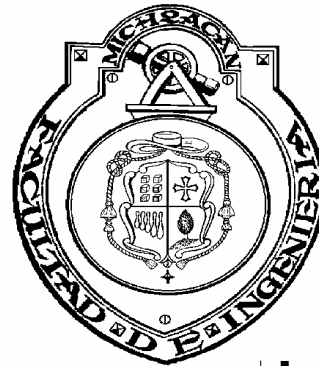




**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLAS DE HIDALGO**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**“MODERNIZACION DEL FERROCARRIL
MEXICANO: FERROMEX LINEA R, EN
COAHUILA”**

TESIS QUE PRESENTA:

RAMIRO SANDOVAL PACHECO

ASESOR:

ING. JULIO CHAVEZ CARDENAS

**MORELIA MICHOACAN
SEPTIEMBRE DEL 2006**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

Capitulo 1.- ANTECEDENTES HISTORICOS DEL FERROCARRIL MEXICANO.

- 1.1.- El ferrocarril mexicano como medio de transporte.

Capitulo 2.- EL FERROCARRIL MEXICANO Y EL TRATADO DEL LIBRE COMERCIO.

Capitulo 3. - FERROCARRIL MEXICANO BASES Y OBJETIVO DE LA PRIVATIZACION.

- 3.1. -Principios fundamentales.
- 3.2. - Objetivo de la privatización.
- 3.3. - Concesiones.
- 3.4. - Algunos problemas en el proceso de privatización.

Capitulo 4. - NECESIDADES DE MODERNIZACIÓN DEL FERROCARRIL MEXICANO.

Capitulo 5. - TIPOS DE VIAS FERREAS.

- 5.1. - Clasificación de las vías férreas.
- 5.2. - Geometría de una vía férrea.

Capitulo 6. - CONSTRUCCIÓN DE UNA VÍA FERREA.

- 6.1. - Planeacion.
- 6.2. - Organización.
- 6.3. - Proceso constructivo de un ladero.
 - 6.3.1. - En zona de tangente.
 - 6.3.2. - En zona de cambio (herraje).
- 6.4. - Operación.
 - 6.4.1. - Sistemas de control y despacho de trenes.

Capitulo 7. - CONCLUSIONES.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

INTRODUCCION



El ferrocarril tiene grandes ventajas: consume poca energía y es el medio de comunicación menos contaminante, además de que resulta mas económico que los camiones de carga en el transporte de grandes volúmenes de mercancías y en grandes distancias. Tendrá un gran desarrollo cuando se complemente con otros medios de transporte. El ferrocarril no solo debe llegar a los puertos sino a los aeropuertos; no solo debe ocuparse de la carga y descarga de contenedores sino de los propios camiones. Esta evolución explica el renacimiento del ferrocarril en México y en el mundo.

Nuestra red ferroviaria es extensa y bien articulada Conecta a las principales ciudades y centros económicos del país; enlaza además con el sistema estadounidense. El interés de nuestro ferrocarril se finca, principalmente, en las enormes expectativas de intercambio que ofrece el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. (TLCAN).

Las exportaciones e importaciones no se realizan en el cruce de las fronteras sino en ciudades origen y en ciudades destino. La venta de nuestros productos no se termina en la frontera. Hay que establecer una comunicación expedita por ferrocarril desde Suchiate hasta el Yukon. Hacia el sur el limite es el distinto ancho de vía; hacia el norte, solo la geografía del continente. Esa mayor fluidez en el trafico de carga es detonador de posibilidades de desarrollo que el país requiere, que merece y que busca a traves de un mecanismo de transformación del ferrocarril que, a su vez, demanda mas inversiones y mejor administración.

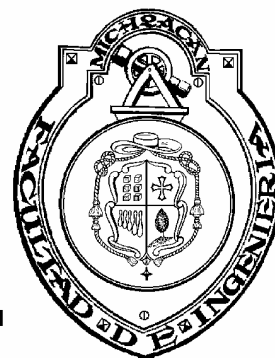
Lamentablemente en nuestro país, durante la década de los años 80, el ferrocarril perdió competitividad frente a otros medios de transporte, debido principalmente a las restricciones presupuétales para realizar inversiones en infraestructura equipos y mantenimiento. Para inicios de los 90 surgió la necesidad de incrementar la capacidad y la eficiencia en la operación de las líneas ferroviarias, de tal forma que conjuntamente con otros medios de transporte contribuyan al aumento de la captación de altos volúmenes de carga, permitiendo canalizar un mayor numero de clientes, nacionales e internacionales. Pero no fue hasta 1994 que se permitió a la iniciativa privada invertir en el subsector ferroviario participando directamente en su proceso de modernización.

Con base en lo anteriormente expuesto surge como eje medular de este trabajo el tratar de analizar la situación por la que se encuentra el ferrocarril mexicano, del como se ha venido incrementando su capacidad de carga por transportar y la necesidad que hay de conservar en buen estado sus vías y requerir de alargar sus laderos y conservar en buen estado los que ya existen, esto para adaptarlos a las necesidades de transportación que actualmente hay.



CAPITULO 1

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL FERROCARRIL MEXICANO



I).- ANTECEDENTES HISTORICOS DEL FERROCARRIL MEXICANO



La historia de los ferrocarriles se remonta a los primeros tiempos del México independiente. Por medio del decreto presidencial del 22 de agosto de 1837, el General Anastasio Bustamante, en su segundo mandato de presidente de la Republica le otorgo a Fco. de Arrillaga, acaudalado comerciante radicado en el puerto de Veracruz, privilegios exclusivos para un "camino de hierro" desde Veracruz hasta la capital.,

Así las primeras concesiones ferroviarias otorgadas por el gobierno federal mexicano fueron para un rico comerciante de Veracruz, quien a cambio de ejercer un monopolio de 30 años sobre la ruta Veracruz - México, prometió conducir el correo en forma gratuita y pagar 50 mil pesos anuales al erario nacional, cumplidos los primeros 10 años del funcionamiento de la Línea. Sin embargo, las violentas luchas políticas y la intervención extranjera evitaron la realización de este proyecto.

Fue hasta 1873 cuando la ciudad de México finalmente quedo unida por el con Veracruz. El ferrocarril Mexicano, como se le denominaba a la línea había costado 12 veces mas que los cinco millones de pesos calculados por el primer Concesionario. Mas de la mitad del costo de la construcción de la línea había sido cubierta con subsidios del gobierno federal.

Es en el porfiriato, cuando los ferrocarriles consiguen tener su mayor auge y se construyen, en promedio 2 mil kms. De vías. En 1880, se autorizaron dos concesiones a grupos competidores empresariales estadounidenses para las líneas troncales principales, que comunicaba a la ciudad de México con el norte del país.

Después que hubo transporte barato, la industria minera resurgió. El capital extranjero transformo la industria, trasladándola producción cada vez mas hacia los minerales industriales (especialmente el cobre); modernizó los métodos mediante novedosos procesos técnicos para extraer MENA de bajo grado, y construyo una nueva industria de la fundición.

México se volvió casi autosuficiente en algodón y comenzó a exportar grandes volúmenes de henequén, café, caucho la Ganadería y otros productos. Las industrias que producían para el mercado interno, también se desarrollaron rápidamente durante el porfiriato: textiles, bebidas alcohólicas, procesamiento de alimentos y otras industrias ligeras de bienes de Consumo. Modernizadas con inversión extranjera, acabaron por desplazar la producción artesanal, recurriendo a operaciones mas eficientes y de mayor escala, que se servían del nuevo sistema de transporte para llegar a los mercados en ambos extremos del país.

Sin embargo, llego la Revolución y tuvo grandes repercusiones en la Empresa Ferrocarriles Nacionales de México (FNM) y en otros ferrocarriles del país. Pues de la contienda armada, los ferrocarriles fueron los que resultaron mas dañados de los bienes nacionales, dado que era un instrumento que todos querían destruir en su lucha contra los grupos enemigos. Los daños cuantiosos hicieron que la situación física y económica se tornara mas critica para la empresa: volcaduras de trenes, vías destruidas, estaciones incendiadas y saqueadas, trenes asaltados, locomotoras y puentes dinamitados panorama del servicio ferroviario nacional, hasta que en 1914 Venustiano Carranza controló la situación en la Ciudad de México y dictó un acuerdo para que los ferrocarriles fueran controlados por el gobierno. Pero esta disposición no fue posible llevarla a la práctica,

Cuando los caudillos Sonorenses asumieron el mando del país, la revolución se hizo gobierno. Lo que seguía inexorablemente, era la etapa de la reconstrucción nacional; Álvaro Obregón tenía clara certidumbre respecto del poderío estadounidense, cuya vecindad imponía la urgencia de arreglar cuentas pendientes.,

Por ello, el entonces secretario de hacienda ordeno la causa de reclamaciones económicas y la evaluación de las indemnizaciones para propietarios estadounidenses cuyos bienes habían sido confiscados o destruidos.

entre ellos se hallaban tenedores de bonos de la deuda exterior mexicana; cuyos intereses se acumulaban desde el principio de la lucha constitucionalista, y quienes además tenían la opción de embargar los bienes ferrocarrileros.

En contrapartida, la situación de los Ferrocarriles, en 1922 era de absoluta normalidad; se había restablecido vías y servicios y la administración de Ferrocarriles Nacionales de México funcionaba eficazmente. La propuesta mexicana fue sencilla: pagar los adeudos y devolver los ferrocarriles a los inversionistas privados.

Asimismo el presidente Plutarco Elías Calles, pretendió pagar los créditos adeudados, sanear la administración de los de los ferrocarriles, mantener las vías y aumentarlas.

Para el 23 de julio de 1937, el Presidente Lázaro Cárdenas decreto la expropiación los FNM, y el 25 de Junio del mismo año expidió un decreto por medio del cual se creo el Departamento Autónomo de Ferrocarriles. Simultáneamente, se constituyo la empresa Líneas Férreas de México, la cual se encargo de construir algunas líneas que completarían, mas tarde la red ferroviaria nacional.

Finalmente en mayo de 1938, el presidente Cárdenas decidió entregar la administración de los ferrocarriles a los obreros, con la certidumbre de que ellos eran los expertos conocedores del servicio, de su capacidad, de sus vicisitudes y estaban concientes del necesario progreso del país.

Acontecimientos ajenos, una mala toma de decisiones, disminución de los recursos económicos nacionales y consecuencias de la inexperiencia; temores y compromisos de la administración obrera se acumularon para que Manuel Ávila Camacho, al asumir la presidencia en diciembre de 1940, revocara de forma inmediata la gestión de los trabajadores y estableciera un organismo publico descentralizado con la encomienda de asumir el control del sistema ferroviario llamado nuevamente FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO.

En 1942, México se involucra en la Segunda Guerra Mundial, la cual ejerce gran influencia en la grave situación de FNM el estado físico de las instalaciones ferroviarias cumplía, a costa de muchas deficiencias, las necesidades del país. Sin embargo, el país, como miembro del BLOQUE DE LAS NACIONES UNIDAS, no podía rehusarse a cooperar en el común Esfuerzo de la guerra. En tal virtud, las líneas ferroviarias mexicanas tuvieron que desplegar su máximo esfuerzo, que Rebasaba en mucho su capacidad de transporte.

Al termino de esa guerra, hacia finales de 1945 e inicios de 1946, las condiciones de las instalaciones y equipamiento de Ferrocarriles Nacionales de México eran criticas, debido al desgaste sufrido por el equipo y vías férreas durante la guerra Que aunada a la obsolescencia que ya padecía, no solo torno mas critica la situación, sino que la puso al bordé del colapso.

Para redondear la desoladora situación de FNM, es preciso señalar las crecientes necesidades que afrontaba la industria y la agricultura nacional, cuyo crecimiento se iniciaba en forma impetuosa, y requería de un servicio de transporte eficiente rápido, el cual no era posible ofrecer por las condiciones de desgaste y destrucción en que había quedado las instalaciones Y equipo al término de la guerra.

Desde ese momento, y ya en la administración del presidente Miguel Alemán Valdés, se inicio la reconstrucción de FNM.

En este nuevo esquema de privatizaciones, para fines de 1993, FNM ya planea incluir la comercialización en áreas de servicio de carga y pasaje, la inversión directa en los sistemas de control de trafico y en la operación y mantenimiento del sistema de telecomunicaciones, así como rentar los talleres de mantenimiento y reparación. Se otorga tres concesiones para mantenimiento de locomotoras, en tres regiones: la región Noroeste, con los talleres de San Luís Potosí y Acambaro es otorgada al grupo constituido por Morrison Knudsen, de Estados Unidos, la región Noreste - Centro - Este, con los talleres en Monterrey, Jalapa y valle de México, es otorgada al grupo Olmeca, la región Norte-Centro, con los talleres de Torreón y Chihuahua es otorgada al grupo industrial Monclova.

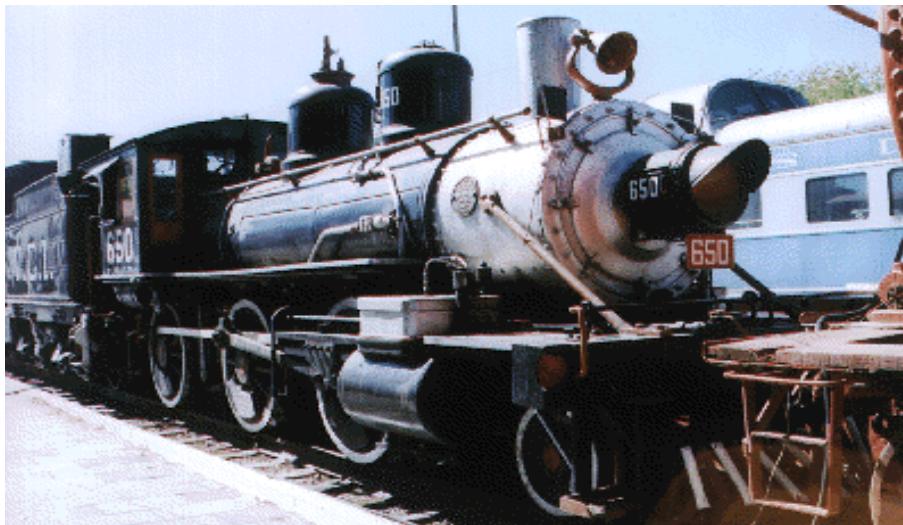
A finales de 1995, el gobierno estudia la posibilidad de ceder la operación de la Terminal ferroviaria del Distrito Federal. Para 1996 se anuncia la concesión de FERROCARRILES NACIONALES, y a la vez su desincorporación. Para desincorporarse FNM se dividió en tres rutas troncales, una Terminal central y 23 líneas cortas.

Para 1998 la red ferroviaria nacional funciona con tres empresas privadas importantes; FERROCARRIL MEXICANO, (FXE), TRANSPORTES FERROVIARIOS MEXICANOS (TFM) Y FERROSUR, y con la participación de la paraestatal FNM.

Además de las mencionadas concesiones en los talleres de reparación, manejo de terminales, etc.

Las concesiones actuales de ferrocarriles no son hechos aislados ya que obedecen a las actuales necesidades del Mercado a nivel mundial y participan en las mas novedosas formas de transporte multimodal.

El potencial de los ferrocarriles en el traslado de grandes volúmenes de carga es muy importante, por ello es de interés internacional el que México cuente con una buena infraestructura de transporte en todas sus modalidades mas aun con Implantaciones del TRATADO DEL LIBRE COMERCIO. En definitiva los ferrocarriles tienen que ser competitivos y Complementarios con los diferentes modos de transportación.,



1.1).- EL FERROCARRIL MEXICANO COMO MEDIO DE TRANSPORTE

Todo lo anterior expuesto podría hacer pensar que lo que realmente pasa es que el tren; COMO MEDIO DE TRANSPORTE, es algo que paso a la historia y que ha sido sustituido con ventaja por el coche y el avión. Pues nada de eso. En esta época de contaminación del ambiente y de aglomeración en las carreteras, EL TREN ES EL TRANSPORTE DEL FUTURO. Las pruebas de lo anterior son varias y muy claras: el sistema de trenes rápidos que acaba de inaugurarse en San Francisco, una de las regiones de mayor densidad automotriz que hay en el mundo; otra prueba es la exposición de " TRANSPORTE TOTAL " que se hizo en el aeropuerto de Dulles de Washington, en la que se puso en evidencia que fabricantes de coches y de aviones (GM Y GRUMMANN) están ahora fabricando trenes, urbanos e interurbanos, otra mas, que los mismos ingenieros aeronáuticos que diseñaron el VC10 (un avión ingles) son los que diseñaron un tipo de suspensión y de rueda que permite alcanzar velocidades de hasta 180 kilómetros por hora sobre rieles normales. Esta patente ya esta siendo empleada por la empresa norteamericana encargada de fabricar los nuevos trenes que harán el servicio de Nueva York - Washington.

Todo esto demuestra que los trenes no son un cadáver, si los ferrocarriles de México se encuentran moribundos es por descuido. Ahora que están clamando por tecnología es el momento de olvidar las reliquias y hacer algo por a respecto.

El ferrocarril esta resurgiendo a fines del siglo pasado, como columna vertebral de un sistema intermodal globalizado de largas distancias y de alta velocidad. Esta tendencia incide en las operaciones de carga y de pasaje e ira ganando impulso a lo largo de este siglo.

Este RENACIMIENTO FERROVIARIO obedece a varias razones: el ferrocarril cuenta con ventajas naturales de capacidad de carga y eficiencia de combustible para el transporte de grandes volúmenes. Es mas seguro que el transporte por carretera y mas benigno con el medio ambiente.



El surgimiento de patrones comerciales globales y continentales proporciona nuevas oportunidades también, ya que las ventajas competitivas del ferrocarril aumentan con la velocidad y la distancia. Por otro lado, los gobiernos están considerando al ferrocarril como una alternativa al congestionamiento de carreteras y a la saturación de los sistemas de aviación. Además de aliviar el congestionamiento, el ferrocarril ahorra combustible, lanza menos emisiones a la atmósfera y requiere de menos cantidad de terreno para sus operaciones, así mismo se logra un consumo mas racional de energía.

El TRANSPORTE DE PASAJEROS que presta Ferrocarriles Nacionales es fundamentalmente un servicio social para poblaciones a las que no accede ningún otro medio de transporte. En algunas rutas del sureste, por ejemplo, transportar los puestos de los comerciantes ambulantes que van de población en población de Oaxaca, o bien el servicio turístico en la sierra tarahumara en chihuahua.



El PROCESO DE REESTRUCTURACIÓN DE LOS FERROCARRILES no afectara este servicio social. Es decir, que la gente por ejemplo de Oaxaca seguirá transportando sus mercados de pueblo en pueblo ya que el Gobierno Mexicano vigilara que esta función vital se siga otorgando a través de subsidios. Esta modernización es positiva para el país.

El TREN DE PASAJEROS tiene un gran futuro en el área metropolitana de la Ciudad de México para conectar con rapidez a esta con las ciudades cercanas. Es necesaria una concesión de pasajeros que a corto plazo desarrolle el TREN SUBURBANO, es decir, que de Tlalneplanta, Ecatepec, Xolostoc, Teotihuacan, San Rafael, Lechería, Cuautitlan, Huehuetoca, Naucalpan, Los Reyes, tengan una comunicación centralizada que abastezca al METRO o que, en un sistema radial sustituya a los vehículos, ya sean colectivos o particulares. La solución no es crear vialidades sobre las vialidades sino verdaderas soluciones al transporte. Esta ESTRUCTURA FERROVIARIA YA EXISTE. Por supuesto que habrá que mejorarla; quizás en algunos casos se deberán construir pasos a desnivel o colocar barreras automáticas; pero la infraestructura, los agujeros físicos, los derechos de vía ahí están y esto es lo que se debería de aprovechar.

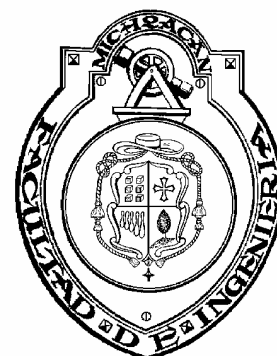
Sin duda esto contribuirá en gran medida a que la concentración poblacional de la Ciudad de México disminuya.





CAPITULO 2

EL FERROCARRIL MEXICANO Y EL TRATADO DEL LIBRE COMERCIO



2).- EL FERROCARRIL MEXICANO Y EL TRATADO DEL LIBRE COMERCIO

Los ferrocarriles han sufrido una transformación profunda en todo el mundo. Están recuperando la participación en el mercado de transporte que perdieron durante décadas frente al autotransporte. Este cambio se debe a innovaciones tecnológicas.



El sistema Ferroviario Mexicano debe formar parte de este cambio. Se inicio parcialmente, con éxito, con las, concesiones al sector privado del mantenimiento de las locomotoras y el arrendamiento de los talleres correspondientes.

Se plantea la reestructuración profunda, complementada con un importante flujo de capital en la forma de mejoras en, infraestructura, equipo y modernización proveniente de nuevos inversionistas privados.

Es importante resaltar que el proceso de reestructuración deberá permitir que el SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO, alcance la eficiencia, seguridad y factibilidad que se requiere para lograr la transformación de nuestra economía hacia el interior y frente al resto del mundo, para acceder a estadios de mayor bienestar generalizado.



Para el SISTEMA DE TRANSPORTE MEXICANO, y en particular para el TRANSPORTE FERROVIARIO, el TRATADO DEL LIBRE COMERCIO representa una oportunidad al establecerse un nuevo espacio norteamericano con grandes posibilidades de expansión. Una zona de libre comercio significa, por definición UN FLUJO MAYOR Y MAS RÁPIDO DE BIENES Y SERVICIOS. El aumento en ese flujo repercute necesariamente, en el servicio de TRANSPORTE FERROCARRILERO. De esta suerte, en los años por venir se producirá un aumento gradual y progresivo en el volumen de carga que transportara el SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL.



Es interesante constatar que para el periodo de 1991-1994 la tasa de crecimiento de la carga de exportación supero en una, gran amplitud a aquella correspondiente a la importación. En efecto, la primera aumento en un 14.5% en promedio por año, en tanto que la segunda se incremento en un 7.9% anual. Con estos datos, es factible anticipar una composición mas equilibrada de la carga internacional.



En el pasado el FERROCARRIL ha sido una fuerza integradora de las distintas regiones en el territorio nacional. Ahora, habrá de ser una herramienta fundamental en el desarrollo económico de México, facilitando la transportación de volúmenes superiores de mercancía importada y exportada, tendiendo una red ferroviaria que conecte con puntos, fronterizos y puertos marítimos con una gran actividad transnacional, cuyo resultado y fin ultimo será alcanzar mayores grados de prosperidad.



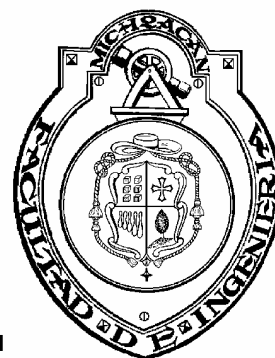
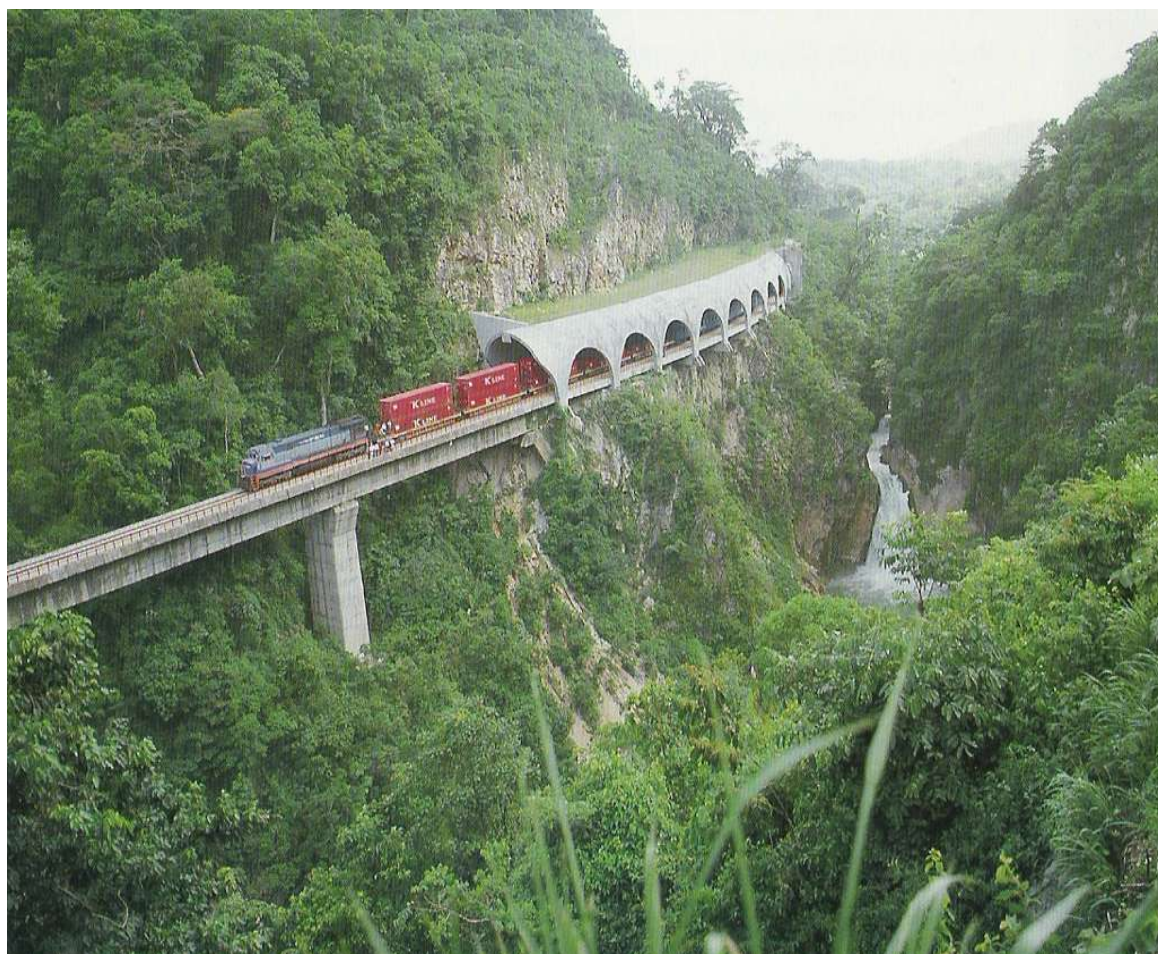


CAPITULO 3

EL FERROCARRIL MEXICANO

BASES Y

OBJETIVOS DE LA PRIVATIZACION



3).- FERROCARRIL MEXICANO: BASES Y OBJETIVOS DE LA PRIVATIZACIÓN



Fue a partir de la modificación al párrafo cuarto del artículo 28 Constitucional y de la Ley Reglamentaria del SERVICIO FERROVIARIO (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de Mayo de 1995), que la iniciativa privada se vio ante la posibilidad de invertir en el sector ferroviario de nuestro país, en áreas como concesión de líneas; nuevas obras de infraestructura; equipamiento y operación de terminales; trenes unitarios primarios; explotación de ramales; arrendamiento de equipos; consolidación, distribución y acopio de fletes; almacenamiento de carga; comercialización de trenes de pasajeros; zonas de abasto telecomunicaciones y señales; talleres y mantenimiento mecanizado de vía, entre un sin número de opciones.

Dicha apertura a la iniciativa privada se inicio bajo las premisas de promover un servicio seguro y eficiente, así como fomentar una mayor competencia con otros modos de transporte, promoviendo la coordinación con los mismos y conservando la propiedad del derecho de vía e infraestructura para el estado. Se busco contar con nuevos instrumentos legales y administrativos para asegurar que los ferrocarriles cumplan con el sentido de servicio público que la sociedad necesita, sin eliminar la responsabilidad del estado.

Por otro lado, se procuro una adecuada rentabilidad para los inversionistas privados; bajo un proceso de licitaciones Transparentes, rápidas y de amplia participación mediante el otorgamiento de concesiones (mediante recursos públicos) y permisos estimulando el sano crecimiento de la economía, creando fuentes de empleo directos e indirectos, y abatiendo los costos de transportación. Asimismo, con el objetivo de sanear las finanzas de la empresa el Gobierno Federal acepto hacerse cargo de la Deuda externa a fin de dejar la economía de la paraestatal sin mayores recargos para los compradores.

3.1 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.

El proceso de apertura a la inversión privada en el SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO se normo, en todo momento, por los siguientes principios fundamentales:

, 1.- Promover el desarrollo de la INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA DEL PAÍS y el crecimiento de la eficiencia en el sistema de transporte en general, para la conformación de UN SISTEMA DE TRANSPORTE MULTIMODAL,

, 2.- Conformar UN SISTEMA FERROVIARIO MAS SEGURO, COMPETITIVO, MODERNO Y EFICIENTE, que coadyuve al intercambio de mercancías y al impulso del comercio exterior de nuestro país y, en general, a comunicar de mejor manera a los mexicanos.

, 3.- Fortalecer al ESTADO EN EL CUMPLIMIENTO DE SU FUNCIÓN DE RECTORÍA Y AUTORIDAD para asegurar que la prestación DEL SERVICIO FERROVIARIO se realice en condiciones que beneficien a la sociedad, PRESERVANDO LA SOBERANÍA NACIONAL.

, 4.- Fomentar LA INVERSIÓN PRIVADA Y SOCIAL en el sector para acelerar su proceso de modernización, así como generar empleos productivos y permanentes.

, 5.- Garantizar, en términos de ley QUE LOS DERECHOS DE LOS TRABAJADORES FERROCARRI LEROS activos, jubilados y pensionados, sean respetados.

, 6.- Asegurar al GOBIERNO FEDERAL LAS MEJORES CONDICIONES y contra prestaciones en cuanto a precio, oportunidad y demás circunstancias permanentes, como resultado de un proceso transparente y con reglas claras.

3.2).- OBJETIVO DEL PROCESO.

Es objetivo de este proceso, la apertura a la inversión privada en el SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO, mediante licitaciones publicas para:

, a).- La enajenación de títulos propiedad del Gobierno Federal, representativos del capital social de cada una de las EMPRESAS FERROVIARIAS.

, b).- El otorgamiento de concesiones no comprendidas en las EMPRESAS FERROVIARIAS para la operación y exploración de vías cortas, construcción, operación y exploración de vías nuevas y en su caso, para la presentación del servicio publico de TRANSPORTE FERROVIARIO.

Para otorgar una concesión, la SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE (SCT) puntualiza que el usufructuario además de poder contratar con terceros la construcción, operación, conservación o mantenimiento de LAS VÍAS FÉRREAS, será el único responsable ante el GOBIERNO FEDERAL del mejoramiento y calidad de los servicios prestados durante el tiempo que dure la concesión. Por otro lado, la SCT no solo tomara en cuenta la oferta monetaria, sino también el plan de negocios y la capacidad técnica y jurídica de las empresas postoras.

Los concesionarios del SERVICIO FERROVIARIO MEXICANO podrán fijar libremente las tarifas cuando exista competencia efectiva, es decir, cuando haya dos o mas prestadores del servicio entre los diferentes modos de transporte en la misma ruta o por rutas alternas, o cuando habiendo un solo prestador no existan barreras relevantes de acceso al mercado de que se trate.

En cuanto al papel del GOBIERNO FEDERAL, este conservara en todo momento la propiedad de las VÍAS FÉRREAS y su derecho de vía, además de que establecerá un esquema de concesiones que permita generar los ingresos suficientes para estimular la inversión privada en este sector, incluyendo mantenimiento, mejoras a la infraestructura u nuevas líneas.

El reglamento interno de la SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT), ESTABLECIÓ EN EL ARTICULO 21 que la DIRECCIÓN GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE FERROVIARIO Y MULTIMODAL, fuera la encargada de proponer y promover las políticas y programas de desarrollo, promoción, regulación y supervisión del transporte ferroviario y del transporte multimodal, así como fomentar la operación intermodal de los distintos modos de transporte para conformar un sistema integral. Entre otras facultades que se le otorga a dicha dirección se encuentran las siguientes:

- 1.- Tramitar las peticiones relativas al otorgamiento de concesiones.
- 2.- Definir las características, tipo y ubicación de las vías generales de comunicación ferroviaria ser construidas o reconstruidas.
- 3.- Imponer modalidades en la operación y explotación de las vías férreas, así como en la prestación de los servicios ferroviarios.
- 4.- Ejercer las atribuciones de la Secretaria respecto de las tarifas y precios en materias ferroviarias.
- 5.- Verificar el cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, concesiones, permisos, autorizaciones y demás disposiciones administrativas.

3.3).- CONCESIONES.

A).- FERROCARRIL PACIFICO NORTE.

Comunica desde Mexicali a las ciudades de Nogales, Hermosillo, Piedras Negras, Mazatlán, Querétaro, Zacatecas, Torreón, Chihuahua y Ciudad Juárez, enlazando a la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Además conecta los puertos de Manzanillo y Tampico. FUE CONCESIONADO EL 19 DE FEBRERO DE 1998 A LA EMPRESA FERROCARRIL MEXICANO (FERROMEX), DEL GRUPO MÉXICO Y A LA UNIÓN PACIFIC.



MAPA DE RUTAS (FERROMEX)

B).- FERROCARRIL DEL NOROESTE.

Contempla la ruta Nuevo Laredo - Piedras Negras - Saltillo - Tampico - San Luís Potosí - México y cuenta con acceso a los puertos de Veracruz, Tampico y Lázaro Cárdenas. SE CONCESIONO EL 23 DE JUNIO DE 1997 A TRANSPORTACIÓN FERROVIARIA MEXICANA (TFM), TRANSPORTACIÓN MARÍTIMA (TMM) Y AL KANSAS CITY SOUNTHEN INDUSTRIES.

El Ferrocarril del Noroeste, considerado como LA JOYA DE LA CORONA DEL SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL, fue la primera opción dentro del proceso de privatización comandado por la SCT.

A finales de 1996, tres de los grupos más importantes del país presentaron sus propuestas económicas dando inicio a una NUEVA ERA FERROVIARIA en México.

, Con una oferta de 1.4 millones de dólares por el 80% de las acciones, TFM (Transportación Ferroviaria Mexicana), es la primera empresa concesionaria de la red ferroviaria nacional, iniciando operaciones el 24 de junio de 1997, como producto de la unión de esfuerzos de dos grandes empresas de excelencia en servicios de transporte de clase mundial: Transportación Marítima Mexicana y Kansas City Southern Industries.,

La concesión para operar los 4,282 kms. de vía que conforman la ruta de TFM es valida por 50 años con opción a 50 años adicionales. TFM es la ruta mas corta entre las principales ciudades de México,

Estados Unidos y Canadá, conectando con el sistema ferroviario Norteamericano en las fronteras de Nuevo Laredo/Laredo y Matamoros/Brownsville por donde cruza mas del 60% del trafico ferroviario de carga entre los dos países, por lo anterior es que hemos denominado a este sistema como LA VÍA DEL TRATADO DEL LIBRE COMERCIO.

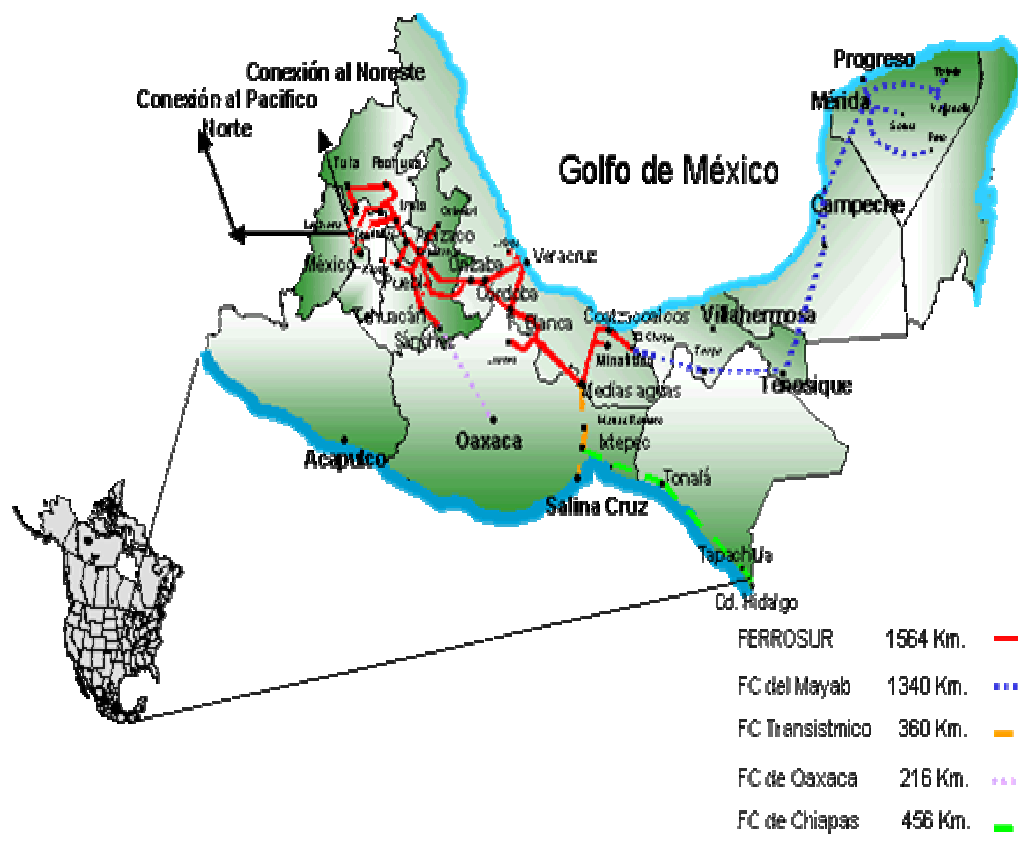


MAPA DE RUTAS (TFM)

C).- FERROCARRIL DEL SURESTE.

Enlaza a la Ciudad de México con el puerto de Veracruz y a este con el puerto de Coatzacoalcos, así como con la Península de Yucatán. Contempla la ruta Veracruz - Coatzacoalcos - Salina Cruz, con ramales a Tapachula y Campeche - Mérida - Puerto Progreso. EL 8 DE DICIEMBRE DE 1998 SE CONCESIONO A TRITURADOS BASALTICOS (TRIBAZA), PERO DESPUÉS PASO A PODER DE FERROSUR, A TRAVÉS DE IMBURSA Y EL GRUPO CARSO, EN SOCIEDAD CON OMNITRAX Y KINGSLEY GROUP.

Vía Troncal del Sureste / Southeast Trunk Line



D).- TERMINAL DEL VALLE DE MÉXICO.

En relación con los títulos representativos del capital social de la Terminal del Valle de México el Gobierno Federal podrá enajenarlos mediante el procedimiento de licitación correspondiente; o bien transmitirlos a las Empresas Ferroviarias para ser considerados como parte de su activo previamente al proceso de licitación de estas ultimas.

E).- LÍNEAS CORTAS.

Las principales son Coahuila - Durango CONCESIONADO A GAN-PEÑÓLES, ruta Nacosari CONCESIONADO A GRUPO MÉXICO y Chiapas - Mayab CUYA CONCESIÓN SE OTORGO A GENESEE WYOMING, INC.



3.4).- PROBLEMAS EN EL PROCESO DE PRIVATIZACIÓN

La falta de experiencia de los nuevos operadores enturbio al principio el proceso de privatización, provocando un verdadero caos. Los nuevos concesionarios no se ponían de acuerdo en como operar las rutas, causando a los clientes perdidas de tiempo y dinero. Por ejemplo, para mover carga del puerto de Manzanillo a Monterrey, FERROMEX desviaba los trenes a Irapuato y Torreón pues no había acuerdos para utilizar las vías de TFM, lo cual duplicaba el tiempo de viaje. Además, si la carga pasaba de un troncal a otra había que bajarla y subirla a los trenes de cada compañía.

En los primeros meses de la operación privada faltaba equipo, los créditos eran inexistentes y los robos seguían " fue una transición muy difícil porque cada uno de los operadores jalo por su lado".

Con el tiempo el servicio comenzó a mejorar, entre los avances esta una reducción significativa en el robo de mercancías menor retraso en las entregas, mayor velocidad de los trenes, más y mejor infraestructura. Gracias al trabajo de los grupos de en los que participan concesionarios, clientes y gobierno, se han llegado a acuerdos amigables que permitan sincronizar mejor las operaciones.

Desde Enero de este año ya existen trenes unitarios para mover la carga de manera mas coordinada. Estos cambios dejan frutos, entre 1997 y 1998 el volumen de carga aumento en 21% y en el próximo lustro se espera que se duplique.

El tren ya compite con algunas rutas, sobre todo las más largas, con el auto transporte, para tratar de recuperar la carga que se fue a este medio en los últimos años. Se habla incluso de una guerra de precios entre ambos medios de transporte, A mediano plazo, el reto del ferrocarril será integrarse a una red intermodal de transporte, pues esta es la tendencia en el mundo y su potencial de crecimiento es enorme.

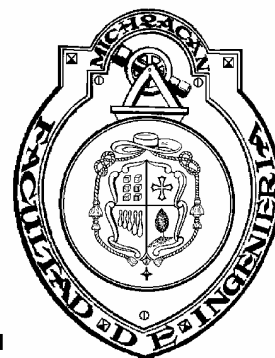
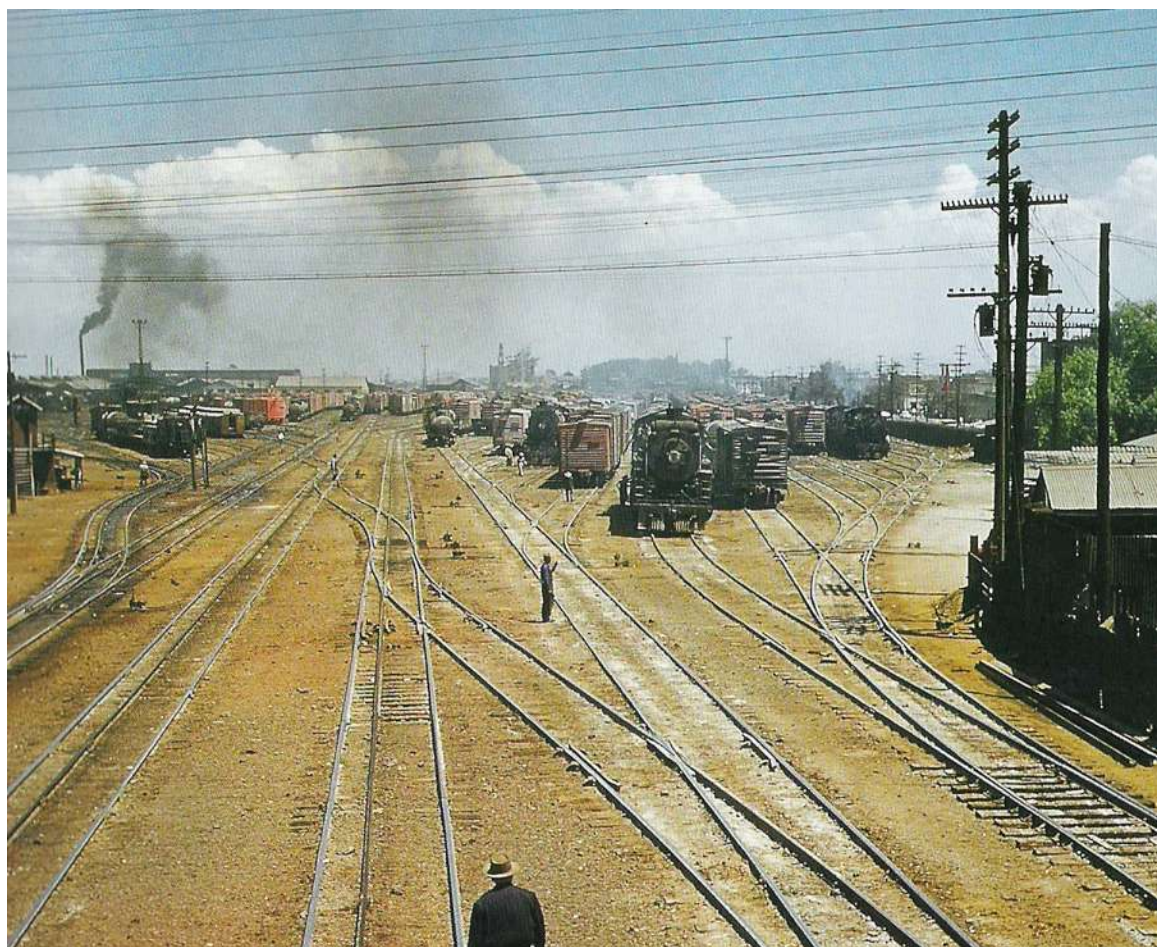
Los avances son, pese a todo, disparejos. Algunas rutas se han modernizado en forma acelerada y otras siguen igual o peor que antes de la privatización. En un extremo, vías como la de México - Laredo, donde los trenes corren a velocidades de 80 a 100 kilómetros por hora, ya responden a estándares internacionales y compiten con el auto transporte. En el otro, vías como México - Oaxaca siguen atrapadas en el olvido debido a que son poco transitadas y difícilmente podrán subsistir de hecho, se calcula que unos 3,000 kms. de vías de las 27,000 que conforman la red nacional, están en riesgo de desaparecer en los próximos años ante las presiones del mercado.

Pese a lo drástico de la privatización se afirma que para finales de este sexenio México tendrá un ferrocarril eficiente y capaz de responder a los retos de la globalización. Para el gobierno, esto significa un ahorro sustancial de recursos; para los operadores grandes posibilidades de negocios y para los usuarios la opción de recibir un servicio decoroso.



CAPITULO 4

NECESIDADES DE MODERNIZACION DEL FERROCARRIL MEXICANO



4).-NECESIDADES DE MODERNIZACION DEL FERROCARRIL MEXICANO

Los ferrocarriles con el transcurso de los años perdieron competitividad, disminuyeron el numero de corridas, el numero de vagones, de locomotoras y de personal. En las ultimas décadas, un factor que afecto la situación del ferrocarril fue el desarrollo de las carreteras y el auto transporte, esto aunado con el deterioro que se vino ejerciendo en su infraestructura.

Dichos problemas se debieron a varios factores tales como:

a.- disminución de la demanda.- El trafico de carga disminuyo debido al lento crecimiento de algunos sectores de la economía ligados fuertemente a la actividad ferroviaria, así como por la competencia y el mejor servicio proporcionado por los autotransportistas.

b.- La política de saneamiento de la economía nacional emprendida por el gobierno federal.- Dicha política implicó una disminución de subsidios a la operación ferroviaria, así como la aplicación de aumentos tarifarios por encima de la inflación y por arriba de las cuotas del auto transporte, disminuyendo una de las ventajas competitivas del ferrocarril, su bajo costo relativo.

c.- Disminución en la productividad .- Debido a la falta de agresividad comercial y flexibilidad tarifaria, así como el atraso tecnológico en el área operativa, los altos costos fijos (principalmente en mano de obra) la ausencia de autonomía en decisiones fundamentales y la falta de recursos para el mantenimiento de activos, provocaron diferencias en la calidad de los servicios ofrecidos ocasionando la pérdida de competitividad e incapacidad para captar volúmenes de carga no tradicional y de alta rentabilidad.,

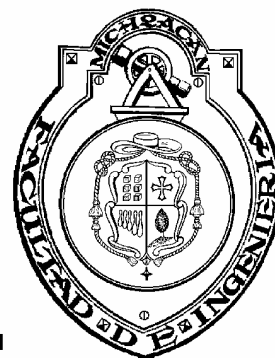
d.- Disminución en las inversiones para la modernización y ampliación de la capacidad.- Estas estuvieron limitadas a transferencias decrecientes del Estado para este fin (con una disminución importante a partir de 1988) y restringidas a la contratación de nuevos créditos y la capacidad para pagar los servicios de la deuda.,

Para 1992 se puso en marcha el PROGRAMA DE CAMBIO ESTRUCTURAL DE LOS FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO, cuyo objetivo principal era **consolidar el servicio de carga, aumentar la competitividad con autosuficiencia financiera liberando al estado de transferencias para su operación.** Como estrategia, se planteó que FNM continuara con la infraestructura de la vía como único responsable de su uso, así como de su control directo e integral del despacho de trenes.



CAPITULO 5

TIPO DE VIAS FERREAS



5.1).- CLASIFICACION DE VIAS FERREAS

Según las características de la **FIJACION LAS VIAS FERREAS** se clasifican en dos tipos que son los siguientes

1).- VIA CLASICA CLAVADA O RIGIDA.



FIJACION.- FIJACIONES RIGIDAS, Son aquellas en que la transmisión de esfuerzos entre carril y durmiente se realiza a través de elementos rígidos, como son en este caso **CLAVOS**.

CARACTERISTICAS.- Las fijaciones rígidas tienen el inconveniente de que la calidad de las funciones cumplidas se deterioran con bastante rapidez bajo la acción de las cargas rodantes y con el paso del tiempo, ya que las deformaciones sufridas son permanentes. El hecho de que la absorción de energía sea de carácter acumulativo se traduce en que las deformaciones sucesivas sean de carácter progresivo, lo cual dará lugar al desarrollo de holguras de desgaste.

2).- VIA ELASTICA

FIJACION.- FIJACIONES ELASTICAS, Son aquellas en las que la transmisión de los esfuerzos del riel al durmiente se efectúan por elementos o conjuntos de elementos elásticos.,

CARACTERISTICAS.- La propiedad esencial de las fijaciones elásticas consiste en permitir que al paso de los trenes se produzcan pequeñas oscilaciones verticales, amortiguándose de esta manera las energías de las vibraciones que inevitablemente se producen.

La **VIA ELASTICA** a su vez se puede clasificar en dos tipos que son los siguientes:

a).- VIA ELASTICA SOBRE DURMIENTES DE MADERA CON TIRAFONDOS



Y los elementos que la conforman son los siguientes:

- 1.- durmiente de madera con entalle especial.
- 2.- Placa de asiento de doble hombro.
- 3.- Tirafondo tipo " JAB "
- 4.- Grapilla elástica RNY y SR2.
- 5.- Riel de 115 lb./yd.

b).- VIA ELASTICA SOBRE DURMIENTE MONOLITICO DE CONCRETO PRESFORZADO



. Y sus elementos que la componen son los siguientes:

- 1.- Placa de hule acanalada.
- 2.- Perno tipo " SL "
- 3.- Cojinete semi-cilíndrico de hule armado.
- 4.- Grapa elástica reforzada " RN " Pandrol. Pandrol Fastclip. Su función es la de absorber los recorridos verticales que debido a la elasticidad de las placas de hule experimentan los rieles, al pasar sobre estos la circulación de los trenes.
- 5.- Refuerzo para grapa elástica reforzada " RN ".
- 6.- Roldana de presión diámetro anterior 1-1/8".

DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

SEGÚN LAS VELOCIDAD MAXIMA DE OPERACIÓN LAS VIAS SE PUEDEN CLASIFICAR DE LA SIGUIENTE MANERA:

PARA VELOCIDAD MAXIMA PERMISIBLE TRENES DE CARGA EN KPH	CLASE DE VIAS
DE 65 A 96	CLASE 3
DE 41 A 64	CLASE 4
DE 17A 40	CLASE 5
DE 16 O MENOS	CLASE 6

Si un tramo de vía no cumple con todos los requisitos para su clase señalada se reclasifica a la clase inferior de vía para la que si cumpla con todos los requisitos según la tabla anterior. Sin embargo, si el tramo de vía no cumple al menos los requisitos para vía clase 6, las operaciones en dicha vía podrá continuar a velocidades de clase 6 por un periodo de no mas de 30 días sin que se tomen las acciones para hacer que cumpla con dichos requisitos.

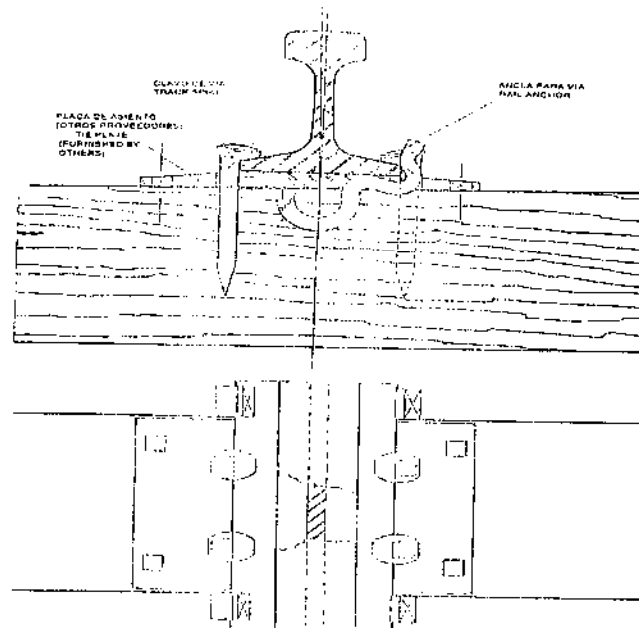
CLASIFICACION DE LAS VIAS FERREAS DE ACUERDO CON SU VOLUMEN DE TRAFICO

CLASIFICACION DE LAS VIAS	TONELAJE BRUTO ANUAL	VELOCIDAD MAXIMA DE OPERACIÓN DE TRENES DE CARGA			VELOCIDAD MAXIMA DE OPERACIÓN DE TRENES DE PASAJEROS		
		TERRENO PLANO Y LOMERIO SUAVE	TERRENO MONTAÑOSO Y LOMERIO FUERTE	TERRENO MONTAÑOSO O MUY ESCARPADO	TERRENO PLANO Y LOMERIO SUAVE	TERRENO MONTAÑOSO Y LOMERIO FUERTE	TERRENO MONTAÑOSO O MUY ESCARPADO
1	22.5 O MAYOR	80 O MAYOR	80 O MAYOR	70 O MAYOR	110 O MAYOR	100 O MAYOR	80 O MAYOR
2	16.5 A 22.4	80	70	65	110	100	80
3	8.8 A 16.4	65	60	55	75	70	60
4	4.9 A 8.7	55	50	45	60	55	50
5	1.9 A 4.8	45	40	35	50	45	40
6	MENOR A 1.8	35	30	20	40	35	25

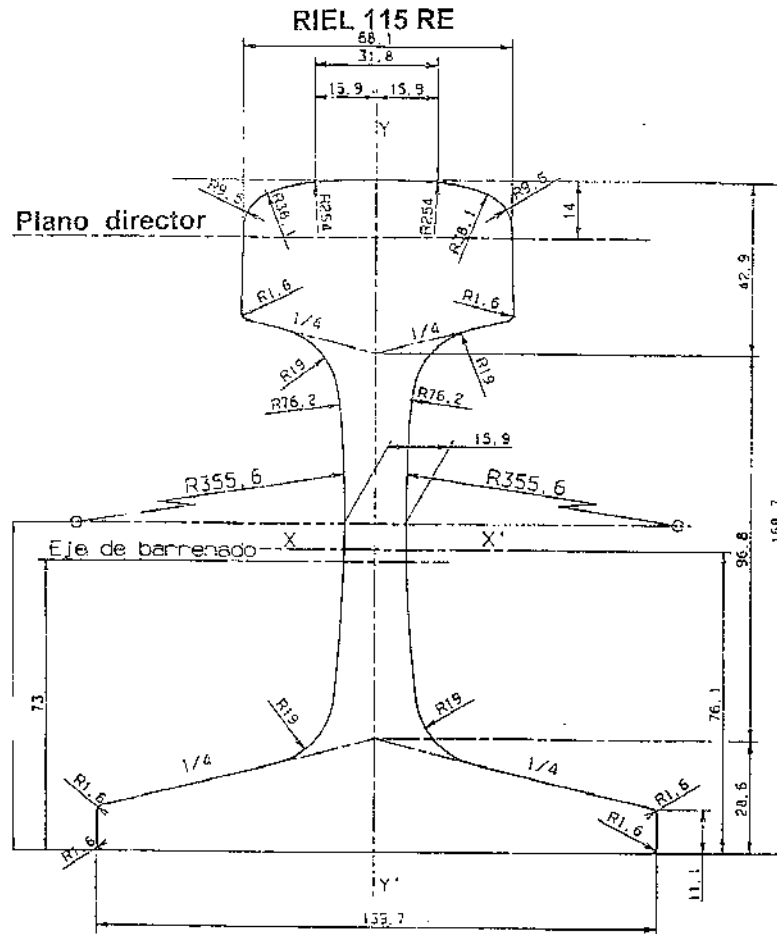
NOTAS: EL TONELAJE BRUTO ANUAL ESTA EN MILLONES DE TONELADAS
LAS VELOCIDADES SON EN KM/HR.

TIPO DE FIJACIÓN PARA UNA VÍA CLÁSICA CLAVADA EN DURMIENTE DE MADERA (TIPO DE VÍA CONSTRUIDA EN LA OBRA AMPLIACIÓN DE LADEROS EN LA LINEA "R" TRAMO PIEDRAS NEGRAS – RAMOS ARIZPE).

FIJACION PARA VIA TRADICIONAL EN DURMIENTES DE MADERA
TRADITIONAL FASTENING SYSTEM FOR WOOD TIES



GEOMETRIA DE UN RIEL



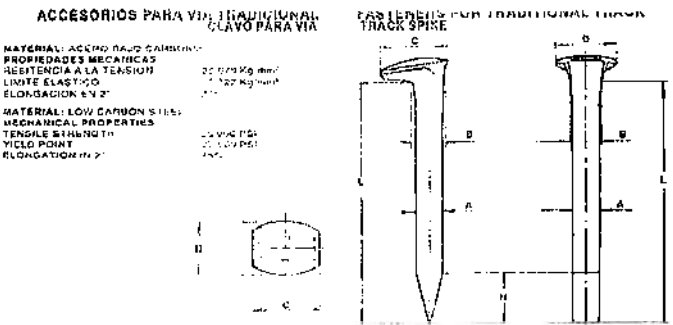
SECCION DEL PERFIL: 7254 mm²

MASA DEL PERFIL POR METRO LINEAL: 56.95 kg/ml

MOMENTO DE INERCIA CON RESPECTO A XX': 2740.7 cm⁴

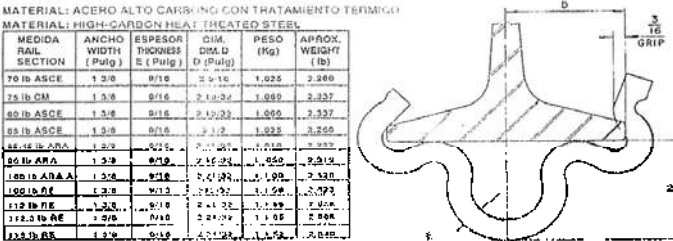
MOMENTO DE INERCIA CON RESPECTO A YY': 446.8 cm⁴

CARACTERÍSTICAS DE CLAVO (ACERO BAJO CARBONO) Y ANCLA TIPO WOODING. (MATERIAL QUE SE UTILIZO EN LA OBRA AMPLIACIÓN DE LADEROS EN LA LINEA “R” TRAMO PIEDRAS NEGRAS - RAMOS ARIZPE).



SECCION	LONGITUD	CUELLO	CABEZA	HEAD	PUNTA	PESO POR	100PCS
CROSS SECTION	LENGTH	NECK	HEAD LENGTH	HEAD WIDTH	TAPER	100 PIEZAS	WEIGHT
A	L	B	C	D	H	Kg	Lbs
1/2	3 1/2	3/16	1 21/64	1 5/32	1	12.90	28.44
1/2	4	3/16	1 21/64	1 5/32	1	14.00	31.25
1/2	4 1/2	3/16	1 21/64	1 5/32	1	16.19	35.70
9/16	5 1/2	5/8	1 1/2	1 1/4	1 1/8	27.65	61.05
5/8	6	1 1/8	1 5/16	1 1/4	1 1/8	37.52	82.70

ANCLA PARA VIA TIPO WOODINGE
WOODINGS RAIL ANCHOR



ACCESORIOS RNY PARA VÍA ELÁSTICA EN MADERA

ACCESORIOS RNY PARA VÍA ELÁSTICA EN MADERA RNY FASTENERS FOR ELASTIC TRACK IN WOOD TIES

PARA ENSAMBLE SIN PLACA
DE ASESITO, USAR # 2204
COMO SE MUESTRA POR
DURANTE

WITHOUT STEEL TIE PLATE
USE # PCS. AS SHOWN,
PER TIE

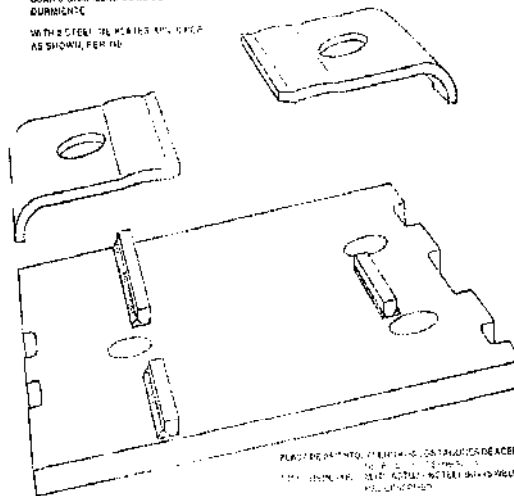


GRAPILLA TAPONANTE
ALICATA DE ALTA RESISTENCIA
CON TRATAMIENTO TÉRMICO
RNY ELASTIC CLIP FOR WOOD
TIES-
MATERIAL: HIGH-RESISTANCE HEAT
TREATED SPRING STEEL

PLACAS DE ASESITO
Y/O DE ALTA RESISTENCIA
ACERVO ESPECIAL
2204 TIE PLATE

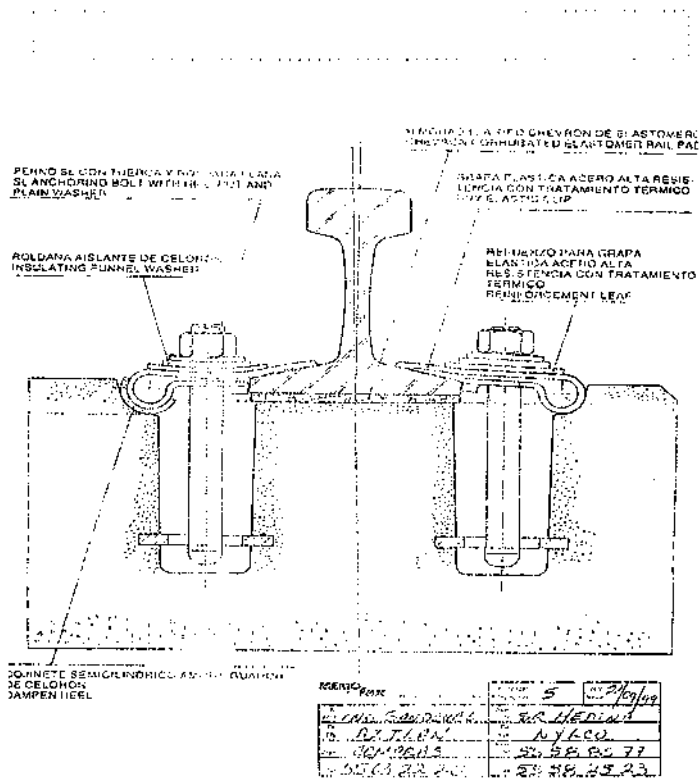
PARA ENSAMBLE CON PLACA DE ASESITO
USAR # GRAPILLAS COMO SE MUESTRA POR
DURANTE

WITH STEEL TIE PLATES
USE # GRAPILLAS
AS SHOWN, PER TIE

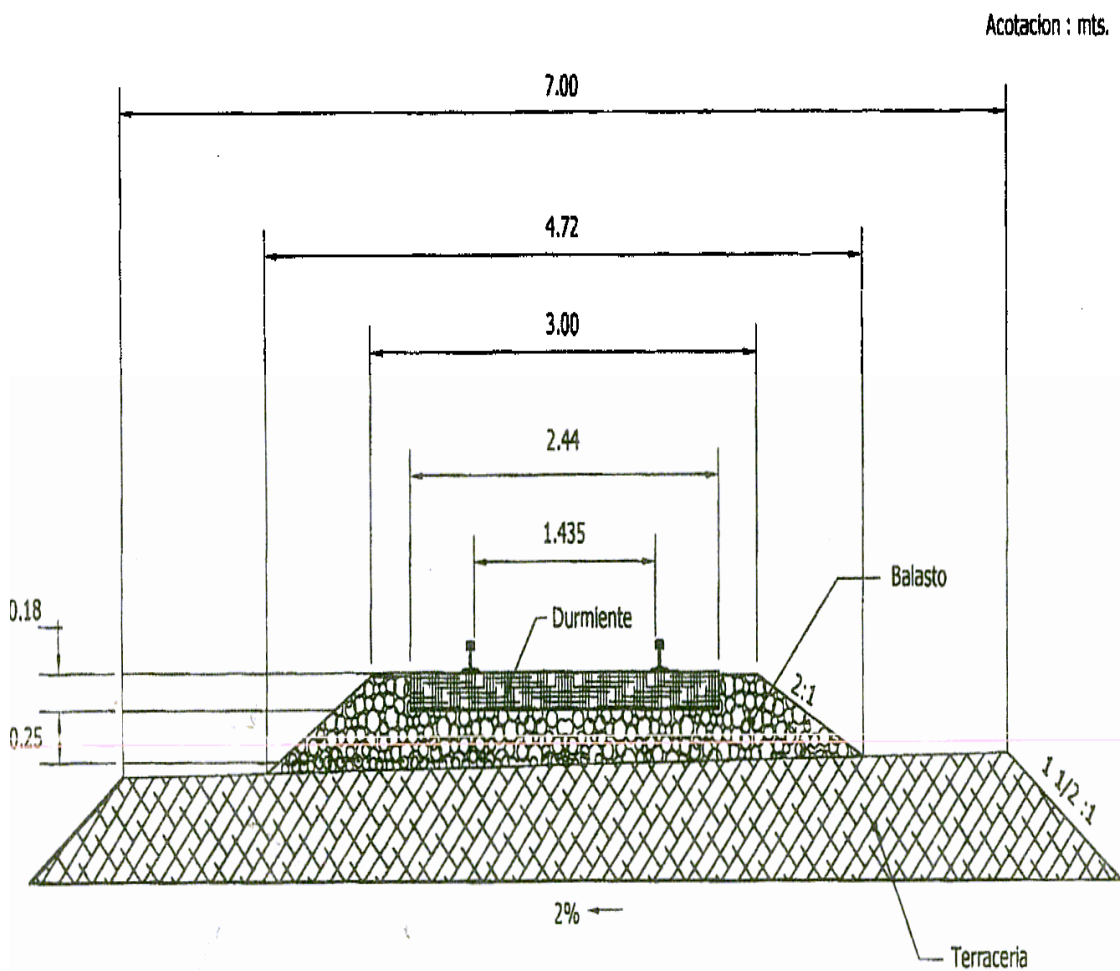


PLACA DE ASESITO DE ALTA RESISTENCIA
Y/O DE ALTA RESISTENCIA
ACERVO ESPECIAL
2204 TIE PLATE
Y/O DE ALTA RESISTENCIA
ACERVO ESPECIAL

FIJACIÓN RNY PARA VÍA ELÁSTICA EN DURMIENTE DE CONCRETO



SECCIÓN TIPO BALASTO – PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LA VÍA



DIFERENTES TIPOS DE SECCIONES

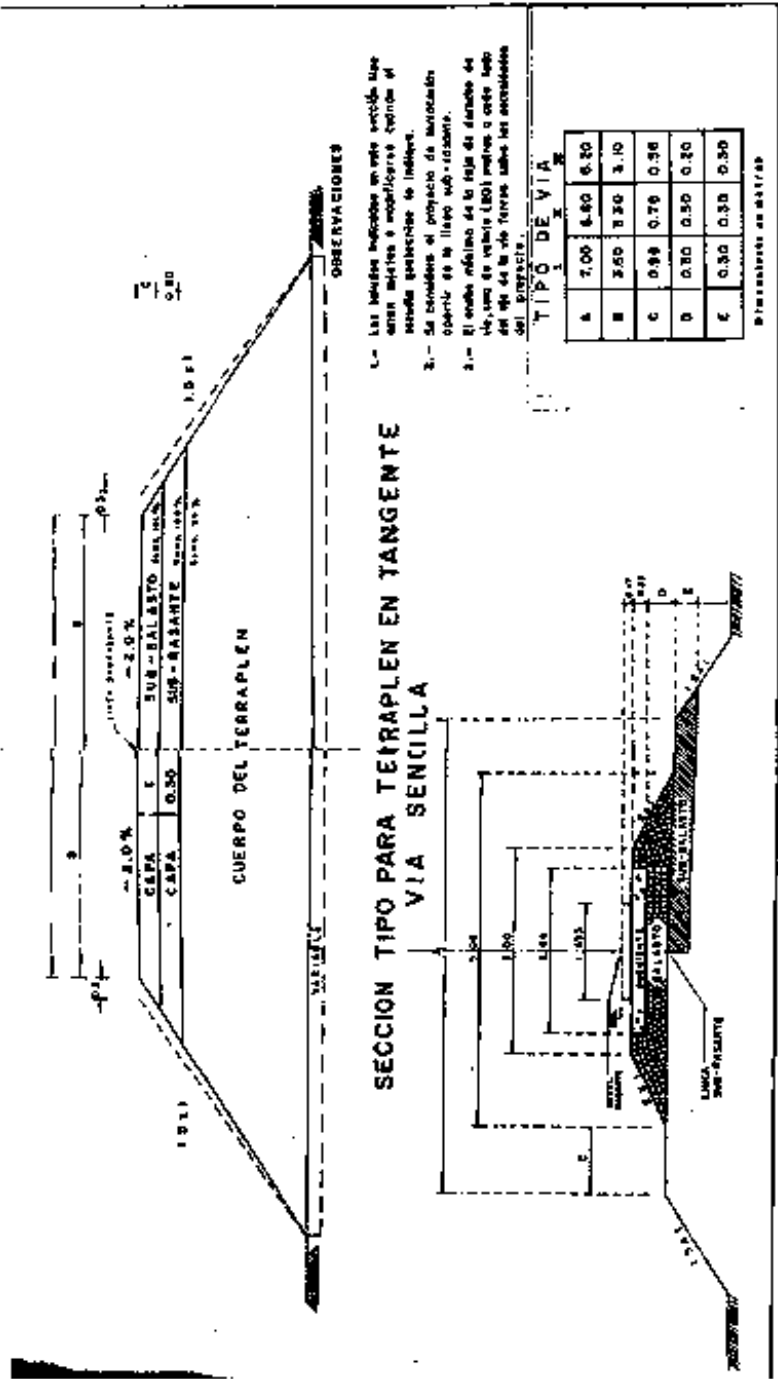
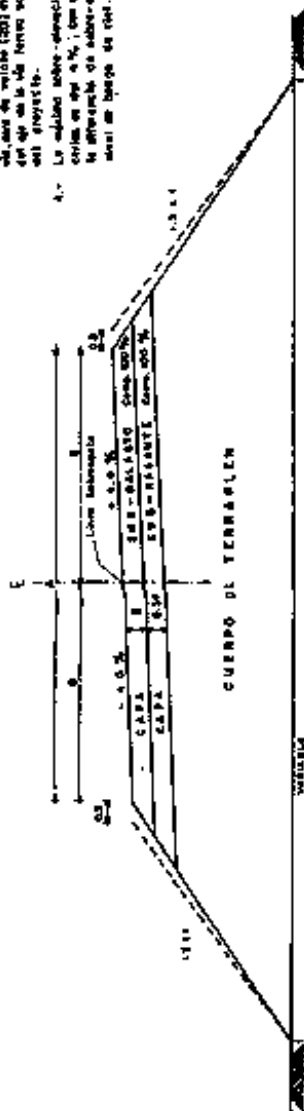


FIGURA N° 9

OBSERVACIONES

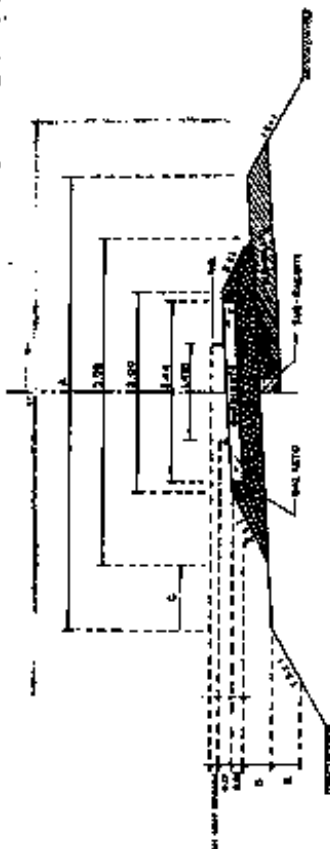
- 1.- Los volúmenes indicados en esta sección tipo deben serleídos y multiplicarse cuando se requiera especificación de los volúmenes.
- 2.- Se considera el porcentaje de compactación especificado en la línea sub-compactación.
- 3.- El ancho mínimo de la tapa de drenaje de la zona de tránsito (20) centímetros debe ser el ancho de la zona de tránsito para las especificaciones del proyecto.
- 4.- La solución sobre-estructura o nivel de terminación de la zona de tránsito debe ser la que se indique en la especificación de la zona de tránsito o en la especificación de la zona de tránsito.



SECCION TIPO PARA TERRAPLEN EN CURVA VIA SENCILLA

TIPO DE VIA		
A	B	C
7.00	6.50	6.30
5.50	5.30	5.10
4.00	3.70	3.50
3.00	2.70	2.50
2.00	1.70	1.50
1.00	0.70	0.50

Dimensiones en metros



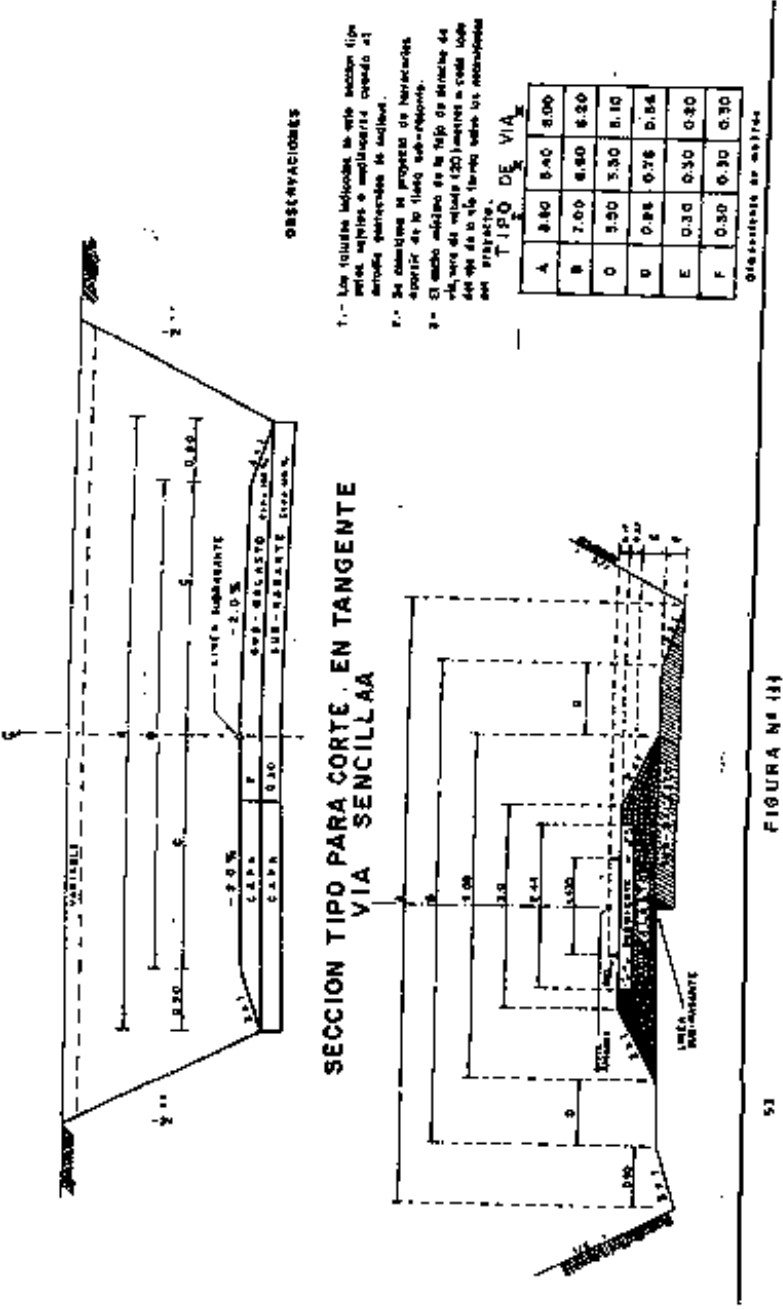


FIGURA Nº 134

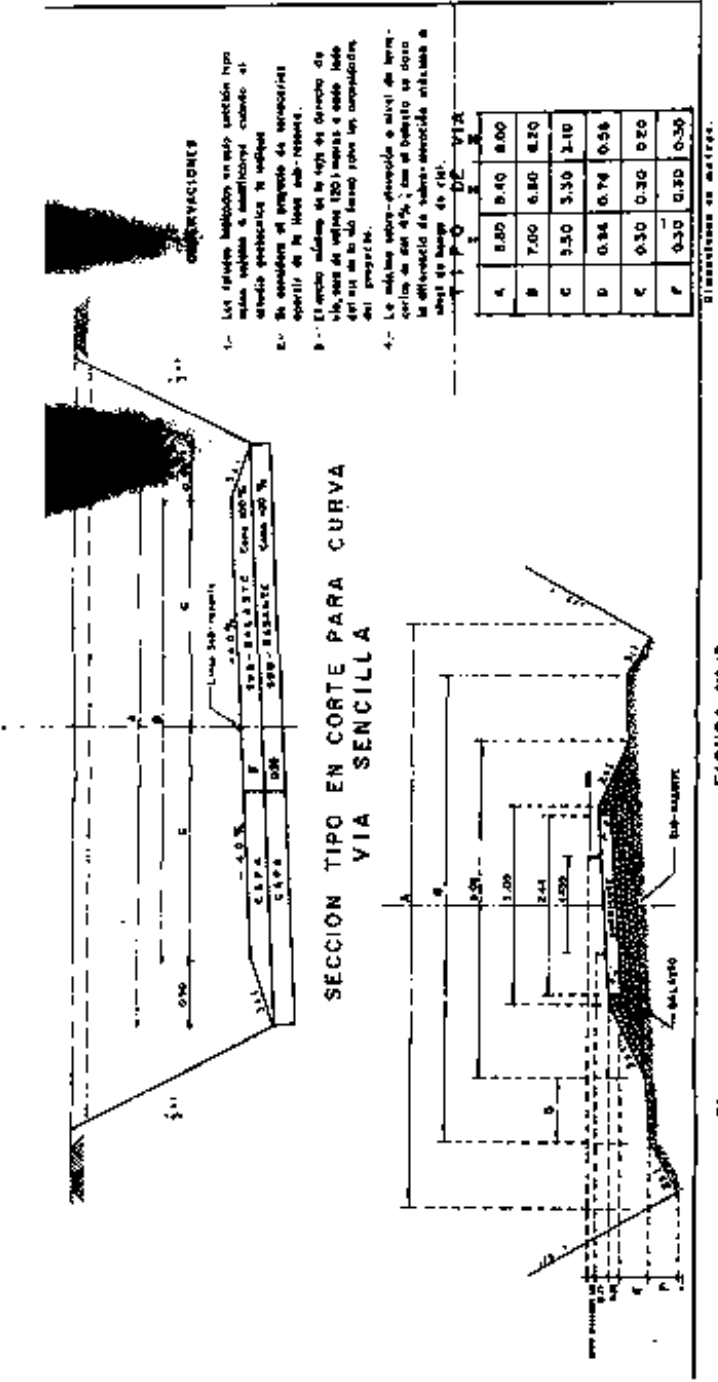


FIGURA Nº 12

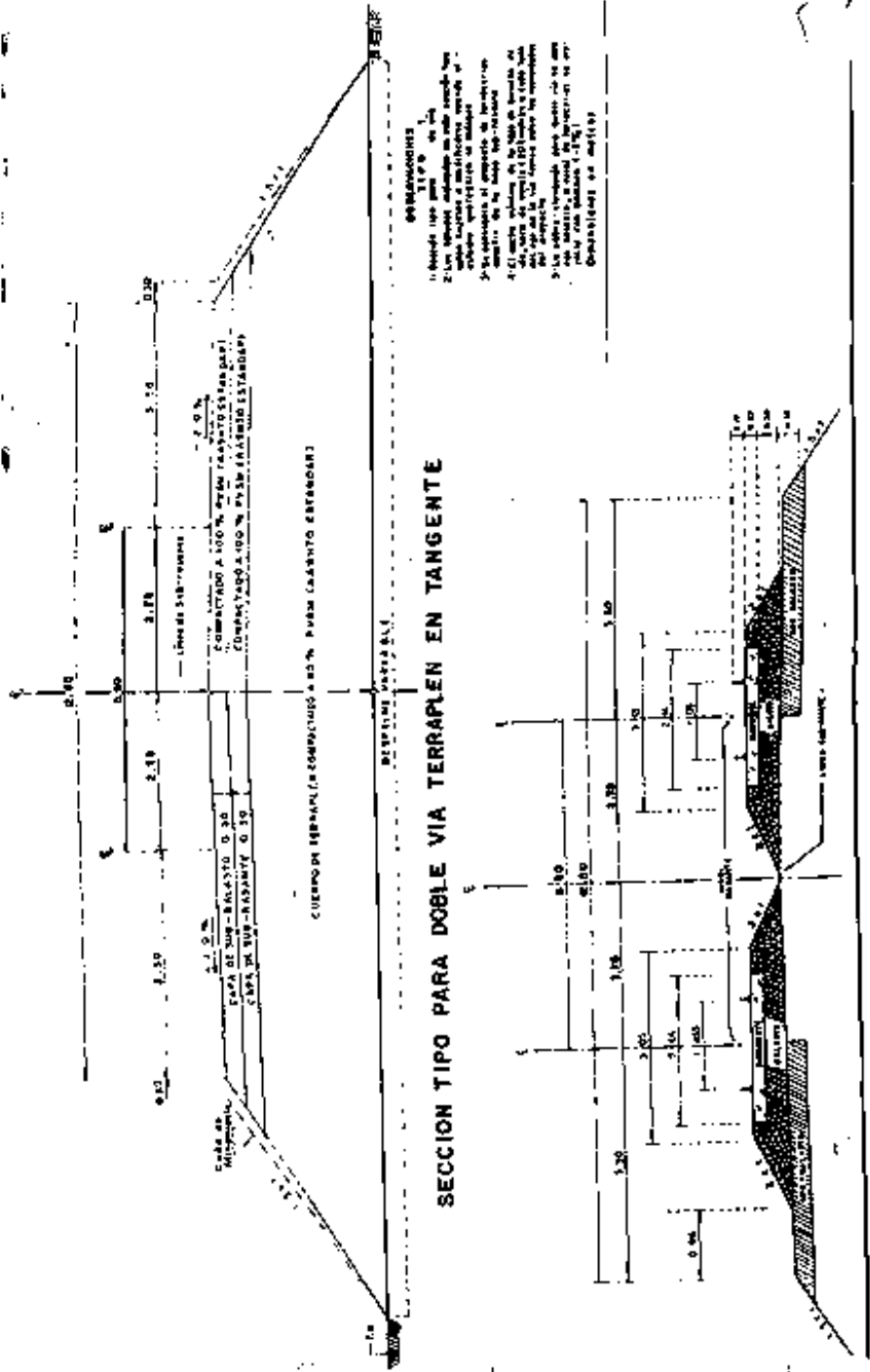
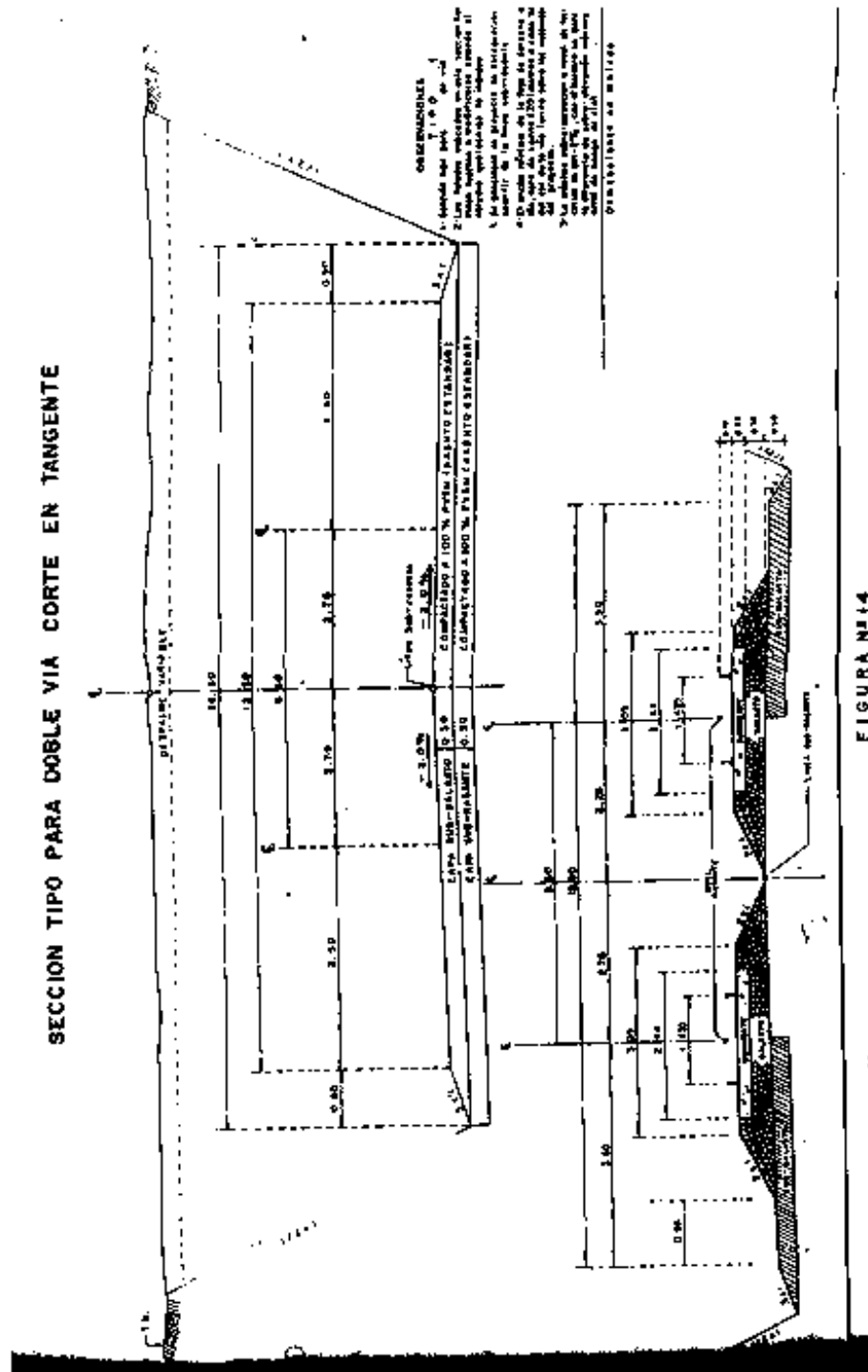


FIGURA Nº 13



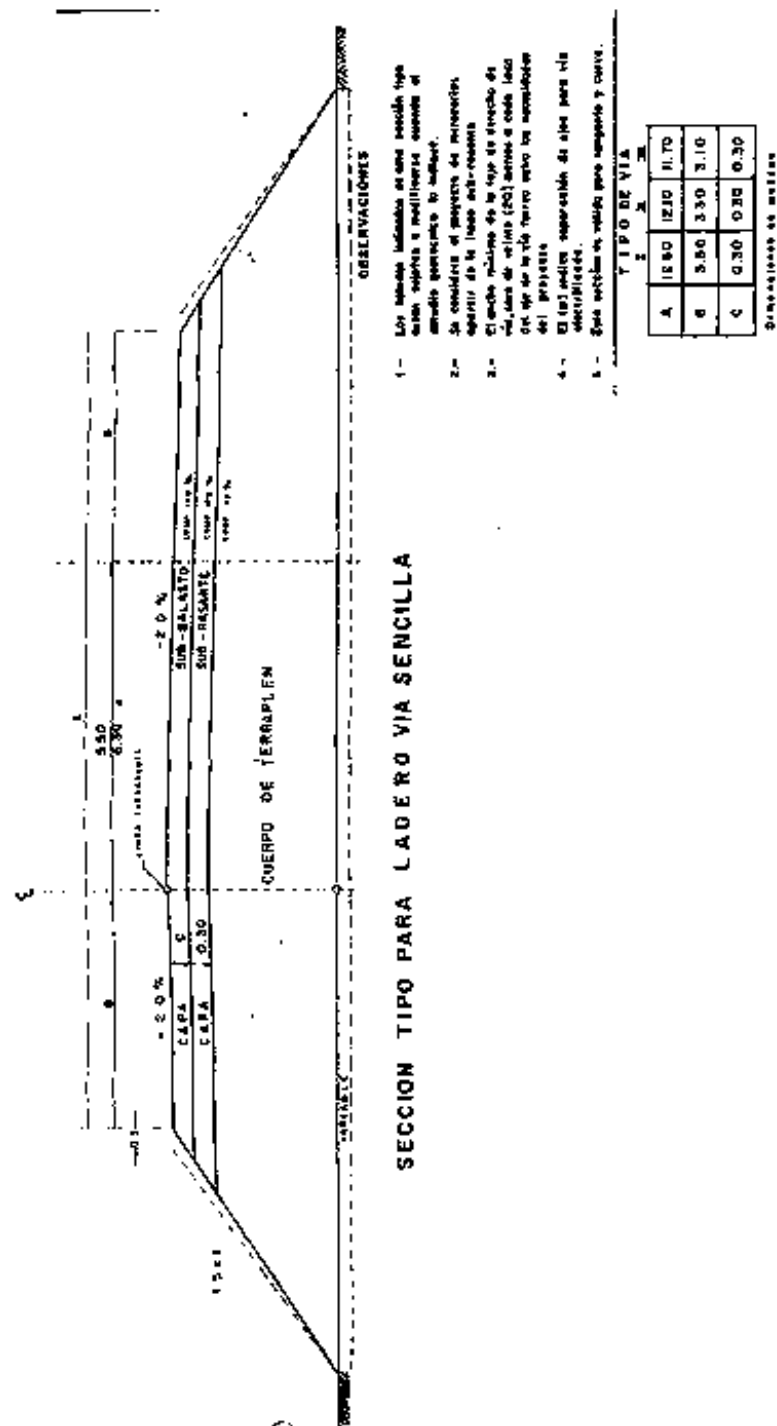


FIGURA N° 16

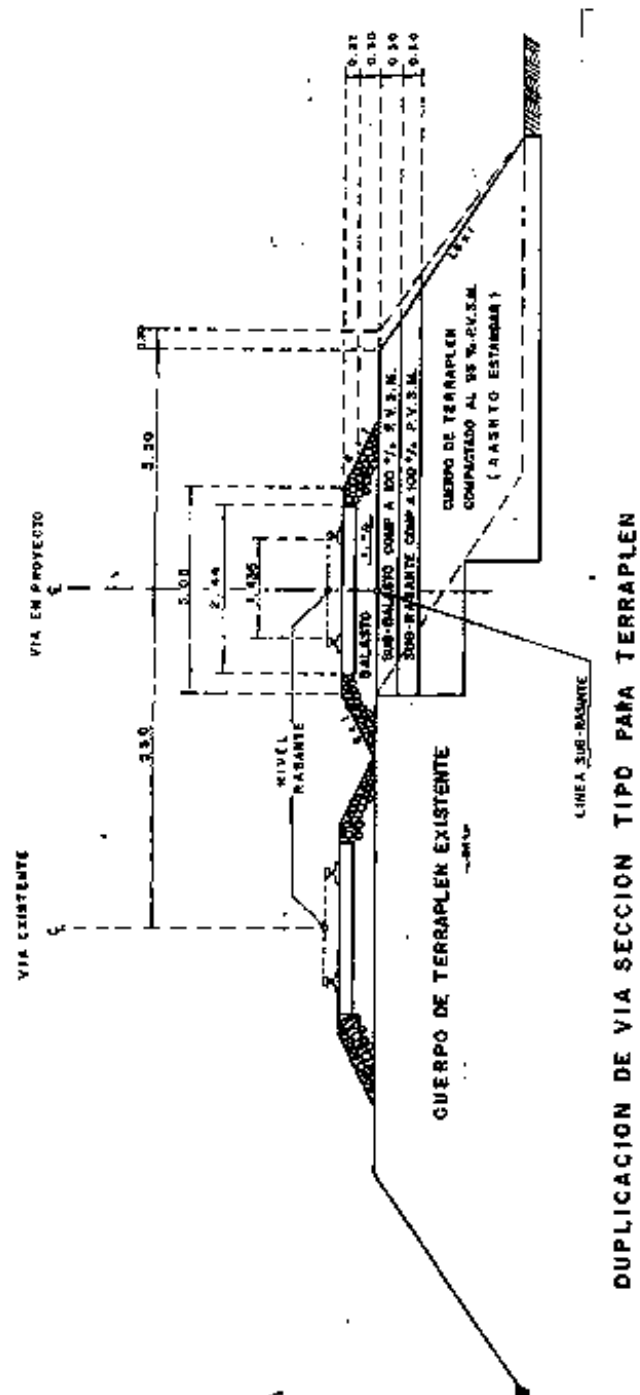


FIGURE 16

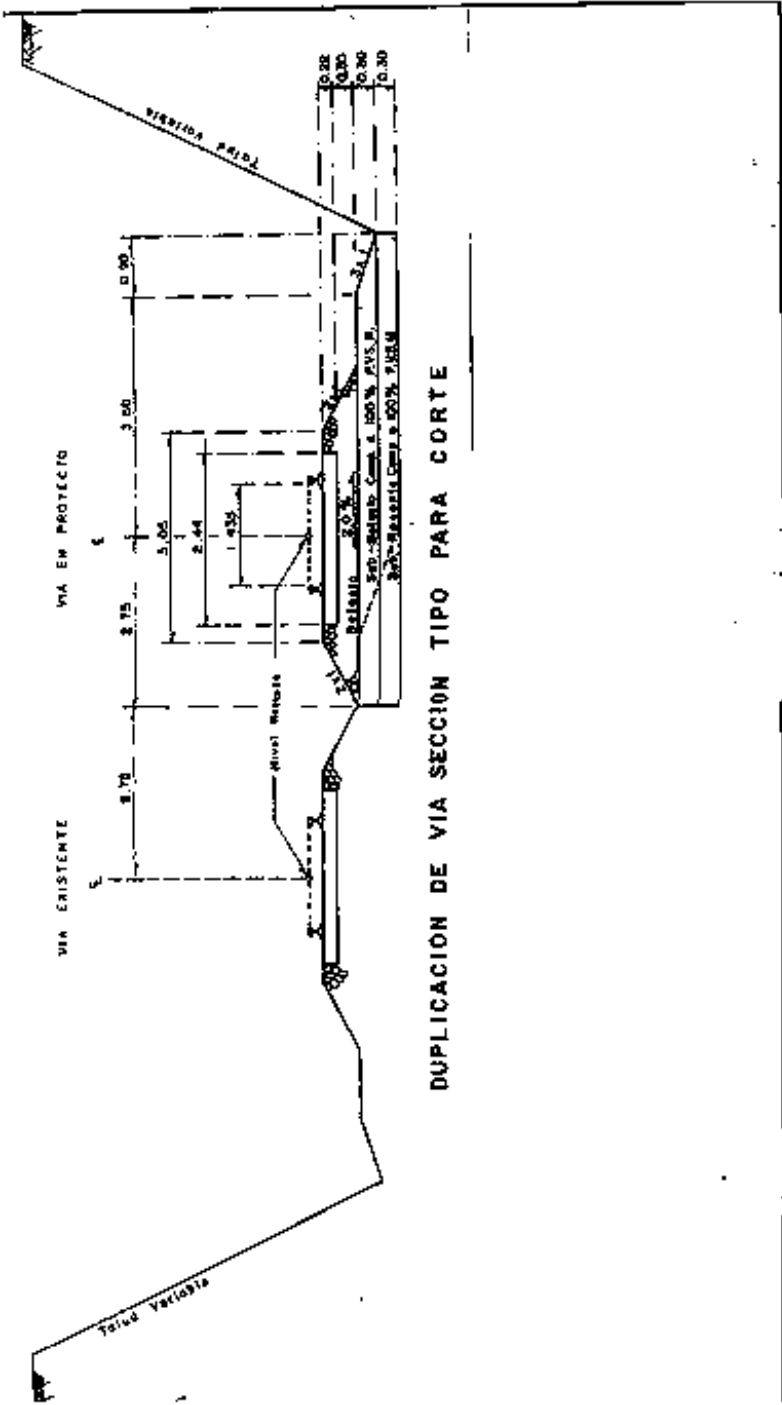


FIGURA Nº 17

5.1.1) ESTRUCTURA QUE COMPONE UNA VIA FERREA

La utilización de las vías férreas ha puesto de manifiesto la necesidad de conocer los elementos que se requieren para el funcionamiento se determina de acuerdo con la practica regional del FERROCARRIL. Principalmente son tres sus componentes: la vía; la locomotora; el equipo de arrastre; así como los patios, terminales y estaciones que son instalaciones necesarias para dar FLUIDEZ AL SERVICIO FERROVIARIO.,

A).- TERRAPLENES.- La finalidad de esta parte de la estructura de una vía férrea es, alcanzar la altura necesaria para satisfacer principalmente las especificaciones geométricas (sobre todo en lo relativo a la pendiente longitudinal), resistir las cargas del transito transmitidas por las capas superiores y distribuir los esfuerzos a través de su espesor para transportarlos en forma adecuada al terreno natural, de acuerdo con su resistencia.

Se proyectan y construyen de manera similar que los caminos y aeropuertos; es decir, la altura de los terraplenes y la profundidad de los cortes o sea la posición de la sub.-rasante, están regidas principalmente por la pendiente longitudinal de la obra, sobre todo en terrenos de lomerío y montañoso, que da lugar al proyecto de viaductos, túneles y en ocasiones terraplenes altos, la longitud de los cuales se determina en base a estudios económicos y se obtiene moviendo la línea sub.-rasante en forma horizontal, ya que no se tiene la posibilidad de moverla en forma vertical, por tener especificaciones muy rígidas en cuanto a la pendiente longitudinal.



VISTA DE UN TERRAPLEN TERMINADO



B).- BALASTO.- Es una capa de material granular cuyos objetivos como parte constitutiva de la superestructura de la vía férrea son las siguientes:

- 1.- Confina los durmientes, oponiéndose a sus desplazamientos longitudinal y, transversalmente, originados por el drenaje o la tracción del equipo, por las, fuerzas centrífugas o por sobre elevación excesiva de las curvas y en las, Vías soldadas. Por los considerables esfuerzos que se desarrollan con los, cambios de temperatura.
- 2.- Transmite las presiones a la sub.-estructura.
- 3.- Drena las vías.
- 4.- Sirve de elemento nivelador para la conservación de la rasante.

Por otra parte existen deferentes tipos de material que se pueden utilizar en el balasto tales como:

- 1.- Piedra triturada.
- 2.- Granito desintegrado,
- 3.- Basalto.
- 4.- Grava lavada.
- 5.- Grava de río.
- 6.- Grava de mina.,
- 7.- Cenizas.
- 8.- Residuos de trituración de piedras.
- 9.- Arenas.
- 10.- Grava cementada,
- 11.- Escoria granulada

En cuanto al espesor que debe de tener, estudios realizados coinciden en que la intensidad de las presiones disminuye en medida que el espesor de balasto aumenta; hasta llegar a un espesor en que las presiones se distribuyen uniformemente. Las experiencias que se tienen en este concepto en las vías férreas nacionales, nos muestran líneas con transito ligero en las que un espesor de balasto de 30 centímetros han dado buen resultado, y para líneas principales se usan 45 centímetros. Aunque el espesor se determina de acuerdo con la practica regional y a las características geométricas de las vías.



VISTA DEL BALASTO



C).- DURMIENTES.- Son los apoyos transversales de las vías, a los que se sujetan los rieles por medio de accesorios, y se colocan a una determinada distancia, de la cual depende la carga a que están sujetos; pueden ser de madera dura o blanda, monolíticos de concreto presforzados o de bloques de concreto en los extremos, unidos a un acero estructural. Estos deben de transmitir solo presiones máximas admisibles al balasto y anclar a la vía; para impedir su desplazamiento lateral o el corrimiento longitudinal.,

* **DURMIENTES DE MADERA.-** Tienen una sección de 18x20x240 centímetros, la madera resulta excelente para poder absorber los momentos negativos y, tras complejas deformaciones imprevisibles. Mientras terraplenes y el sub-balasto carecen de compactación y drenaje adecuado, la madera proporciona, durmientes capaces de resolver el problema de esfuerzos. El durmiente de madera puede representar algún argumento a su favor en las vías de gran, tráfico con terraplenes bien drenados y compactados, cuando el riel es de un, calibre tal que su vida útil es tan reducida que se precise cambiarlo con mayor, frecuencia que los durmientes, lo cual solo ocurre en tramos excepcionales, las mas frecuentes fallas en los durmientes de madera ocurre bajo los rieles, y en gran parte depende del balasto sucio que pudre los extremos, por otro, lado el gradual deslizamientos negativos y roturas por la mitad del durmiente. El uso de los durmientes de madera tiende a desaparecer por la escasez de, recursos naturales, ACTUALMENTE SU USO ES CONSTANTE PRINCIPAL MENTE EN VÍAS SECUNDARIAS. Presentan una elevada elasticidad proporcionan la facilidad de aplicar distintos calibres del riel sin variación, en la sección y además un elevado aislamiento eléctrico.



DURMIENTE DE MADERA

* **DURMIENTES DE CONCRETO.-** Pueden ser de una sola pieza PRETENZADA, o de dos piezas de concreto unidas por una barra de acero, QUE TAMBIÉN, ES PRETENZADA; si no hay percanes la duración de este tipo de durmiente, es semejante a los del acero; pero en caso de haber descarrilamiento, LOS, DURMIENTES MONOLÍTICOS DE CONCRETO PRESFORZADO SE DESTRUYEN CON MAYOR FACILIDAD QUE LOS DE BARRA DE ACERO, la cual, si se daña puede ser rehabilitada con soldadura.



DURMIENTE DE CONCRETO

D).- RIELES.- Son dos secciones de acero colocados en forma paralela a una distancia entre sus costados denominada ESCANTILLÓN, que constituyen el elemento para el rodamiento del equipo móvil. Requiere de máxima precisión para su alineado horizontal y vertical. Las velocidades del equipo someten a los rieles a grandes esfuerzos, por lo que requieren estar perfectamente sujetos para evitar, en lo posible movimientos y para amortiguar la vibración y los impactos.

La sección del riel es de una viga fabricada de una sola pieza cuyo patín superior denominado "hongo o cabeza" es el apoyo directo al equipo y esta sujeto a un desgaste muy fuerte, cuenta con alma y placa inferior, con la cual se le sujeta al durmiente por medio de los accesorios correspondientes. Los esfuerzos a que esta sujeto el riel y, por tanto, su vida útil, dependen de las cargas y velocidades del equipo rodante, de su calibre (peso longitudinal), el área de apoyo y espaciamiento de los durmientes, de la calidad del balasto y de la eficiencia de la fijación del riel al durmiente y el de este en el balasto.



RIELES DE 100 LBS/YDA.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS RIELES

PESO NOMINAL	CARBONO	MANGANESO	FÓSFORO	SILICIO
DEL RIEL EN LBS / YARDA	%	%	% MÁX...	%
DE 70 A 80	0.55 - 0.68	0.60 -0.90	0.04	0.10 - 0.23
DE 81 A 90	0.64 - 0.77	0.60 - 0.90	0.04	0.10 - 0.23
DE 91 A 120	0.67 - 0.80	0.70 - 1.00	0.04	0.10 -0.23
DE 120 Y MAYORES	0.69 -0.82	0.70 -1.00	0.04	0.10 - 0.23

Las influencias de los elementos químicos enunciados anteriormente sobre las características físicas del acero del riel son las siguientes:

El **CARBONO**; aumenta la dureza y la resistencia al desgaste, aunque un exceso de este elemento es causa de fragilidad en el acero.

El **MANGANESO**; aumenta la dureza, la resistencia al desgaste a la tenacidad, proporciona una adecuada viscosidad al acero durante la fabricación, pero dificulta la soldabilidad.

El **SILICIO**; mejora la calidad del acero gracias a que, debido a su afinidad por el oxígeno colabora a la eliminación de gases durante la elaboración del mismo y facilita la laminación del carril. Además, aumenta la dureza y la resistencia al desgaste.

El **AZUFRE**; no se especifica en la tabla anterior, ello es debido a que confiere fragilidad al acero en frío, sin embargo es imposible su completa, y exige que sea mantenido dentro de los límites aceptables.

El peso del riel está ligado a la carga por eje, velocidad de circulación y densidad de tráfico de las líneas. Las cargas por eje históricamente han aumentado. Actualmente la carga por eje de locomotora suele ser de 25 tm, y la de vagones también alrededor de 25 tm para un diámetro de rueda de 910 mm.

E).- ACCESORIOS DE LOS RIELES.- Los accesorios de los rieles se clasifican en cinco tipos: **de anclaje, de fijación, de reducción de esfuerzos y de lubricación.** Dentro de esta clasificación existen dos aspectos importantes que se deben remarcar: la soldadura y la fijación de la vía: respecto a la soldadura existen dos tipos las cuales son. **SOLDADURA ELÉCTRICA Y SOLDADURA ALUMINOTERMICA.** Con respecto a la **fijación de la vía.** Son elementos que hacen posible la continuidad estructural de la vía. Sus funciones principales son las de fijar los carriles a los durmientes, asegurar la invariabilidad del ancho de la vía y facilitar la transferencia a la infraestructura de las acciones elásticas y dinámicas ejercidas por el material rodante sobre la estructura de la vía. El sistema de fijación a usar depende de la clase de vía férrea de que se trate, o sea que estará en función de: **LA CARGA POR EJE, EL VOLUMEN DE TRAFICO, LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN, LOS RADIOS DE CURVATURA EXISTENTES EN EL TRAZO DELA VÍA., ,**

Todos los elementos provocan diferentes fuerzas horizontales, verticales y longitudinales que deben ser soportadas por la fijación.



ACCESORIOS DE FIJACION EN UNA VIA ELASTICA



ACCESORIOS DE FIJACION DE UNA VIA CLASICA CLAVADA

MATERIAL NECESARIO PARA UN KILOMETRO DE VIA

LONGITUD DE RIEL		RIELES POR KILOMETRO	DURMIENTES POR		CLAVOS 4/DTE.	PLANCHUELA 100 LB/YDA	TORNILLOS 4/PLANCH.	PLACAS 2/DTE.	SEPARACION ENTRE DTES.	
PIES	METROS		RIEL	KILOMETRO					CENTRO/CENTRO	CARA/CARA
30.00	9.14	219.00	16.00	1,752.00	7,008.00	438.00	876.00	3,504.00	22.50	14.50
30.00	9.14	219.00	18.00	1,791.00	7,884.00	438.00	876.00	3,942.00	20.00	12.00
33.00	10.06	199.00	18.00	1,791.00	7,164.00	398.00	796.00	3,582.00	22.00	14.00
33.00	10.06	199.00	20.00	1,990.00	7,960.00	398.00	796.00	3,980.00	20.00	12.00
39.00	11.89	169.00	24.00	2,028.00	8,112.00	338.00	676.00	4,056.00	19.50	11.50

METROS CUBICOS DE BALASTO NECESARIOS PARA UN KILOMETRO DE VIA

ESPEJOR DE BALASTO BAJO LOS DTES. EN CM.			METROS CUBICOS DE BALASTO PARA UN KM.		
	30.00			1709.40	
	25.00			1468.40	
	20.00			1237.40	
	15.00			1015.40	
	10.00			805.40	

5.2).- GEOMETRÍA DE UNA VÍA FÉRREA.

Como bien es sabido debido a la cercanía con los Estados Unidos, el intercambio de equipo ferroviario así como la disponibilidad del equipo ha hecho que en México se tenga que seguir las recomendaciones de la AMERICAN RAILWAY ENGINEERING ASSOCIATION (ÁREA) adoptándose como ESCANTILLÓN ESTÁNDAR en el sistema la distancia de 1.435 m medida entre caras internas del hongo de los rieles que forman una estructura y a 14mm por abajo del plano de rodadura.,

En relación con el trazado de las líneas, se deberá considerar su alineamiento tanto en los planos horizontales como verticales, para compaginar la geometría de la vía con la circulación del equipo, se reflejan tanto en el alineamiento en planta, como en alzado.

Los TIPOS DE CURVAS EXISTENTES SON: CURVAS SIMPLES, CURVAS COMPUESTAS, CURVAS VERTICALES, SOBRE ELEVACIONES Y LAS CURVAS ESPIRALES.

LAS CURVAS SIMPLES; se caracterizan por el Angulo sexagesimal subtendido en el centro por una cuerda de 100ft de longitud (30.48m).

LAS CURVAS COMPUESTAS, pueden ser cuando se llevan en el mismo sentido dos o mas curvas sencillas con diferentes grados de curvaturas y radios, considerando además que entre ellos se tienen puntos de tangencia comunes.

LAS CURVAS VERTICALES, son necesarias para el paso paulatino de una pendiente a otra, para lograrlo se alcanzan curvas verticales parabólicas, eliminándose choques y tirones entre las unidades que forman el convoy incluyendo la locomotora, mientras mas desarrollo tengan estas curvas, mayor será la reducción que se logre en efecto de cambio de pendientes.

En primer término surge el concepto de SOBREELEVACION como medio para disminuir el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre la vía, sobre los pasajeros y sobre la carga, con mayor efecto cuando en dicha carga se encuentran líquidos. Se tiene el concepto de CURVA DE TRANSICIÓN para lograr una variación gradual tanto del peralte como las aceleraciones centrífugas, esto nos capacita para dar un transito con mayor comodidad y seguridad y llevar a otro adicional como es el SOBREALCHO DEL ESCANTILLÓN en las curvas dentro de la fase constructiva de la vía para facilitar el paso del equipo.,

LA SOBREELEVACION O PERALTE de la vía; es la diferencia de nivel que deberá existir entre los dos rieles que forman la vía en una curva, para una sección normal al eje de la misma. La elevación del riel externo de una curva en relación con el riel interior es deseable en la vía de una línea principal. La cantidad de elevación depende del grado de curvatura y la velocidad de operación deseada a lo largo de la curva. Sin embargo la cantidad de elevación esta limitada usualmente a 6 pulgadas, para evitar la inclinación indebida del tren, si se detiene en la curva. Para curvas pronunciadas, puede ser necesario restringir la velocidad del tren, de manera que no exceda mucho la velocidad para que se diseñe la elevación de la curva. Se define entonces, la velocidad de equilibrio como aquella velocidad con que la fuerza centrífuga debida a la curvatura esta balanceada por la componente hacia dentro del paso del carro debida a la elevación de la curva.

LA CURVA ESPIRAL, es la curva en que gradualmente se disminuye su radio desde el infinito en la recta hasta el valor de la curva circular que presente en su principio, mismo procedimiento a la salida de la misma. UNA ESPIRAL AUMENTA gradualmente la curvatura, eliminando en esta forma un cambio abrupto en la velocidad de desplazamiento lateral de los carros. La longitud de la espiral debe ser tal, que de a los pasajeros tiempo para adaptarse a la fuerza centrífuga desbalanceada, sin sentir un jalón al entrar o salir de la curva.

5.2.1).-DISEÑO DE UNA VIA FERREA.

Es importante decir que todo el diseño se basa fundamentalmente en las características de los trenes que circularan sobre esta, como se ve a continuación en algunos ejemplos sobre el diseño de la vía.

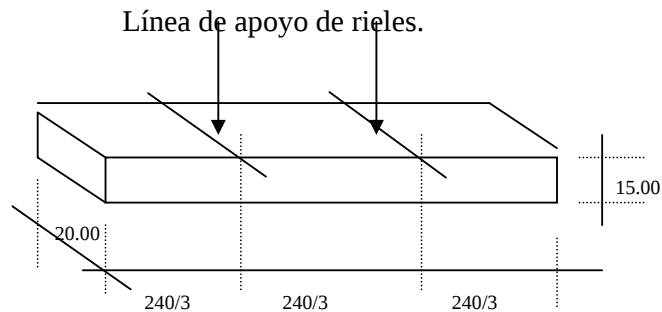
- DETERMINAR EL ESPESOR DE BALASTO Y SUB-BALASTO PARA UN TRAMO DE VÍA SABIENDO QUE ÉL TRAFICO MAS PESADO LO CONSTITUYEN LOCOMOTORAS DIESEL-ELECTRICAS TIPO BB DE 128 TON.M DE PESO, LOS DURMIENTES ESTARAN SEPARADOS A 40 CMS. Y EL SUELO QUE FORMA PARTE DE LA SUB-RASANTE ES UN LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD (ML) (los trenes operaran a una velocidad de 50 kph) DICHO SUELO TIENE UNA CAPACIDAD DE CARGA DE 0.8 KG/CM².

DATOS:

- PESO DE LA RUEDA. $W_r = (128 \text{ ton} \cdot \text{m}) / (4 \text{ ejes} \cdot 2) = 16.00 \text{ TON}$.
Multiplicando este por 1000 kg tenemos $(16.00) \cdot (1000) = 16000.00 \text{ KG}$.
Este se la deberá incrementar un 10% por impacto. Entonces tenemos.
 $W_r = (16\,000.00) + (1\,600.00) = 17\,600.00 \text{ KGS}$ redondeando tenemos
 $W_r = 18\,000.00 \text{ KGS}$.

Si se considera peso propio del riel más el durmiente.

Área de apoyo del durmiente.



➤ Calculando el área de apoyo tenemos que.

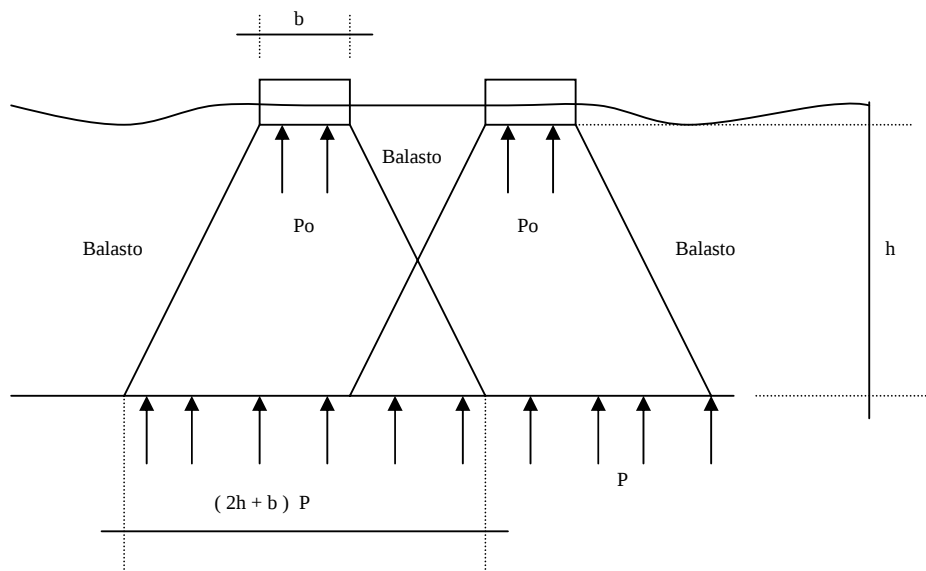
$$(240.00) / (3) = 80.00 \text{ CMS.}$$

Entonces calculando el ÁREA = $(80\text{cm}) * (20\text{cm}) = 1,600.00 \text{ CM}^2$.

Teniendo una separación de 40 cms. Entre durmientes.

Capa de sub-rasante, (ML) espesor recomendado por la SCT es de 30cms y como dato tenemos que $P = 0.8 \text{ KG/CM}^2$.

ESQUEMA ILUSTRATIVO.



➤ INICIO DE CALCULO.

- El durmiente directamente toma un 40 % de W_r (W_r = Peso de la rueda).

$$P_o = (0.4 \ W_r) / A = [(0.4*18,000 \text{ kg}) / (1,600.00 \text{ CM}^2)] = 4.5 \text{ KG/CM}^2$$

Tenemos como dato que $P = 0.8 \text{ KG/CM}^2$.

- DE ACUERDO A LA CARGA QUE SE TIENE SOBRE EL DURMIENTE Y LA DESCARGA DE ESTE HACIA EL BALASTO EN UNA ÁREA CUYO ANCHO ES EL ANCHO DEL DURMIENTE (b), Y A LA TRANSMISIÓN DE LA CARGA HACIA EL TERRAPLEN EN UNA ÁREA MAYOR ($b + 2h$) SE TIENE LA SIGUIENTE EXPRESIÓN.

$$P / P_o = [(P)/(b + 2h)] \text{ ----- ECUACIÓN 1.}$$

Despejando h de la ecuación 1 tenemos que.

$$(P) / (P_o) = [(b) / (b + 2h)]$$

$$(P) * (b + 2h) = P_o * b$$

$$(b+2h) = (P_o * b) / (P)$$

$$2h = (P_o*b/P) - b$$

$$h = [(P_o*b/P) - b] / 2$$

DONDE : P = Presión admisible por el terraplén.

P_o = Presión bajo durmiente.

b = Ancho de durmiente.

h = Espesor de balasto bajo durmiente.

SUSTITUYENDO VALORES TENEMOS.

$$h = [[(4.5*20)/0.8] - 20] / 2 = 46.25 \text{ cms.}$$

En el caso de los rieles o para seleccionar el calibre del riel puede recurrirse a los calibres que recomienda la SCT de acuerdo con la categoría del tramo. También podrá diseñarse la sección considerando que TRABAJA COMO UNA VIGA CONTINUA EN DONDE SE ANALIZARA LA POSICIÓN CRÍTICA DE LAS CARGAS DE VÍA LOCOMOTORA PARA PRODUCIR EL MOMENTO MÁXIMO MAXIMORUM, con este momento y el esfuerzo permisible en el acero SE CALCULA ÉL MODULO DE SECCIÓN NECESARIA PARA RESISTIR ESAS CARGAS. Con este modulo se localiza la sección más conveniente en las tablas de las laminadoras.

Por ultimo existe una regla aproximada que se utiliza para determinar el CALIBRE " SE USARA UNA LIBRA DE CALIBRE POR CADA 300LBS DE PESO DE UNA RUEDA MOTRIZ DE LA LOCOMOTORA ".

Aunque también existen otros métodos para la SELECCIÓN DEL CALIBRE DEL RIEL los cuales son algunos los siguientes.

A).- Calculando la sección como una viga continua bajo carga rodante, obteniendo el momento máximo, y con la fatiga o esfuerzo permisible del acero encontrar él modulo de sección para localizar, en fallas del fabricante de rieles él modulo mas parecido.

B).- Con tablas que ajusten y que puedan darnos los valores directamente.

C).- Con la regla empírica de la FFCC. americanos que ha sido tomada por los FNM.

La cual menciono anteriormente.

- CALCULAR EL CALIBRE MÍNIMO DE RIEL QUE SE NECESITA EN UNA VÍA DONDE SE MUEVEN LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS CON 4 EJES MOTRICES Y UN PESO DE 115 TNC.

Realizando la conversión de las toneladas cortas tenemos que:

$$115 \text{ Tnc} = (115) * (200 \text{ lbs} / \text{Tnc}) = 230,000.00 \text{ Lbs.}$$

Calculando el peso de la rueda tenemos que:

$$W_r = (230,000.00 \text{ lbs}) / (4*2) = 28,800.00 \text{ lbs.}$$

Calculando el calibre del riel tenemos:

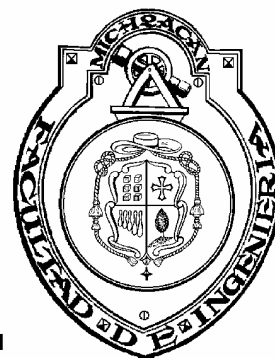
$$\text{Calibre} = 28,800.00 / 300.00 = 96 \text{ Lbs/Yda.}$$

Aproximando a un calibre comercial 100 Lbs / Yda.



CAPITULO 6

CONSTRUCCION DE UNA VIA FERREA



COAHUILA

Estado de la Republica Mexicana que se encuentra en la Altiplanicie Septentrional; es fronterizo con los Estado Unidos, por la PARTE DEL RIO Bravo Denominada Big-Bend. Su extensión territorial es de 149,982.00 km², el tercer estado de la republica en cuanto a superficie. Limita al norte con los Estados Unidos, al este con Nuevo León, al sur con Durango y Zacatecas, y al oeste con Durango y Chihuahua.



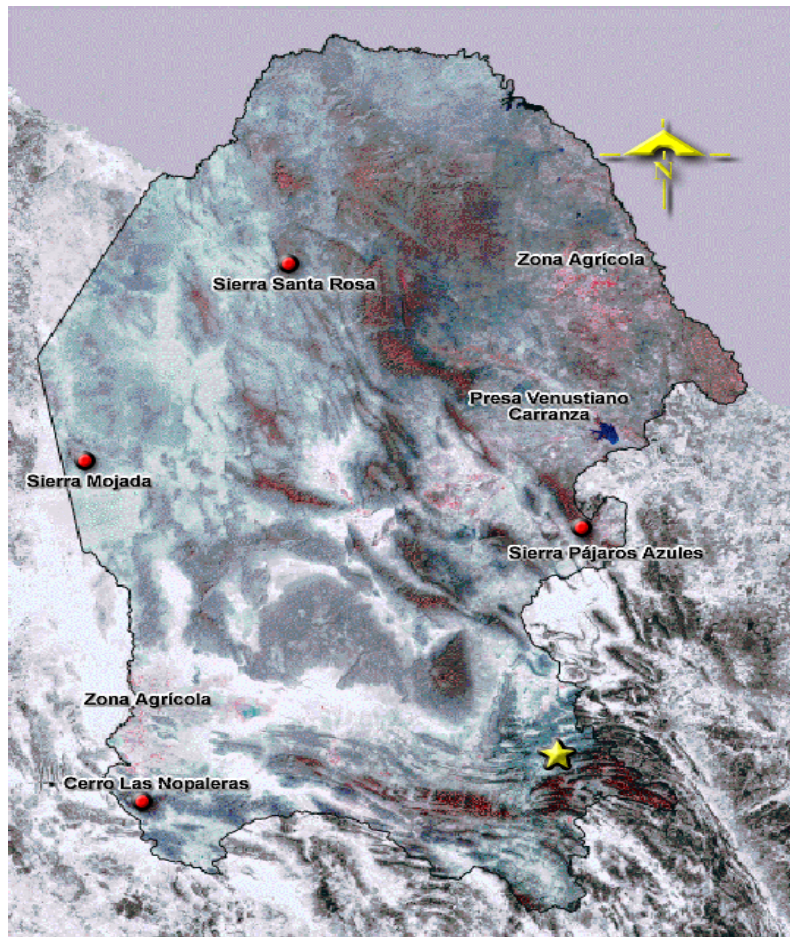
POBLACION.

Según el Consejo Nacional de Población, en el año 2000 este estado tenía 2,295,508 habitantes. La población se halla concentrada específicamente en Saltillo, que es la capital del estado y que en el 2000 alcanza una población de 557,352 habitantes, y Torreón con un censo de 529.93 habitantes en el 2000. El desarrollo de esta ciudad se debe a las obras de riego que se han realizado en la región y a su privilegiada situación en un cruce de ferrocarriles.

Las poblaciones más importantes son: Nueva Rosita, Piedras Negras, Monclava, San Pedro y Parras. La población activa del estado es del 30%, un 20% de la población es analfabeta y el 98% profesa la religión católica.

RELIEVE

La parte occidental del estado está accidentada por numerosas serranías que forman parte de la Sierra Madre Oriental. El sureste es la zona más montañosa del estado: sierras de San Marcos, de Parras, de Alamitos y la Paila, de Tlahualilo y Sierra Colorada. En esa parte sudoccidental encontramos también zonas de rocas permicas de gran espesor, en la Sierra de Sobaco, y en Delicias, depósitos de carbón escalonados de norte-noreste a sur - suroeste cuyo origen pueden ser los depósitos orgánicos de antiguos lagos que existían al este del Estado, toda esta zona se levanta en el geosinclinal mexicano. Hacia el norte y formando el límite con el estado de Chihuahua, corre la Sierra Mojada y paralela a ella la Sierra Perdida. Al suroeste de Coahuila encontramos la antigua ciénega de Tlahualilo, convertida hoy en día en la Comarca Lagunera, región muy fértil dedicada a la agricultura gracias al aprovechamiento de los excelentes terrenos de aluvión y al periódico acarreo y depósito de materiales fluviales.

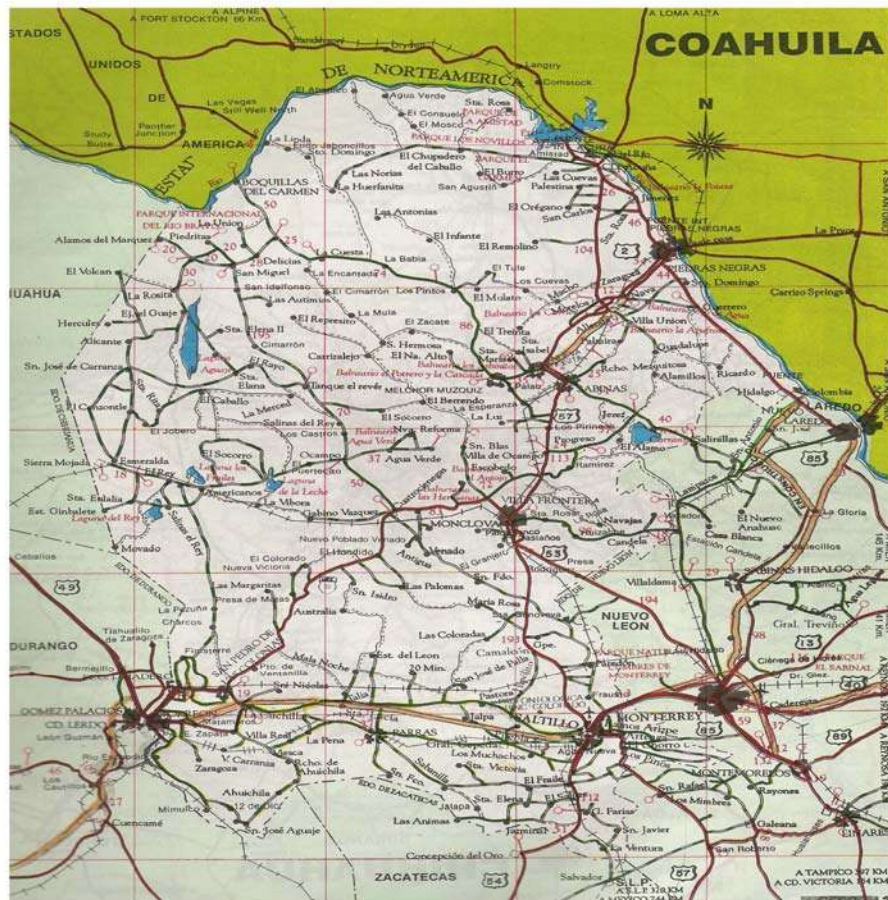


CLIMA.

Por la extensión del estado y la diversidad de su configuración, se encuentra en Coahuila varios climas. La zona montañosa del sureste del estado tiene clima templado en los valles y fríos en las montañas; en la región este-sureste y en gran parte del centro el clima es cálido templado; a medida que se avanza del centro hacia el norte la pluviosidad disminuye y aumenta la aridez. En la zona norte occidental del estado el termómetro puede variar a lo largo del año entre los 45 grados centígrados a los -10 grados. La pluviosidad media anual es de 363 mm.

VIAS DE COMUNICACIÓN.

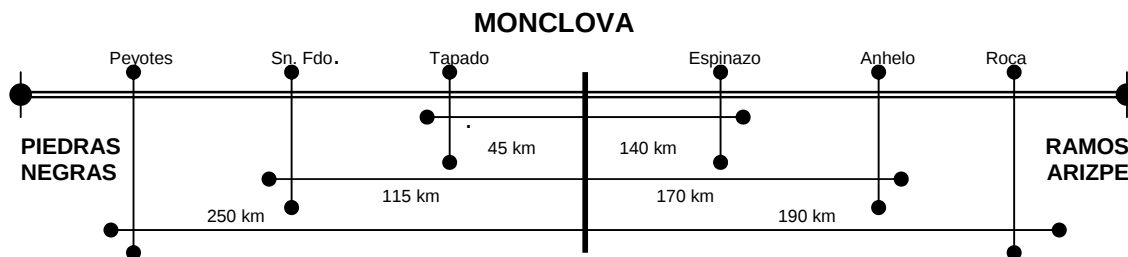
El estado está atravesado por dos importantes carreteras: LA CERRETERA INTERAMERICANA, que va de Piedras Negras, en la frontera, a Ciudad Cuauhtémoc, en Chiapas, pasando por Monclova y Saltillo, con una desviación de Saltillo a Monterrey, y el EJE INTEROCEANICO, que va de Matamoros, en Tamaulipas a Mazatlán en Sinaloa pasando por Saltillo y Torreón. Por Saltillo pasa el FERROCARRIL DE MEXICO A NUEVO LAREDO, QUE TIENE UN RAMAL QUE VA DE MONTERREY A TORREÓN; EL FERROCARRIL DE MEXICO A CIUDAD JUAREZ ATRAVIEZA TORREÓN, Y SUS RAMALES LLEGAN HASTA SALTILLO, DURANGO, TEPEHUANES Y TLAHUALILO. EL FERROCARRIL COAHUILA -ZACATECAS PARTE DE SALTILLO Y TERMINA EN CONCEPCIÓN DEL ORO EN ZACATECAS. El estado de Coahuila se encuentra comunicado por vías aéreas con la mayor parte de la república mexicana



6.1).-PLANEACION DE LA OBRA.

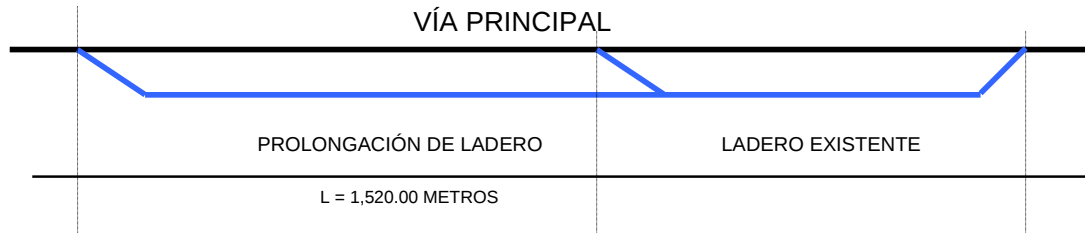
El trabajo se realizara en el estado de Coahuila sobre la linea "R" en el tramo Ramos Arizpe - Piedras Negras se trata de seis laderos iniciando de Norte a Sur Peyotes con una longitud de 1,520.00 metros; San Fernando con una longitud de 1,710.00 metros; Tapado con una longitud de 620.00 metros; Espinazo con longitud de 1,628.00 metros; Anhele con una longitud de 2,433.0 y el frente o tramo Roca con una longitud de 1,180.00 metros acumulando una longitud total de los seis frentes de 9,091.00 metros.

LOCALIZACIÓN DE LOS SEIS FRENTE EN LA LINEA "R" TRAMO PIEDRAS NEGRAS _ RAMOS ARIZPE.



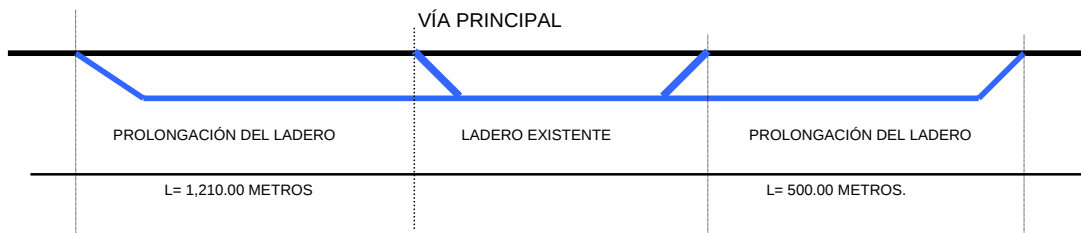
El material a utilizar por cada frente sé en lista a continuación.

FRENTE: PEYOTES CON long. =1,520.00m



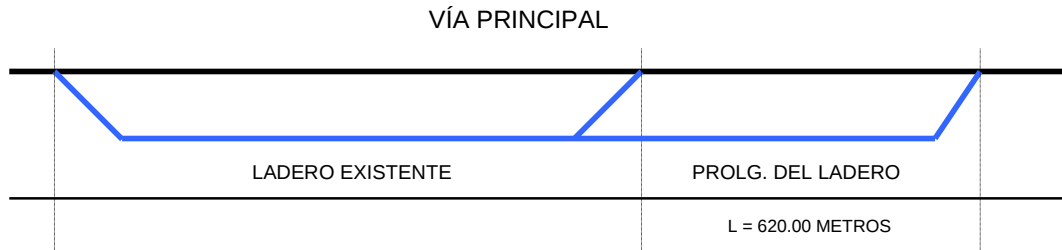
MATERIAL	UNIDAD	NECESARIO
Riel de 39'x100 lbs/yda	Pza	257.00
Durmiente de 2ª. 7"x8"x8'	Pza	3,083.00
Placa de asiento doble hombro 2ª	Pza	6,165.00
Planchuela de cordón de 100 lbs/yda.	Pza	514.00
Ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	Pza	3,083.00
Tornillo de 2ª de 5 1/2" x 1"	Pza	1,028.00
Balasto nuevo del numero 4	M3	2231.968
Clavo reforzado 5/8" x 6"	Pza.	18,498.00

FRENTE: SAN FERNANDO CON LONG. = 1,710.00 m



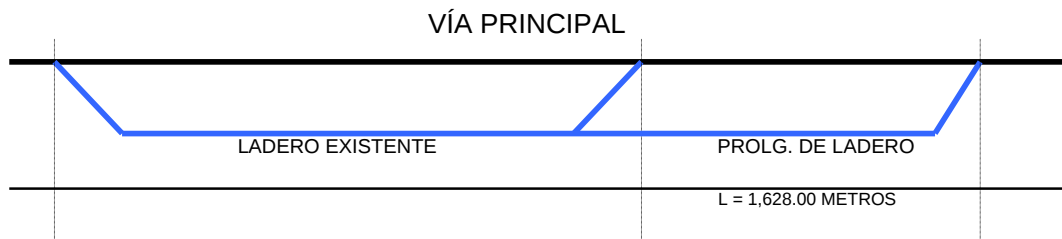
MATERIAL	UNIDAD	NECESARIO
Riel de 39'x100 lbs/yda	Pza	289.00
Durmiente de 2ª. 7"x8"x8'	Pza	3,468.00
Placa de asiento doble hombro 2ª	Pza	6,936.00
Planchuela de cordón de 100 lbs/yda.	Pza	578.00
Ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	Pza	3,468.00
Tornillo de 2ª de 5 1/2" x 1"	Pza	1,156.00
Balasto nuevo del numero 4	M3	2,510.00
Clavo reforzado 5/8" x 6"	Pza.	20,808.00

FRENTE: TAPADO CON LONG. = 620.00 m



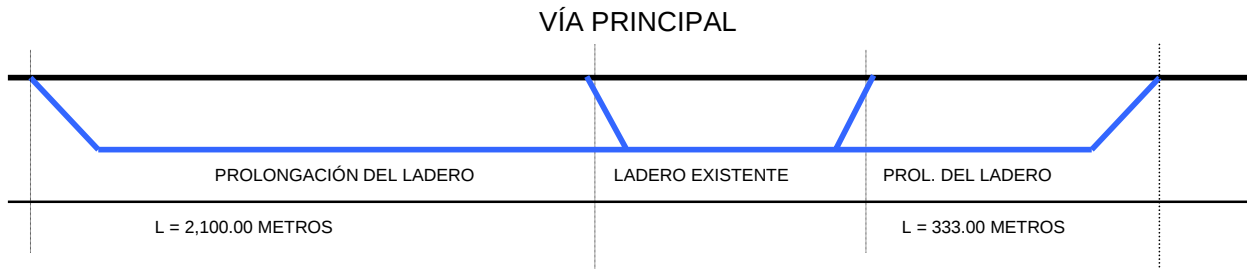
MATERIAL	UNIDAD	NECESARIO
Riel de 39'x100 lbs/yda	Pza	105.00
Durmiente de 2ª. 7"x8"x8'	Pza	1,257.00
Placa de asiento doble hombro 2ª	Pza	2,515.00
Planchuela de cordón de 100 lbs/yda.	Pza	210.00
Ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	Pza	1,257.00
Tornillo de 2ª de 5 1/2" x 1"	Pza	420.00
Balasto nuevo del numero 4	M3	910.408
Clavo reforzado de vía 5/8" x 6"	Pza.	7542.00

FRENTE: ESPINAZO CON LONG. = 1,628.00 m



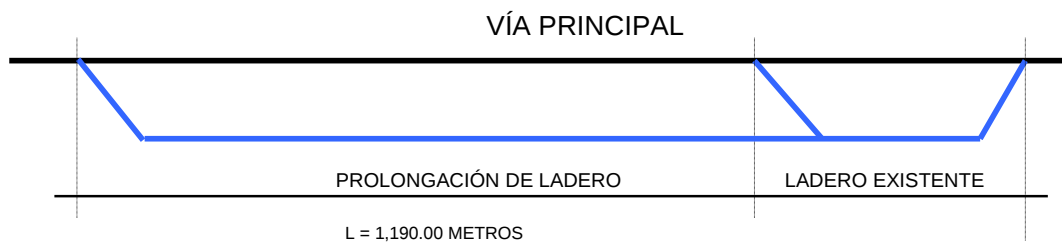
MATERIAL	UNIDAD	NECESARIO
Riel de 39'x100 lbs/yda	Pza	275.00
Durmiente de 2ª. 7"x8"x8'	Pza	3,302.00
Placa de asiento doble hombro 2ª	Pza	6,603.00
Planchuela de cordón de 100 lbs/yda.	Pza	550.00
Ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	Pza	3,302.00
Tornillo de 2ª de 5 1/2" x 1"	Pza	1,100.00
Balasto nuevo del numero 4	M3	2,390.55
Clavo reforzado de vía 5/8" x 6"	Pza	19,812.00

FRENTE: ANHELO CON LONG. = 2,433.00 m



MATERIAL	UNIDAD	NECESARIO
Riel de 39'x100 lbs/yda	Pza	411.00
Durmiente de 2ª. 7"x8"x8'	Pza	4,934.00
Placa de asiento doble hombro 2ª	Pza	9,868.00
Planchuela de cordón de 100 lbs/yda.	Pza	822.00
Ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	Pza	4,934.00
Tornillo de 2ª de 5 1/2" x 1"	Pza	1,644.00
Balasto nuevo del numero 4	m3	3,572.617
Clavo reforzado de vía 5/8" x 6"	Pza.	29,604.00

FRENTE: ROCA CON LONG. = 1,190.00 m



MATERIAL	UNIDAD	NECESARIO
Riel de 39'x100 lbs/yda	Pza	199.00
Durmiente de 2ª. 7"x8"x8'	Pza	2,393.00
Placa de asiento doble hombro 2ª	Pza	4,786.00
Planchuela de cordón de 100 lbs/yda.	Pza	399.00
Ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	Pza	2,393.00
Tornillo de 2ª de 5 1/2" x 1"	Pza	798.00
Balasto nuevo del numero 4	M3	1,747.396
Clavo de vía reforzado 5/8" x 6"	Pza.	14,358.00

Se establecerá como centro de gravedad la Ciudad de Monclova Coahuila se atacaran dos frentes simultáneamente uno en el Norte y otro en el Sur como por ejemplo frente Tapado y el frente Espinazo después San Fernando y en el sur Anhelito y lógicamente finalizando con Peyotes y Roca.

Es necesario subrayar que los materiales los proporcionara el cliente en este caso Ferromex las entregas de material se realizaran en dos etapas para iniciar deberá proporcionar la mitad del material necesario para el total del tramo ya con los trabajos iniciados y faltando por construir la mitad del tramo deberá proporcionar el restante esto se realizara de esta forma para evitar perdidas o faltantes de materiales.

Todo el material que proporcione el cliente será seleccionado minuciosamente para colocar solo aquel que este en verdaderas condiciones de trabajar (esta selección se realizara puesto que todo el material proporcionado será de 2ª.) Todo material que sea rechazado o no apto para ser colocado será regresado y solicitado otro en mejores condiciones por la misma cantidad.

En los casos que ya se requiera las conexiones con ladero existente o con la vía principal en caso que sea con vía principal se deberán de proporcionar los materiales o piezas especiales con quince días de anticipación a la conexión esto para poder preparar el equipo y/o herramientas necesarias para trabajar en vía principal esto en el momento en que se preparen los trabajos en vía principal se deberá pedir por escrito al jefe de despachadores de la linea autorización o ventana para trabajar en vía principal esto para evitar lo menos demoras en los trenes que se encuentren programados.

Los trabajos de conexión con la vía principal se programaran de tal forma en que no coincidan los de los tramos del sur con los tramos del norte esto se realizara en días viernes para que el siguiente día sábado se revisen detalles que hayan quedado pendientes en la conexión la programación se realizara de esta forma para que los recursos humanos tenidos en ese momento se concentren en un solo frente. Por ejemplo si en el tramo Tapado se aproxima pegue con vía principal se realizara en día viernes y el personal que este trabajando en Espinazo se trasladara el día del pegue al frente Tapado para tratar de abatir los tiempos en él pegue (este trabajo se debe de realizar en el mínimo tiempo posible o si es posible realizar los trabajos necesarios para dejar la vía principal libre para el paso del tren pero con precaución en el menos tiempo posible que va de entre dos y cuatro horas.

PROGRAMA GENERAL SEMANAL DE TODOS LOS FRENTE

FRENTE	S E M A N A S															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TAPADO																
SAN FERNANDO																
PEYOTES																
ESPINAZO																
ANHELO																
ROCA																

PROGRAMA DIARIO DEL FRENTE TAPADO
LONGITUD = 620.00 m.

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Colocacion de juego de madera para cambio.	JGO.	1.00																					
2	Colocacion de juego de herraje numero 10.	JGO.	1.00																					
3	Colocacion de durmiente de madera de recobro.	PZA.	1257.00																					
4	Suministro y colocacion de clavo reforzado.	PZA.	7542.00																					
5	Colocacion de ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	PZA.	1257.00																					
6	Colocacion de juego de planchuelas metalicas	JGO.	105.00																					
7	Descarga, distribucion y colocacion de riel de 100 lbs/yda	M.	1260.00																					
8	Colocacion de placa de asiento doble hombro	PZA.	2515.00																					
9	Suministro y colocacion de balasto nuevo.	M3.	910.41																					
10	Calzado, alineado y nivelado de la via en zona de tangente.	KM.	0.62																					
11	Calzado, alineado y nivelacion de juego de herraje.	JGO.	1.00																					

PROGRAMA DIARIO DEL FRENTE SAN FERNANDO
LONGITUD = 1,710.00 m.

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SEMANA 1								SEMANA 2								SEMANA 3								SEMANA 4								SEMANA 5							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35					
1	Colocacion de juego de madera para cambio.	JGO.	2.00																																								
2	Colocacion de juego de herraje numero 10.	JGO.	2.00																																								
3	Colocacion de durmiente de madera de recobro.	PZA.	3,468.00																																								
4	Suministro y colocacion de clavo reforzado.	PZA.	20,808.00																																								
5	Colocacion de ancla tipo woooding de 100 lbs/yda.	PZA.	3,468.00																																								
6	Colocacion de juego de planchuelas metalicas	JGO.	286.00																																								
7	Descarga, distribucion y colocacion de riel de 100 lbs/yda	M.	3,468.00																																								
8	Colocacion de placa de asiento doble hombro	PZA.	6,936.00																																								
9	Suministro y colocacion de balasto nuevo.	M3.	2,510.00																																								
10	Calzado, alineado y nivelado de la via en zona de tangente.	KM.	1.71																																								
11	Calzado, alineado y nivelacion de juego de herraje.	JGO.	2.00																																								

PROGRAMA DIARIO DEL FRENTE PEYOTES.
LONGITUD = 1,520.00 m.

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	Colocacion de juego de madera para cambio.	JGO.	1.00																												
2	Colocacion de juego de herraje numero 10.	JGO.	1.00																												
3	Colocacion de durmiente de madera de recobro.	PZA.	3083.00																												
4	Suministro y colocacion de clavo reforzado.	PZA.	18498.00																												
5	Colocacion de ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	PZA.	3083.00																												
6	Colocacion de juego de planchuelas metalicas	JGO.	257.00																												
7	Descarga, distribucion y colocacion de riel de 100 lbs/yda	M.	3084.00																												
8	Colocacion de placa de asiento doble hombro	PZA.	6165.00																												
9	Suministro y colocacion de balasto nuevo.	M3.	2231.97																												
10	Calzado, alineado y nivelado de la via en zona de tangente.	KM.	1.52																												
11	Calzado, alineado y nivelacion de juego de herraje.	JGO.	1.00																												

PROGRAMA DIARIO DEL FRENTE ESPINAZO
LONGITUD = 1,628.00 m.

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Colocacion de juego de madera para cambio.	JGO.	1.00																												
2	Colocacion de juego de herraje numero 10.	JGO.	1.00																												
3	Colocacion de durmiente de madera de recobro.	PZA.	3302.00																												
4	Suministro y colocacion de clavo reforzado.	PZA.	19812.00																												
5	Colocacion de ancla tipo woooding de 100 lbs/yda.	PZA.	3302.00																												
6	Colocacion de juego de planchuelas metalicas	JGO.	275.00																												
7	Descarga, distribucion y colocacion de riel de 100 lbs/yda	M.	3300.00																												
8	Colocacion de placa de asiento doble hombro	PZA.	6603.00																												
9	Suministro y colocacion de balasto nuevo.	M3.	2390.30																												
10	Calzado, alineado y nivelado de la via en zona de tangente.	KM.	1.628.00																												
11	Calzado, alineado y nivelacion de juego de herraje.	JGO.	1.00																												

PROGRAMA DIARIO DEL FRENTE ANHELO
LONGITUD = 2,433.00 m.

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
1	Colocacion de juego de madera para cambio.	JGO.	2.00																																											
2	Colocacion de juego de herraje numero 10.	JGO.	2.00																																											
3	Colocacion de durmiente de madera de recobro.	PZA.	4934.00																																											
4	Suministro y colocacion de clavo reforzado.	PZA.	29604.00																																											
5	Colocacion de ancla tipo wooding de 100 lbs/yda.	PZA.	4934.00																																											
6	Colocacion de juego de planchuelas metalicas	JGO.	822.00																																											
7	Descarga, distribucion y colocacion de riel de 100 lbs/yda	M.	4932.00																																											
8	Colocacion de placa de asiento doble hombro	PZA.	9868.00																																											
9	Suministro y colocacion de balasto nuevo.	M3.	3572.62																																											
10	Calzado, alineado y nivelado de la via en zona de tangente.	KM.	2.43																																											
11	Calzado, alineado y nivelacion de juego de herraje.	JGO.	2.00																																											

PROGRAMA DIARIO DEL FRENTE ROCA
LONGITUD = 1,190.00 m.

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Colocacion de juego de madera para cambio.	JGO.	1																													
2	Colocacion de juego de herraje numero 10.	JGO.	1																													
3	Colocacion de durmiente de madera de recobro.	PZA.	2,393.00																													
4	Suministro y colocacion de clavo reforzado.	PZA.	14,358.00																													
5	Colocacion de ancla tipo woooding de 100 lbs/yda.	PZA.	2,393.00																													
6	Colocacion de juego de planchuelas metalicas	JGO.	199																													
7	Descarga, distribucion y colocacion de riel de 100 lbs/yda	M.	2,388.00																													
8	Colocacion de placa de asiento doble hombro	PZA.	4,786.00																													
9	Suministro y colocacion de balasto nuevo.	M3.	1,747.40																													
10	Calzado, alineado y nivelado de la via en zona de tangente.	KM.	1.19																													
11	Calzado, alineado y nivelacion de juego de herraje.	JGO.	1																													

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACIÓN DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LÍNEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC.	UNIDAD
COD-1	COLOCACION DE JUEGO DE MADERA PARA CAMBIO NO. 10		JGO
		CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	1.000	624.00	624.00
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	3.000	478.00	1,434.00
MO-003	MANIOBRISTA	TNO	2.000	323.00	646.00
MO-004	AYUDANTE GENERAL	TNO	6.000	294.73	1,768.38
MO-005	BANDERERO	TNO	2.000	294.73	589.46
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 5,061.84

MATERIALES					
MAT-001	POLIN DE 2a 31/2X31/2X8'	PZA	2.670	30.43	81.25
MAT-002	BROCHA DE 1"	PZA	2.000	4	8.00
MAT-003	BIELDOS DE ACERO 12 DIENTES	PZA	0.010	527	5.27
MAT-004	PINTURA DE ESMALTE	LTE	1.000	20	20.00
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 114.52

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001	LORRY PLANO MA5	HORA	16.000	2.7	43.20
MAQ-002	GRUA TELESCOPICA HSP 8020	HORA	6.000	451.74	2,710.44
MAQ-003	GRUA TELESCOPICA INACTIVA	HORA	2.000	171.17	342.34
MAQ-004		HORA			-
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= 3,095.98

HERRAMIENTA	%	0.03	5,061.84	151.86
-------------	---	------	----------	--------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 8,424.19
5% IND. = 421.21
10% UTIL. = 842.42

PRECIO DE VENTA = 9,687.82

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC. 2	UNIDAD JGO
COD-2	COLOCACION DE JUEGO DE HERRAJE PARA CAMBIO No. 10	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	1.000	624.00	624.00
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	3.000	478.04	1,434.12
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	8.000	294.73	2,357.84
MO-004	BANDERERO	TNO	2.000	294.73	589.46
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 5,005.42

MATERIALES					
MAT-001	GRASA	KG	0.125	13.15	1.64
MAT-002	DISCO PARA CORTES DE METAL DE 14"	PZA	0.125	92.68	11.59
MAT-003	BROCA PARA METAL CONICA DE 1 1/82	PZA	0.050	650	32.50
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 45.73

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001	TALADRO	HORA	6.000	18.62	111.72
MAQ-002	CORTADO RA DE DISCO	HORA	2.000	19.97	39.94
MAQ-003	GRUA TELESCOPICA	HORA	4.800	451.74	2,168.35
MAQ-004	GRUA TELESCOPICA INACTIVA	HORA	1.200	171.17	205.40
MAQ-005	CORTADORA INACTIVA	HORA	6.000	3.23	19.38
MAQ-006	TALADRO INACTIVO	HORA	2.000	3.39	6.78
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= 2,551.58

HERRAMIENTA	%	0.03	5,005.42	150.16
--------------------	---	------	----------	--------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 7,752.89
5% IND. = 387.64
10% UTIL. = 775.29

PRECIO DE VENTA = 8,915.82

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC. 1	UNIDAD JGO
COD-3	COLOCACION DE DURMIENTE DE MADERA DE 7"x8"x8' DE RECOBRO	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
--------	-----------------------	--------	----------	-------	---------

MANO DE OBRA :

MO-001	CABO	TNO	0.002	624.70	1.25
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	0.004	478.04	1.91
MO-003	MANIOBRISTA	TNO	0.004	323.83	1.30
MO-004	AYUDANTE GENERAL	TNO	0.012	294.73	3.54
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 7.99

MATERIALES

MAT-001	POLIN DE 2a 31/2X31/2X8'	PZA	0.0138	30.43	0.42
MAT-002	TAQUETE	PZA	8	0.72	5.76
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 6.18

MAQUINARIA Y EQUIPO

MAQ-001	GRUA TELESCOPICA HSP 8020	HORA	0.032	451.74	14.46
MAQ-002	GRUA TELESCOPICA INACTIVA	HORA	0.004	171.17	0.68
MAQ-003					-
MAQ-004		HORA			-
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= 15.14

HERRAMIENTA

%	0.03	7.99	0.24
---	------	------	------

BASICOS

BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 29.55

5% IND. = 1.48

10% UTIL. = 2.96

PRECIO DE VENTA = 33.99

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC. 1	UNIDAD PZA
COD-4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLAVO REFORZADO PARA VIA DE 5/8"x6"	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	0.0003	624.70	0.19
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	0.0006	478.04	0.29
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	0.0018	294.73	0.53
MO-004		TNO			-
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 1.00

MATERIALES					
MAT-001	CLAVO REFORZADO	PZA	1.03	3.18	3.28
MAT-002					-
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 3.28

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001		HORA			-
MAQ-002		HORA			-
MAQ-003		HORA			-
MAQ-004		HORA			-
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= -

HERRAMIENTA	%	0.03	1.00	0.03
-------------	---	------	------	------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 4.31
5% IND. = 0.22
10% UTIL. = 0.43

PRECIO DE VENTA = 4.96

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		UNIDAD	PZA
COD-5	COLOCACION DE ANCLA TIPO WOODING DE 100 LBS/YDA.	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	0.001	624.00	0.62
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	0.003	478.00	1.43
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	0.006	294.73	1.77
MO-004		TNO			-
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 3.83

MATERIALES					
MAT-001	GRASA	KG	0.01	13.15	0.13
MAT-002					-
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 0.13

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001					-
MAQ-002					-
MAQ-003					-
MAQ-004		HORA			-
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= -

HERRAMIENTA	%	0.03	3.83	0.11
--------------------	---	------	------	------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 4.07
5% IND. = 0.20
10% UTIL. = 0.41

PRECIO DE VENTA = 4.68

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC. 1	UNIDAD JGO
COD-6	COLOCACION DE JUEGOS DE PLANCHUELAS METALICAS DE 100 LBS/YDA	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	0.1250	624.00	78.00
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	0.2500	478.00	119.50
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	0.5000	294.73	147.37
MO-004	BANDERERO	TNO	0.2500	294.73	73.68
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 418.55

MATERIALES					
MAT-001	GRASA	KG	0.100	13.15	1.32
MAT-002	CEPILLOS DE ALAMBRE	PZA	0.020	16.8	0.34
MAT-003	PINTURA DE ESMALTE	PZA	0.005	20	0.10
MAT-004	BROCHA DE 1"	PZA	0.020	4	0.08
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 1.83

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001		HORA			-
MAQ-002		HORA			-
MAQ-003		HORA			-
MAQ-004		HORA			-
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= -

HERRAMIENTA	%	0.03	418.55	12.56
--------------------	---	------	--------	-------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 432.93
5% IND. = 21.65
10% UTIL. = 43.29

PRECIO DE VENTA = 497.88

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC.	UNIDAD
COD-7	DESCARGA, DISTRIBUCION Y COLOCACION DE RIEL DE 100 LBS /YARDA		ML
		CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	0.002	624.00	1.25
MO-002	MANIOBRISTA	TNO	0.004	323.00	1.29
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	0.004	294.73	1.18
MO-004	BANDERERO	TNO	0.004	294.73	1.18
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 4.90

MATERIALES					
MAT-001	POLIN DE 2a 31/2X31/2X8'	PZA	2.67	0.002	0.01
MAT-002					-
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 0.01

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001	GRUA TELESCOPICA HSP 8020	HORA	0.012	451.74	5.42
MAQ-002	GRUA TELESCOPICA INACTIVA	HORA	0.004	171.17	0.68
MAQ-003					-
MAQ-004		HORA			-
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= 6.11

HERRAMIENTA	%	0.03	4.90	0.15
-------------	---	------	------	------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 11.16
5% IND. = 0.56
10% UTIL. = 1.12

PRECIO DE VENTA = 12.83

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		UNIDAD	PZA
COD-8	COLOCACION DE PLACA DE ASIENTO DOBLE HOMBRO PARA RIEL DE 100 LBS/YDA.	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	0.0001	624.00	0.06
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	0.006	478.00	2.87
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	0.002	294.73	0.59
MO-004		TNO			-
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 3.52

MATERIALES					
MAT-001					-
MAT-002					-
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= -

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001					-
MAQ-002					-
MAQ-003					-
MAQ-004					-
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= -

HERRAMIENTA	%	0.03	3.52	0.11
-------------	---	------	------	------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 3.63
5% IND. = 0.18
10% UTIL. = 0.36

PRECIO DE VENTA = 4.17

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC.	1
COD-9	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALASTO NUEVO DE PIEDRA TRITURADA	UNIDAD	M3
		CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	0.0041	624.70	2.56
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	0.0041	478.04	1.96
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	0.016	294.73	4.72
MO-004		TNO			-
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 9.24

MATERIALES					
MAT-001	GRAVA TRITURADA	M3	1.21	94.9	114.83
MAT-002	BIELDOS DE ACERO	PZA	0.0081	527.8	4.28
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 119.10

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001	GONDOLAS PARA BALASTO DE 30 M3	HORA	0.327	22.82	7.46
MAQ-002	CARGADOR SOBRE NEUMATICOS	HORA	0.056	687.74	38.51
MAQ-003	GONDOLA INACTIVA	HORA	0.0066	11.71	0.08
MAQ-004	CARGADOR INACTIVO	HORA	0.0066	273.09	1.80
MAQ-005		HORA			-
MAQ-006		HORA			-
MAQ-007		HORA			-
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= 47.86

HERRAMIENTA	%	0.03	9.24	0.28
--------------------	---	------	------	------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 176.47
5% IND. = 8.82
10% UTIL. = 17.65

PRECIO DE VENTA = 202.94

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC. 1	UNIDAD KM
COD-10	CALZADO, ALINEADO Y NIVELADO DE FORMA MANUAL DE VIA EN ZONA DE TANGENTE	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	1.66	624.00	1,035.84
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	1.66	478.00	793.48
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	16.66	294.73	4,910.20
MO-004	CADENERO	TNO	3.33	323.83	1,078.35
MO-005		TNO			-
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 7,817.88

MATERIALES					
MAT-001	BIELDOS DE ACERO 12 DIENTES	PZA	0.01	527.8	5.28
MAT-002	PINTURA DE ESMALTE	PZA	0.04	20	0.80
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 6.08

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001	MOTOGENERADOR CON 4 CALZADORAS	HORA	116.000	39.05	4,529.80
MAQ-002	LORRY PLANO	HORA	26.660	2.7	71.98
MAQ-003	GATO DE ESCALERA 5 TON	HORA	79.990	3.48	278.37
MAQ-004	GATO MECANICO	HORA	266.660	3.48	927.98
MAQ-005	EQUIPO TOPOGRAFICO SOKKIA	HORA	13.330	102.76	1,369.79
MAQ-006	LORRY PLANO INACTIVO	HORA	95.000	0.56	53.20
MAQ-007	MOTOGENERADOR INACTIVO	HORA	116.000	9.8	1,136.80
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= 8,367.91

HERRAMIENTA	%	0.03	7,817.88	234.54
--------------------	---	------	----------	--------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 16,426.40
5% IND. = 821.32
10% UTIL. = 1,642.64

PRECIO DE VENTA = 18,890.37

TESIS INGENIERO CIVIL: RAMIRO SANDOVAL PACHECO

CLIENTE :	FERROCARRIL MEXICANO S. A DE C. V.	PRESUP. N° :	
OBRA :	AMPLIACION DE LADEROS	FECHA :	
UBICACIÓN :	LINEA "R" TRAMO BRAMOS ARIZPE- PIEDRAS NEGRAS	ELABORO :	
CONCEPTO :		CONSEC. 1	UNIDAD JGO
COD-11	CALZADO, ALINEADO Y NIVELADO DE FORMA MANUAL DE VIA EN ZONA DE CAMBIO O HERRAJE	CANTIDAD DE OBRA :	1.00

CODIGO	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
MANO DE OBRA :					
MO-001	CABO	TNO	1.000	624.70	624.70
MO-002	ARMADOR DE VIA	TNO	1.000	478.04	478.04
MO-003	AYUDANTE GENERAL	TNO	10.000	294.73	2,947.30
MO-004	CADENERO	TNO	2.000	323.83	647.66
MO-005	BANDERERO	TNO	2.000	294.73	589.46
MO-006		TNO			-
MO-007		TNO			-
MO-008		TNO			-
MO-009		TNO			-
MO-010		TNO			-

TOTAL M. DE O.= 5,287.16

MATERIALES					
MAT-001	PINTURA DE ESMALTE	LTE	0.020	20	0.40
MAT-002	BROCHA DE 1"	PZA	0.050	4	0.20
MAT-003					-
MAT-004					-
MAT-005					-
MAT-006					-
MAT-007					-
MAT-008					-
MAT-009					-
MAT-010					-
MAT-011					-
MAT-012					-
MAT-013					-
MAT-014					-
MAT-015					-
MAT-016					-
MAT-017					-
MAT-018					-
MAT-019					-
MAT-020					-

TOTAL MAT.= 0.60

MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQ-001	MOTOGENERADOR CON 4 CALZADORAS	HORA	35.000	39.05	1,366.75
MAQ-002	LORRY PLANO	HORA	58.000	2.7	156.60
MAQ-003	GATO DE ESCALERA 5 TON	HORA	48.000	3.48	167.04
MAQ-004	GATO MECANICO	HORA	160.000	3.48	556.80
MAQ-005	EQUIPO TOPOGRAFICO SOKKIA	HORA	8.000	102.76	822.08
MAQ-006	LORRY PLANO INACTIVO	HORA	58.000	0.56	32.48
MAQ-007	MOTOGENERADOR INACTIVO	HORA	35.000	9.8	343.00
MAQ-008		HORA			-
MAQ-009		HORA			-
MAQ-010		HORA			-
MAQ-011		HORA			-

TOTAL MAQ.= 3,444.75

HERRAMIENTA	%	0.03	5,287.16	158.61
--------------------	---	------	----------	--------

BASICOS					
BTP-005					-
BTP-007					-
MAQ-002					-
BAS-004					-
BAS-005					-

TOTAL BASICOS = -

TOTAL C. D. = 8,891.12

5% IND. = 444.56

10% UTIL. = 889.11

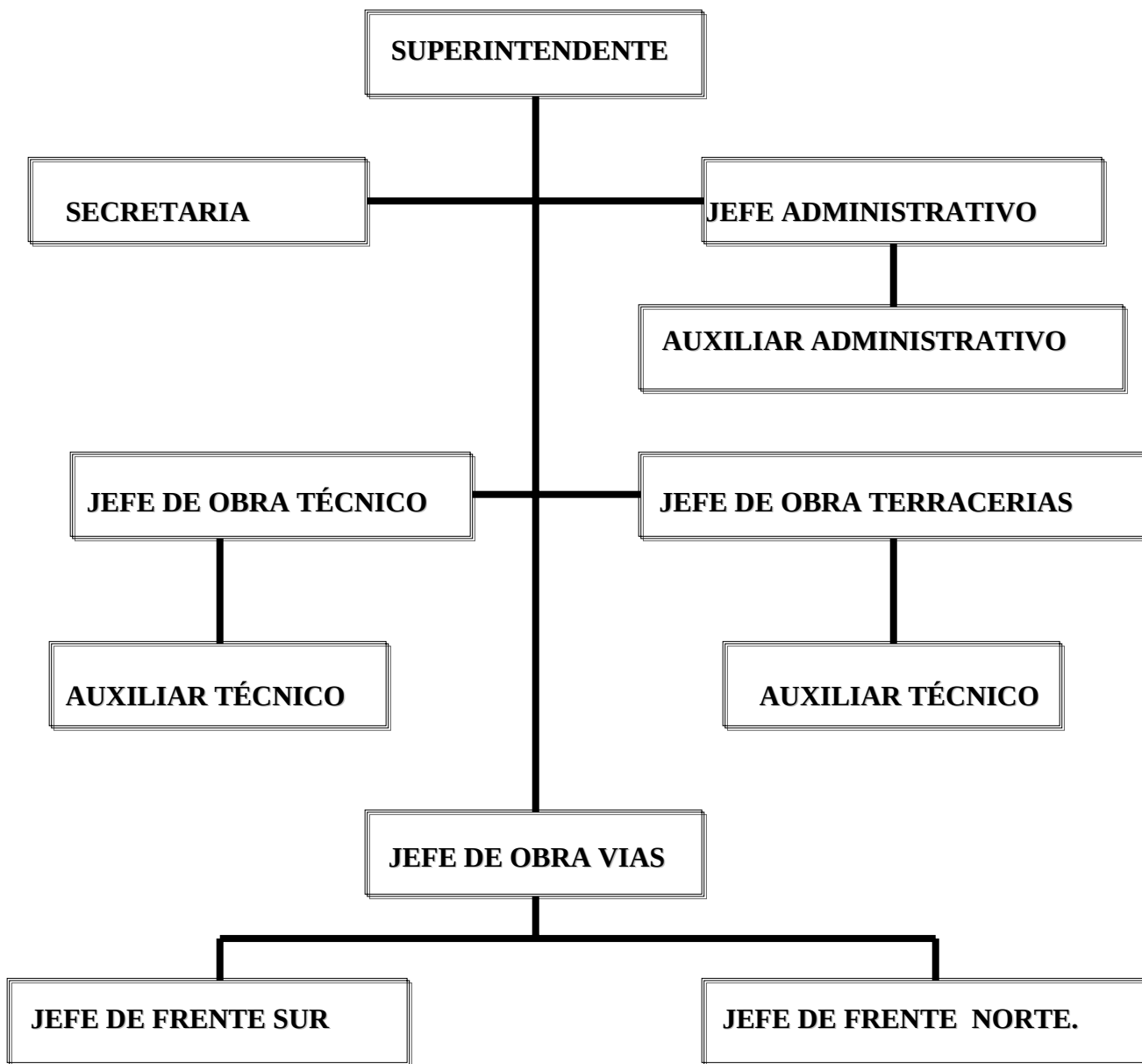
PRECIO DE VENTA = 10,224.79

PRESUPUESTO GENERAL Y POR FRENTE

CODIGO	DESCRIPCION	PU	TAPADO		SAN FERNANDO		PEYOTES		ESPINAZO		ANHELO		ROCA		ACUMULADO	
			CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE
COD. 1	COLOCACION DE JUEGO DE MADERA PARA CAMBIO	\$9,687.82	1.00	\$9,687.82	2.00	\$19,375.64	1.00	\$9,687.82	1.00	\$9,687.82	2.00	\$19,375.64	1.00	\$9,687.82	8.00	\$77,502.58
COD. 2	COLOCACION DE JUEGO DE HERRAJE NUMERO 10	\$8,915.82	1.00	\$8,915.82	2.00	\$17,831.64	1.00	\$8,915.82	1.00	\$8,915.82	2.00	\$17,831.64	1.00	\$8,915.82	8.00	\$71,326.56
COD. 3	COLOCACION DE DURMIENTE DE MADERA DE RECUBRO	\$33.99	1257.00	\$42,721.41	3468.00	\$117,866.24	3083.00	\$104,781.32	3302.00	\$112,224.43	4934.00	\$167,690.89	2393.00	\$81,330.42	18437.00	\$626,614.72
COD. 4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLAVO REFORZADO	\$4.96	7542.00	\$37,384.44	20808.00	\$103,141.80	18498.00	\$91,691.52	19812.00	\$98,204.80	29604.00	\$146,742.11	14358.00	\$71,170.22	110622.00	\$548,334.89
COD. 5	COLOCACION DE ANCLA TIPO WOODING DE 100 LBS/YDA	\$4.68	1257.00	\$5,887.25	3468.00	\$16,242.63	3083.00	\$14,439.45	3302.00	\$15,465.16	4934.00	\$23,108.74	2393.00	\$11,207.79	18437.00	\$86,351.02
COD. 6	COLOCACION DE JUEGOS DE PLANCHUELAS PARA RIEL DE 100 LBS/YDA	\$497.88	105.00	\$52,276.89	286.00	\$142,392.30	257.00	\$127,953.92	275.00	\$136,915.67	822.00	\$409,253.38	199.00	\$99,077.16	1944.00	\$967,869.32
COD. 7	DESCARGA, DISTRIBUCION Y COLOCACION DE RIEL DE 100 LBS/YDA	\$12.83	1260.00	\$16,164.57	3468.00	\$44,491.06	3084.00	\$39,564.72	3300.00	\$42,335.79	4932.00	\$63,272.76	2388.00	\$30,635.72	18432.00	\$236,464.62
COD. 8	COLOCACION DE PLACA DE ASIENTO DOBLE HOMBRO PARA RIEL DE 100 LBS/YDA	\$4.17	2515.00	\$10,485.72	6936.00	\$28,918.09	6165.00	\$25,703.58	6603.00	\$27,529.72	9868.00	\$41,142.40	4786.00	\$19,954.15	36873.00	\$153,733.65
COD. 9	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALASTO NUEVO	\$202.94	910.41	\$184,762.68	2510.00	\$509,390.65	2231.97	\$452,965.99	2390.30	\$485,098.19	3572.62	\$725,043.51	1747.40	\$354,625.19	13362.70	\$2,711,886.21
COD. 10	CALZADO, ALINEADO Y NIVELADO DE VIA EN ZONA DE TANGENTE	\$18,890.37	0.62	\$11,712.03	1.71	\$32,302.52	1.52	\$28,713.36	1.63	\$30,753.52	2.43	\$45,903.59	1.19	\$22,479.53	9.10	\$171,864.55
COD. 11	CALZADO, ALINEADO Y NIVELADO DE VIA EN ZONA DE HERRAJE	\$10,224.79	1.00	\$10,224.79	2.00	\$20,449.59	1.00	\$10,224.79	1.00	\$10,224.79	2.00	\$20,449.59	1.00	\$10,224.79	8.00	\$81,798.35
				\$390,223.44		\$1,052,402.16		\$914,642.28		\$977,355.70		\$1,679,814.26		\$719,308.61		\$5,733,746.46

6.1).- ORGANIZACIÓN

ORGANIGRAMA DE LA OBRA



FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO DE LA OBRA

SUPERINTENDENTE.

- Mantener una organización que permita la asignación oportuna de los recursos.
- Establecer, mantener actualizados y proveer al personal de los recursos necesarios.
- Suministrar al personal del proyecto y gerencias funcionales y los servicios requeridos para la ejecución de sus trabajos en el proyecto.
- Coordinar e instruir al personal en el manejo de las diferentes actividades.
- Acordar con el gerente de proyecto el plan de automatización con el propósito de incrementar la productividad.

JEFE ADMINISTRATIVO.

- Administración contable de la obra.

JEFE DE OBRA.

- Debe asegurar que los materiales usados empleados el equipó y/o herramienta a ser utilizada y el método de ejecución para las actividades diversas se realizaran de acuerdo a lo indicado en los enlaces del proyecto.
- Será responsable de asegurarse que el personal a su cargo realice las actividades de acuerdo a las especificaciones y proyecto girado por el dueño.
- Será responsable de que su personal verifique que los puntos marcados en el procedimiento constructivo sean los correctos.

JEFE DE FRENTE.

- Debe de documentar a su personal de toda la información recibida, para realizar una buena ejecución de los trabajos ejecutados.
- Es responsable de asegurarse que el personal a su cargo realice las actividades como lo indica el proyecto.
- Asegurar que el material utilizado para la ejecución de los trabajos sea el acordado y cumpla con la calidad requerida.
- Seleccionar el equipo y la herramienta adecuada para cada una de las actividades a desarrollar.
- Asegurar que el método de ejecución de las actividades realizada se cumpla con los parámetros indicados en el proyecto.
- Verificar que los trabajos realizados por el personal a su cargo se realice con forme lo marca el proyecto.

6.3).-PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE UNA VIA

6.3.1).-EN ZONA DE TANGENTE

COMO PRIMER PASO SE PROCEDE A LA FABRICACION DE LATERRACERIAS

El procedimiento empleado para la construcción de los terraplenes consistió en el desmonte del área donde se desplantaría el terraplén y de la zona de banco de préstamo lateral como primera actividad, posteriormente se llevo acabo el despalme para el desplante del terraplén, el material resultado de esta actividad si se considera apto para la construcción del cuerpo del terraplén se utilizara si es que no se desperdiciara. Después se procedió a cortar el material que se encontraba en una faja de 30 CMS. El cual se acamellono para posteriormente poder ser utilizado en la formación del cuerpo del terraplén ya que este material se considero en buena calidad para este fin. En seguida se trabajo en la compactación del terreno natural (plantilla) la cual tuvo un espesor de 30 cm. Y una compactación del 85%.

Una vez concluida esta actividad se procedió a la formación del cuerpo del terraplén primeramente con el material que se había acamellonado y posteriormente con el material de préstamo lateral, con esto se llevo a un nivel de subrasanta según el terraplén y de la zona de banco de préstamo lateral como primera actividad, posteriormente se llevo acabo el despalme el cual es de 67 CMS. Debajo del nivel del hongo de la vía principal con una pendiente de 1%, ,



TRABAJO DE MOVIMIENTOS DE TIERRA Y COMPACTACION DE TERRACERIAS



**VISTA DE LA TERRACERIA
TOTALMENTE TERMINA CON SU
PORCENTAJE DE
COMPACTACION ADECUADA**



SE PROCEDE CON LA DISTRIBUCION DE DURMIENTE EN ESTE CASO COMO SE VE SE TRATA DE DURMIENTE DE MADERA DE PINO DE 2^a. DE 7"X8"X8

SE DEBERA DEJAR EL DURMIENTE PERFECTAMENTE ALINEADO Y CON SU SEPARACION ENTRE UNO Y OTRO ADECUADAMENTE.



VISTA FINAL DE LA ETAPA DE DISTRIBUCION O TENDIDO DE DURMIENTE.



COMO PASO A SEGUIR ES LA DISTRIBUCION Y COLOCACION DE PLACA DE ASIENTO DOBLE HOMBRO.

A CONTINUACION SE REALIZA EL MONTADO O COLOCACION DEL RIEL (EN ESTE CASO RIEL DE 100LBS./YDA.)



ESTA ES UNA DE LAS ACTIVIDADES DE MAYOR ESFUERZO FISICO YA QUE EL RIEL ES EL ELEMENTO QUE MAS PESA DE LOS QUE CONFORMAN LA VIA, ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA CON EXTRICTAS MEDIDAS DE SEGURIDAD



EL SIGUIENTE PASO ES LA COLOCACION DE LAS PLANCHUELAS EN ESTE CASO DE 100 LBS./YDA. CON SU RESPECTIVA TORNILLERIA.

VISTA DEL TRAMO CON RIEL MONTADO Y EMPLANCHUELADO.



EL PASO SIGUIENTE SERA EL ARMADO DE LA VIA CON LA COL. DE CLAVO INICIANDO POR EL LADO DE OJO Y CUANDO YA SE TIENE AVANCE POR ESTE LADO SE PROSIGUE POR EL LADO DEL ESCANRTILLON O TROCHA.

CLAVADO DE VIA POR EL LADO DEL ESCANTILLON.



VISTA FINAL DE UNA VIA CLASICA CLAVADA SIN BALASTAR Y PERFECTAMENTE ALINEADA.

YA CON LA VIA ARMADA SE PROCEDE A LA COLOCACION DE LA ANCLA EN ESTE CASO DEL TIPO WOODING. EL OBJETIVO PRINCIPAL DE ANCLAR LA VIA SERA LA DE EVITAR LOS DESLIZAMIENTOS LONGITUDINALES DEL RIEL (ESTAS DEBERAN ESTAR COMO SE VE EN LA FOTOGRAFIA LO MAS PEGADO AL DURMIENTE).





YA ARMADA LA VIA SE PROCEDE A LA CONEXIÓN CON LA VIA PRINCIPAL

YA CON LA CONEXIÓN REALIZADA A VIA PRINCIPAL SE PROCEDE CON EL PRIMER TIRO DE BALASTO.



CON EL BALASTO YA COLOCACADO SE PROCEDE CON LA NIVELACION QUE PUEDE SER CON MAQUINARIA O MANUAL COMO SE VE EN LA FOTOGRAFIA.



YA CON LA VIA CALZADA EN SU PRIMERA ETAPA SE PROCEDE CON EL SEGUNDO TIRO DE BALASTO CUIDANDO DE SOLO COLOCAR EL NECESARIO PARA EL CALZADO FINAL Y AFINE DE TALUDES



VISTA FINAL DE UNA VIA CLASICA CLAVADA CONSTRUIDA CON DURMIENTE DE PINO DE 7"X8"X8 DE SEGUNDA CLASE RIEL DE SEGUNDA TAMBIEN DE 100 LIBRAS POR YARDA PLANCHUELAS DEL MISMO CALIBRE PLACAS DE ASIENTO DOBLE HOMBRO PARA RIEL DE 100 LIBRAS POR YARDA ANCLAS TIPO WOODING. Y BALASTO DE PIEDRA TRITURADA NUEVA.

6.3.2).- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE UN LADERO EN ZONA DE JUEGO DE CAMBIO.

1.- Se procede a la colocación de los durmientes de cambio, tomando en cuenta sus medidas reglamentarias y separación de centro a centro ya que estas medidas no son iguales que en zona de tangente las normas de construcción y conservación de vía nos marca una separación deferente para cada durmiente de cambio.



MEDIDAS REGLAMENTARIAS DE LOS DURMIENTE PARA HERRAJE NUMERO 10 CON AGUJAS DE 16 PIES 6 PULGADAS

CANTIDAD	NUMERO PROGRESIVO	ESCUADRIA	LONGITUD
2	1-2	7" X 9"	15
10	3-12	7" X 9"	8' 6"
6	13-18	7" X 9"	9'
5	19-23	7" X 9"	9'6"
4	24-27	7" X 9"	10'
4	28-31	7" X 9"	10'6"
3	32-34	7" X 9"	11'
3	35-37	7" X 9"	11'6"
2	38-39	7" X 9"	12'
2	40-41	7" X 10"	12'6"
2	42-43	7" X 10"	13'
3	44-46	7" X 10"	13'6"
3	47-49	7" X 10"	14'
2	50-51	7" X 9"	14'6"
4	52-55	7" X 9"	15'
3	56-58	7" X 9"	15'6"
4	59-62	7" X 9"	16'

2.- Después que se ha colocado el juego de madera se deberán de habilitar todas las piezas y/o partes que componen el herraje se deberá de revisar que todas las piezas correspondan en todas sus características y sobre todo en calibre para que en el momento del corte en vía principal no vayan a resultar de diferentes calibres y esto provoque retrasos en este proceso.

3.- Como siguiente actividad y con todas las piezas completas y con los rieles que componen el herraje ya habilitados con las marcas que se deberán de colocar sobre vía principal ya colocadas se procede con el corte sobre vía principal, el primer corte se realiza a 6'02" delante de la punta de agujas en el riel izquierdo que será donde entre el riel de apoyo, el siguiente corte se realiza 28.118 metros de la punta de agujas hacia atrás este corte corresponde a las patas del sapo, en este momento se realiza el retiro del tramo de riel que puede ser desechado.

4.- A continuación es colocado el riel de apoyo, el sapo y el riel recto con su aguja correspondiente se deberán de colocar sus placas gemelas en el caso del sapo y el riel recto y sus placas correderas en el caso de la aguja con sus respectivas silletas de refuerzo todo esto armado con sus respectivas planchuelas y sus cuatro tornillos reglamentarios y con el con-trariel que corresponde a la vía principal ya colocado, en este momento puede pasar el primer tren claro con sus respectivas precauciones.



COLOCACION DE SAPO No. 10 Y CONTRARIELES



COLOCACION DE AGUJAS, PLACAS CORREDERAS, PLACS ESCANTILLON Y RIEL DE APOYO

5.- Como siguiente actividad se procede con la colocación del riel curvo se le llama así porque es el riel que va al centro de la vía principal y forma la curva que dirige al tren al escape, esta colocación esta basada respecto a las coordenadas que marca las normas de construcción de vías férreas a partir del riel derecho que este riel no se toca mas que para la colocación del contra-riel que va en la vía principal estas corderas se representan en el plano anexo.



6.- En el momento en que se termina la colocación del riel que forma la curva con su aguja y claro la aguja con todas sus placas correderas se procede con la fijación del riel de apoyo ya con este riel fijo se procede con la colocación del otro contra-riel el reglamento indica que el centro del contra-riel deberá de coincidir con la punta practica del sapo pero en la practica se acostumbra adelantar este 9 pulgadas con respecto de la punta practica del sapo, este contra-riel va con sus placas reglamentarias como lo indican las normas para la construcción y conservación de vías, así también es colocado el árbol de cambio y barra de conexión. (Se deberán de ajustar las agujas perfectamente).

7.- Uno de los siguientes pasos es unir el herraje con el ladero con planchuelas y sus cuatro tornillos reglamentarios si el calibre del riel que se utiliza en el herraje no coincide con el calibre del riel del escape se utilizaran rieles compromiso los más comunes son los rieles compromiso de 100 a 115 las/ida.



8.- Ya concluido este proceso lo siguiente es la nivelación y formación de los taludes en el herraje, es necesario señalar que esta zona es de especial cuidado tanto en la nivelación como con la alineada este deberá quedar lo mejor posible porque es un punto de mucho riesgo y suelen ocurrir accidentes en estas zonas.

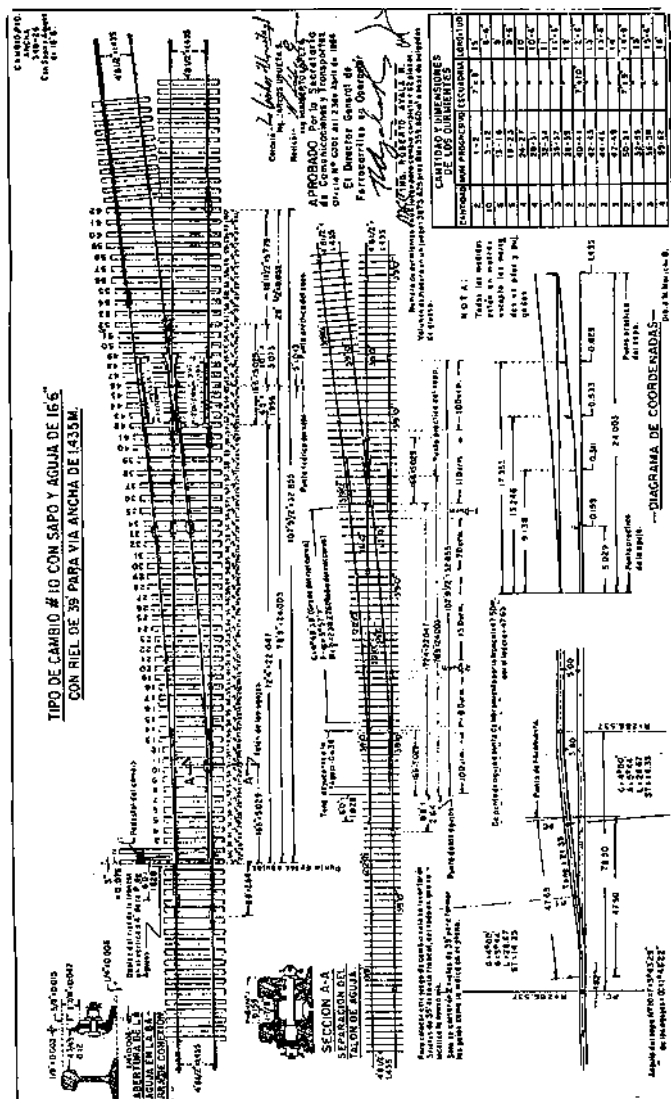


NIVELACION DE JUEGO DE CAMBIO.



VISTA FINAL DEL HERRAJE COLOCADO CON SUS ACCESORIOS Y EN OPERACIÓN

ANATOMIA DE UN JUEGO DE CAMBIO No. 10



T A B L A No. 3
DIMENSIONES PARA CAMBIOS

NUMERO DEL SAPO	GRADO DE CURVATURA DEL DESVIO	ANGULO CENTRAL DE LA CURVA DEL DESVIO	DISTANCIA ENTRE PRINCIPIO DE CURVA Y PUNTA DE AGUJAS	DISTANCIA ENTRE PUNTA DE AGUJAS Y PUNTA PRACTICA DEL SAPO	DISTANCIA ENTRE PUNTA PRACTICA DEL SAPO Y COLA DEL SAPO	LONGITUD DEL JUEGO DE CAMBIO	DISTANCIA ENTRE PUNTO DE AGUJAS Y PUNTO DE LIBRAJE		ANGULO DEL SAPO	ANGULO DE LAS AGUJAS
							TANGENTE	DESVIO		
8	6° 14' 00"	7° 09' 00"	2.335 M	20.726 M	2.413 M	25.474 M	40.180 M	40.370 M	7° 09' 10"	1° 45' 22"
10	4° 00' 00"	5° 44' 00"	4.524 M	24.003 M	3.073 M	31.900 M	48.290 M	48.450 M	5° 43' 29"	1° 45' 22"
20	1° 00' 00"	2° 52' 00"	11.337 M	46.317 M	6.045 M	63.699 M	94.950 M	95.030 M	2° 51' 51"	0° 58' 30"

6.4).- OPERACION

6.4.1).- SISTEMAS DE CONTROL Y DESPACHO DE TRENES.

Existen diversos sistemas de control y despacho de trenes. En el caso de líneas de bajo tráfico se emplean las ordenes de tren (OT), sin embargo a medida que se incrementa el volumen de trenes es necesario pasar a sistemas avanzados, tales como , EL CONTROL DIRECTO DE TRENES (CDT) o EL CONTROL DE TRANSITO CENTRALIZADO (CTC).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS SISTEMAS DE CONTROL OTC, CDT, CTC

SISTEMA DE CONTROL OT

El sistema de OT requiere de órdenes escritas a la tripulación que envía el despachador de trenes a las estaciones de ruta a través del teléfono selectivo o telégrafo. Ello obliga a que los trenes se detengan para recibir las órdenes, en las estaciones, provocando demoras, riesgos a la seguridad por malas interpretaciones o confusiones y en consecuencia baja capacidad de las líneas.

SISTEMA DE CONTROL CDT

El sistema CDT en la radio de comunicación, directa entre despachador y el, maquinista. La autorización para la ocupación de un tramo de vía sencilla es, otorgada directamente por el despachador a la tripulación del tren, mediante, instrucciones dadas por radio y grabadas simultáneamente. Este sistema, sustituye las órdenes por escrito, reduce las demoras en camino y disminuye, la posibilidad de choques o alcances.

SISTEMA DE CONTROL CTC

El sistema CTC permite controlar el movimiento de los trenes a base de semáforos, y movimiento de cambios de vía a control remoto desde un comando central, con gran fluidez y seguridad para el movimiento de trenes. Sin embargo el costo, de la infraestructura es elevado en comparación con las inversiones necesarias, para el establecimiento del CDT que son mucho mas reducidas.

Como ya se menciona anteriormente el sistema de control de trafico centralizado CTC, para el despacho de trenes, es un sistema que permite controlar el movimiento de los trenes en base de señales luminosas o semáforos y cambios de vía maniobrados a, control remoto desde un mando central. Esto substituye la superioridad conferida por el horario y sin que se requiera el uso de las ordenes de tren, logrando con esto dar gran seguridad y fluidez a la operación.

El sistema de señales CTC esta diseñado para que cualquier instrucción dada por el despachador no implique ninguna condición insegura. Los tramos de vía se dividen en blocks formando circuitos eléctricos independientes, mediante juntas aislantes, al principio y al final de cada tramo. Al utilizar los rieles como conductores para transmitir energía eléctrica de una batería que se conecta a un relevador es posible mantener la vía permanentemente energizada, excepto cuando un tren invade el circuito de vía, que pone en contacto los dos rieles a través de las ruedas y ejes de los carros y las locomotoras. Los relevadores están, conectados a la consola del despachador y a los semáforos, detectándose automáticamente la presencia del tren en el tramo, correspondiente.

Para la operación a control remoto de las señales y maquinas de cambio y para la transmisión de la información se utiliza un, sistema codificado con equipos muy diversos, siendo los mas anticuados a base de relevadores y pulsos de corriente directa. , Asimismo, la comunicación anteriormente era a través de líneas físicas. Ahora la comunicación más frecuente es por medio de radio.

Como resultado de lo anterior y con el objetivo de obtener mejores condiciones operativas, así como reducir las fallas por, mantenimiento correctivo, se ha planteado la necesidad de renovar ciertos equipos instalados tanto en el CTC de campo como en el CTC de oficina, aumentando así la confiabilidad, la disponibilidad y la seguridad del sistema CTC actual. Por consiguiente, se deben cambiar por equipo

*.- CASETAS. Se deben considerar dentro de estas casetas los módulos procesadores de código de vía, así como los cargadores de batería correspondientes.

*.- UNIDADES DE CÓDIGO, UNIDADES DE APLICACIÓN Y MODEM. En localidades las unidades de código y las unidades de aplicación actuales deberán ser retiradas y sustituidas en su totalidad por equipos nuevos, los cuales serán electrónicos, y preferentemente integrados en un solo modulo.

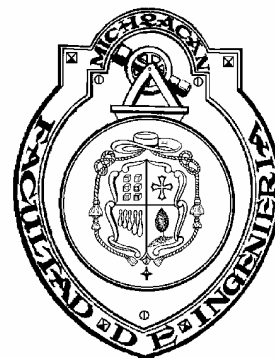
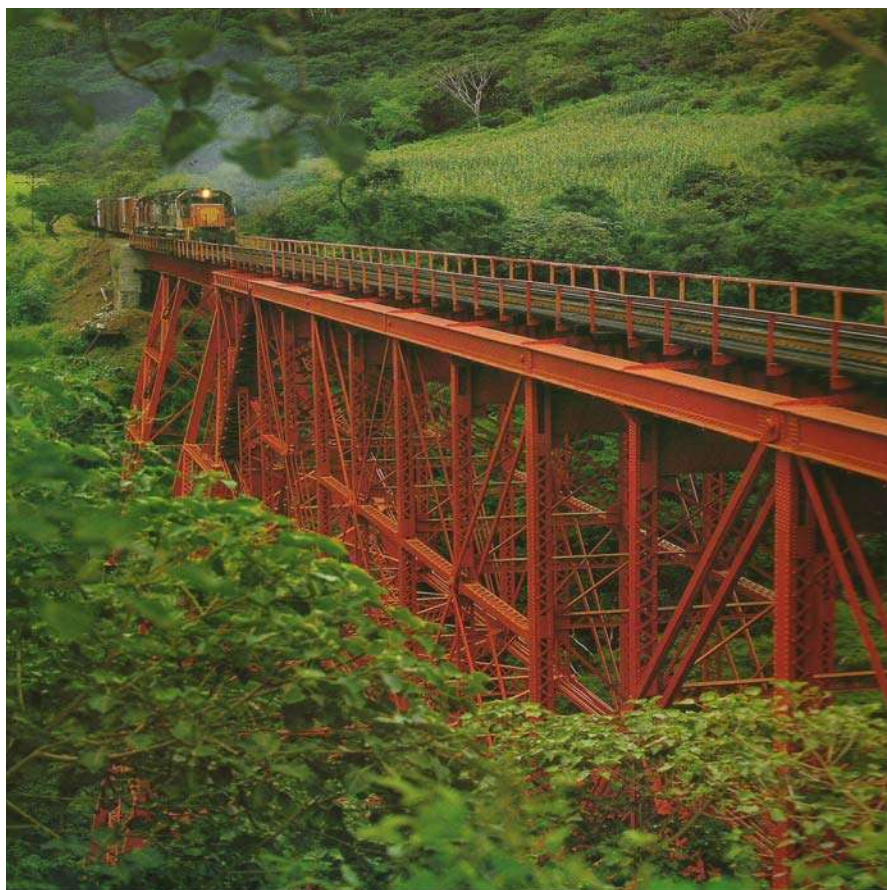
*.- CABLES. Se deberá considerar todo el cableado que se requiera para la conexión entre los, puntos alojados en casetas, localidades y campo.

Por otro lado, la modernización del sistema de señales CTC se hace necesaria no solamente por la antigüedad y obsolescencia de los equipos sino porque al ser indispensable alargar algunos laderos se requiere cambiar de ubicación las casetas, acometidas de energía eléctrica y de las maquinas y herrajes de cambio. Otra razón fundamental para mejorar el actual sistema, es para, centralizar el despacho de trenes en la CIUDAD DE GUADALAJARA, ya que actualmente las oficinas para el despacho de trenes se encuentran en tres partes: TERMINAL VALLE DE México (tramo Huehutoca la Griega), QUERÉTARO (tramo Mariscal - Irapuato) y GUADALAJARA (tramo Irapuato Guadalajara).



CAPITULO 7

CONCLUSIONES



7).- CONCLUSIONES

1.- La política de liberación económica de México la cual culmino con la implantación del tratado de libre comercio de América del norte ha impuesto grandes retos a la infraestructura del sistema del transporte del país. El plan de desarrollo nacional creo una apta y moderna infraestructura en el sistema nacional del transporte que contribuye a una competitiva y productiva economía, además de fomentar el desarrollo regional y la integración del mercado. En los últimos años el proceso de privatización del los ferrocarriles a formado parte integral de este plan.

2.- Sin duda la joya del esquema de privatización del sector del transporte en México han sido los ferrocarriles un proceso que inicio en 1995 y termino el 31 de agosto de 1999 fecha en la cual el gob. Finalmente vendió las dos últimas línea ferrerías. La línea nacozeni y la línea Chiapas mayab.

3.- Con la venta de estas dos líneas el 99.6% del total de las cargas ferroviarias en México son manejadas y operadas por el sector privado.

4.- Que sea la iniciativa privada la que administre el sistema ferroviario, sin tener total posesión del FFCC y que oferte el servicio de carga, ofreciendo seguridad rapidez y economía.

5.- Es importante mantener el esquema de las concesiones, mientras el sistema mejore su economía.

6.- Es importante mantener los programas de rehabilitación de vías férreas.

7.- En el ferrocarril el promedio de carga es de 28 toneladas por eje, mucho mayor en comparación del auto transporte, el cual es de tan solo de 14 toneladas por eje.

8.- Por las características del ferrocarril, las emisiones de contaminantes emitidas a la atmósfera para la misma cantidad de carga transportada, son poco significativas en relación a las emitidas por el auto transporte.

9.- Es importante señalar que el ferrocarril no solo debe llegar a los puertos sino también a los aeropuertos; no solo debe de ocuparse de la carga y descarga de contenedores sino de los propios camiones. Esta evolución explica el renacimiento del ferrocarril en México.

10.- En el pasado el ferrocarril ha sido una fuerza integradora de las distintas regiones en el territorio nacional. Ahora habrá de ser una herramienta fundamental en el desarrollo económico de México, facilitando la transportación de volúmenes superiores de mercancía importada y exportada, tendiendo una red ferroviaria que conecte puntos fronterizos y puertos marítimos con una actividad transnacional, cuyo resultado y fin ultimo será alcanzar mayores grados de prosperidad nacional.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

1.- CAMINOS DE HIERRO.

SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTE
CARLOS RUIZ SACRISTAN (SECRETARIO)
FERROCCARRILES NACIONALES DE MEXICO.
LUIS DE PABLO (DIRECTOR GENERAL FNM)

2.- ESPECIFICACIONES GENERALES PARA PROYECTO GEOMETRICO DE LAS VIAS FERREAS.

3.-NORMAS SCT DE PROYECTO, CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE.

4.- NORMAS PARA LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE VIA ELASTICA.

5.- MANUAL DE CALIDAD PARA MATERIALES EN LA SECCION ESTRUCTURAL DE VIAS FERREAS.

6.-MANUAL PARA CONSTRUCCION MANTENIMIENTO E INSPECCION DE VIAS TFM1 (PARTE 1 ESTANDARES GEOMETRICOS PARA LAS VIAS).

7.- PAGINAS DE INTERNET: TFM, FERROMEX, FERROSUR, COAHUILA-DURANGO.