOS	
						77.28 %	170,000	605 VACIOS	
							231,507	634 TOTAL	

TABLA 3.10

PROYECCIONES DE CARGA POR GRUPO

TIEMPO LABORADO - MENSUALMENTE

GRUPO	1982		1983		1984		TOTAL	
	CARGA	VCMs	CARGA	VCMs	CARGA	VCMs	CARGA	VCMs
1982	3,325,000.00		2,500,000.00		1,114,000.00		6,939,000.00	
1983	2,800,000.00		1,500,000.00		1,500,000.00		5,800,000.00	
TCMA (GRU - 1982)		14.51		24.74		24.52		15.97
PURC - TON	74,8335		7,4302		17,720		99,9837	
TON	15,002,000.74		1,972,000.00		2,970,000.00		21,944,000.74	
TCMA (GRU - 1983)		14.51		24.74		24.52		15.97
TON/CARR 1 CARROS (GRU)	46,3270 249,220		20,070 25,000		42,000 42,000	47.51 12.49	129,397 115,000	129 CARGABOS 85 VACIOS 115 TOTAL
TON/CARR 2 CARROS (2005)	58,9459 248,381		55,8271 28,174		43,003 46,510	47.51 12.49	200,073 115,000 407,000	1,000 CARGABOS 80 VACIOS 1200 TOTAL

PROYECCIONES DE CARGA POR DESTINO

MENSUALMENTE - TIEMPO LABORADO

GRUPO	1982		1983		1984		TOTAL	
	CARGA	VCMs	CARGA	VCMs	CARGA	VCMs	CARGA	VCMs
1982	110,001.74		25,200.15		20,000.00		155,201.89	
1983	1,200,000.77		1,000,000.00		1,000,000.00		3,200,000.77	
TCMA (GRU - 1982)		35.85		20.61		14.32		22.00
PURC - TON	40,700		3,500		2,000		46,200	
TON (GRU)	1,200,000.77		1,000,000.00		1,750,000.00		3,140,000.77	
TCMA (GRU - 1983)		35.85		20.61		14.32		22.00
TON/CARR 1 CARROS (GRU)	55,7221 25,000		57,000 1,000		27,000 40,100	20.00 70.00	109,722 110,000 409,722	200 CARGABOS 80 VACIOS 1100 TOTAL
TON/CARR 2 CARROS (GRU)	52,7711 24,329		54,3660 1,943		36,1440 48,500	20.00 70.00	74,870 115,000 207,745	200 CARGABOS 75 VACIOS 400 TOTAL

TABLA 3.11

PROYECCIONES DE CARGA POR ORIGEN

PERIODO LABORADO - SEPTIEMBRE

	GRANEL	TCMA	PLACAS	TCMS	GRANEL	TCMA	PLACAS	TCMS
1992	5,355,948.95		28,948.48		1,114,410.48		4,781,482.81	
2015	28,788,884.76		2,482,877.28		4,411,228.21		34,683,990.25	28.32 t
TCMA (GRS - 2015)		21.71 t		32.88 t		2.70 t		2.68 t
PLAC - TON	74,8855 t		7,4842 t		17,7828 t		16,6288 t	
TON	25,788,884.76		2,482,877.28		4,111,128.21		34,683,990.25	
TCMA (GRS-1992)	21.71 t		32.88 t		2.70 t		2.68 t	
TON/CARR 1 CARROS (2015)	48,5276 485,884		58,4270 48,701		48,8877 151,418	87.51 t 12.49 t	GRAN GRAN GRAN	1.50 CARRADOS 200 VACIOS 150 TOTAL
TON/CARR 2 CARROS (2015)	58,9519 437,165		55,4271 45,899		43,8633 140,929	87.51 t 12.49 t	GRAN GRAN 719,887	1,716 CARRADOS 200 VACIOS 1916 TOTAL

PROYECCIONES DE CARGA POR DESTINO

SEPTIEMBRE - PERIODO LABORADO

	GRANEL	TCMA	PLACAS	TCMS	GRANEL	TCMA	PLACAS	TCMS	TCMA W
1992	110,641.79		2,482.13		28,482.81		74,8855		
2015	2,771,720.25		228,888.16		3,788,888.16		4,781,482.81		28.32 t
TCMA (GRS - 2015)		49.57 t		32.70 t		2.68 t			2.68 t
PLAC - TON	40,7828 t		3,9528 t		27,6811 t		28,2828 t		
TON (GRS)	2,771,720.25		228,888.16		3,788,888.16		4,781,482.81		
TCMA (GRS-1992)	49.57 t		32.70 t		2.68 t		2.68 t		
TON/CARR 1 CARROS (2015)	55,7221 48,742		57,8888 5,888		27,6811 158,488	27.70 t 72.30 t	GRAN GRAN GRAN	50 CARRADOS 1,500 VACIOS 1550 TOTAL	
TON/CARR 2 CARROS (2015)	52,7711 52,523		54,8888 4,188		26,1888 164,921	27.70 t 72.30 t	GRAN GRAN 281,887	40 CARRADOS 1,500 VACIOS 1540 TOTAL	

TABLA 3.12

PROYECCIONES DE CARGA POR ORIGEN

NUEVO LARIBO - MONTERREY

	GRANEL	TCMA	PLLEBOS	TCMA	GENERAL	TCMA	TOTAL	TCMA
1982	5,355,948.95		368,308.45		1,114,610.43		6,758,867.83	
2030	40,180,075.94		3,991,617.67		9,520,998.62		53,692,692.23	28.92 %
TCMA (2030 - 1982)		28.65 %		40.14 %		30.75 %		29.62 %
FORC - TON	74,8335 %		7,4342 %		17,7325 %		100,0000 %	
TON	40,180,075.94		3,991,617.67		9,520,998.62		53,692,692.23	
TCMA (2030-1982)	28.65 %		40.14 %		30.75 %		29.62 %	
TON/CARR 1 CARROS (2030)	63,5276 632,482		58,6278 66,084		40,3607 235,088	07.51 % 12.49 %	AÑO 984,485 138,889 1,993,382	2,585 CARGABOS 385 VACIOS 2892 TOTAL
TON/CARR 2 CARROS (2030)	58,9939 681,089		55,8271 71,500		43,3633 219,562	07.51 % 12.49 %	972,151 138,789 1,110,951	2,663 CARGABOS 389 VACIOS 3043 TOTAL

PROYECCIONES DE CARGA POR DESTINO

MONTERREY - NUEVO LARIBO

	GRANEL	TCMA	PLLEBOS	TCMA	GENERAL	TCMA	TOTAL	TCMA	TCMA %
1982	110,641.79		25,568.13		589,401.01		725,610.95		
2030	5,762,207.33		474,141.44		7,092,064.77		14,129,013.54	106.10 %	42.49 %
TCMA (2030 - 1982)		63.90 %		45.51 %		38.16 %		42.49 %	
FORC - TON	40,7828 %		3,3558 %		55,8614 %		100,0000 %		
TON (2030)	5,762,207.33		474,141.44		7,092,064.77		14,129,013.54		
TCMA (2030-1982)	63.90 %		45.51 %		38.16 %		44.86 %		
TON/CARR 1 CARROS (2030)	55,7221 103,410		57,9933 8,233		27,4311 287,727	36.97 % 63.03 %	AÑO 389,378 68,728 1,888,905	1,888 CARGABOS 1,888 VACIOS 3776 TOTAL	
TON/CARR 2 CARROS (2030)	52,7711 109,192		54,3649 8,721		36,1846 218,122	36.97 % 63.03 %	336,035 975,889 1,311,924	921 CARGABOS 1,978 VACIOS 2899 TOTAL	

TABLA 3.13

PROYECCIONES DE CARGA POR ORIGEN

NUEVO LARRO - MONTERREY

	GRANEL	TCMA	FLUIDOS	TCMA	GENERAL	TCMA	TOTAL	TCMA
1992	5,355,948.95		289,386.46		1,114,610.46		6,759,945.87	
2045	54,877,092.04		5,372,191.83		12,813,929.85		72,263,213.72	38.92 %
TCMA (2045 - 1992)		33.51 %		45.44 %		35.70 %		34.52 %
PURC - TON	74.8335 %		7.4342 %		17.7323 %		100.0000 %	
TON	54,077,092.04		5,372,191.83		12,813,929.85		72,263,213.72	
TCMA (2045-1992)	33.51 %		45.44 %		35.70 %		34.52 %	
TON/CARR 1 CARRIOS (2045)	63,5276 851,238		58,6278 91,432		40,3807 317,485	87.51 % 12.49 %	AÑO 1,388,389 179,889 1,468,278	SEA 3,385 CARGADOS 812 VACIOS 3295 TOTAL
TON/CARR 2 CARRIOS (2045)	58,9939 916,656		55,8271 96,229		43,3633 295,502	87.51 % 12.49 %	1,368,387 88,889 1,457,276	3,385 CARGADOS 812 VACIOS 4197 TOTAL

PROYECCIONES DE CARGA POR DESTINO

MONTERREY - NUEVO LARRO

	GRANEL	TCMA	FLUIDOS	TCMA	GENERAL	TCMA	TOTAL	TCMA	TCMA %
1992	110,641.79		23,588.13		584,401.01		728,630.93		
2045	8,977,331.27		738,686.91		12,398,914.54		22,012,542.72	106.10 %	42.49 %
TCMA (2045 - 1992)		73.24 %		53.81 %		46.04 %		42.49 %	
PURC - TON	40.7828 %		3.3558 %		55.8614 %		100.0000 %		
TON (2045)	8,977,331.27		738,686.91		12,398,914.54		22,012,542.72		
TCMA (2045-1992)	73.24 %		53.81 %		46.04 %		53.12 %		
TON/CARR 1 CARRIOS (2045)	55,7221 161,109		57,5983 12,826		27,4311 448,289	42.79 % 57.21 %	AÑO 682,389 682,389 1,464,688	SEA 1,785 CARGADOS 2,389 VACIOS 3351 TOTAL	
TON/CARR 2 CARRIOS (2045)	52,7711 170,118		54,3649 13,588		36,1846 339,827	42.79 % 57.21 %	523,533 689,785 1,223,238	1,434 CARGADOS 1,917 VACIOS 3351 TOTAL	

TABLA 3.14

IV.- ANTEPROYECTOS

IV.1.- Premisas de diseño

IV.2.- Predimensionamiento de patios

IV.2.1.- Determinación de datos para el nuevo patio de Nuevo Laredo, Tamaulipas.

IV.2.2.- Determinación de vías y espacios requeridos

IV.3.- Alternativas

IV.- ANTEPROYECTOS

Tomando en cuenta los valores obtenidos en los pronósticos de la demanda y con objeto de determinar las características y dimensiones requeridas para el nuevo patio, es necesario establecer en primer instancia, las Premisas de Diseño, bajo las cuales se deberán desarrollar las ideas y los cálculos para el predimensionamiento del futuro patio.

IV.1.- Premisas de diseño

Considerando la ubicación geográfica de la Ciudad de Nuevo Laredo, así como las actividades ferroviarias que se realizan en el actual patio de esa Ciudad, el nuevo patio de carga deberá desarrollarse bajo el concepto de una Terminal de Clasificación. De acuerdo a lo anterior y considerando las proyecciones de carga obtenidas por origen y destino para los años 2000, 2005, 2015, 2030 y 2045, se determinó que el plan técnico del transporte de mercancías, se debe resolver mediante la recepción, clasificación y despacho de carros, lo que demandará las siguientes instalaciones:

- Patios de recepción, clasificación y despacho de carros con destino a los E.U.A.
- Patios de recepción, clasificación y despacho de carros con destino a Monterrey, San Luis Potosí y la Ciudad de México.
- Instalaciones para la recepción, inspección y expedición de documentación aduanal para la importación y exportación de mercancías.
- Patio intermodal.
- Talleres para el mantenimiento y reparaciones menores de locomotoras y carros.
- Instalaciones de abasto de arena, diesel y lubricantes.
- Edificios de control, administración y servicios al cliente.
- Edificios habitacionales, de recreo y esparcimiento para empleados de Ferrocarriles.
- Infraestructura vial interior y exterior suficiente para el transporte complementario.

De acuerdo a lo anterior, las consideraciones básicas de diseño para el nuevo patio, se tomaron de los lineamientos establecidos en el Manual para ingeniería de Ferrocarriles "American Railway Engineering Association" del que destacan:

PARA PATIOS DE RECEPCION

- El número de vías deberá ser suficiente para acomodar en ella los trenes que llegan.
- La longitud de las vías deberá ser tal que en cada una de ellas se pueda acomodar un tren completo, incluyendo locomotoras y cabus.
- La pendiente de las vías deberá ser mínima a fin de evitar el uso de los frenos de mano.
- Deberá preverse el espacio suficiente entre vías para la inspección motorizada de carros.

PARA PATIOS DE CLASIFICACION

- El número de vías de clasificación deberá ser tal que al menos una vía este disponible para cada clasificación importante.
- La longitud de las vías deberá ser la suficiente para que se puedan acumular la cantidad de carros que le será asignada, bajo una operación normal.
- Que el tipo de patio se adopte en función del volumen, horarios, y características del tráfico.

PARA PATIOS DE DESPACHO

- El número de vías de despacho deberá ser suficiente, de tal manera que siempre haya una vía disponible para reunir un tren destinado a salir.
- Buscar que la pendiente de las vías sea 0%, en caso de que no sea posible, la pendiente de estas vías se deberá proyectar con un 20% menor que la pendiente por vencer durante el recorrido del tren.

En cuanto a los talleres de reparaciones menores e instalaciones de abasto se refiere, estas deben ubicarse en un lugar estratégico dentro del patio, a fin de que las locomotoras y carros accedan a éstas de la manera mas rápida sin que interfieran en su recorrido con la operación de otras áreas.

Dentro de la Terminal, se deberán prever las vías de circulación o rodeo que intercomunique las diferentes áreas o patios; estas vías deben ser de uso exclusivo para la circulación de trenes, locomotoras o autovías, por lo que queda descartado su uso para estacionamiento y para maniobras de switcheo.

El diseño integral de vías del nuevo patio debe estar equilibrado, condición que se logra cuando el promedio de carros entrantes a la terminal es igual al promedio de los carros salientes (cargados y vacíos), por lo tanto el número de procesos del nuevo patio desde que el carro se recibe hasta que es despachado a otra línea o a la industria, corresponderá solamente a los carros recibidos o a los carros despachados.

IV.2.- Predimensionamiento de patios

Para el diseño de una nueva terminal ferroviaria, es necesario establecer las características generales de funcionamiento de la misma, fijando los tiempos y movimientos de proyecto, así como los años que debe servir sin necesidad de modificaciones.

La metodología comúnmente usada para el predimensionamiento de patios es la siguiente:

Con los pronósticos de carga obtenidos para los horizontes 2000, 2005, 2015, 2030 y 2045, se procederá a:

1. Determinar los factores de agrupamiento y variación al pico actual.
2. Determinación de las capacidades físicas de cada patio que se requerirán al último año de la vida económica del patio, o en periodos parciales definidos para la ejecución de ampliaciones intermedias.
3. Determinación del número mínimo de vías para cada patio, de acuerdo con sus funciones.
4. Determinación de las frecuencias de clasificación.
5. Prediseño del patio para obtener el proceso fijado de tiempos y movimientos.
6. Anteproyecto de las instalaciones de administración y servicios.
7. Determinación de áreas requeridas y formas convenientes de acuerdo a los anteproyectos.
8. Localización adecuada respecto del área o líneas a servir.
9. Simulación de los procesos de recibo, clasificación y despacho a fin de comprobar la funcionalidad del anteproyecto seleccionado.
10. Determinación de costos.

IV.2.1.- Determinación de datos para el nuevo patio de Nuevo Laredo, Tamps.

Tomando en cuenta el tiempo que se llevaría la elaboración del proyecto integral del nuevo patio, así como la construcción del mismo, el cual se ha estimado de 3 a 5 años, se consideró conveniente realizar los cálculos para el predimensionamiento del patio para las proyecciones de los años 2005 y 2045, en base a los movimientos de trenes y carros registrados durante 1992, resumidos en las tablas de la 4.1 a la 4.3.

Las fórmulas por utilizar para el predimensionamiento de los patios serán:

$$Fop = \frac{Po}{PcR} \text{ ----- } 1 \text{ donde.}$$

Fop = Factor de relación pico ocasional/promedio

Po = Pico ocasional de carros recibidos en carros/día

PcR = Promedio de carros recibidos en carros/día

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

**RANGOS DE CARRO RECIBIDOS POR DIA EN EL
PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS EN EL AÑO
DE 1992.
SENTIDO MONTERREY-NUEVO LAREDO**

MES	RANGOS DE CARROS RECIBIDOS POR DIA														SUMA
	50	101	151	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	801	
	A 100	A 150	A 200	A 250	A 300	A 350	A 400	A 450	A 500	A 550	A 600	A 650	A 700	A 850	
ENERO	2		5	4	4	3	4	4	2	3					31
FEBRERO	1		2	1	3	6	7	5	2		1		1		29
MARZO															0
ABRIL															0
MAYO															0
JUNIO															0
JULIO															0
AGOSTO	2		2	3	8	7	4	3	2						31
SEPTIEMBRE	1		2	7	9	5	2	1	2		1				30
OCTUBRE		1	10	8	5	1	2	1				1	1	1	31
NOVIEMBRE		2	1	4	6	5	6	3	3						30
DICIEMBRE		1		3	9	5	5	4	2	1			1		31
TOTAL DE DIAS	6	4	22	30	44	32	30	21	13	4	2	1	3	1	213
EN 7 MESES, (%)	2,82	1,88	10,33	14,08	20,66	15,02	14,08	9,86	6,10	1,88	0,94	0,47	1,41	0,47	100,00

TABLA 4.1

**RANGOS DE CARRO RECIBIDOS POR DIA EN EL
PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS EN EL AÑO
DE 1992.
SENTIDO NUEVO LAREDO-MONTERREY**

MES	RANGOS DE CARROS RECIBIDOS POR DIA															
	0	51	101	151	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	801	SUMA
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	850		
ENERO	2		1	1	1	6	5	9	5					1		31
FEBRERO						6	9	6	4	2	2					29
MARZO																0
ABRIL																0
MAYO																0
JUNIO																0
JULIO																0
AGOSTO				2	7	10	7	4	1							31
SEPTIEMBRE			1		3	14	8	1	3							30
OCTUBRE			2	3	7	5	10	2	2							31
NOVIEMBRE			2		2	6	9	8	2	1						30
DICIEMBRE		1		2	3	6	4	6	3	4	1	1				31
TOTAL DE DIAS	2	1	6	8	23	53	52	36	20	7	3	1	0	1	0	213
EN 7 MESES, (%)	0,94	0,47	2,82	3,76	10,80	24,88	24,41	16,90	9,39	3,28	1,41	0,47	0,00	0,47	0,00	100,0

TABLA 4.2

**MOVIMIENTO DE TRENES Y CARROS /
DIA, EN EL PATIO DE NUEVO LAREDO,
TAMAULIPAS**

MESES	NUEVO LAREDO-MONTERREY			MONTERREY-NUEVO LAREDO		
	TRENES /DIA	CARROS /DIA	CARROS/ TREN	TRENES /DIA	CARROS /DIA	CARROS/ TREN
ENERO	6,81	323	47,5	6,96	315	45,2
FEBRERO	6,34	359	56,6	6,62	355	53,6
MARZO	6,97	382	54,9	6,83	379	55,5
ABRIL	6,87	407	59,2	7,26	404	55,5
MAYO	7,42	412	55,5	7,71	422	54,7
JUNIO	6,07	339	55,8	6,70	355	52,9
JULIO	6,10	328	53,8	5,83	334	57,1
AGOSTO	5,29	293	55,3	4,90	304	61,9
SEPTIEMBRE	5,63	298	52,8	5,40	299	55,4
OCTUBRE	4,81	274	56,9	4,94	281	57,0
NOVIEMBRE	5,57	321	57,7	5,80	319	54,9
DICIEMBRE	5,84	336	57,6	6,23	342	55,0
PROMEDIO	6,14	339	55,2	6,27	343	54,6

TABLA 4.3

$$FFP = \frac{PF}{PcR} \quad \text{----- 2 donde:}$$

FFP = Factor de relación pico frecuente/promedio
 PF = Pico frecuente de carros recibidos en carros/día

$$FoF = \frac{Po}{PF} \quad \text{----- 3 donde:}$$

FoF = Factor de relación pico ocasional/frecuente

$$CE = \frac{PcR \cdot FATp}{24} \quad \text{----- 4 donde:}$$

CE = Capacidad de estacionamiento requerida sin holgura en carros

$$CER = \frac{PcR \cdot FATp \cdot FFP}{24(1-H/100)} = \text{----- 4-A (con holgura), donde:}$$

CER = Capacidad de estacionamiento requerida en carros/día
 PcR = Promedio de carros recibidos o manejados en carros/día
 FA = Factor de agrupamiento
 Tp = Tiempo de permanencia en el patio en horas
 FFP = Factor de relación pico frecuente/promedio
 $\frac{H}{100}$ = Porcentaje de holgura = $H = \frac{100 \cdot CER - CE \cdot FFP}{CER}$

$$CER = \frac{CE \cdot FFP}{1-H/100} \quad \text{----- 4-B}$$

$$Tp = \frac{0.7 \cdot CER(24)}{FFP \cdot PcR \cdot FA} \quad \text{----- 5}$$

$$CCL = 1.1 \cdot FFP \cdot PcR \cdot fCLR \quad \text{-----6 donde:}$$

CCL = Capacidad de clasificación en carros/día
 fCLR = Factor de relación carros clasificados/recibidos

$$fcl = \frac{CCL}{24 \cdot FUT} \quad \text{----- 7 donde:}$$

fcl = frecuencia de clasificación en carros/hora
 FUT = Factor de utilización

SECUENCIA DE CALCULO

Para llevar un orden en la determinación de los datos o valores que servirán de base para la proyección del nuevo patio, se elaboró la tabla 4.4, en la que a cada concepto se le ha asignado un número secuencial; de acuerdo a ese orden se procedió a realizar los cálculos.

Como se podrá observar en la referida tabla, los valores de los conceptos del 1 al 12 son supuestos o se han obtenido de una simple relación, debido a ello, en este trabajo no se indica su operación algebraica, no así para los conceptos del no. 13 en adelante, los cuales se describen a continuación.

13.- Capacidad de estacionamiento requerida (CE)
MEXICO-E.U.A.

$$CE = \frac{343 \times 1.5 \times 3}{24} = 64.3 = 65 \text{ carros}$$

E.U.A.-MEXICO

$$CE = \frac{339 \times 1.5 \times 3}{24} = 63.5 = 64 \text{ carros}$$

14.- Capacidad de estacionamiento requerida con holgura (CER)
MEXICO-E.U.A.

$$CER = \frac{65 \times 1.458}{0.70} = 135.38 = 136 \text{ carros}$$

E.U.A.-MEXICO

$$CER = \frac{64 \times 1.327}{0.70} = 121.32 = 122 \text{ carros}$$

15.- Capacidad de clasificación (CCL)
MEXICO-E.U.A.

$$CCL = 1.1 \times 1.458 \times 343 \times 0.74 = 407.07 = 407 \text{ carros/día}$$

E.U.A.-MEXICO

$$CCL = 1.1 \times 1.327 \times 339 \times 0.74 = 366.18 = 367 \text{ carros/día}$$

16.- Frecuencia de clasificación (fCL)
MEXICO-E.U.A.

$$fCL = \frac{407}{24 \times 0.75} = 22.6 = 23 \text{ carros/hora}$$

E.U.A.-MEXICO

$$fCL = \frac{367}{24 \times 0.75} = 20.38 = 21 \text{ carros/hora}$$

17.- Capacidad de estacionamiento requerida en clasificación sin holgura.
MEXICO-E.U.A.

$$CE = \frac{407 \times 1.5 \times 6}{24} = 152.6 = 153 \text{ carros}$$

E.U.A.-MEXICO

$$CE = \frac{367 \times 1.5 \times 6}{24} = 137.62 = 138 \text{ carros}$$

18.- Capacidad de estacionamiento requerida en clasificación con holgura
MEXICO-E.U.A.

$$CER = 153 \times 1.458 = 223.07 = 223 \text{ carros}$$

E.U.A.-MEXICO

$$CER = 138 \times 1.327 = 183.12 = 184 \text{ carros}$$

19.- Capacidad de estacionamiento requerida en el patio de despacho CE.
MEXICO-E.U.A.

$$CE = \frac{343 \times 1.5 \times 4}{24} = 85.75 = 86 \text{ carros}$$

E.U.A.-MEXICO

$$CE = \frac{339 \times 1.5 \times 4}{24} = 84.75 = 85 \text{ carros}$$

20.- Capacidad de estacionamiento requerida en el patio de despacho con holgura
CER
MEXICO-E.U.A.

$$CER = \frac{86 \times 1.458}{0.70} = 179.12 = 180 \text{ carros}$$

E.U.A.-MEXICO

$$CER = \frac{85 \times 1.327}{0.70} = 161.13 = 162 \text{ carros}$$

CUADRO RESUMEN DE VALORES PARA LA PROYECCION DEL NUEVO PATIO

CONCEPTO	UNIDAD	VALORES 1992		VALORES 2005		VALORES 2045	
		MEX-EUA	EUA-MEX	MEX-EUA	EUA-MEX	MEX-EUA	EUA-MEX
1.-Pico ocasional de carros recibidos (Po)	carros/dia	850	700	2892	2385	9975	7149
2.-Pico frecuente de carros recibidos (Pof)	carros/dia	500	450	1702	1533	4782	4735
3.-Promedio carros recibidos (PCR)	carros/dia	343	339	1157	1155	3955	3546
4.-Factor de relacion pico ocasional/promedio (FOP)	-----	2.478	2.065	2.478	2.065	2.478	2.065
5.-Factor de relacion pico frecuente/promedio (FFP)	-----	1.458	1.327	1.458	1.327	1.20	1.20
6.-Factor de relacion pico ocasional/frecuente (FOF)	-----	1.700	1.555	1.700	1.555	2.065	1.724
7.-Factor de relacion clasificados/recibidos (supuesto) (FCLR)	-----	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
8.-Tiempo promedio de permanencia en patio de recibo (supuesto) (TP)	horas	3	3	3	3	3	3
9.-Tiempo promedio de permanencia en patio de clasificacion (supuesto) (TP)	horas	6	6	6	6	6	6
10.-Tiempo promedio de permanencia en patio de despacho (supuesto) (TP)	horas	4	4	4	4	4	4
11.-Factor de agrupamiento patio de recibo (supuesto) (FA)	-----	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
12.-Factor de agrupamiento patio de despacho (supuesto) (FA)	-----	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
13.-Capacidad de estacionamiento requerida en recibo (CE)	carros	65	64	219	217	749	740
14.-Capacidad de estacionamiento requerida con holgura en recibo (CER)	carros	126	122	457	452	1283	1269
15.-Capacidad de clasificacion (CCL)	carros/dia	407	367	1365	1248	3893	2855
16.-Frecuencia de clasificacion (FCL)	carros/dia	23	21	77	70	217	215
17.-Capacidad de estacionamiento requerida en clasificacion sin holgura (CE)	carros	153	138	520	466	1480	1446
18.-Capacidad de estacionamiento requerida en clasificacion con holgura (CER)	carros	229	184	1063	888	2503	2479
19.-Capacidad de estacionamiento requerida en el patio de despacho sin holgura (CE)	carros	86	85	292	289	997	987
20.-Capacidad de estacionamiento requerida en el patio de despacho con holgura (CER)	carros	190	162	609	548	1709	1682

TABLA 4.4

IV.2.2.- Determinación de vías y espacios requeridos

Para prever los espacios que ocuparán las vías requeridas para el año 2045, primeramente se determinará el número de ellas para ese año y posteriormente se calcularán para el año 2005; la cantidad resultante de vías para este año (2005) serán las que se deberán construir como primer etapa.

ANALISIS PARA EL AÑO 2045

Proyección estimada

MEXICO-E.U.A. = 3985 carros

E.U.A.-MEXICO = 3946 carros

Constantes consideradas

FFP = 1.2 (MEXICO-E.U.A. Y E.U.A.-MEXICO)

FA = 1.5

TP = 3.0 hr, en patio de recibo; 6 hr en clasificación y 4 hr en despacho

H = 30%

Entre ejes de vías = 7.6 m, en patios de recibo y despacho y de 5.0 m en patio de clasificación.

Longitud de carros = 18.0 m

SENTIDO E.U.A-MEXICO

Para longitud de trenes mayores de 90 carros de 18.0 m, tendremos:

- Cv = Capacidad de la vía entre puntos de libraje
$$Cv = \frac{No. \text{carros} \times FFP}{(1-H/100)} = \frac{90 \times 1.2}{0.70} = 154.28 = 155 \text{ carros}$$
- Número mínimo de vías requerido en recibo (NMV)
$$NMV = \frac{CER}{Cv} = \frac{1269}{155} = 8.18 = 9 \text{ vías}$$

9x155 = 1395 carros
Vías de circulación = 2
Número total de vías a considerar = 9+2 = 11 vías
- Ancho del patio de recibo (AR)
$$AR = (11+1)7.6 = 91.2 \text{ m}$$

20% de protección para ampliaciones = 91.2x0.20 = 18.24 m
Franja para uso de troncales = 2x10 m = 20 m
Camino = 2x10 m = 20 m
Ancho total requerido = 91.2+18.24+20+20 = 149.44 m
- Longitud del patio de recibo
Angulo de peines de distribución = 11'30 tang = 0.20343
Por longitud de vía = 155x18 = 2790 m
Por peine de distribución ancho vías/tang = $\frac{91.2}{0.20343} = 448.27 \text{ m}$
Longitud total a considerar = 2790+448.27 = 3238.27 m

SENTIDO MEXICO-E.U.A.

- $NMV = \frac{1283}{155} = 8.27 = 9 \text{ vías}$

NOTA (1) En virtud de que el número de vías para el patio de recibo en el sentido MEXICO-E.U.A. resultó ser igual al requerido en el patio de recibo para el sentido E.U.A-MEXICO y como los requerimientos, en cuanto a vías de circulación, reserva para ampliaciones, espacio para vías principales y calzadas o caminos, también son idénticas, se considera que ambos patios deberán tener las mismas características; motivo por el cual se omiten los cálculos para el sentido MEXICO-E.U.A.

PATIO DE CLASIFICACION PARA EL 2045

SENTIDO E.U.A.-MEXICO

Para lotes de 60 carros

- $Cv = \frac{60 \times 1.2}{0.70} = 102.85 = 103 \text{ carros}$

- $NMV = \frac{2479}{103} = 24.06 = 24 \text{ vías}$

$24 \times 103 = 2472 \text{ carros}$

Vías de circulación = 2 vías

Número total de vías a considerar = $24 + 2 = 26 \text{ vías}$

La frecuencia de clasificación en minutos será:

$fcl = \frac{215}{60} = 3.58 \text{ carros/minuto}$

De acuerdo a la frecuencia de clasificación obtenida y considerando los siguientes rangos conocidos, donde:

- Hasta 2 carros/min. se clasifican por impulso
- De 2 a 4 carros/min. se requiere joroba semiautomática
- De 4 a 8 carros/min. se requiere joroba con automatización total.

Se determina que el patio de clasificación para el año 2045 requerirá de joroba automatizada.

- Ancho del patio de clasificación (Ac)

$Ac = (26 + 1)5 = 135 \text{ m}$

20% de protección para ampliaciones = $135 \times 0.2 = 27 \text{ m}$

Ancho total = $135 + 27 = 162 \text{ m}$

- Longitud de clasificación

Angulo de peines de distribución = $11'30 \text{ tang.} = 0.20345$

Por longitud de vías = $103 \times 18 = 1854 \text{ m}$

Por peine de distribución = $\frac{135}{0.20345} = 663.55 \text{ m}$

Longitud total a considerar = $1854 + 663.55 = 2517.55 \text{ m}$

SENTIDO MEXICO-E.U.A.

De acuerdo a la capacidad de estacionamiento requerida de 2479 carros para el patio de clasificación en el sentido E.U.A.-MEXICO, la cual es similar a la requerida para el sentido MEXICO-E.U.A. (2503) y tomando en cuenta que los resultados obtenidos para los patios de recibo en ambos sentidos son parecidos; se concluye que el número de vías y ancho de superficie requeridos para los patios de clasificación en los dos sentidos, deberán ser iguales, por lo que se omiten los cálculos para el sentido MEXICO-E.U.A.

Independientemente de lo anterior es importante hacer notar que la mayor parte de los carros que se transfieren de México hacia los E.U.A. son vacíos y no requieren de clasificación, por lo que pudiera suponerse que estos carros debieran pasar directamente del patio de recibo hacia el patio de despacho sin hacer uso del patio de clasificación, sin embargo, también se hace notar que dichos carros vacíos no llegan concentrados en un solo bloque y que además algunos de ellos requieren de reparación mecánica, los cuales deben separarse para llevarlos al taller; debido a estos motivos, se deberá considerar el patio de clasificación para el sentido MEXICO-E.U.A., con las mismas características al requerido para el sentido E.U.A.-MEXICO.

PATIO DE DESPACHO PARA EL 2045

SENTIDO E.U.A.-MEXICO

- Número mínimo requerido de vías (NMV)

$$\text{NMV} = \frac{1692}{155} = 10.91 = 11 \text{ vías}$$

$$11 \times 155 = 1705 \text{ carros}$$

$$\text{Vías de circulación} = 2$$

$$\text{Número total de vías a considerar} = 11 + 2 = 13 \text{ vías}$$

- Ancho del patio de despacho (AD)

$$\text{AD} = (13 + 1) \times 7.6 = 106.4 \text{ m}$$

$$20\% \text{ de protección para ampliaciones} = 106.4 \times 0.20 = 21.28 \text{ m}$$

$$\text{Franja para uso de vías principales} = 2 \times 10 = 20 \text{ m}$$

$$\text{Calzadas o caminos} = 2 \times 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$$

$$\text{Ancho total requerido} = 106.4 + 21.28 + 20 + 20 = 167.68 \text{ m}$$

- Longitud del patio de despacho

La longitud del patio de despacho será igual a la del patio de recibo, ya que en ambos casos se consideran trenes formados con más de 90 carros, por lo tanto la longitud deberá ser de 3238.27 m.

SENTIDO MEXICO-E.U.A.

Por las mismas razones expuestas en puntos anteriores, el patio de despacho en el sentido MEXICO-E.U.A., deberá ser igual al determinado para el sentido E.U.A.-MEXICO.

ANALISIS PARA EL AÑO 2005

Proyección estimada

MEXICO-E.U.A. = 1167 carros

E.U.A.-MEXICO = 1155 carros

Constantes consideradas

FFP = 1.458 (MEXICO-E.U.A.)

FTP = 1.327 (E.U.A.-MEXICO)

FA = 1.5

TP = 3.0 hr en patios de recibo

= 6.0 hr en patios de clasificación

= 4.0 hr en patios de despacho

H = 30%

Entre ejes de vías = 7.6 m, en patios de recibo y despacho

= 5.0 m, en patios de clasificación

Longitud de carros = 18.0 m

Con los criterios antes desarrollados, se procedió a determinar el número de vías que se requiera para cada patio en particular, siendo éstas las que aparecen en la siguiente tabla.

CANTIDAD DE VIAS QUE SE REQUIEREN PARA EL AÑO 2005		
	MEXICO-E.U.A.	E.U.A.-MEXICO
RECIBO	3	3
CLASIFICACION	11	9
DESPACHO	4	4

El ancho de terreno que se requiere para estas vías no se calculó, en virtud de que el espacio máximo para cada patio ya fue calculado para la cantidad de vías por instalar para el año 2045.

IV.3.- Alternativas

Independientemente de la determinación de la cantidad de vías requeridas para cada patio en particular, así como de su longitud, es importante tomar en cuenta los aspectos que inciden en la operación del actual patio, a fin de configurar el nuevo patio, de tal manera, que los recorridos de traslado de los carros de una sección a otra se lleven a cabo en el menor tiempo posible y evitar que las locomotoras de patio (patiera) realicen movimientos en falso.

Dada las investigaciones realizadas, se resumen los siguientes aspectos:

TRENES DE IMPORTACION

I.- REVISION DE DOCUMENTACION DE CADA CARRO (ADUANA)

- 1. Tiempo de revisión de todo el tren es de 24 a 48 minutos**
- 2. Se selecciona aleatoriamente un 4% del total de carros (14 diarios)**
- 3. El 1% de carros no cuenta con toda su documentación, por lo que son separados (103 carros al mes, 4 carros diarios).**
- 4. Normalmente los carros sin documentación tardan de 6 hr a 24 hr en presentarla.**
- 5. La revisión de carros seleccionados se realiza hasta que éstos cumplen con la documentación respectiva.**
- 6. La inspección de cada carro seleccionado, se realiza en un periodo de 12 a 30 minutos.**
- 7. El 1% de los carros inspeccionados presentan anomalías, por lo que son detenidos en el lapso de 5 a 20 minutos para regularizar su situación.**
- 8. En ocasiones falla la computadora de la Aduana, provocando retrasos en la selección de carros.**

II.- REVISION MECANICA Y CLASIFICACION

- 1. El 1% de los carros presentan fallas, por lo que son separados y llevados al taller (4 carros diarios)**
- 2. Los carros que no presentan fallas, que tienen su documentación en regla y han aprobado la inspección aduanal, son formados para su salida, de acuerdo a los siguientes destinos:**
 - Pantaco, CHRYSLER unitario**
 - Pantaco, doble estiba unitario**
 - Pantaco, automotriz unitario**
 - Km 314**
 - Valle de México**
 - Monterrey**
- 3. Los trenes se integran con un mínimo de 60 carros y un máximo de 90 carro**

III.- DESPACHO

- 1. Diariamente se despachan de 5 a 8 trenes, incluyendo unitarios.**
- 2. Cada tren se ofrece a Fuerza Motriz, 2 horas antes de su salida, a fin de que en el lapso, se realice su última revisión; sin embargo algunos trenes salen sin ser inspeccionados mecánicamente.**
- 3. De acuerdo al Contrato Colectivo de Trabajo (FNM), ningún tren puede salir con más de 88 carros, los trenes que exceden esta cantidad, se les agrega una persona denominada maromero.**

TRENES DE EXPORTACION

I.- RECEPCION

1. Los trenes que llegan son los siguientes:
 - De Pantaco, CHRYSLER unitario
 - De Pantaco, automotriz unitario
 - Del Km 314
 - Del Valle de México
 - De Monterrey

Se reciben de 8 a 10 trenes al día.

2. Se revisa documentación; según las estadísticas, el 5% de los carros que llegan presentan documentación incompleta, por lo que son separados (522 carros al mes, 17 carros diarios)
3. Los carros con problemas de documentación tardan de 6 hr a 24 hr en regularizarlos.
4. Los carros vacíos son barridos por una brigada especial.
5. La aduana recibe de lunes a domingo e inspecciona de lunes a sábado.
6. La S.A.G.D.R. trabaja de lunes a sábado.

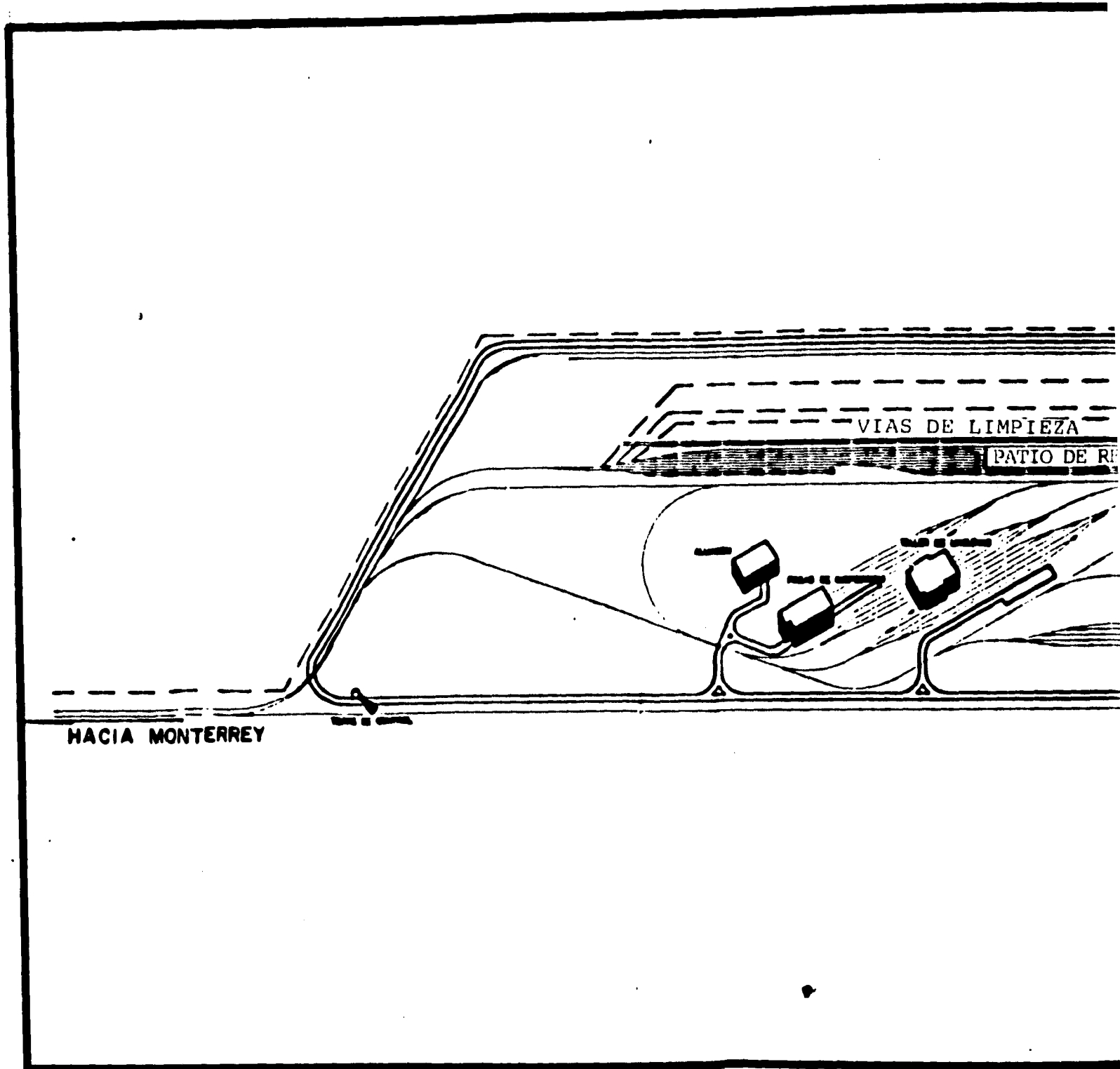
II.- REVISIÓN MECANICA Y CLASIFICACION

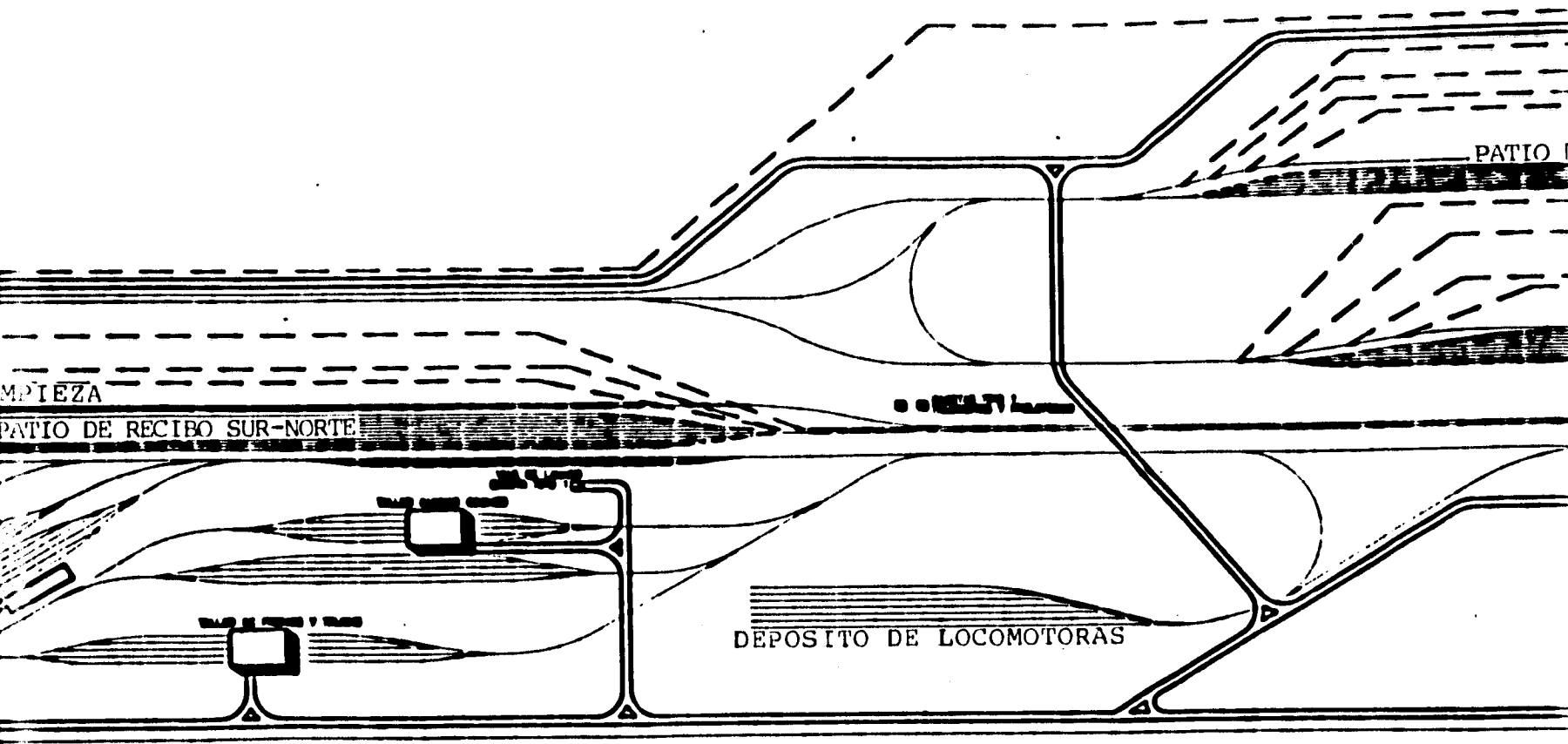
1. La revisión mecánica de todo el tren se realiza en 1 hora 30 minutos en promedio.
2. El 2% de los carros presenta problemas mecánicos (208 carros al mes, 8 carros diarios).
3. El tiempo de reparación de los carros varía de 12 hr a 7 días.
4. En el caso de que la reparación de algún carro se lleve más de 6 días, el carro se lleva a la zona de piggy-back para su descarga, a fin de llevar la carga a su destino final mediante trailers por cuenta del cliente.
5. Las máquinas de camino se inspeccionan en 2 hr.
6. Cuando la reparación de una locomotora excede de 4 hr, no se le autoriza salida inmediata.
7. Una máquina de patio puede mover de 15 a 16 carros cargados como máximo.
8. Los trenes se van integrando de acuerdo a la disponibilidad de los carros que cumplen con la documentación respectiva y satisfacen la revisión mecánica.

Considerando estos aspectos y tomando en cuenta que no existe fórmula matemática para determinar la mejor manera de integrar o configurar un patio ferroviario, se elaboraron las siguientes tres alternativas, a fin de evaluar su eficiencia operativa.

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION



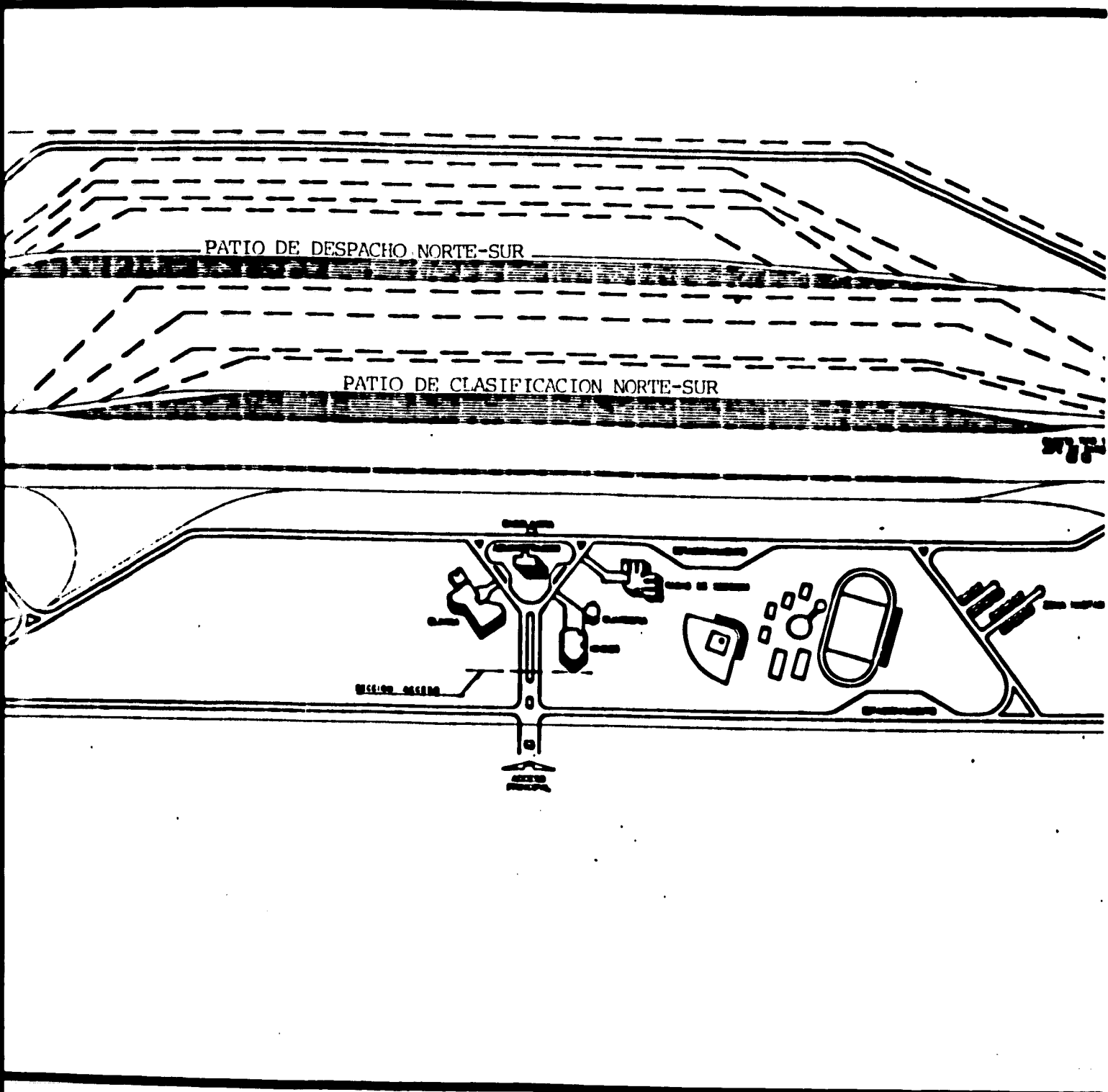


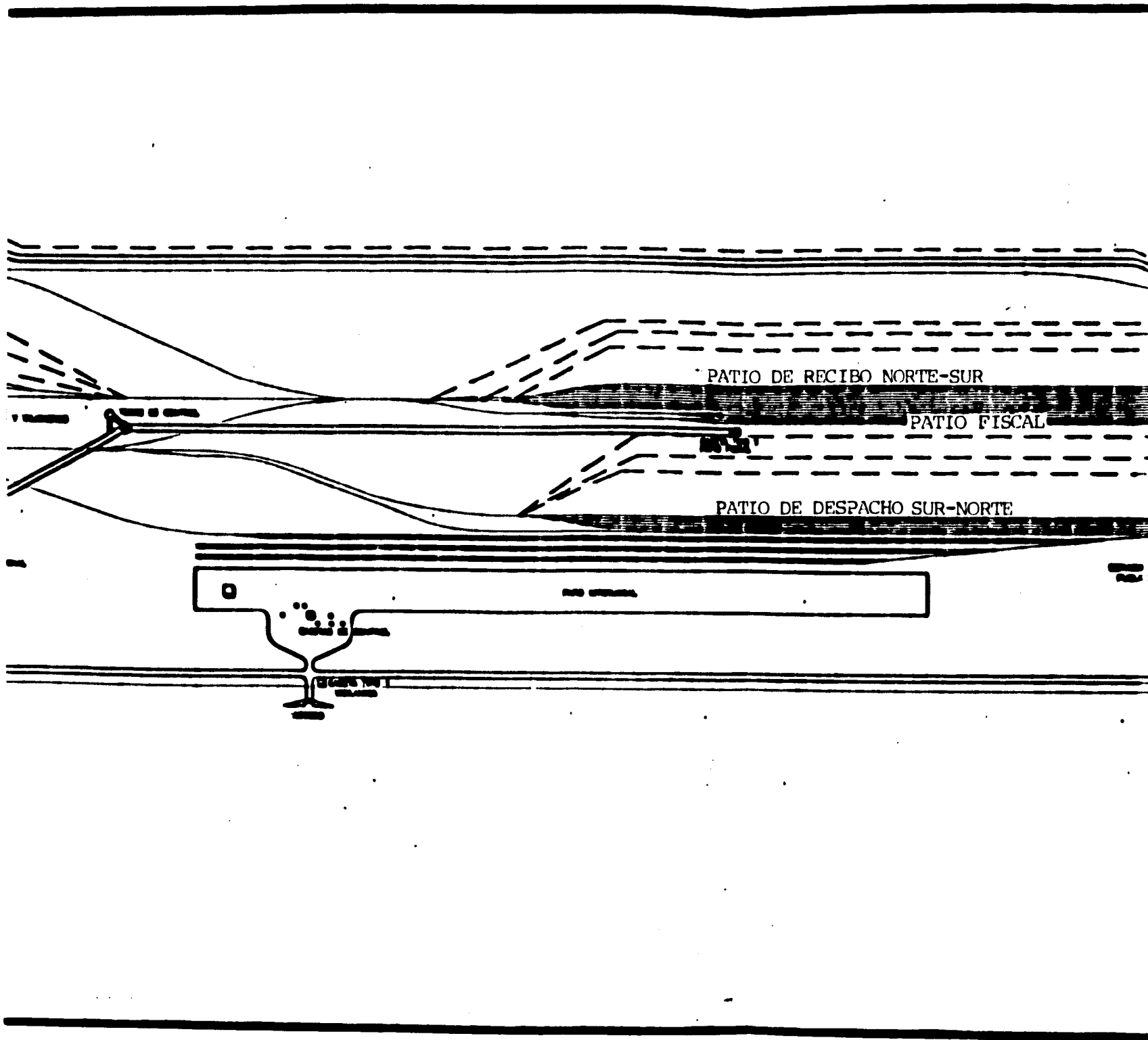
PATIO DE DESPACHO NORTE-SUR

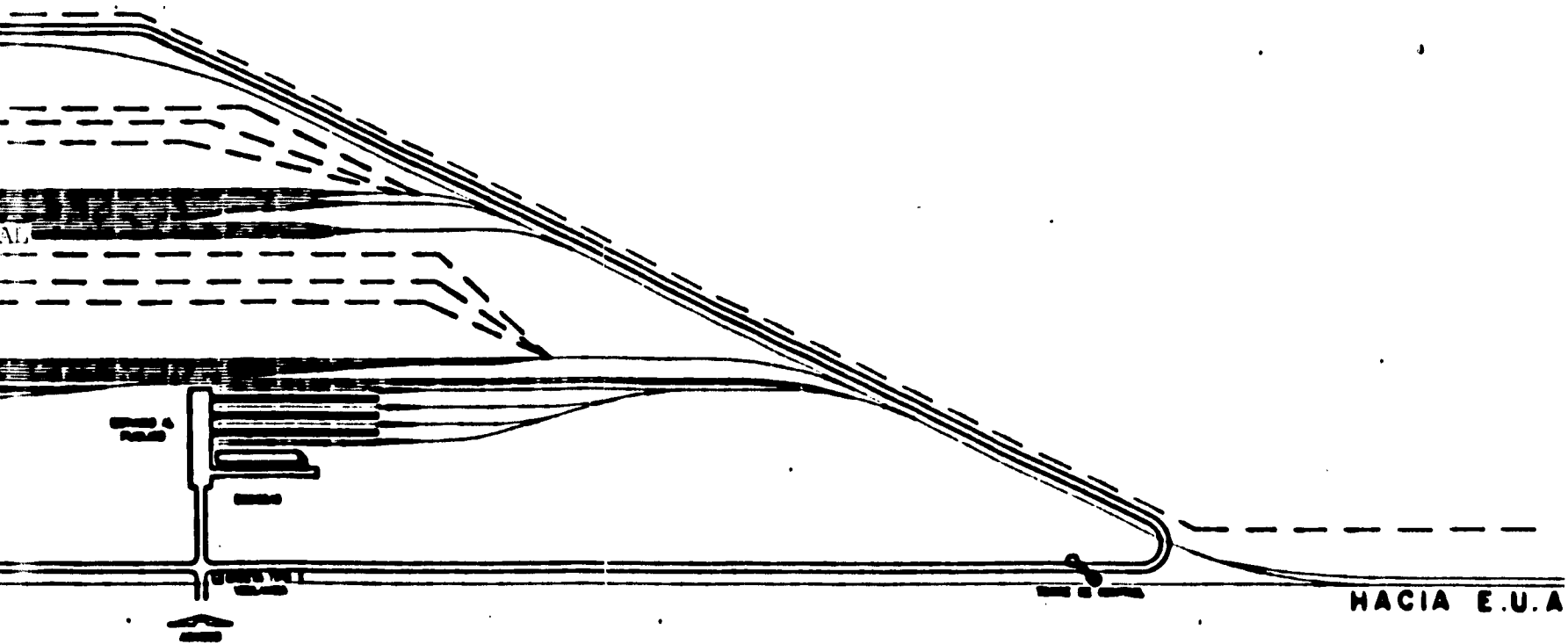
PATIO DE CLASIFICACION NORTE-SUR

SEÑALIZACION

757







A E.U.A.

T E S I S P R O F E S I O N A L	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA	
	ANTEPROYECTO NUEVO PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMPS.	
	PLANTA GENERAL ALTERNATIVA No. 1	
	ESPERANZA SILVIA GARCIA SANCHEZ JUAN CASTILLO ROMO	
	ESCALA 1:2000	FECHA: MARZO DE 1995



TORRE DE CONTROL III

HACIA MONTERREY

PATIO DE RE

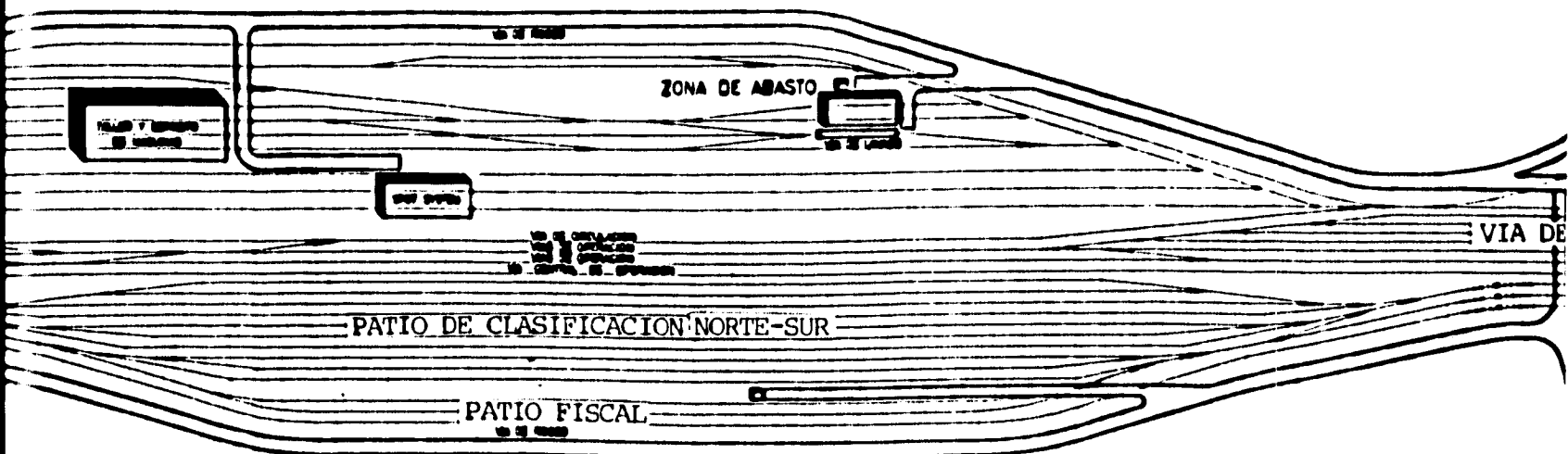
PATIO DE DE

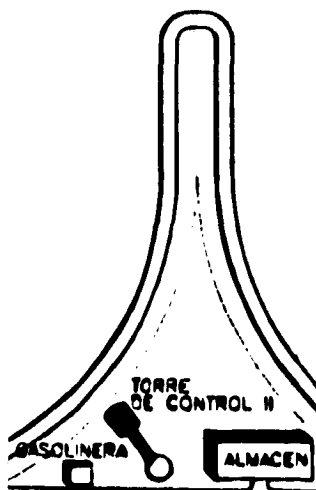
UN. 25 1980

PATIO DE RECIBO SUR-NORTE

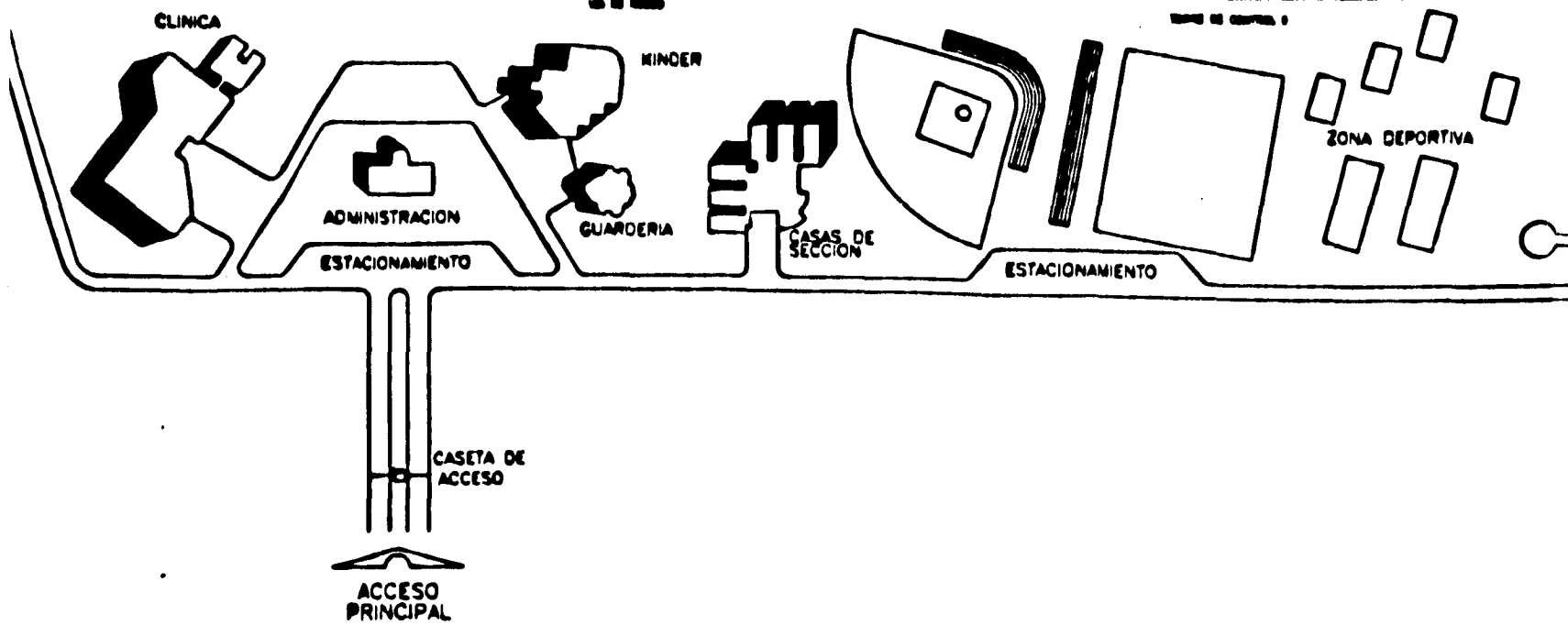
PATIO DE DESPACHO SUR-NORTE

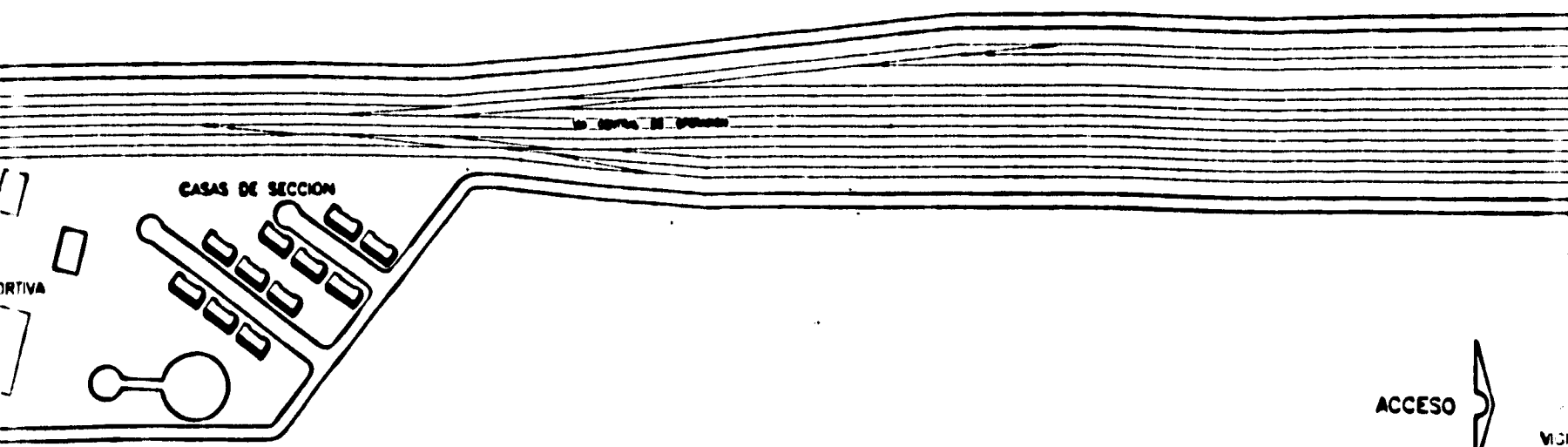
UN. 25 1980





CARROS NO DOCUMENTADOS





CASAS DE SECCION

PORTIVA

LA CORTA DE ...

ACCESO



VICI
CASE

VIA DE ENTRADA
VIA DE SALIDA
VIA DE CARGA
VIA DE CARGA
PATIO DE DESPACHO
SUR-NORTE

PATIO DE RECIBO NORTE-SUR

VIA DE CARGA
PATIO INTERMODAL

CASETAS DE
CONTROL

PLATAFORMA DE CONTENEDORES

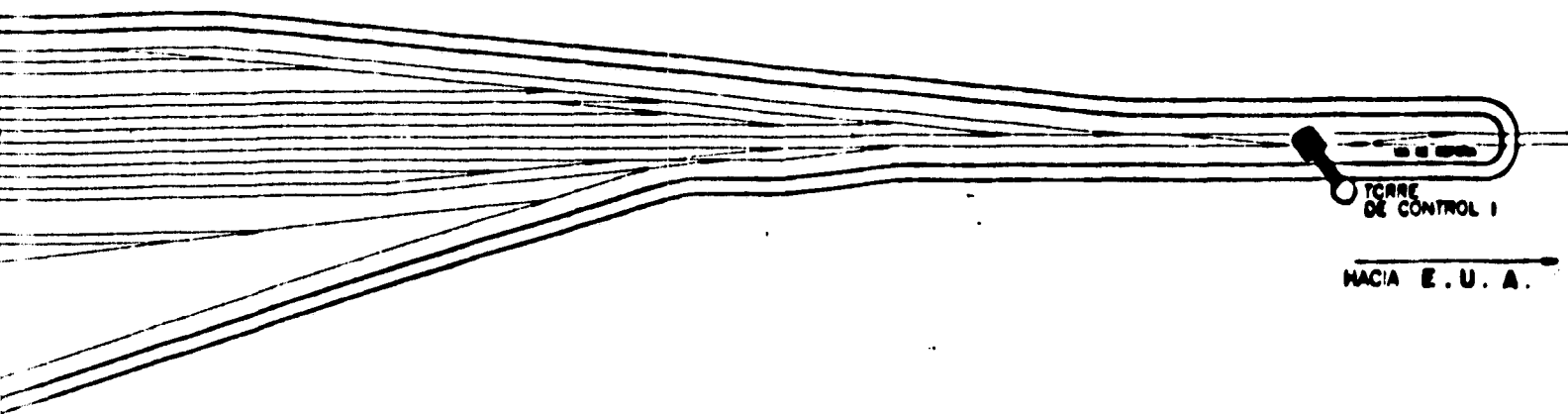
VIGILANCIA
CASETA TIPO I

VIGILANCIA
CASETA TIPO I

BODEGAS

BODEGAS

VIA DE ESPACIO A PUBLICO



TORRE
DE CONTROL 1

HACIA E. U. A.

T
E
S
I
S

P
R
O
F
E
S
I
O
N
A
L

- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA

ANTEPROYECTO
NUEVO PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMPS.

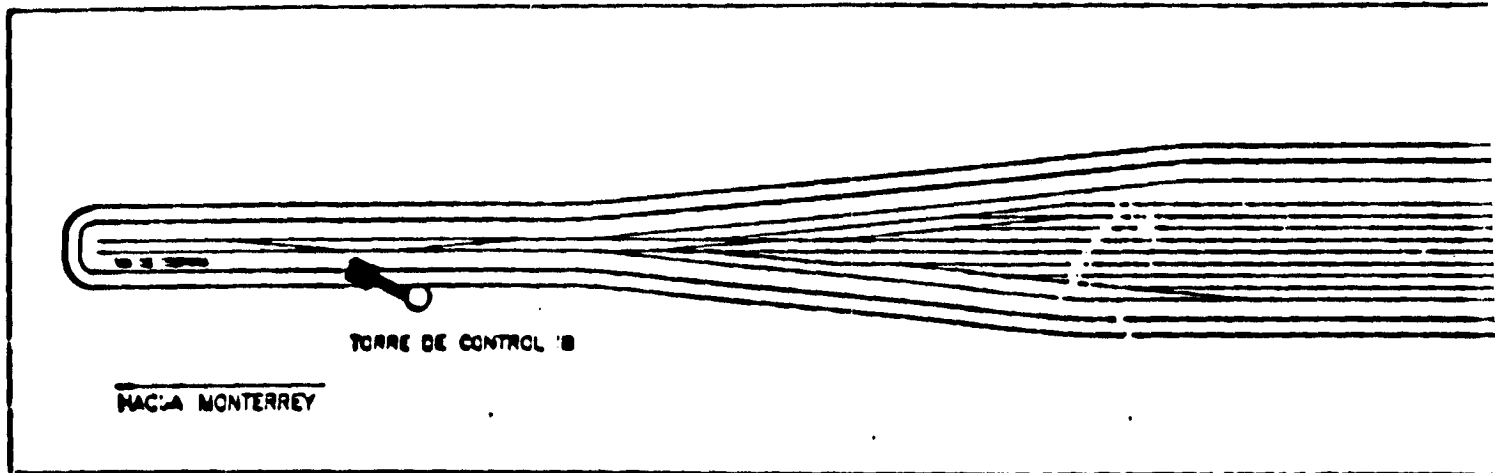
PLANTA GENERAL
ALTERNATIVA No. 2

ESPERANZA SILVIA GARCIA SANCHEZ
JUAN CASTILLO ROMO

ESCALA 1:2000

FECHA: MARZO DE 1995

PLANO
No. 2

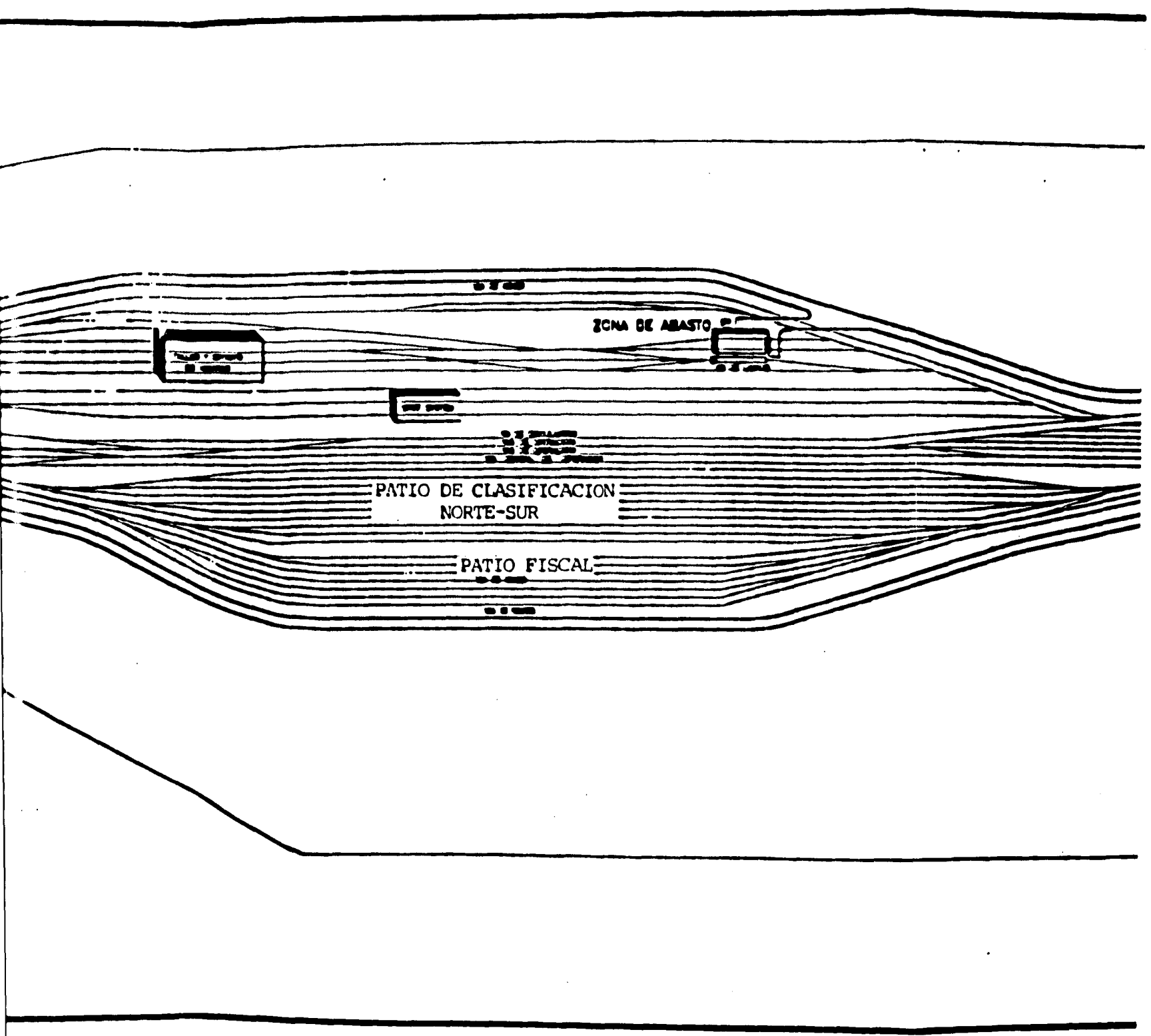


PATIO DE RE

PATIO

DE RECIBO SUR-NORTE

ESPACIO DE DESPACHO
NORTE-SUR



ZONA DE ABASTO

PATIO DE CLASIFICACION
NORTE-SUR

PATIO FISCAL

VIA DE CARROS NO DOCUMENTADOS

CLINICA

NINGER

ADMINISTRACION

GUARDERIA

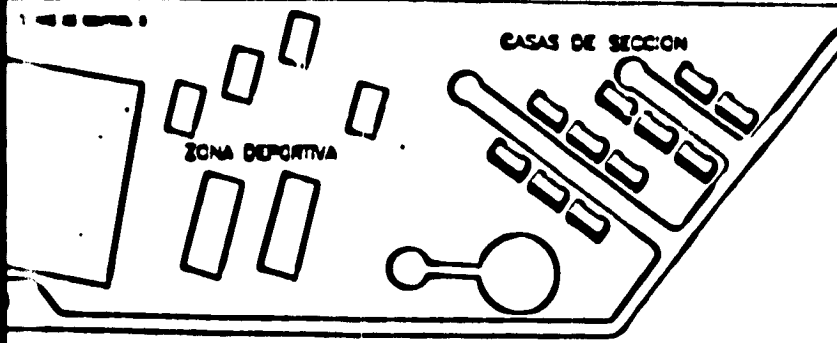
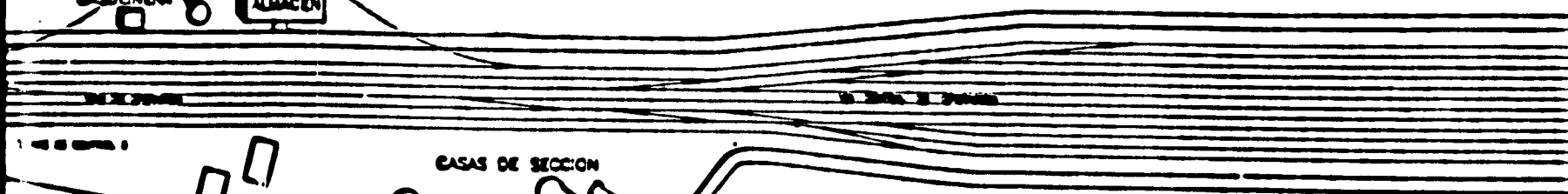
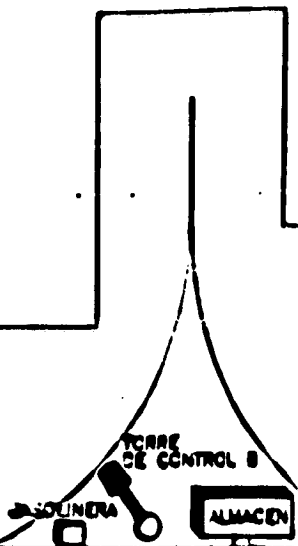
CASAS DE SECCION

ESTACIONAMIENTO

ESTACIONAMIENTO

CASETA DE ACCESO

ACCESO PRINCIPAL



PATIO DE DESPACHO SUR-NORTE

PATIO DE RECIBO NORTE-SUR

PATIO INTERMODAL

ACCESO

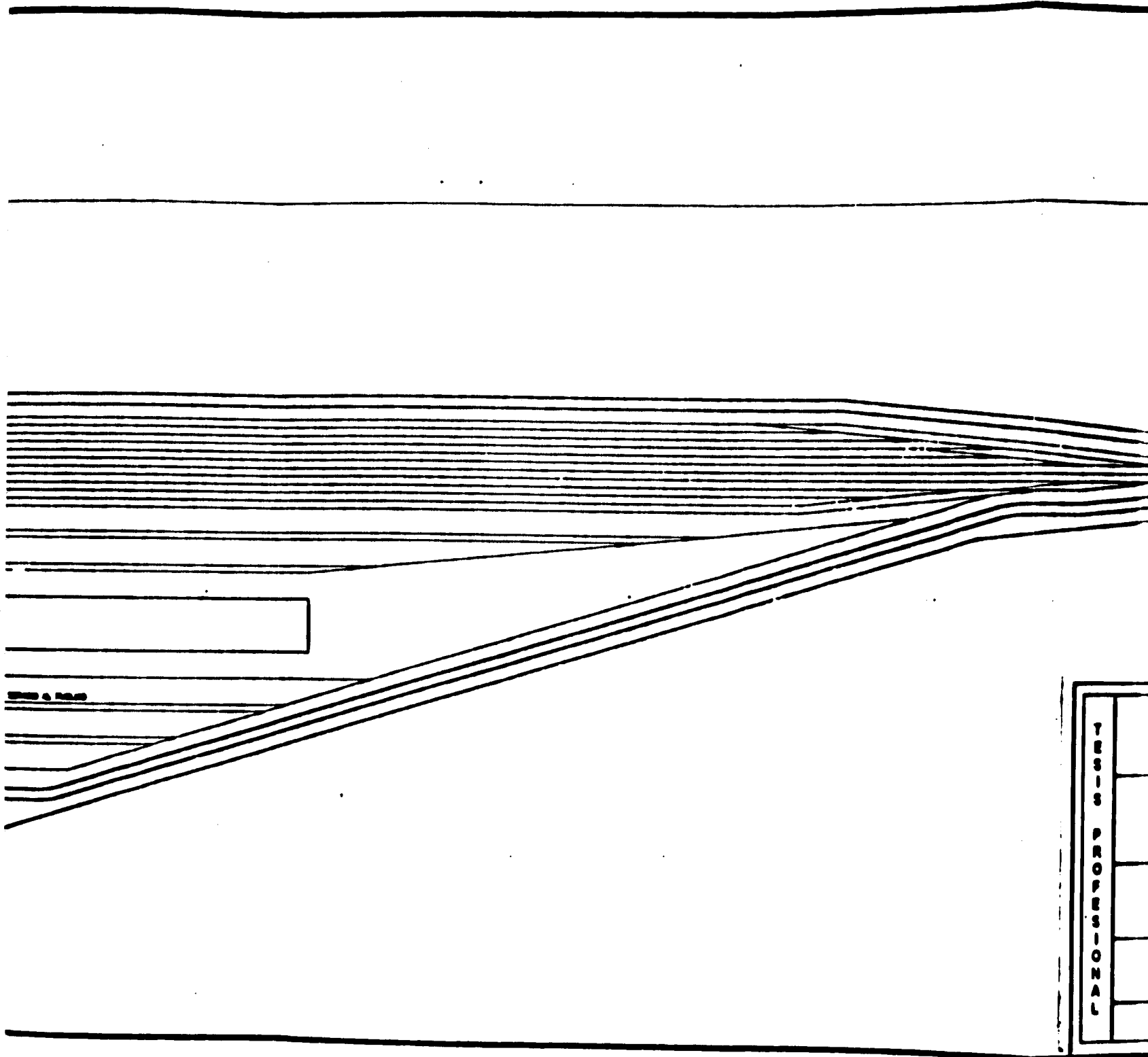
VIGILANCIA
CASETA TIPO I

VIGILANCIA
CASETA TIPO I

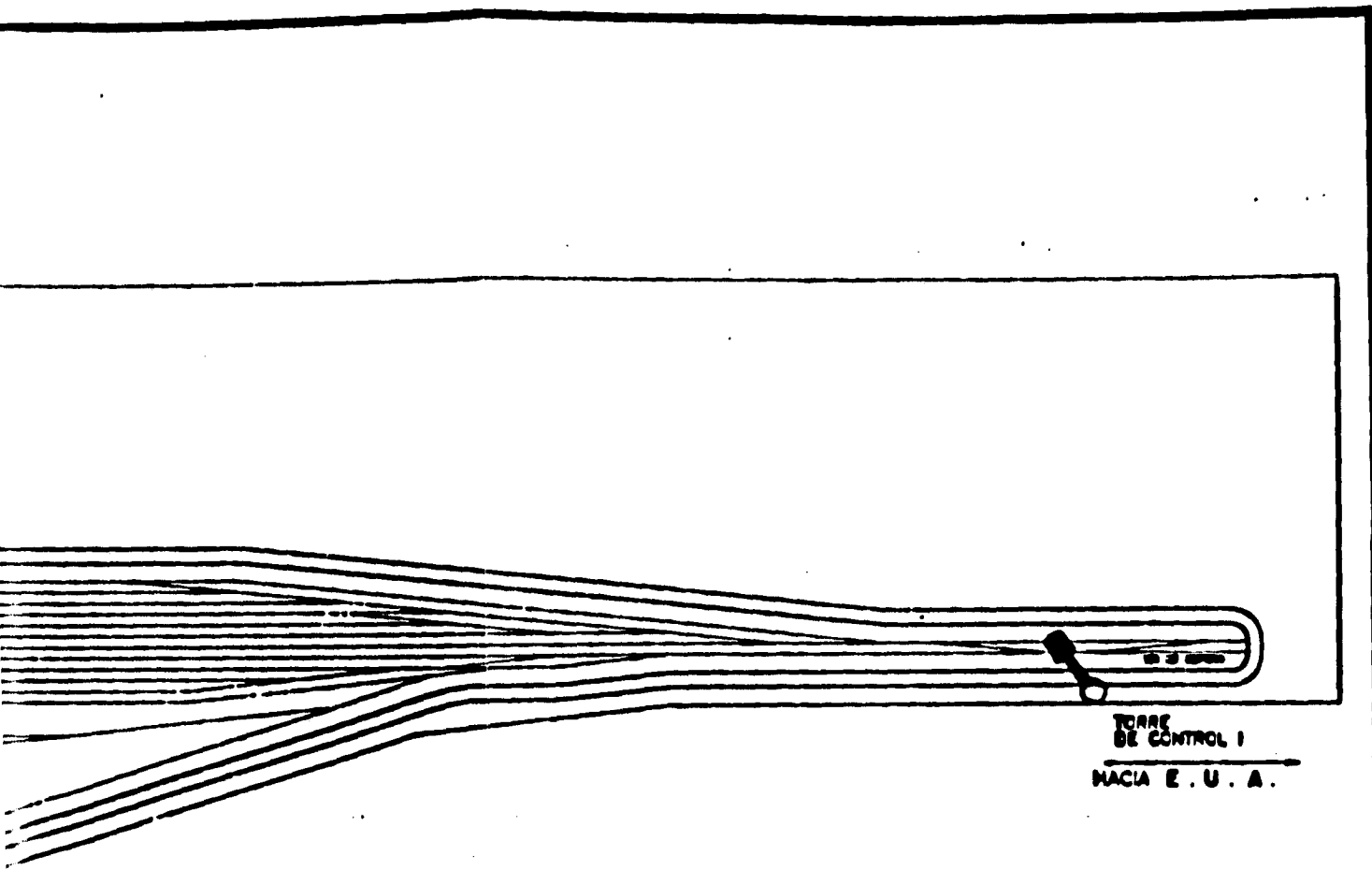
CASSETAS DE
CONTROL

BODECAS

BODECAS



THESIS PROFESSIONAL



TORRE
 DE CONTROL I
 HACIA E. U. A.

T E S I S P R O F E S I O N A L	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA	
	ANTEPROYECTO NUEVO PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMPS.	
	PLANTA GENERAL ALTERNATIVA No. 3	
	ESPERANZA SILVIA GARCIA SANCHEZ JUAN CASTILLO ROMO	
	ESCALA 1:2000	FECHA: MARZO DE 1995

**PLANO
No. 3**

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

V.- ESTUDIO DE SIMULACION

V.1.- Movimiento de trenes norte-sur

V.2.- Movimiento de trenes sur-norte

V.- ESTUDIO DE SIMULACION

Dada la importancia de las operaciones que se realizan en los patios ferroviarios, las cuales inciden en la eficiencia, economía y competitividad del transporte de carga por ferrocarril, es recomendable que la formulación del proyecto ejecutivo de un nuevo patio de ese modo de transporte, se realice en base a un diseño funcional previamente determinado, el cual puede obtenerse mediante un Estudio de Simulación.

De acuerdo a lo anterior y con objeto de evaluar la funcionalidad de las alternativas formuladas en el capítulo IV, se analizarán cada una de ellas mediante el empleo de la simulación, de acuerdo a la lógica del funcionamiento del patio actual, misma que será complementada con las consideraciones propias de un nuevo patio y con algunas recomendaciones que a nuestro juicio sean factibles de realizar, a fin de lograr la máxima eficiencia posible en la operación del futuro patio.

A continuación se presentan los supuestos y consideraciones que se utilizarán para la valoración mediante simulación de las tres alternativas para el nuevo patio de Nuevo Laredo, Tamps., de acuerdo a las proyecciones obtenidas para el año 2005. La simulación se realizará para un periodo de 30 días consecutivos.

SUPUESTOS

Mejoramiento de las deficiencias de la operación actual, al no tener que estacionar o formar un tren en más de una vía.

Se implementa un orden en la asignación de trabajo a fin de contar con las locomotoras necesarias en el momento preciso.

No se considera la suspensión de la operación por descarrilamientos, en virtud de que al nuevo patio estará conformado por vías nuevas.

Se eliminarán aspectos que son irrelevantes o se agruparán para tratarlos como un solo conjunto de elementos dentro del modelo de simulación, tal es el caso del estado que guardan los depósitos de máquinas o los de cabuces entre otros.

La velocidad de operación será de 10 km/hr en el día y de 30 km/hr en la noche.

El tiempo estimado de switcheo variará de 1 minuto 30 segundos a 4 minutos 30 segundos según la cantidad de carros que integran al tren.

El horario de las máquinas de patio será continuo.

CONSIDERACIONES DE ACUERDO A LA OPERACION ACTUAL

PARA LOS TRENES DE IMPORTACION

REVISION DE DOCUMENTACION DE CADA CARRO (ADUANA)

1. El tiempo de revisión de todo el tren será de 24 a 48 minutos.
2. Se seleccionará aleatoriamente un 4% del total de carros (14 diarios).
3. El 1% de carros no cuenta con toda su documentación, por lo que serán separados (103 carros al mes, 4 carros diarios).
4. Normalmente los carros sin documentación tardan de 6 hr a 24 hr en presentarla.
5. La revisión de carros seleccionados se realizará hasta que éstos cumplan con la documentación respectiva.
6. La inspección de cada carro seleccionado, se realizará en un periodo de 12 a 30 minutos.
7. El 1% de los carros inspeccionados presentan anomalías, por lo que serán detenidos en el lapso de 5 a 20 minutos para regularizar su situación.

REVISION MECANICA Y CLASIFICACION

1. El 1% de los carros presentan fallas, por lo que serán separados y llevados al taller (4 carros diarios).
2. Los carros que no presentan fallas, que tienen su documentación en regla y han aprobado la inspección aduanal, serán formados para su salida, de acuerdo a los siguientes destinos:
 - Pantaco, CHRYSLER unitario
 - Pantaco, doble estiba unitario
 - Pantaco, automotriz unitario
 - Km 314
 - Valle de México
 - Monterrey
3. Los trenes se integrarán con un mínimo de 60 carros y un máximo de 90 carros.

PARA LOS TRENES DE EXPORTACION

RECEPCION

1. Los trenes que llegarán tendrán los siguientes orígenes:
 - De Pantaco, CHRYSLER unitario
 - De Pantaco, automotriz unitario
 - Del Km 314
 - Del Valle de México
 - De Monterrey
2. Revisión de documentación; según las estadísticas, el 5% de los carros que llegan presentan documentación incompleta, por lo que serán separados (522 carros al mes, 17 carros diarios)

3. Los carros con problemas de documentación tardarán de 6 a 24 hr en regularizarlos.
4. Los carros vacíos serán barridos por una brigada especial.
5. La aduana recibirá de lunes a domingo e inspeccionará de lunes a sábado.
6. La S.A.G.D.R. trabajará de lunes a sábado.

REVISIÓN MECÁNICA Y CLASIFICACIÓN

1. La revisión mecánica de todo el tren se realizará en 1 hora 30 minutos en promedio.
2. El 2% de los carros presenta problemas mecánicos (208 carros al mes, 8 carros diarios), por lo que serán separados y llevados al taller.
3. El tiempo de reparación de los carros variará de 12 hr a 7 días.
4. En el caso de que la reparación de algún carro se lleve más de 6 días, el carro se llevará a la zona de piggy-back para su descarga, a fin de llevar la carga a su destino final mediante trailers por cuenta del cliente.
5. Las máquinas de camino se inspeccionará en 2 hr.
6. Cuando la reparación de una locomotora exceda de 4 hr, no se le autorizará salida inmediata.
7. Una máquina de patio podrá mover de 15 a 16 carros cargados como máximo, en la alternativa 1 y 36 carros en las alternativas 2 y 3.
8. Los trenes se van integrando de acuerdo a la disponibilidad de los carros que cumplen con la documentación respectiva y satisfacen la revisión mecánica.

V.1.- Movimiento de trenes norte-sur

El movimiento de trenes norte-sur considera la llegada de trenes provenientes de E.U.A. hacia la estación de Nuevo Laredo y de ésta hacia Monterrey.

Para la simulación, se empleó una media de 16 trenes por día con la siguiente distribución de frecuencia:

No. de trenes por día	% de ocurrencia
12	8
13	10
14	11
15	12
16	13
17	12
18	10
19	8
20	7
21	6
22	3

Esta distribución de frecuencia obedece al número de trenes por día registrada en octubre de 1993, ampliada en términos razonables por el incremento del tráfico diario.

De acuerdo a lo anterior el número de carros por tren tuvo la siguiente distribución de frecuencia:

No. de carros por tren	% de ocurrencia
15	1.89
25	5.66
35	1.89
45	5.66
55	22.64
65	41.51
75	15.09
85	5.66

La secuencia operativa utilizada es la que se describe a continuación:

LLEGADA DE TRENES (IMPORTACION).

Cada tren proveniente de E.U.A. que llega a Nuevo Laredo, se sabe el destino del carro y la forma en la que viene loteado. Se considera que los destinos de los carros de cada tren, son los mismos que se observaron en octubre de 1993, tanto en porcentajes como en acomodos.

Secuencia operativa.

Cuando el tren en territorio norteamericano esta listo para entrar a Nuevo Laredo, pregunta si hay espacio en el patio de recepción norte-sur. En caso de que no haya espacio en el patio de recepción norte-sur, espera en E.U.A. Una vez que se le notifica que hay espacio en patio de recepción norte-sur, se solicita el uso del puente internacional; cuando el puente está ocupado, el tren espera a que el puente se desocupe.

En la alternativa No. 1, se considera que el puente internacional es asignado 12 horas para la circulación norte-sur y 12 horas para la circulación sur-norte. Para efectos de movimiento de trenes norte-sur, el puente se considera ocupado cuando éste esta asignado para la circulación sur-norte.

En las alternativas 2 y 3, se consideró que el puente estaría disponible las 24 horas para el tránsito en ambos sentidos.

MAQUINA DEL PATIO DE RECEPCION NORTE-SUR. (Fig. 5.1)

Paso No.1.- Pregunta si hay tren en el puente internacional listo para recogerlo y si hay vía desocupada en el patio de recepción norte-sur; en caso afirmativo, recoge el tren y lo lleva al patio de recepción norte-sur, una vez que concluye esta maniobra, vuelve a formular la misma pregunta; en caso de que la respuesta sea negativa, procede a realizar el paso No. 2.

MAQUINA PATIO DE RECIBO NORTE - SUR

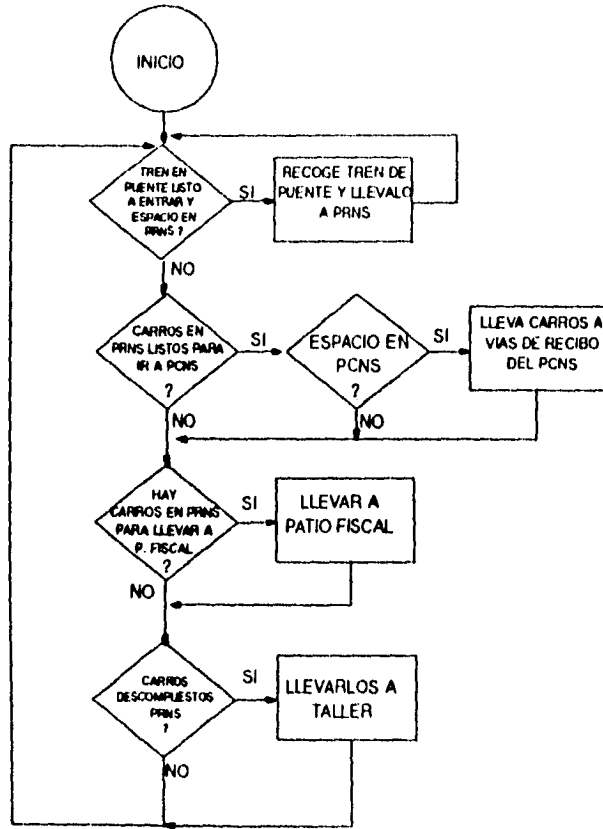


FIG. 5.1

Paso No. 2.- Se pregunta si hay carros en patio de recepción norte-sur disponibles para su traslado a patio de clasificación norte-sur y si hay espacio disponible en éste; en caso afirmativo realiza el acomodo de los carros para su traslado, en caso contrario continua con el paso No. 3.

Paso No. 3.- Pregunta si hay carros en el patio de recepción norte-sur que requieran ser separados y llevados al patio fiscal; en caso afirmativo, los separa y los conduce a ese patio, de lo contrario sigue con el paso No. 4.

Paso No. 4.- Pregunta si hay carros en el patio de recepción norte-sur que requieran ir al taller; si la respuesta es positiva, procede a llevarlos, de lo contrario reinicia con el paso No.1.

MAQUINA DEL PATIO DE CLASIFICACION NORTE-SUR. (Fig. 5.2)

Paso No. 1.- Identifica si hay carros en el patio de clasificación norte-sur. Si no hay carros, espera; en caso contrario ejecuta el paso No. 2.

Paso No. 2.- Pregunta si existe alguna vía con más del 60% de ocupación y si hay espacio para recibir a esos carros en el patio de despacho norte-sur; en caso afirmativo los translada al patio de despacho norte-sur, en caso contrario continua con el paso No. 3.

Paso No. 3.- Pregunta si hay carros por clasificar, en caso de ser positivo, procede a realizar la clasificación, en caso contrario ejecuta el paso No. 2.

SALIDA DE TRENES NORTE-SUR (Fig. 5.3)

Paso No. 1.- Identifica si en el patio de despacho norte-sur existen más de 60 carros listos para salir; en caso afirmativo ejecuta el paso No. 2, de lo contrario espera.

Paso No. 2.- Selecciona el tirón que tenga más tiempo esperando.

Paso No. 3.- Solicita máquina de camino

Paso No. 4.- Arma el tren de acuerdo a los destinos de los tirones, liberando las vías.

Paso No. 5.- Complementa la formación del tren anexándole el cabus, quedando listo para su salida.

V.2.- Movimiento de trenes sur-norte

El movimiento de trenes sur-norte considera la llegada de trenes provenientes de orígenes en México, San Luis Potosí y Monterrey hacia Nuevo Laredo, así como el movimiento de trenes del nuevo patio hacia E.U.A.

MAQUINA PATIO DE CLASIFICACION NORTE-SUR

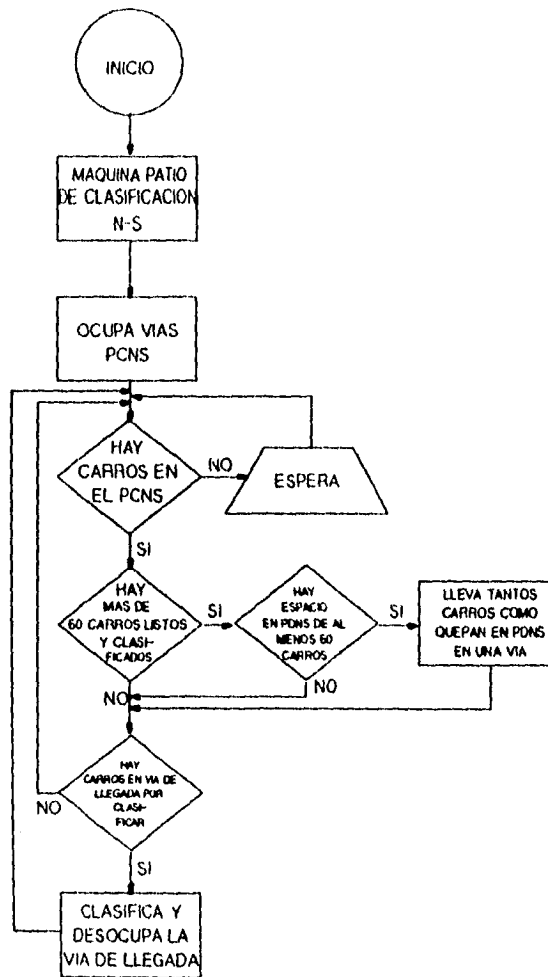


FIG. 5.2

SALIDAS NORTE - SUR

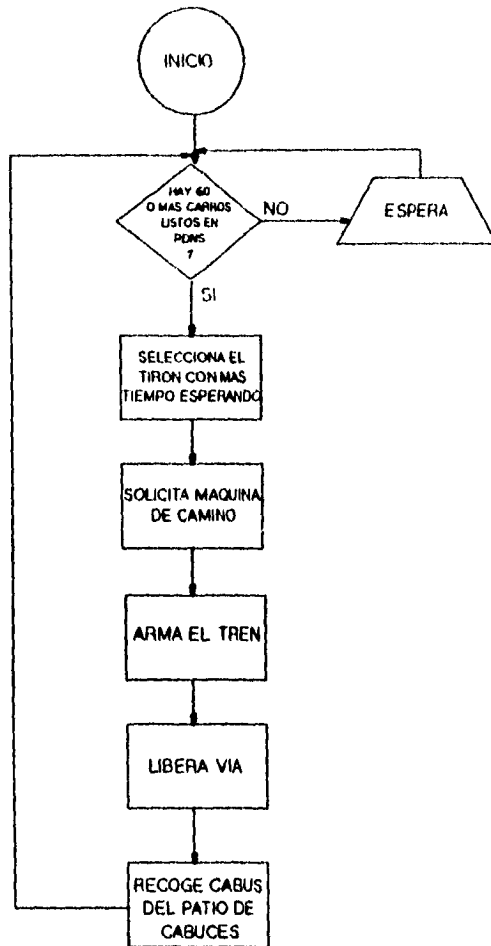


FIG. 5.3

Para la simulación del movimiento sur-norte, se empleó una media de 16 trenes por día con la siguiente distribución de frecuencia:

No. de trenes por día	% de ocurrencia
11	5
12	8
13	9
14	10
15	12
16	13
17	12
18	11
19	9
20	8
21	3

Esta distribución de frecuencia obedece al número de trenes por día registrada en octubre de 1993, ampliada en términos razonables por el incremento del tráfico diario.

De acuerdo a lo anterior el número de carros por tren tuvo la siguiente distribución de frecuencia:

No. de carros por tren	% de ocurrencia
5	3.41
15	18.18
25	7.95
35	6.82
45	10.23
55	6.82
65	14.77
75	9.09
85	19.32
95	3.41

La secuencia operativa utilizada es la que se describe a continuación:

LLEGADA DE TRENES (EXPORTACION)

Al llegar un tren ocupa la vía de espera del Patio de Recibo Sur-Norte, hasta que le indiquen la vía disponible del patio de recibo sur-norte. Cuando el tren queda estacionado en su vía correspondiente, el personal de fuerza motriz revisa mecánicamente cada carro; los carros con problemas mecánicos son marcados como descompuestos para ser llevados a los talleres.

En forma simultánea se revisa la documentación de cada carro, aquellos que la presentan incompleta se marca como "sin documentación".

MAQUINA DEL PATIO DE RECEPCION SUR-NORTE. (Fig. 5.4)

Paso No. 1.- Identifica si existen carros en el patio de recepción sur-norte, si no hay carros, espera, en caso contrario pasa al paso No. 2.

Paso No. 2.- Pregunta si hay espacio en vías de limpieza, inspección y báscula; si la respuesta es positiva procede a trasladar los carros a las vías correspondientes, de lo contrario pasa al paso No. 3.

Paso No. 3.- Verifica si hay espacio en vías de carros indocumentados (vías de espera); en el caso de existir espacio, procede a llevar los carros, de lo contrario, saca los carros descompuestos para trasladarlos al taller, para posteriormente continuar con el paso No. 4.

Paso No. 4.- Ordena carros y pregunta si hay espacio en vías de limpieza; en caso afirmativo lleva los carros a esas vías, de lo contrario prosigue con el paso No. 1.

MAQUINA DEL PATIO DE DESPACHO SUR-NORTE (Fig. 5.5)

Paso No. 1.- Pregunta si el puente internacional esta libre y si existen carros listos en el patio de despacho sur-norte; en caso afirmativo forma el tren con un máximo de 95 carros y los traslada al puente, de lo contrario ejecuta el paso No. 2.

Paso . 2.- Pregunta si hay carros en las vías de limpieza, inspección y báscula listos para llevarlos al patio de despacho sur-norte; en caso afirmativo realiza la operación, de lo contrario ejecuta el paso No. 3.

Paso No. 3.- Pregunta si existen carros por ordenar en el patio de despacho sur-norte, en caso afirmativo procede a ordenarlos, de lo contrario espera e inicia con el paso No. 1.

VARIOS

El modelo presupone la existencia de suficientes máquinas de camino y cabuces para abastecer el movimiento de la estación, por esta razón el modelo no estudia con detalle el comportamiento de las vías de cabuces ni las de depósito de las máquinas.

También se consideró que el horario de las máquinas de patio es continuo.

RESULTADOS DE LA VALORACION

Alternativa No. 1

Esta alternativa presentó cuellos de botella en las vías de conexión entre los patios de recibo, clasificación y despacho, lo cual se debió a la falta de vías de conexión auxiliares y a los grandes recorridos que tendrían que realizar las locomotoras al trasladar los carros de un patio a otro, lo que generó un alto número de trenes en espera por entrar en ambas direcciones al recinto ferroviario.

MAQUINA PATIO DE RECEPCION SUR NORTE

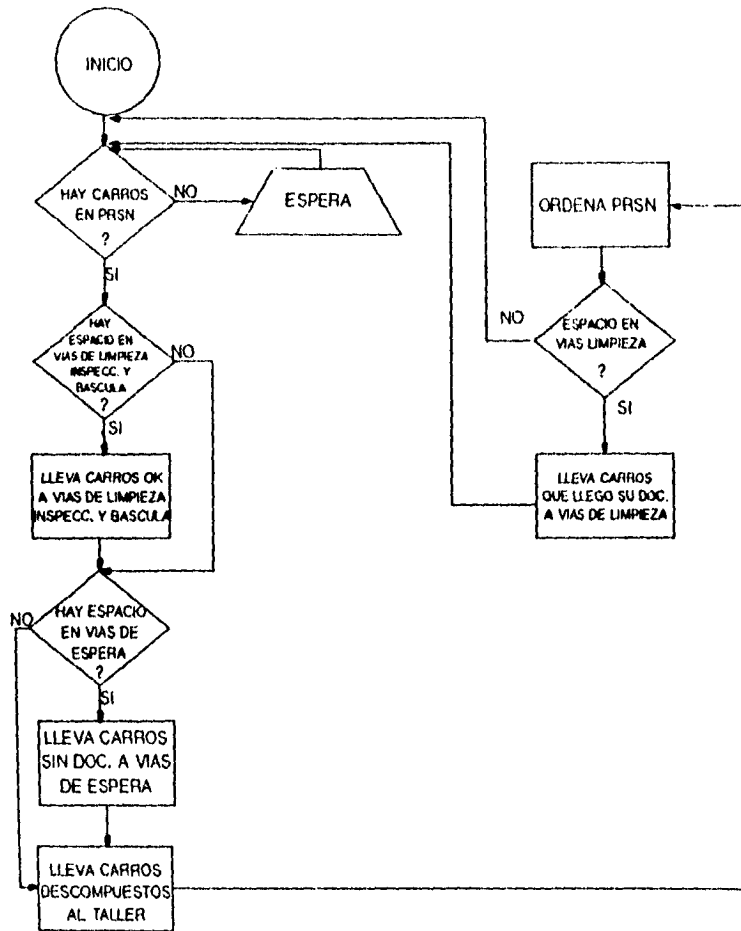


FIG. 5.4

MAQUINA PATIO DE DESPACHO SUR NORTE

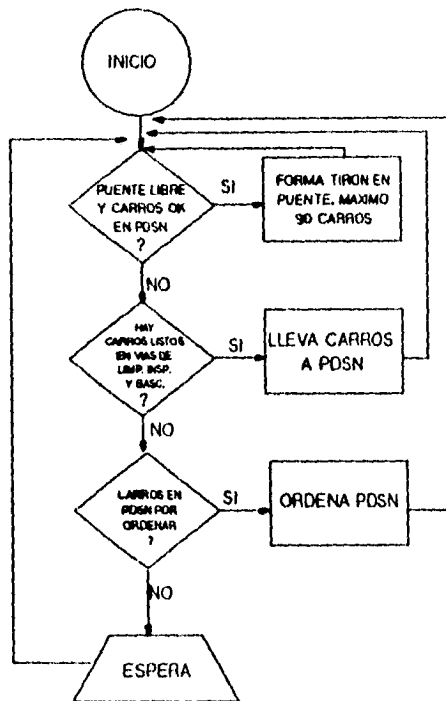


FIG. 5.5

Alternativa No. 2

Al cambiar la ubicación de los patios mediante una nueva configuración y al considerar mayor número de vías de conexión entre los patios de recibo, clasificación y despacho, se resolvieron sustancialmente los cuellos de botella que se presentaron en la alternativa No. 1., sin embargo se presentó un nuevo problema en el proceso de clasificación, generado por las condiciones en que se presentan los carros (sin documentación, con problemas mecánicos y con basura), lo que ocasiona una excesiva maniobrabilidad en la clasificación, que aunado al procedimiento mediante el cual se realiza, la hace lenta.

Alternativa No. 3.

En virtud de que la configuración de esta alternativa es similar a la que se presenta en la No. 2, en su simulación solo se trató de optimizar su operación mediante una sensible reducción del número de carros sin documentación y con problemas mecánicos. Estas modificaciones dieron mejores resultados en la operación del conjunto ferroviario, sin embargo aun continua presentándose lentitud en el proceso de clasificación.

En resumen la valoración por simulación, mostró que la configuración de las vías contenida en la alternativa No. 3, fue la que presentó mayor eficiencia en la operación ferroviaria, a pesar de ello, es importante señalar que mientras no se reduzcan los porcentajes de carros sin documentación y con problemas mecánicos, los cuales generan un alto grado de maniobrabilidad para su clasificación, difícilmente se obtendrá una configuración de vías que cumpla en tiempo con los requerimientos operativos.

El uso de la simulación en los anteproyectos ha permitido:

- Valorar a bajo costo y corto tiempo la funcionalidad de todas las alternativas posibles.**
- Detectar problemas operativos desde la etapa de diseño.**
- Implementar las correcciones necesarias y efectuar su valoración.**
- Establecer y programar las acciones que garanticen mejoras en la operación.**

VI.- EDIFICIOS E INSTALACIONES DE ABASTO Y SERVICIOS

VI.1.- Equipamiento

VI.2.- Instalaciones de abasto y servicios

VI.3.- Evaluación económica

VI.- EDIFICIOS E INSTALACIONES DE ABASTO Y SERVICIOS

Tomando en cuenta los edificios e instalaciones que existen en el patio actual de Nuevo Laredo, así como la importancia de los servicios que éstas prestan, se considera necesario implementar al nuevo patio, con el equipamiento que demandan los servicios, a fin de que su funcionamiento sea eficiente.

VI.1.- Equipamiento

En este trabajo se le denomina equipamiento, a todas las obras que brinden o permitan brindar los servicios que se requieran en este tipo de patios, así como las edificaciones que requieran los trabajadores que laboren en el nuevo patio a fin de coadyuvar a la integración, desarrollo y bienestar de sus familias.

Considerando la diversidad de obras que integran el equipamiento y dado que no es motivo de este trabajo, el diseño de cada una de ellas, solo se tratarán a nivel enunciativo, indicando su uso o servicios más importantes, a fin de que se tenga una idea general del equipamiento que requiere un patio ferroviario de magnitud considerable, como es éste el caso. Las obras a que se refiere este capítulo son las que a continuación se indican:

- EDIFICIO PRINCIPAL ADMINISTRATIVO

Como su nombre lo indica, en este edificio se concentra el control y administración de todas las actividades del patio, por lo que deberá diseñarse para alojar las áreas u oficinas para:

- Jefe de Estación
- Cómputo
- Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.) Fig. 45
- Jefes o subjes de las diferentes áreas operativas de F.N.M.
- Fiscal
- Bancos
- De atención a clientes
- Para renta de usuarios
- Baños para las diferentes áreas
- Módulo de información
- Salas de espera
- Archivo general
- Servicio de limpieza

- TORRES DE CONTROL

Son los edificios desde donde se giran las instrucciones para los movimientos de trenes o equipo tractivo (locomotoras) dentro de cada sección o patio en particular (recibo, clasificación y despacho); en patios de gran magnitud se requieren de tres torres.

- BODEGAS ADUANALES

En estas bodegas se descargan los carros de ferrocarril seleccionados por los agentes aduanales, a fin de verificar el tipo de mercancía de importación.

- CASETAS DE CONTROL

Son casetas que se instalan a la entrada de los patios de recibo y sirven de resguardo a las personas que accionan los juegos de cambio para permitir el acceso de los trenes a la vía seleccionada o que esté libre.

- JOROBA AUTOMATIZADA

Se le denomina joroba automatizada al conjunto de instalaciones que permiten clasificar a los carros por gravedad, como se observa en la figura 46, es decir los carros ruedan por su peso propio sobre las vías del patio de clasificación, las cuales se encuentran en pendiente descendente.

Las instalaciones más importantes de la joroba son:

- **Báscula conectada a un sistema de cómputo**
- **Sistema de Cómputo**
- **Sistema automatizado para cerrar y abrir juegos de cambio**
- **Torre de control**
- **Retardadores**

- BASCULA

Se debe instalar por lo menos una báscula debajo de una vía del patio de recibo, a fin de determinar o verificar el peso de la carga del carro que así lo requiera.

- INSTALACIONES DE ABASTO Y SERVICIOS PARA LOCOMOTORAS Y CARROS

Dada la importancia de estas instalaciones, se tratarán por separado en el siguiente subcapítulo.

- SISTEMA DE ALUMBRADO DE TODO EL PATIO

Normalmente el sistema de alumbrado en patios ferroviarios, esta formado por torres de 32 m de altura distribuidos a cada 600 m.

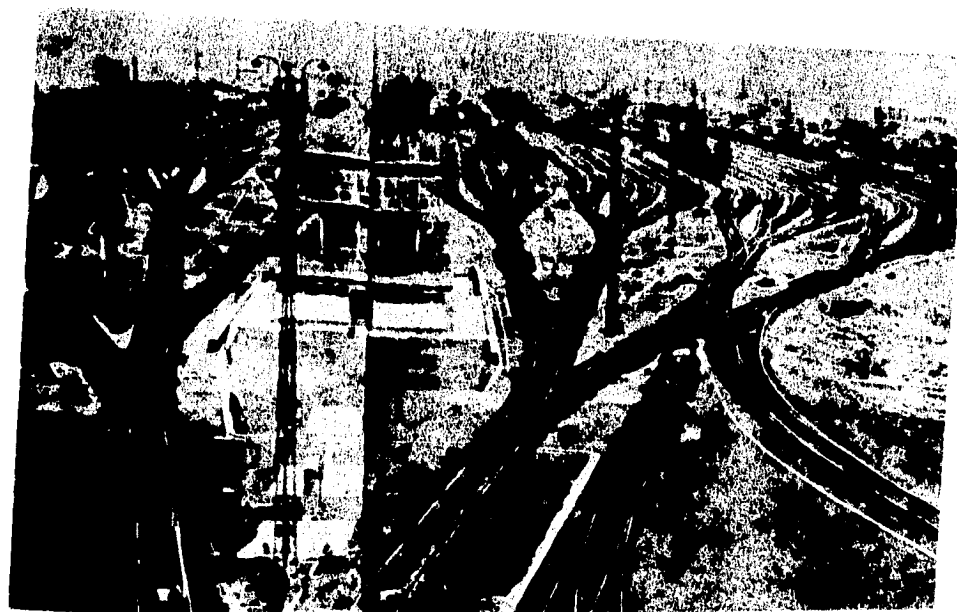
- CASAS DE SECCION

Son las casas destinadas como vivienda de los trabajadores y sus familias, denominándolas de sección, debido a las cuadrillas de trabajadores que rehabilitan o dan mantenimiento a una sección o tramo de vía.



INSTALACIONES PARA EL CONTROL DE TRAFICO
CENTRALIZADO (C.T.C.)

FIG. 45



VISTA PANORAMICA DE UN PATIO DE CLASIFICACION CON
JOROBA AUTOMATIZADA

FIG. 46

- **HOSPITAL**

Normalmente estos hospitales son de emergencia y atienden a las personas que han sufrido algún accidente o que requieren atención médica inmediata.

- **DEPORTIVO**

Tradicionalmente a los patios ferroviarios se les dota de instalaciones deportivas a fin de promover la salud y esparcimiento de los trabajadores ferrocarrileros.

- **GUARDERIA**

Considerando el tamaño de los patios ferroviarios y el escaso o nulo medio de transporte urbano que llega a ellos, así como a la cantidad de mujeres que laboran en las oficinas administrativas, normalmente se construyen guarderías dentro de los recintos ferroviarios.

Adicionalmente a las instalaciones antes citadas, es importante tomar en cuenta las obras de infraestructura que se requieren, como son:

- Caminos de acceso al nuevo patio
- Caminos perimetrales dentro del patio
- Pasos a desnivel dentro del patio
- Drenaje de aguas negras
- Depósitos de desechos sólidos
- Instalaciones para tratamiento de desechos en talleres y zona de abastos
- Sistema de Telecomunicaciones
- Subestaciones eléctricas
- Sistema de conducción de agua potable
- Areas para estacionamiento

VI.2.- Instalaciones de Abasto y Servicios

Las instalaciones de abasto y servicios a locomotoras y carros de ferrocarril ocupan un lugar muy importante dentro del equipamiento de un recinto ferroviario, las cuales tienen que ver desde su ubicación respecto a la distribución del patio, hasta la programación de los servicios que se brindarán. Para el nuevo patio se ha considerado necesario mantener los mismos servicios que se prestan en el patio actual, por lo que las instalaciones serán las que a continuación se indican:

- TALLER DE INSPECCION Y DE REPARACIONES MENORES A LOCOMOTORAS

En este tipo de talleres se inspecciona tanto a locomotoras de patio como las de camino, éstas últimas comúnmente desarrollan la siguiente logística: Al llegar un tren al patio, las locomotoras son desenganchadas y conducidas al taller, donde se efectúa la revisión de sus sistemas eléctrico y aire, zapatas, ruedas así como los niveles de agua, aceite y arena, en caso de que se detecte algún desperfecto, se procede a repararlo. La reparación debe realizarse en el menor tiempo posible a fin de programar su utilización en forma inmediata.

Normalmente estos talleres disponen de una fosa de inspección tal y como se muestran en las figuras: 47 y 48.

Se recomienda que cada vía dentro de los talleres, tenga longitud suficiente para alojar por lo menos a cuatro locomotoras.

En cuanto a equipamiento se refiere, es importante que los nuevos talleres se les dote de equipo moderno a fin de incrementar la eficiencia de los mismos, lo que redundará en una mayor disponibilidad de fuerza tractiva (locomotoras).

- SPOT SYSTEM

El Spot System es un taller muy bien equipado en el que se ejecutan las reparaciones menores a los carros de ferrocarril; las reparaciones más comunes que se realizan en ellos son: Cambio de mancuernas (dos ruedas unidas por un eje), aplicación de soldaduras, cambio de mangueras de aire, ajuste de puertas y cambio de zapatas. La característica principal del Spot System es la de reparar en un tiempo muy corto, los carros que llegan a éste, además de que la atención se realiza en serie, fig. 49; éstos aspectos son muy importantes ya que los carros que serán atendidos solo son de paso, es decir no tienen como destino final Nuevo Laredo, por lo que una vez reparados serán reincorporados a las vías que les correspondan. Para el caso del nuevo patio, el Spot System toma mayor importancia ya que los carros con problemas mecánicos que por error se transfieren hacia E.U.A., son rechazados y devueltos a territorio mexicano, ocasionando pérdidas económicas y deterioro en la imagen del transporte ferroviario.

- INSTALACIONES DE ABASTO

Las instalaciones de abasto que requerirá el nuevo patio serán las que permitan dotar a las locomotoras de: Agua, diesel, aceite y arena. Fig. 50, a las cuales se les deberá construir las obras complementarias necesarias, a fin de garantizar disponibilidad en todo momento, eficiencia en el servicio de abasto y seguridad en la operación de los sistemas, así como las obras de mitigación al impacto ambiental. De acuerdo a lo anterior las instalaciones de abasto que se requieren, son las que a continuación se indican:



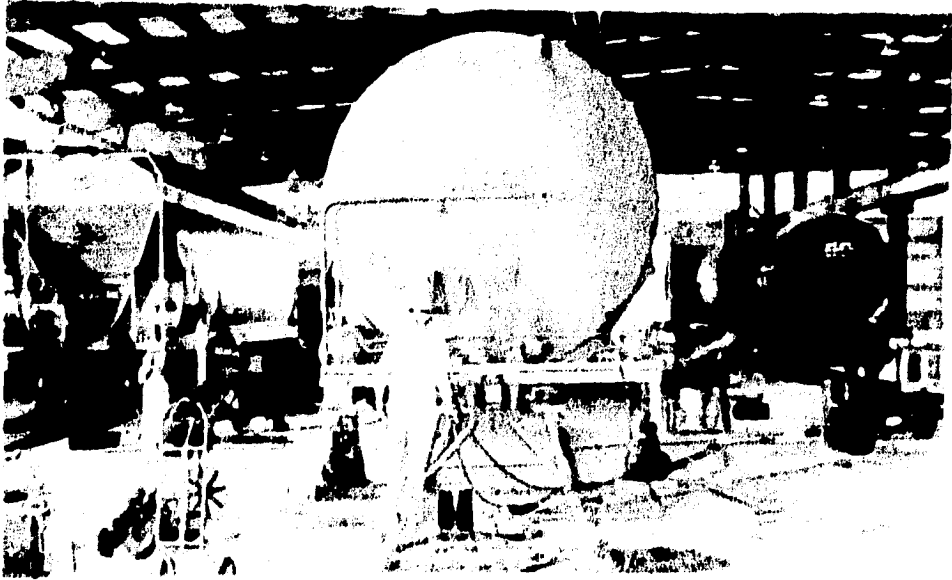
FOSAS DE INSPECCION EN TALLER DE LOCOMOTORAS

FIG. 47



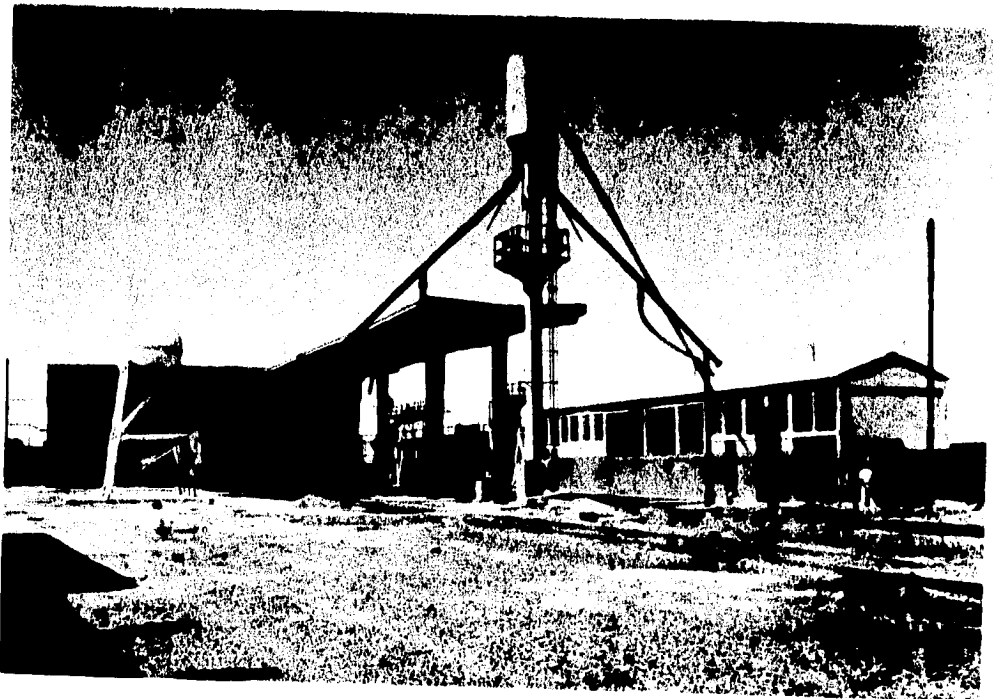
FOSA DE INSPECCION CON EQUIPO ELECTRONICO
EN TALLER DE LOCOMOTORAS

FIG. 48



TALLER DE REPARACIONES MENORES A CARROS
DE FERROCARRIL

FIG. 49



INSTALACIONES DE ABASTO DE ACEITE, DIESEL, Y ARENA

FIG. 50

- Tanque elevado o cisterna para dotación de agua
- Tanque de almacenamiento de diesel con elemento de medición visible y sistema de distribución a tomas. Fig. 51
- Tanque de almacenamiento de aceite con medición visible
- Cuarto para depósito de arena y arenero para dotación a locomotoras. Fig. 52
- Casa de máquinas
- Instalaciones para captación de desperdicios y para su tratamiento
- Camino de acceso para el suministro de diesel y aceite

- INSTALACIONES PARA LAVADO DE LOCOMOTORAS Y/O CARROS

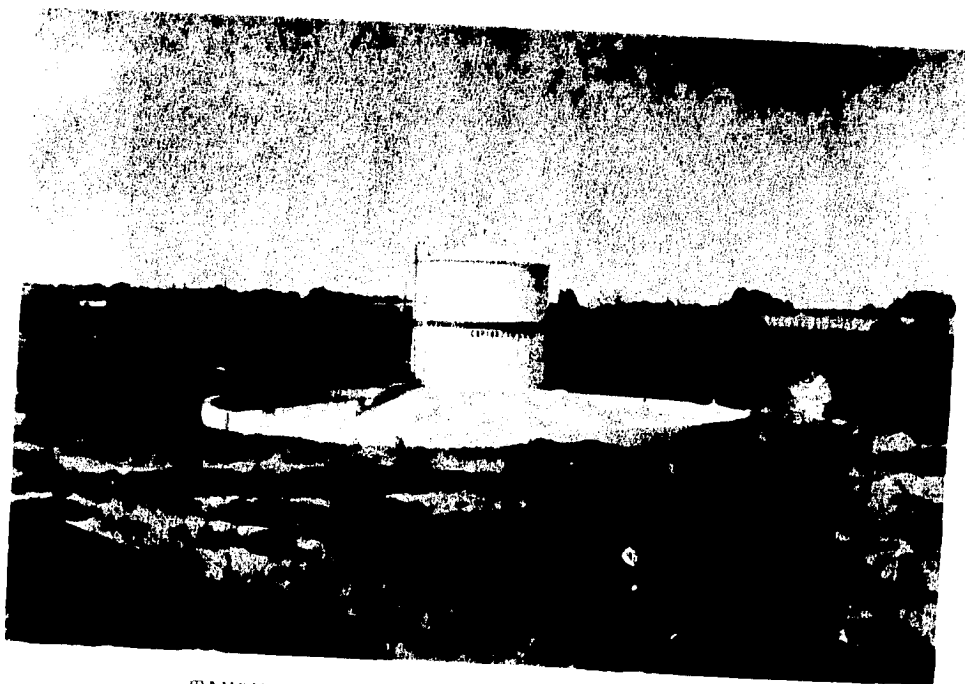
En ocasiones es necesario efectuar el lavado de locomotoras previo a su ingreso al taller, a fin de facilitar las operaciones de inspección y reparación; en lo que se refiere a los carros, excepcionalmente son sometidos a lavado. Fig. 53 A pesar de que no son muy necesarias las instalaciones de lavado en la mayoría de los patios, se considera conveniente que en el nuevo patio de Nuevo Laredo, se reserve el espacio para este servicio.

Normalmente el conjunto de instalaciones de abasto y servicios quedan concentrados en una sola zona. Figs.: 54 y 55. A fin de efectuar el servicio completo del equipo tractivo que así lo requiera, evitando de esta manera, los traslados o recorridos innecesarios, los que además de consumir tiempo y recursos, interfieren con la operación del resto del patio. Para el caso del nuevo patio de Nuevo Laredo, la ubicación de la zona de abastos y servicios, se tiene prevista en el extremo sur del patio de despacho de importación (norte-sur), a fin de que las locomotoras estén dispuestas lo más cerca posible de la zona de acoplamiento con el resto del tren, que será trasladado hacia el interior del territorio mexicano.

VI.3.- Evaluación Económica

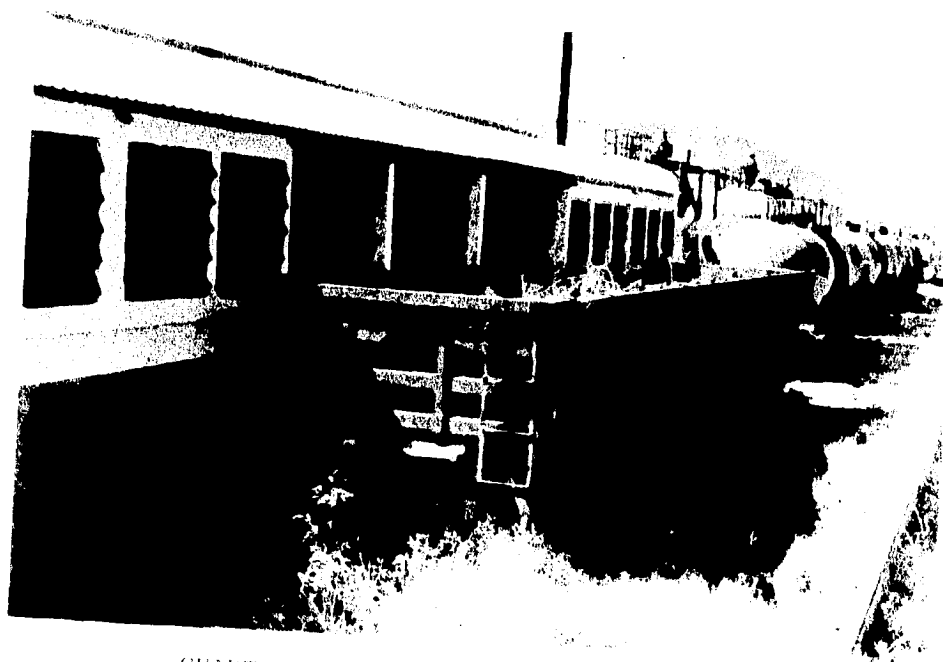
En el estudio o proyecto de cualquier obra de ingeniería, es importante determinar el costo estimado de la misma, a fin de poder evaluar su rentabilidad o programar su ejecución.

En el caso del presente trabajo, de acuerdo al análisis desarrollado, se observa que en el futuro inmediato será necesario construir un nuevo patio ferroviario en Nuevo Laredo, Tamps., situación que obliga a reflexionar sobre el costo de su construcción. Tomando en cuenta lo anterior, se consideró necesario formular el antepresupuesto del nuevo patio, el cual se muestra en la tabla; este antepresupuesto fue elaborado de acuerdo a los costos índices que se manejan en Ferrocarriles Nacionales de México, en él que se distinguen tres grupos de conceptos, con su importe correspondiente, lo cual obedece a las siguientes consideraciones:



TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DIESEL

FIG. 51



CUARTO PARA ALMACENAMIENTO DE ARENA

FIG. 52



INSTALACIONES PARA LAVADO DE CARROS QUE PRESENTAN
DERRAMES DE LOS PRODUCTOS QUE TRANSPORTAN
CONSIDERADOS DE ALTO RIESGO

FIG. 53



ZONA DE ABASTOS UBICADA EN FORMA INMEDIATA
AL TALLER DE LOCOMOTORAS

FIG. 54



CONCENTRACION DE LAS INSTALACIONES
DE ABASTO Y SERVICIO DENTRO DE UN
PATIO FERROVIARIO

FIG. 55

En el grupo No. 1, aparecen todos aquellos conceptos que son INDISPENSABLES ejecutar para el funcionamiento del nuevo patio en su primer etapa, los cuales tienen un costo estimado de N\$ 310'000,000.

Los conceptos del grupo No. 2, corresponden a las obras al servicio de los trabajadores, las cuales no son necesarias para el funcionamiento del nuevo patio, por lo que su ejecución puede ser restringida, postergada o cancelada, según la política de Ferrocarriles; el monto estimado de éstas fue de N\$16'750,000.

Los conceptos del grupo No. 3, se refieren a la Joroba y al equipamiento para el Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.), los cuales no se incluyeron en el grupo No. 1, en virtud de que se ha estimado que la Joroba no se requiere para la primer etapa y en cuanto al equipamiento para el C.T.C., éste se tendrá que ejecutar hasta que al tramo Monterrey-Nuevo Laredo se le instale la señalización correspondiente, ya que actualmente no la tiene, el monto estimado para estas obras fue de N\$ 45'000,000.

ANEXO PRESUPUESTO PARA EL NUEVO PATIO DE NUEVO LAREDO, TAMPS.

EN MILES DE NUEVOS PESOS

CONCEPCIO	UNIDAD	CANTIDAD	P.L.	IMPORTE
GRUPO No.1				
1.-Derecho de via	Ha	350	100	35 000
2.-Terracerías en terrenos de lomero suave	KM	95	700	66.500
3.-Pavimentación con concreto asfáltico en corredores de inspección	M2	52 000	0 15	7.800
4.-Armado y tendido de via con durmiente de madera y nel de 115 Lbs./yad. (incluya juegos de cambio)	KM.	95	1050	99 750
5.-Bascula	PZA.	1	500	500
6.-Edificio administrativo	M2	1500	1.5	2.250
7.-Torre de control	TORRE	1	200	200
8.-Casetas de control	CASETA	2	50	100
9.-Bodegas aduanales	M2.	2400	1.75	4.200
10.-Taller para reparación de locomotoras	M2	3000	2.0	6.000
11.-Taller para reparación de carros (spot system)	M2	3000	2.0	6.000
12.-instalaciones de abasto y servicios (incluyendo obras de tratamiento de desperdicios)	LOTE	1	3.000	3.000
13.-Torres de alumbrado	TORRE	10	120	1.200
14.-Sistema de alcantarillado y drenaje	LOTE	1	12.000	12.000
15.-Instalaciones para suministro de agua potable	LOTE	1	2.000	2.000
16.-Acometida e instalaciones para suministro de energia eléctrica	LOTE	1	7.500	7.500
17.-Caminos perimetrales de servicio	KM	15	2.750	41.250
18.-Áreas de estacionamiento	M2	3000	0 15	450
19.-Camino de acceso	KM	2	3.000	6.000
20.-Barda para resguardo del recinto ferroviario	M	14.000	0.65	9.100
				SUMA:
				310.000
GRUPO No. 2				
21.-Casas de sección	CASA	30	100	3.000
22.-Hospital	M2	500	2.5	1.250
23.-Guardería	M2	300	1.5	450
24.-Deportivo	M2	60 000	0 2	12.000
				SUMA:
				16,750
GRUPO No. 3				
25.-Joroba automatizada	LOTE	1	35 000	35.000
26.-Equipamiento para C.T.C	LOTE	1	10 000	10.000
				SUMA:
				45.000
				GRAN TOTAL:
				371,750

* PRODUCTO ESTIMATORIA A NIVEL MEF DE 1994

TABLA 6.1

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a las estadísticas del comercio exterior mexicano, el mayor intercambio comercial entre México y el resto del mundo, se realiza con E.U.A., el cual ha venido representando el 65% en términos generales; de este porcentaje, el 36% se efectúa por vía terrestre y el 64% se lleva a cabo por otros medios (barco, avión, etc.).

En cuanto a transporte ferroviario se refiere, de los cinco puertos fronterizos importantes, por Nuevo Laredo, Tamps., se realiza aproximadamente el 64% de las exportaciones y el 34% de las importaciones, tal situación es reflejo de su localización geográfica respecto a los principales centros productores del país como son las Ciudades de México, Monterrey y Guadalajara, así como de las distancias que éstas tienen con los grandes centros productores de E.U.A., ubicados al oriente de esa nación. Con el Tratado de Libre Comercio este intercambio comercial tenderá a incrementarse, situación que impactará al transporte ferroviario y en especial a las instalaciones ferroviarias de la Ciudad de Nuevo Laredo; de acuerdo a lo anterior y tomando en cuenta la situación que prevalece en el actual patio de esa Ciudad, en la que destacan; la insuficiencia y corta longitud de sus vías, el deterioro de su infraestructura, la falta de espacio para su ampliación y modernización, así como el obstáculo que representa para la integración armónica de la Ciudad de Nuevo Laredo, se concluye que es necesario la construcción de un nuevo patio, el cual deberá quedar fuera de su zona conurbada en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano de esa Ciudad.

De acuerdo a lo anterior y considerando las maniobras operativas que se realizan en los actuales patios, como son: la recepción, revisión aduanal, clasificación, separación de carros con documentación incompleta o con defectos mecánicos y formación de trenes para su salida, se determinó que el nuevo patio deberá quedar conformado por áreas o patios bien definidos donde se realicen la recepción, clasificación y despacho tanto para los trenes de exportación como para los de importación.

Tomando en cuenta el tiempo que se llevarán la formulación de los estudios y proyectos a detalle así como la construcción del nuevo patio (de 3 a 5 años), es recomendable que su construcción se realice en dos etapas, a fin de realizar las inversiones económicas, de acuerdo a las necesidades operativas, las cuales estarán en función de la demanda del servicio.

Considerando el desarrollo tecnológico en materia ferroviaria y el uso más generalizado del ferrocarril a nivel mundial, se recomienda que el nuevo patio se implemente con el equipo que demanda un moderno sistema de transporte, que coadyuve a la modernización, rentabilidad y competitividad de los ferrocarriles mexicanos. En materia de patios ferroviarios es importante el uso de tecnologías o procedimientos que cumplan con el cometido antes señalado, por lo que se recomienda que en el proyecto ejecutivo del nuevo patio, se analice la conveniencia de hacer uso de los siguientes procedimientos:

- En los patios de recibo, la revisión de carros se lleve a cabo mediante pequeños automotores con equipamiento para reparaciones sencillas, a fin de reducir tiempos de inspección y reparación.
- El uso de semijorba automatizada en la clasificación de carros, lo que redundará en la capacidad y eficiencia del patio integral.
- La instalación hasta el nuevo patio del llamado control de tráfico centralizado (C.T.C), a fin de programar la ocupación de los patios.

En cuanto a los aspectos que actualmente inciden en la operación del patio, es importante tomar medidas para evitar que los carros lleguen sin la documentación correspondiente, lo que agilizará su transferencia hacia E.U.A. y evitará saturación de los patios.

Finalmente es importante señalar que la ubicación del nuevo patio, se deberá conciliar con los intereses de los ferrocarriles estadounidenses, con objeto de que éstos estén de acuerdo en realizar las acciones necesarias y construir las obras que se requieran dentro de su territorio, a fin de que no se vea afectada la transferencia de carga por tan importante medio de transporte.

BIBLIOGRAFIA

- 1. Método para el análisis y pronóstico de terminales de Ferrocarriles Nacionales de México.**
- 2. Estadística de carga
Informe E-2 1992, de Ferrocarriles Nacionales de México.**
- 3. Estadísticas del INEGI
1988-1991.**
- 4. Modernización y reestructuración de los Ferrocarriles,
de la Revista: Ingeniería Civil No. 308, Editada por el Colegio de
Ingenieros Civiles de México (CICM) 1994.**
- 5. Reporte de movimiento de trenes,
emitidos por F.N.M y por el Union Pacific, Railroad.**
- 6. Manual,
de la American Railway Engineering Association (AREA)
Edición 1992.**
- 7. Ferrocarriles
de Francisco M. Tongo.**
- 8. Programa de Cambio Estructural 1992-1994 de
Ferrocarriles Nacionales de México.**
- 9. Anuario estadístico del Estado de Tamaulipas,
Edición 1993, INEGI.**
- 10. Temas Ferroviarios
Revista técnica. Editada por la Sría Gral. de la Com. Nal. Mex. de la Asoc.
del Congreso Panamericano de Ferrocarriles, Edición 1994.**
- 11. Informe Anual
Revista de Ferrocarriles Nacionales de México 1993.**

**12. Series estadísticas,
de Ferrocarriles Nacionales de México, 1994.**

**13. Anuario estadístico,
de la Sra. de Com. y Transportes ,1992, (Subsector ferroviario).**