

3044

V-31-4-48206

452

LOS FERROCARRILES MEXICANOS



Y LA

BIBLIOTECA

INDUSTRIA MINERA

APUNTES PREPARADOS POR EL INGENIERO CIVIL

LUIS SALAZAR,

PARA LA

REUNION MEXICANA del INSTITUTO AMERICANO de INGENIEROS de MINAS,

POR ENCARGO DEL C. SECRETARIO DE FOMENTO,

Ingeniero LEANDRO FERNANDEZ.

TIP EL MINERO MEXICANO, MEXICO, D. F.

1901

85

XCVII

LOS FERROCARRILES MEXICANOS

Y LA

INDUSTRIA MINERA

APUNTES PREPARADOS POR EL INGENIERO CIVIL

LUIS SALAZAR,

PARA LA

REUNION MEXICANA del INSTITUTO AMERICANO de INGENIEROS de MINAS,

POR ENCARGO DEL C. SECRETARIO DE FOMENTO,

Ingeniero LEANDRO FERNANDEZ.

TIP. EL MINERO MEXICANO, MEXICO, D. F.

1901

152

LOS FERROCARRILES MEXICANOS



INDUSTRIA MINERA

EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

LUIS SALAZAR

1901

REIMPRIMION DEL INSTITUTO MEXICANO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

FOR THE OFFICE OF THE SECRETARY OF MINES

LIBRARY OF THE MEXICAN RAILWAY

INSTITUTO MEXICANO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

1901



BIBLIOTECA

LOS FERROCARRILES Y LA MINERIA EN MEXICO.

Los mejores materiales constituyen el gran sello con que las Naciones marcan en la Historia, sus eras de paz; en las que nacen las empresas, y la iniciativa encarrila al país en la senda del progreso. Ese movimiento precursor de grandes bienes, jamás había sido tan notable en México, como en los cuatro últimos lustros del Siglo XIX, pues se tiene fe en la consolidación de la Paz, bajo cuya garantía se pueden desarrollar todos los elementos de prosperidad nacional.

Entre todas las mejoras que con la unánime aprobación pública se han realizado, ocupan preferente lugar las vías férreas de las cuales dependen el engrandecimiento del Comercio, de la Agricultura, y de la Minería; los tres grandes factores de la riqueza en México.

En un país tan extenso como la República Mexicana; de población muy diseminada; con grandes distancias que separan al productor del consumidor, el único medio de alentar la producción nacional, de desarrollar el Comercio, la Agricultura y la Minería; es la construcción de ferrocarriles, que abrevian las distancias, facilitan los transportes y los hacen poco costosos. Lo accidentado de su suelo hace imposible la navegación de sus ríos, si no es ya en sus costas, y la experiencia ha demostrado que las carreteras en su establecimiento perfecto cuesta tanto como una vía ferrea, y son más costosas en su conservación.

Una nación de civilización relativamente reciente, y de tradiciones inquietas, encuentra serias dificultades para obtener los capitales que son indispensables á la construcción de las vías férreas especialmente en el primer período de la creación de la red. Esto hace particularmente sensible que los trabajos al principio caminen con mucha lentitud.

Cada país según sus condiciones económicas, y de espíritu público, ha adoptado la forma más apropiada para promover la construcción de ferrocarriles. La acción directa y exclusiva del Gobierno; la iniciativa privada; el otorgamiento oficial de subvenciones y franquicias á empresas ó Compañías.

La primera forma supone un sistema hacendario perfecto y un estado floreciente del Tesoro; la organización perfecta y cabal de la Administración pública, capaz de hacer tan eficaz el desempeño de sus empleados en la construcción, entretenimiento y buen servicio de un ferrocarril, como lo sería la de una empresa particular. En México sólo el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec ha podido construirse bajo esa forma, y el ramal de Tehuacán á la Esperanza que jamás llegó á administrar el Gobierno y que pasó ya á ser propiedad particular.

La segunda forma se excluye en México por la falta relativa de capitales, y total de espíritu de empresa.

La combinación, pues, adoptada ha consistido en subvencionar á las empresas ferrocarrileras con subsidios en dinero ó en bonos y con franquicias liberales. La prosperidad y hasta la tranquilidad pública depende en parte del establecimiento de los ferrocarriles; natural es por lo mismo que el Gobierno mexicano al iniciarse en 1877 una era de progreso para la República, de lleno quisiese entrar en el goce de sus beneficios otorgando concesiones amplias y protección decidida en los primeros contratos hechos; va suprimiendo formalidades inútiles, ya permitiendo provisionalmente cuanto facilitase la ejecución de las obras allanando toda clase de dificultades especialmente en las expropiaciones. Eso parecía como un estímulo para otras empresas que más tarde se organizaran, persuadido el Gobierno de la importancia que para lo futuro tenía el que las primeras compañías que se estableciesen tuviesen éxito y satisfactorios resultados. La liberalidad de las concesiones otorgadas, y el crecido número de éstas preocuparon algo la opinión pública por un momento, creyendo que no bastarían las rentas federales para satisfacer los compromisos contraídos con las empresas constructoras. Pero era necesario hacer un supremo esfuerzo, hasta sacrificios, antes que perder la ocasión que brindaba la inversión del capital extranjero en México para impulsar el trabajo que trae consigo la prosperidad. La paz hizo renacer la confianza, y despertóse en el Extranjero el deseo de emplear sus capitales para explotar el suelo casi virgen de México. Era un deber del Gobierno favorecer las empresas que venían á beneficiar al elemento trabajador del país.

Dar libre entrada á todas las peticiones era estimular, ó por lo menos conseguir el comienzo de la red ferrocarrilera. No todas las Empresas estuvieron en aptitud de cumplir sus compromisos, y el Gobierno no se vió obligado á reportar oneroso gravamen en un momento dado. El poco éxito en algunas concesiones dependió de haber tropezado con empresarios que sólo tuvieron la mira de especular, careciendo de elementos para llevar á cabo las obras.

Eso no obstante, el resultado obtenido es altamente satisfactorio, y México puede enorgullecerse de haber construido millares de kilómetros de ferrocarriles, en un breve período de tiempo, el más fecundo en mejo-

ras materiales. La República está lejos aún de tener una red que corresponda á sus necesidades y aspiraciones, pero no se pasarán muchos años sin que por lo menos las grandes líneas interoceánicas é intercontinentales se vean realizadas.

Los ferrocarriles construidos en México han servido poderosamente para disminuir los perjuicios que la industria minera ha sufrido con la depreciación de la plata y para fomentar el aumento de producción. Sabido es que en la exportación del país ocupa primer lugar ese artículo sirviendo por lo tanto para cubrir el valor de las importaciones. La cifra que representa esa depreciación hay que equilibrarla con la disminución en el costo de producción de aquel mineral, que apesar de todo tiene que seguir siendo un elemento de cambio preponderante en el comercio con el exterior. La constitución geológica del suelo en la República Mexicana, hace que la plata constituya uno de sus grandes elementos de producción natural; como mercancía es de las más apropiadas á la exportación, no sujeta á averfías, y que en poco volúmen representa considerable valor, y por todo eso satisface bien las exigencias del tráfico.

De manera que todos los factores que tienden á favorecer el aumento de producción de la plata para saldar el deficiente por la merma en su valor, han sido objeto de preferente atención por parte del Gobierno.

El sistema de ferrocarriles existente en México al iniciarse la crisis monetaria, había permitido ya á la Minería realizar grande economía en los fletes y notable rapidéz en el transporte para la exportación de sus productos. De manera, que en el primer momento esa crisis causó disminución en las utilidades de las negociaciones, pero la industria seguía remuneratoria. La red ferrocarrilera continuó extendiéndose á otros centros mineros en conexión con las grandes fundiciones establecidas bajo el amparo de concesiones generosas otorgadas por el Gobierno.

La reseña que sigue muestra cómo se han establecido las principales vías férreas en México, y algunas líneas secundarias de interés principalmente minero.

FERROCARRIL INTEROCEANICO DE TEHUANTEPEC.

Grandísima importancia se ha concedido siempre á la comunicación que una los mares Pacífico y Atlántico.

El trayecto de la ruta por el Cabo de Hornos para comunicar la Europa Occidental con las costas americanas del Pacífico y aún con el Asia, es de larga y peligrosa travesía. Los Estados Unidos de Norte América por su enorme tráfico comercial, se han visto obligados á construir de preferencia los ferrocarriles que ponen en contacto directo Nueva York

y los demás puertos principales del Este con San Francisco, California y otros puertos en la Costa del Pacífico.

El capital americano también abrió la ruta de Panamá al tráfico ferroviario, acortando notablemente las distancias en la comunicación entre los mares extremos.

La comunicación interoceánica por Tehuantepec ha tenido sus partidarios, comenzando por Hernán Cortés, conquistador de México, quien personalmente recorrió y examinó el Istmo hallándole tan importantes ventajas geográficas, que pidió á Carlos V le concediera en aquella región extensas tierras que constituyeron las haciendas de Tarifa, La Venta y Chicapa.

Son grandes las ventajas que ofrece la vía interoceánica por Tehuantepec, en comparación con la vía de Panamá, tanto en su aspecto geográfico, como desde el punto de vista comercial. El mapa anexo demostrará de una manera general las ventajas geográficas de la de Tehuantepec para el comercio entre las costas de los Estados Unidos, aún respecto de la Europa Occidental. La vía que presente las mayores ventajas, será la que esté *más cerca de lo que puede considerarse como la línea del comercio del mundo*, que puede marcarse en el globo entre Hong-Kong y Yokohama en la costa asiática, á través del Océano Pacífico, pasando por San Francisco, á través de los Estados Unidos hasta Nueva York y á través del Atlántico hasta Liverpool ó el Havre. De todas las vías interoceánicas, la de Tehuantepec es la que está más cerca de esta línea. En línea recta, la distancia entre Tehuantepec y Panamá es de 1200 millas.

Al examinar una esfera se encuentra que la travesía más corta de un buque de vela ó vapor entre el Asia Oriental y cualquier punto de la Costa del Pacífico en los istmos americanos pasa en inmediata proximidad á la costa de Tehuantepec; efectivamente, el círculo mínimo más corto de Panamá á Hong-Kong pasará por Tehuantepec al Este de San Francisco. Aún la vía más corta de Panamá á las islas de Hawaii pasará inmediata á Tehuantepec. Se comprende desde luego, que se necesitaría casi el doble de la distancia mencionada para cruzar el Istmo de Panamá, especialmente para el tráfico del Océano Pacífico con los puertos del Golfo. En una escala menor, la distancia por la vía de Panamá á todos los puertos de los Estados Unidos y de la Europa Occidental en el Atlántico, resultaría considerablemente disminuida por Tehuantepec.

La tabla siguiente formada de datos compilados en la Oficina Hidrográfica de la Sección de Navegación del Departamento de Marina de los Estados Unidos de América, demuestra la distancia entre los puertos comerciales del mundo, por los tres istmos americanos, calculada en millas inglesas.

PUNTOS TERMINALES.	Vía Te- huantepec.	Vía Nicara- gua Canal.	Vía Panamá.
Nueva York á San Francisco.....	4,925	5,651	6,107
Nueva York á la Sonda Puget.....	5,647	6,524	6,855
Nueva York á Sitka.....	6,347	7,113	7,555
Nueva York al Estrecho de Behring..	7,788	8,524	9,101
Nueva York á Acapulco.....	2,722	3,507	3,988
Nueva York á Mazatlán.....	3,476	4,232	4,675
Nueva York á Hong-Kong.....	11,597	12,313	12,645
Nueva York á Yokohama.....	9,984	10,626	11,211
Nueva York á Melbourne.....	11,068	11,357	11,471
Nueva York á Auckland.....	9,345	9,747	9,813
Nueva York á Honolulu.....	6,566	7,390	7,075
Nueva York al Callao.....	4,661	4,312	3,873
Nueva York á Guayaquil.....	4,141	3,774	3,303
Nueva York á Valparaiso.....	6,370	5,774	5,337
Nueva Orleans á San Francisco.....	3,561	4,776	5,415
Nueva Orleans á Acapulco.....	1,454	2,631	3,296
Nueva Orleans á Mazatlán.....	2,027	3,357	3,983
Nueva Orleans al Callao.....	3,393	3,436	3,181
Nueva Orleans á Valparaiso.....	5,040	4,899	4,644
Liverpool á San Francisco.....	8,274	8,783	9,071
Liverpool á Acapulco.....	6,076	6,639	6,952
Liverpool á Mazatlán.....	6,714	7,364	7,640
Liverpool á Auckland.....	12,584	12,877	12,777
Liverpool á Guayaquil.....	7,379	6,848	6,267
Liverpool al Callao.....	7,899	7,444	6,837
Liverpool á Valparaiso.....	9,356	8,906	8,301
Liverpool á Honolulu.....	9,805	10,522	10,670
Liverpool á Yokohama.....	13,223	13,758	14,175
Liverpool á Melbourne.....	14,113	14,499	14,435

Si se hace una comparación de dieciseis de las principales rutas del comercio entre el Oriente y el Occidente, resultará un ahorro total de más de 125,000 millas por la vía de Tehuantepec.

Las condiciones náuticas para los buques de vela son mucho más favorables en Tehuantepec que en Panamá. Los navegantes evitan siempre, cuando esto es posible, la región de las calmas en ambos lados del Istmo de Panamá. Estas calmas se extienden á bastante distancia en el Océano Pacífico á la altura de Panamá, según datos del Teniente Maury y del Capitán Bent, reconocidos peritos náuticos.

De lo expuesto también aparece que establecida la ruta interoceáni-

ca por Tehuantepec, ligará por el mejor lugar posible las costas orientales y occidentales de los Estados Unidos y México, y desarrollará un tráfico costañero de gran magnitud y de vasta importancia para los dos países.

Las condiciones climatéricas son muy favorables en Tehuantepec. Los vientos reinantes del Nordeste de los Estados Unidos que cruzan el Golfo de México, hacen saludable el clima de Tehuantepec.

Todas esas circunstancias han hecho que el Gobierno mexicano haya concedido preferente atención al establecimiento del Ferrocarril de Tehuantepec, buscando con grandes sacrificios la solución del problema.

El primer contrato de concesión de esta vía interoceánica fué hecho en 1842 con el Sr. José de Garay, quien sin poder emprender trabajo alguno por sí, lo traspasó á una Compañía de los Estados Unidos del Norte sin autorización del Gobierno mexicano, por cuyo motivo fué declarado caduco. A ese contrato otros le sucedieron, todos sin éxito alguno, ya por falta de elementos de los concesionarios, ya porque la construcción del Ferrocarril de Panamá vino á entorpecer la realización de la obra.

Hasta el año de 1879 se hizo el primer contrato sério con el Sr. Ed. Learned, pero la Compañía por él organizada sólo pudo construir 35 kilómetros de vía, rescindiendo el contrato al fenecer los plazos estipulados y diversas ocasiones prorrogados, y quedando en propiedad del Gobierno la sección del ferrocarril construida y demás propiedades de la Compañía, mediante el pago inmediato de \$125,000 plata, y después en abonos sucesivos \$1,500,000 oro americano.

Autorizado el Ejecutivo Federal por el Congreso de la Unión para que se construyera por cuenta de la Nación el Ferrocarril Interoceánico de Tehuantepec ya fuera por administración ó por contrata, nombró una comisión de ingenieros para hacer los estudios y trazado de la línea, y situó en Inglaterra y los Estados Unidos \$600,000 para compra de instrumentos, máquinas, herramientas, útiles, material rodante, etc. Convocó después postores para la contratación de las obras, y entre las propuestas presentadas se eligió la del Sr. D. Sánchez quien en 1882 contrató el trabajo sobre la base de pagarle \$25,000 por kilómetro de vía construida y quedando á su cuenta y cargo todas las cantidades gastadas hasta entonces en las compras hechas por el Gobierno cuya suma era de \$701 000. Por este contrato sólo se construyeron los 108 kilómetros en dos tramos.

Tampoco se terminó bajo ese contrato el Ferrocarril, y en 1888 fué rescindido, no sin que el Gobierno hubiese tenido que erogar el gasto de \$1,434,000 por pago de los materiales acopiados, de los trabajos ejecutados é indemnización al contratista.

El éxito para la realización completa del ferrocarril dependía de arbitrarse los recursos necesarios, y no siendo bastantes los normales del Erario Federal, se hacía preciso obtener dinero en algún mercado ex-

tranjero por medio de un empréstito. Se emitió este en Londres, Berlín y Amsterdam por £2,700,000 al 5% de interés con hipoteca del mismo ferrocarril, realizándose los bonos como el 70% de su valor nominal.

El producto total de dicho empréstito se afectó á la construcción de la vía en un contrato celebrado al efecto en 1888 con la casa MacMurdo, de Londres, que debía terminar las obras en un plazo de dos años y medio.

El fallecimiento del Sr. Mac Murdo hizo forzoso rescindir el contrato relativo.

Nuevo contrato de construcción con los Sres. Ch. Stanhope, J. H. Hampson y E. L. Corthell, celebrado en 1891 fijó quince meses para la conclusión de las obras, aplicando á ellas \$2,000,000 resto del empréstito mencionado, llegándose á construir 250 kilómetros del ferrocarril.

No fué suficiente esa suma y se consignaron para la terminación del ferrocarril recursos de otro empréstito por \$3,000,000 hecho en México. Bajo nuevo contrato celebrado con el Sr. Ch. Stanhopé, pudo darse cima á tan importante obra, terminándose la línea cuyo desarrollo es de 309 kilómetros, 617 metros, el 15 de Octubre de 1894.

La explotación del ferrocarril exigía la adquisición de un equipo que el Gobierno no estaba en condiciones de hacer al contado. Razón fué esta para admitir proposiciones que se le hicieron en 1896 encaminadas á proveer la línea del material rodante y demás implementos necesarios al servicio, entretenimiento y explotación de la vía. El pago de los pedidos hechos, se verificaba en abonos sucesivos con rédito moderado por las cantidades insolutas.

La explotación del ferrocarril y conservación de la vía se hizo hasta el 15 de Diciembre de 1899 por una Inspección Oficial nombrada por el Gobierno.

La hipoteca del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec y sus dependencias, constituida en virtud del empréstito de £2,700,000 que se ha mencionada, fué levantada al hacerse la conversión de la deuda exterior del 6 por ciento, pues en ella se incluyeron los bonos hipotecarios emitidos.

A partir de la segunda mitad de Diciembre de 1899, se hizo cargo de la reconstrucción, conservación y explotación de la línea la Compañía constituida por los Sres. S. Pearson & Son Ld, de Londres, con el carácter de Agente y mandataria del Gobierno, incluyéndose en contrato separado la contratación de las obras en los puertos terminales de Salina Cruz en el Pacífico, y Coatzacoalcos en el Golfo de México, que en sus obras principales quedarán terminados en los cuatro primeros años, y en su totalidad en un plazo de siete años.

El Gobierno Federal y la Compañía expresada celebraron contrato de sociedad para explotar el ferrocarril y puertos mencionados, por un período de cincuenta años.

Constante y tenaz ha sido el esfuerzo del Gobierno mexicano, y grandes sus sacrificios, hasta realizar la construcción de una vía férrea de incalculable trascendencia para el Comercio del Mundo.

La situación geográfica del Istmo de Tehuantepec es ventajosísima para una comunicación interoceánica, resultando más corta que la de Panamá en una distancia que varía entre 700 y 1.200 millas según el puerto que se considere.

FERROCARRIL MEXICANO DE MEXICO A VERACRUZ.

Desde el año de 1837 se expidió el primer decreto para la construcción del ferrocarril que había de ligar la Capital de la República con el primer puerto mexicano en el Golfo. Nada se hizo prácticamente por las empresas sucesivas que tuvieron la concesión respectiva, hasta que en 1863, bajo el contrato celebrado con D. Antonio Escandón, se construyeron 75 kilómetros de Veracruz á Paso del Macho.

Traspasóse ese contrato en 1864 á la Compañía inglesa que aún conserva la dirección del negocio.

En 1868 se explotaba ya la sección de 139 kilómetros entre la Capital de México y Apizaco, y se inauguraba el ramal hasta Puebla el 16 de Diciembre de 1869, ó sea 47 kilómetros más de la longitud expresada antes. Los años de 1871 y 1872 fueron de grandísima actividad en los trabajos del Ferrocarril Mexicano y al fin se inauguró el 1.º de Enero de 1873, esa vía que puede considerarse magna, tanto por sus obras de arte como por su atrevida localización.

El desarrollo total de la línea es de 423 kilómetros, 750 metros. Las obras de arte principales son: Puente de la Soledad que mide 228 metros de longitud; el de Paso del Macho 50 metros; el de San Alejo 97 metros; el de Chiquihuite 126 metros; el de Atoyac 100 metros; el de Rioseco en curva con desarrollo de 75 metros; el notable de Metlac de 138 metros de desarrollo también en curva, y con 28 metros de altura.

Existen también los viaductos del Infiernillo, de Wimer, de la Joya de 93 metros, 85 metros y 91 metros respectivamente.

En Veracruz posee el Ferrocarril un muelle de acero de 200 metros de longitud con cinco grúas hidráulicas de bastante potencia que mucho facilita el desembarque de pesadas mercancías y maquinaria. El costo de ese muelle fué de \$150,000. También tiene á su servicio tres remolcadores de vapor y trece lanchas con capacidad de 19 toneladas para servicio del muelle.

La vía en su trazado, puede considerarse subdividida en tres grandes secciones. La de la Mesa Central entre México y Boca del Monte, que tiene una longitud de 251 kilómetros, 250 metros. En este tramo las curvas son de amplios radios y la pendiente máxima es de uno y medio por ciento. La mayor altura de la línea está en esta sección, tiene

una acotación sobre el nivel del mar de 2,532 metros. Hay en este tramo 53 puentes de fierro, 34 alcantarillas de bóveda y 262 abiertas. Las estaciones son 16, siendo tres de importancia; México, Apizaco y Esperanza.

La segunda sección, de Boca del Monte á Paso del Macho, mide 96 kilómetros, 500 metros en terreno sumamente accidentado, y comprende las Cumbres de Maltrata, la Barranca de Metlac y la del Chiquihuite,

Las curvas son reducidas y las pendientes llegan hasta el 4 por ciento en diversos pasos que suman 22 kilómetros; pendientes de 2 á 3 y medio por ciento existen en otros 40 kilómetros. Veintiocho puentes y viaductos hay en esta sección, sumando 1297 metros longitud y los 15 túneles perforados, 897 metros de longitud; las alcantarillas son 201 de bóveda y abiertas. Hay siete estaciones, entre éstas la muy importante de Orizaba que contiene los talleres más completos que puedan necesitarse para un ferrocarril.

La tercera sección es de Paso del Macho á Veracruz, y mide 46 kilómetros con cinco estaciones incluida la terminal en el Puerto. En esta sección existen 10 puentes importantes y se encuentra sobre el Río Jamapa el puente mayores dimensiones de la línea llamado de la Soledad. Es de doble uso, pues entre sus traveses pasa la carretera.

El Ferrocarril Mexicano que sirve eficazmente á la fácil introducción de los efectos extranjeros, fué el primero que permitió á la Minería beneficiar de su establecimiento, combatiendo el monopolio de la sal. Las negociaciones de Pachuca y Real del Monte estaban obligadas á pagar la sal del interior hasta \$1.60 arroba. El Ferrocarril de Veracruz por sus fletes redujo ese precio á treinta y cinco centavos arroba. El ramal de 45 kilómetros, 750 metros que con posterioridad construyó de la estación de Ometusco á Pachuca, ha permitido comunicar directamente ese Mineral con la ciudad de México y con el puerto de Veracruz.

Sus conexiones son: En México en los sistemas que concurren á esta Capital; en Irolo con el Interoceánico de Acapulco y con Hidalgo; en Apizaco con Puebla; en San Marcos con el Interoceánico expresado y con el de Nautla; en la Esperanza con Tehuacán y con el Xuchil; en Córdoba con el Moctzorongo; y en Veracruz con las líneas de Alvarado, de Jalapa y de Boca del Río.

FERROCARRIL CENTRAL MEXICANO.

La vía principal recorre la parte central de la República, tiene como punto inicial la Capital de México y liga las ciudades de Tula, (unión con Pachuca), Querétaro, Celaya, Irapuato. (unión con Guadalajara), Silao, (unión con Guanajuato), León, Lagos, Aguascalientes, (unión con San Luis Potosí y Tampico), Zacatecas, Torreón (unión con el Internacional y Durango), Jiménez (unión con Parral), Chihuahua

(unión con San Andrés) y Ciudad Juárez, punto terminal de la línea en la margen derecha del Río Bravo. El desarrollo de este ferrocarril es de 1,970 kilómetros, 300 metros.

La ley de Septiembre 8 de 1880, autorizó la construcción de las siguientes líneas:

México á León; de León á Paso del Norte; y de un punto de dichas líneas (que resultó ser Irapuato) al Pacífico, ligando Guadalajara.

Por traspaso en el mismo año y en el siguiente, obtuvo la Compañía Limitada del Ferrocarril Central, las concesiones de Aguascalientes á San Luis Potosí, y de esta Ciudad á Tantoyuquita y Tampico.

Refundidas en 1883 en una sola todas las concesiones que había adquirido la Compañía, quedaron sujetas á la ley de Septiembre 8 de 1880. En esta se fijaron los plazos para comenzar los estudios de las líneas, y se estipuló que la sección de México á Irapuato, quedaría terminada al finalizar el año de 1881 y hasta León en 1882. Para las líneas al Pacífico y al Paso del Norte, se fijaban respectivamente cinco y ocho años para su terminación, contados desde la fecha en que se pusiese al servicio público la sección de México á León.

El Gobierno concedió una subvención de 9,500 pesos por kilómetro de vía 1m44 amplitud, pagaderos en obligaciones llamadas "Certificados de Construcción de Ferrocarriles," que no causaban réditos y que se amortizarían con 6 por ciento del producto de las aduanas. Igualmente se otorgó á la Compañía el derecho de expropiación, y liberales franquicias en libres importaciones y exención de impuestos. Adquirió también la Compañía la facultad de emitir acciones, bonos y obligaciones y para constituir hipotecas.

Los trabajos de construcción se inauguraron el 25 de Mayo de 1880 y se emprendieron con bastante actividad. En Septiembre de 1881 se inauguró la sección de México á Tula (80 kilómetros); en Diciembre del mismo año se abrió á la circulación la línea á San Juan del Río (190 kilómetros), y en Febrero del año siguiente hasta Querétaro (245 kilómetros.)

Al terminar el año de 1882 la línea se había abierto al tráfico sucesivamente á Celaya, Irapuato, León, ramal á Guanajuato y Lagos, distante 475 kilómetros de la ciudad de México.

En la división del Norte, la vía herrada se inauguraba el 16 de Septiembre de 1882 en los 360 kilómetros que hay entre Ciudad Juárez y Chihuahua.

Al finalizar el año de 1883, la línea en la división de México, se había terminado hasta Zacatecas en 706 kilómetros, y había además el pequeño ramal de 18 kilómetros entre Silao y Marfil. La explotación se hacía sólo hasta Encarnación por falta del importante puente sobre el río del mismo nombre.

En la división del Norte la vía férrea tenía en 1883 un desarrollo

de 996 kilómetros y se hallaba en explotación hasta Lerdo en 829 kilómetros.

Por fin el día 8 de Marzo de 1884 se tendió el último riel de la línea troncal, en un punto cerca de Fresnillo perteneciente al kilómetro 765 contado desde la ciudad de México, y el día 10 de Abril siguiente se abrió á la explotación de dicha Capital á Ciudad Juárez en total longitud de 1970 kilómetros, 300 metros.

Vastas é importantes son las regiones que cruza el Ferrocarril Central, especialmente agrícolas, pero sirviendo también á varios centros mineros.

A la estación de Tula pueden llegar los metales y piedras minerales he Actópan y Cardonal, por el ramal de Pachuca cuya longitud es de 70 kilómetros, el cual favorece notablemente la exportación de los productos de ese Mineral, y de Real del Monte y El Chico.

En San Juan del Río tienen su estación de embarque las explotaciones mineras de Doctor, Aguas, Maconi, Tolimán, San Cristobal, Amoles y Río Blanco; los mármoles de Vizarrón, y los ópalos que abundan en Amealco y en la Esperanza.

En Celaya se conecta el Ferrocarril Central con el sistema del Ferrocarril Nacional Mexicano, y con el de Roque y Plancarte (14 kilómetros, 600 metros.)

El kaolin y las arcillas blancas están próximas á la Estación de Salamanca. En esta estación tiene su origen el ramal para el Jaral de 35 kilómetros, 500 metros.

En Irapuato se desprende la línea de Guadalajara y Ameca en longitud de 384 kilómetros, 600 metros. De la estación de Yurécuaro sobre esta línea sale el ramal para Zamora y Chavinda en longitud de 61 kilómetros, 500 metros.

Al acercarse á Guanajuato el Ferrocarril entra en una región metalífera de bastante notoriedad y movimiento. La Capital de ese Estado se une en Silao á la vía troncal por medio del ramal de 18 kilómetros, 300 metros que va hasta Marfil.

Lagos es la estación en donde se recibirán los minerales de Comanja, Campechana y La Saucedá.

La Minería tiene importancia verdaderamente notable en las zonas que sigue la vía. Al salir de Lagos toca la región mercurífera del Puesto, pasando después cerca del mineral de Asientos, el ramal de Rincón de Romos á las minas de Tepezalá, 16 kilómetros.

Aguascalientes es la estación en donde por medio de una pequeña vía de 3,200 metros se liga la Gran Fundición de Aguascalientes.

En la estación de Chicalote se bifurca la línea de San Luis Potosí y Tampico, cuyo desarrollo es de 677 kilómetros, 800 metros, (tomando como origen Aguascalientes.)

Estación de la vía principal es Zacatecas, centro minero de gran riqueza, ligado al mineral de Ojo Caliente por un pequeño ramal de 47

kilómetros, 500 metros, que fleta las sales de Peñón Blanco. También los Distritos mineros de Fresnillo, Sombrerete, San Juan de Guadalupe y Mazapil, reciben beneficio con la explotación del Ferrocarril Central.

La estación de Torreón es la unión del sistema ferrocarrilero del Internacional Mexicano, por medio del cual se comunica el ramal de Lerma á San Pedro de la Colonia de 63 kilómetros, 400 metros, perteneciente al Central Mexicano:

El mineral muy rico de Sierra Mojada se une con la vía troncal por el ramal de ferrocarril de 125 kilómetros que conecta en Escalón.

En la estación de Jiménez viene á concurrir el ferrocarril esencialmente minero del Parral que tiene 89 kilómetros, 300 metros de longitud.

Al llegar el Ferrocarril Central á la Estación de Chihuahua, se halla de nuevo en centro minero importantísimo, de allí sale el Ferrocarril de Chihuahua al Pacífico que explota los 200 kilómetros que hay hasta Miñaca y el ramal del Ferrocarril minero de Santa Eulalia 23 kilómetros.

En fin en Ciudad Juárez, punto terminal del Ferrocarril Central, se conecta con el Ferrocarril Mexicano de Río Grande, Sierra Madre y Pacífico, en explotación hasta Terrazas 250 kilómetros y que toca el mineral de Corralitos.

Atravesando el Río Bravo, conecta también en El Paso Texas con el sistema de ferrocarriles americanos del Texas Pacific, Southern Pacific, y Atchison, Topeka y Santa Fe.

FERROCARRIL NACIONAL MEXICANO.

Es la línea que considerarse puede como la competidora del Ferrocarril Central para el tráfico entre México y los Estados Unidos del Norte.

Su localización es más ventajosa que la del Central, pues acorta notablemente la distancia entre la Ciudad de México y los Estados del Este y Sur, americanos; en cambio el trazo de la vía especialmente entre la Capital y Toluca á través de un terreno muy accidentado, exigió declives fuertes que hacen costosa la explotación. Inconveniente grave es también el calibre adoptado de vía angosto que tiene 0m914 y que origina gastos de transborde en Laredo Texas, frontera con los Estados Unidos, cuyos ferrocarriles son de anchura normal 1m44, como el Central Mexicano.

Las regiones agrícolas que atraviesa el Ferrocarril Nacional Mexicano son fértiles, pues desde el Valle de Toluca, sigue la línea la cuenca del importante río Lerma, pasando después por los Valles de Ixtlahuaca, Acámbaro y Salvatierra. El curso del río de La Laja, sirve de guía á la línea para internarse al Bajío por los Valles del Jaral y Bocas en los

Estados de Guanajuato y San Luis Potosí, y recorre después los Estados Fronterizos de Nuevo León y Coahuila, para terminar en Laredo, sobre la margen derecha del Río Bravo.

La concesión bajo la cual se ha hecho esta vía fué otorgada en 1877 á los Sres. Palmer y Sullivan, representando á la Compañía Constructora Nacional Mexicana, estipulándose, como en la del Ferrocarril Central, que se ejecutaría también una línea con dirección al Océano Pacífico en conexión con la de Laredo.

Subdividióse la línea en secciones que fueron: México á Toluca, Acámbaro y Morelia; de Acámbaro á San Luis Potosí; de Laredo al Interior. En todas las secciones se atacaron los trabajos á la vez, y habiéndose comenzado en Octubre de 1880, se prosiguieron de una manera continua hasta Junio de 1885, en que quedaron terminadas las obras de Laredo al Saltillo (377 kilómetros); México á San Miguel Allende (408 kilómetros) y ramal de Acámbaro hacia Pátzcuaro (en 154 kilómetros.) En la línea del Pacífico sólo se herraron 45 kilómetros de Manzanillo á Armería.

En este estado las cosas, las dificultades financieras, hicieron que pasase la línea Internacional á otra Compañía. cuya denominación es la que encabeza estos datos. La Compañía Constructora se quedó sólo con su tramo de Manzanillo á Armería.

Bajo la nueva Compañía se prosiguieron los trabajos en Noviembre de 1887, y en 28 de Septiembre de 1888 se clavó el último riel de los 565 kilómetros que faltaban para unir los tramos Norte y Sur entre Saltillo y San Miguel de Allende.

La longitud total de la línea entre México y Laredo es de 1348 kilómetros.

En la Estación de Acámbaro se desprende el importante ramal que pasa por Morelia, Pátzcuaro y Uruápam, cuyo desarrollo es de 230 kilómetros, 400 metros.

La misma Empresa posee y explota el ramal de Tacuba al Salto (68 kilómetros) y la línea de Matamoros á San Miguel de las Cuevas (124 kilómetros, 580 metros.)

Las conexiones del Ferrocarril Nacional Mexicano son, fuera de las de la Capital, las siguientes:

En Toluca con el Ferrocarril de San Juan de las Huertas (15 kilómetros, 700 metros) y con el de Tenango (24 kilómetros, 700 metros); en Ixtlahuaca con ramal á Mañí (34 kilómetros, 400 metros); en Tultenango con línea á Fondoso 47 kilómetros); en Maravatío con el de Michoacán y Pacífico que llega á Zitácuaro (89 kilómetros, 987 metros) y con ramal á Anganguero y á Trojes (4 kilómetro, 900 metros); en Celaya con el Central Mexicano; en Dolores Hidalgo con el de Lourdes, 31 kilómetros); en San Luis Potosí con el de Aguascalientes y Tampico del Ferrocarril Central, y con la línea á Río Verde (49 kilómetros); en Vanegas con el de Matehuala y Potrero (65 kilómetros); en

Saltillo con el de Concepción del Oro (125 kilómetros, 460 metros); en Monterrey con el del Golfo y con el Internacional, y en Laredo con el Great Northern de la red americana, después de atravesar el más importante puente de la línea sobre el Río Bravo, formado por siete tramos de 46 metros cada uno de vigas armadas sistema Pratt, sin contar los aproches que tienen más de 200 metros.

Si las regiones agrícolas que atraviesa el Ferrocarril Nacional Mexicano, han recibido beneficio grande con su establecimiento, la Industria y la Minería también han obtenido notorio impulso con esta vía de comunicación. Los minerales de El Oro, Tlalpujahua, Ozumatlán, tienen la estación de Tultenango para el embarque de sus metales. Anganguero y Trojes están unidos á Maravatío por vía ferrea; Pozos y Xichú, San Felipe, Maravatío, San José de la Chica, Guadalcázar, Charcas, Catorce, Bonanza, Albarradón, Mazapil, Cerro Gordo, Villaldama, Iguana y Candela, llevan los productos de sus minas á estaciones del Ferrocarril Nacional Mexicano, ya sea para su beneficio en las fundiciones de San Luis Potosí ó de Monterrey, ó bien para exportarse á las de los Estados Unidos.

FERROCARRIL INTERNACIONAL MEXICANO.

El primer contrato de concesión se aprobó por el Congreso Mexicano en Noviembre de 1881, otorgándose á la Empresa que primero se llamó Compañía Constructora Internacional, la que se obligó á construir un ferrocarril sin subvención, aunque con ciertas franquicias, desde la Ciudad de Mexico, hasta el Río Bravo del Norte en un punto que con posterioridad se fijó y es Piedras Negras, hoy Porfirio Díaz.

El origen de la línea está en el canal que marca en el Río Bravo, el límite entre la República Mexicana y los Estados Unidos del Norte, 1,500 metros al Oriente de la Ciudad. Se dirige al S. W. pasando por Monclova y llegando á la estación de Reata en donde se desprende el importante ramal que termina en Monterrey, Capital del Estado de Nuevo León. Continúa la vía troncal con dirección general E. W. hasta Torreón, estación de enlace con el Ferrocarril Central Mexicano.

Hasta este lugar el desarrollo de la línea mide 616 kilómetros, 550 metros.

Hacia el S. W. nuevamente continúa la vía hasta Durango, recorriendo una distancia total de 869 kilómetros, 510 metros contados desde Ciudad Porfirio Díaz.

Además del ramal á Monterrey expresado, que mide 115 kilómetros, 540 metros, hay el que sale de Sabinas para Hondo, cuya longitud es de 19 kilómetros, 310 metros; el de Monclova á Cuatro Ciénegas con dirección á Sierra Mojada, que cuenta una extensión de 67 kilómetros, 510

metros; el de Matamoros á Tlahualilo de 70 kilómetros, con su pequeño ramal secundario hacia Mapimí que mide 22 kilómetros, 530 metros; el de Hornos á San Pedro de la Colonia de 23 kilómetros, 90 metros; y el de Durango á Papasquiario de 165 kilómetros, 550 metros.

La región que recorre este Ferrocarril, es bastante productora de cereales, que dan importantes rendimientos en fletes; pero sin duda alguna la zona algodónera fertilizada por el Río Nazas; la cuenca carbonífera de Monclova, San Felipe y Hondo, y los Distritos mineros de Múzquiz, Cuatro Ciénegas, Monclova, Mapimí, Cuencamé, Durango y Papasquiario, hacen excepcionalmente importante el Ferrocarril Internacional Mexicano, que á su vez rinde servicios notorios á la Industria minera, especialmente en el Estado de Durango. La sal de Viezca también ha encontrado fácil salida con esta vía, abaratando ese artículo necesario al beneficio de metales.

El Ferrocarril Internacional Mexicano, es la línea más directa de vía normal (1m44), entre la Capital de la República y los Estados de la Unión Americana, y el comercio de importación y exportación le da cierta preferencia.

Como obras de notoriedad en este ferrocarril sólo pueden citarse el puente metálico sobre el río Sabinas, sostenido por dos estribos y tres machones de sillería. De los tramos que consta tres tienen 76m20 de longitud y uno 38m50 de longitud.

El puente internacional sobre el Río Bravo comunicando Ciudad Porfirio Díaz con Eagle Pass, y cuya longitud es de 540 metros con cinco tramos de trabe sistema Howe.

El camino comenzó á ser explotado hasta la estación de Sabinas (117 kilómetros) en Diciembre de 1883 y sucesivamente se fueron abriendo tramos á la explotación uniéndose con el Ferrocarril Central y Torreón en Febrero 4 de 1888 é inaugurándose hasta Durango en Octubre 15 de 1892.

Las conexiones de esta línea son: En Eagle Pass con el sistema del Southern Pacific; en Reata con Monterrey y sistema del Ferrocarril Nacional Mexicano y del Ferrocarril de Monterrey al Golfo de México; en Hornos con San Pedro de la Colonia; en Matamoros con Tlahualilo; en Torreón con el sistema del Ferrocarril Central; en Pedriceña con Velardeña; y en Durango con Santiago Papasquiario.

Ferrocarril Interoceánico de Acapulco á Veracruz.

El aliciente que para comunicación interoceánica á través de la Capital de México, presenta esta línea, hizo que el Gobierno le otorgara singular protección.

La primera concesión se otorgó en 1855, pero no tuvo éxito alguno, así como otras varias que después fueron dadas á diversas personas.

Desde 1878 diversas concesiones fueron otorgadas para la construcción de varios ferrocarriles de interés local en los Estados de Morelos, Puebla y Veracruz, que refundidas con la de México á Acapulco, consolidaron la concesión del Ferrocarril de Acapulco, Morelos, México, Irolo y Veracruz.

Las subvenciones acordadas por el Gobierno quedaron así consignadas: En efectivo \$8,000 por kilómetro en 359 kilómetros; \$6,500 por kilómetro en 81 kilómetros; \$6,000 por kilómetro en 40 kilómetros. En certificados de construcción de ferrocarriles \$8,000 por kilómetro en el resto de la longitud total de la línea, que se amortizarían con el 3 por ciento de derechos de importación.

Partiendo de México la línea troncal hacia Acapulco se dirige á Ameca (57 kilómetros, 800 metros); Cuautla (137 kilómetros, 540 metros); de allí á Jojutla (196 kilómetros, 100 metros); y termina en Puente de Ixtla, recorriendo una distancia total de 216 kilómetros.

La línea troncal hacia Veracruz va por Texcoco (38 kilómetros, 500 metros); Irolo (89 kilómetros, 900 metros); Calpulalpam (108 kilómetros, 800 metros); Puebla (207 kilómetros, 900 metros); Perote (338 kilómetros, 100 metros); Jalapa (415 kilómetros, 400 metros); y llega á Veracruz con un desarrollo de 547 kilómetros.

Cuenta dos pequeños ramales, uno de 17 kilómetros, 300 metros, entre San Lorenzo y San Nicolás, y otro de 16 kilómetros, 900 metros de Viñreyes á Villa Libres.

El calibre del ferrocarril es angosto de 0m914, con pendiente máxima de 2 y medio por ciento.

Sólo hay dos puentes importantes de 50 metros y 70 metros de claro, y un túnel de 400 metros de longitud.

También cuenta con un muelle en el puerto de Veracruz.

En la sección del Sur hay el puente de Ozumba de 118m50 sobre 11 pilares de mampostería y 8 formadas con rieles enlazados convenientemente. Las traveses están también hechas con una estructura de rieles.

El puente de Nepantla de 31m50 de longitud con tramos desiguales y traveses de palastro en unos y en otros de rieles.

El puente en la barranca del Tinaco de 24m20 longitud con un claro de 14m20 en el centro franqueado por vigas sistema Warren, y traveses de rieles lateralmente.

El terreno entre Temamatla, Ozumba y Yecapixtla es bastante accidentado, y la línea sigue un trazado tortuoso para poder salvar la pendiente con declive máximo de 2½ por ciento y curvas que bajan hasta cerca de 100 metros de radio.

Bajo la concesión del Ferrocarril de Morelos, comenzó á construirse la línea el 17 de Octubre de 1878. Los primeros 25 kilómetros hasta Ayotla, fueron inaugurados en Agosto 21 de 1879, y la vía hasta Cuautla (137 kilómetros) se abrió al tráfico el 8 de Diciembre de 1881, continuándose al año siguiente los trabajos para Yauteppec.

En la línea de Irolo se comenzaron las obras en Diciembre de 1880; llegó á Texcoco (39 kilómetros) en Noviembre de 1881, y á Irolo (90 kilómetros) en Diciembre de 1882.

De la Estación de Reyes, en la línea troncal interoceánica, se desprendió un pequeño ramal de 17 kilómetros, 700 metros para unir la con la Ciudad de México, el cual fué puesto en explotación en Mayo de 1882.

La Compañía adquirió la línea de Arcos á Matamoros Izúcar que mide 77 kilómetros, 400 metros y la de esta población á Tlancualpican (40 kilómetros.) Actualmente construye una vía de Chietla sobre esta última línea hácia Cuautla que facilitará mucho la exportación de muchos productos acortando la distancia entre las regiones del Estado de Morelos y la línea de Veracruz.

En la extensión de 753 kilómetros que tiene la línea troncal de Veracruz á Fuente de Ixtla, se sube primero á la Mesa Central que comienza á los 171 kilómetros de Veracruz; se recorren dicha Mesa Central 467 kilómetros hasta Napanltla, llegando la máxima altura á 2,576 metros sobre el nivel del mar (Calpulalpan.) De Napanltla sigue el descenso hasta Puente de Ixtla.

El Ferrocarril Interoceánico en la parte construida y en explotación sirve principalmente los intereses agrícolas de los terrenos que atraviesa, tan propicios á esa industria. En el Estado de Morelos la explotación de la caña de azúcar representa un capital formidable que ocupa preferente atención de los propietarios.

La porción del Estado de México que recorre la línea da su rendimiento por el transporte de maderas y cereales. En el Estado de Hidalgo son los pulques que producen los fletes. Los Estados de Tlaxcala y Puebla contribuyen también con sus productos agrícolas especialmente. El de Veracruz con sus frutas.

La región minera es muy secundaria en la zona que atraviesa esta vía férrea. En el Estado de Morelos los Distritos de Yauhtepec y Huautla contienen minas que se explotan limitadamente. El Estado de Puebla sí cuenta con algunos puntos mineros como Tlancualpican, Chiautla, Cuyuaco, Tepeyahualco, y otros carboníferos como Acatlán y Matamoros Izúcar.

Las conexiones de este Ferrocarril son en Puente de Ixtla con el de México, Cuernavaca y el Pacífico; en Tlalmanalco con el de Chalco y Ecatzingo (95 kilómetros); en la Capital de México con todas las líneas que allí concurren; en Irolo con el Ferrocarril de Hidalgo; en San Lorenzo con San Nicolás (17 kilómetros, 300 metros); en Arcos con la línea de Atlixco, Matamoros y Tlancualpican 40 kilómetros; en Puebla con los Ferrocarriles Mexicano, de Oaxaca é Industrial; en Virreyes con San Juan de los Llanos (11 kilómetros); en San Marcos con el Ferrocarril Mexicano, y con el de Nautla (79 kilómetros); en Jalapa con el Ferrocarril de Coatepec y Teocelo (17 kilómetros, 800 metros.)

Para el tráfico de importación tiene esta línea como competidora al

Ferrocarril Mexicano, que si bien es cierto tiene fuertes pendientes que vencer en el ascenso (4.2 por ciento) lo que hace costosa la explotación en determinado tramo de la vía, en cambio tiene un trayecto de 123 kilómetros, 250 metros, menos que recorrer en su itinerario que el Ferrocarril Interoceánico. La carga, y sobre todo los pasajeros, prefieren la línea más directa por el menor tiempo que se emplea en franquearla, y también por ser de calibre normal lo que la hace más cómoda en su movimiento.

FERROCARRIL DE MONTERREY AL GOLFO.

Esta línea establece comunicación directa entre Tampico, segundo puerto en importancia del Golfo de México, y la parte Norte de la República Mexicana.

Otorgose la concesión para construirla en Noviembre de 1887, subvencionándola con \$5.000 por kilómetro, pagaderos en bonos emitidos al 90 por ciento de su valor nominal, con interés de 6 por ciento anual.

La línea se prolongo por concesión adicional en 1889, desde Monterrey hasta la Estación de Treviño en el Ferrocarril Internacional; quedando así conectada con la red ferroviaria de todo el centro del país, y con la de los Estados Unidos del Norte.

Tomando como origen la estación "General Treviño", se recorren hasta Monterrey 95 kilómetros, hasta Ciudad Victoria 390 kilómetros y hasta Tampico 624 kilómetros 640 metros.

El 1^o de Octubre de 1888 se comenzaron los trabajos continuándose sin interrupción hasta abrirse á la explotación la línea el 13 de Septiembre de 1891.

La vía es de anchura normal 1 metro 47 centímetros; la pendiente máxima de 1½ por ciento. el radio mínimo de 186 metros.

El terreno que sigue el trazado es fácil y con pocos accidentes, lo que casi ha evitado obras costosas de arte y grandes terracerías. Solamente hay como obras de arte los puentes para cruzar el gran número de corrientes que se desprenden de la Sierra Madre. El puente de mayor longitud esta sobre el río Purificación, y tiene 243 metros.

De Treviño á Monterrey se desciende por amplios cañones de la Sierra Madre siguiendo una línea obligada por la orografía del terreno. De Monterey á San Juan la línea sigue la margen N. del río de la Silla hasta su confluencia con el San Juan y el de los Ramos. Al pasar estos tres rios juntos cambia de dirección continuando hacia el N.E. hasta Tampico recorriendo la zona agrícola de Ciudad Victoria. Desde Altamira la vía sigue paralela al rio Tamesí llegando así á Tampico.

Los lugares de mayor importancia que toca la línea son después de Treviño: Monterrey, Cadereyta, Montemorelos, Linares, Ciudad Victoria y Tampico.

Los productos agrícolas, las maderas y el ganado de aquella región y los artículos de importación extranjera para los Estados fronterizos, han hallado grandes facilidades para su transporte por la línea de Monterrey al Golfo, abaratando los fletes que antes gravitaban sobre ellos.

La minería, que no tenía gran significación en esta zona está formando un ramo de importante industria de exportación.

Las minas de la Sierra de San Carlos, Croix, San Jose, Hidalgo, Miquihuana, Bustamante, Palmillas, y algunos de Nuevo León dan su contingente de tráfico al Ferrocarril para abastecer las fundiciones de Monterrey, para cuya prosperidad ha sido un factor la vía férrea de que se trata.

El Ferrocarril de Monterrey al Golfo se liga al Internacional en la Estación "General Treviño"; en Monterrey al Nacional Mexicano; y en Tampico al Central Mexicano.

FERROCARRIL DE SONORA.

Organizada la Empresa que debería construir esta vía férrea bajo el nombre de "Compañía del Ferrocarril de Sonora Limitada", los primeros reconocimientos se comenzaron á partir de Guaymas en Febrero de 1880 y la construcción se inició en Mayo del mismo año continuándose hasta su terminación, y poniéndose en explotación la vía en Octubre de 1882.

La concesión del Gobierno otorgó una subvención de \$ 7,000 por kilómetro pagaderos en efectivo y que se devengaron en 422 kilometros 312 metros que tiene la línea de Guaymas (puerto sobre el mar Pacífico), á Nogales (punto de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos del Norte.)

Como lugares de gran importancia que recorre este ferrocarril solo existen Guaymas, Hermosillo y Magdalena. Los demas puntos que toca la línea tienen su importancia relativa industrial y comercial. Batamotal es la puerta del Valle de Guaymas, región productora y en explotación de cereales y algodón, y estación la más próxima á las zonas regadas por el río Yaqui.

"Maytorena" es la estación situada en el centro productor de algodón.

"Ortiz" es el lugar de embarque de las riquísimas minas "Dura" y "Suaqui" y de los productos de las zonas carboníferas de la "Barranca" y "San Marcial."

La estación "Torres" está en comunicación férrea 22 kilómetros con las famosas minas "Prietas" y de "Zubiate", la "Trinidad", los "Bronces", "California y otras varias.

Hermosillo es el centro comercial de importancia como Capital del Estado de Sonora.

"Pesqueira" es la estación que sirve los intereses industriales y manufactureros de la fábrica "Los Angeles."

La estación de "Carbó" esta en el Centro de una región de gran porvenir para la minería, y "Bacuachito", "Santa Elena" y "San Juan" son minas de las mas notables en ella.

A la estación de Santa Ana concurre la carretera que comunica el Distrito de Altar con el ferrocarril.

La Villa de Magdalena es también centro de comercio sobre la línea.

Cerro Blanco es una estación que por medio de una vía angosta de ferrocarril liga á la negociación minera del mismo nombre.

Nogales es la estación terminal de la línea. Antes de inaugurarse este ferrocarril en 1882 era un rancho que poseía escasamente diez casuchas, en la actualidad es una ciudad floreciente, con más de cuatro mil habitantes, y con un comercio característico por la armonía que reina entre las poblaciones mexicana y americana, que viven casi confundidas, pues solo las separa una línea divisoria virtual.

En Nogales entronca el Ferrocarril americano de "Nuevo México y Arizona" y el sistema de "Atchison, Topeka y Santa Fe."

El ferrocarril tiene una anchura normal de 1 metro 47 centímetros; la pendiente máxima es de 2 por ciento y la curva mínima de 175 metros.

Como obras notables puede citarse el puente sobre el río Sonora que mide 94 metros 63 centímetros y tiene tres claros; es de fierro y de un sistema parecido al de Warren. Las demás puentes y alcantarillas son de poca importancia pero en número considerable, sumando la longitud total de dichos puentes 10369 metros.

Según se vé, el Ferrocarril de Sonora sirve principalmente los intereses de una de las regiones mineras más ricas de México; el desarrollo de la minería en aquella comarca ha sido la consecuencia del establecimiento de este ferrocarril, que ha entrado como importante factor de gran reducción en los fletes, y por consiguiente en el costo de la industria minera.

FERROCARRIL DE HIDALGO.

La concesión primordial de este ferrocarril dada en 1878 comprendió la construcción de una línea que partiendo de la estación de Teoloyucan, (conexión con los Ferrocarriles Central Mexicano y Nacional Mexicano), y de otra línea que saliendo de Irolo, (conexión con los ferrocarriles Mexicano é Interoceánico de Veracruz), terminasen en Pachuca, con un ramal á Tulancingo.

Ambas líneas se unieron en la estación de San Agustín, y el ramal á Tulancingo se desprendió de la estación de Tepa.

En 1880 se autorizó á la Empresa para prolongar la línea hasta el puerto de Tuxpam sobre el Golfo de México.

Obtuvo la misma empresa autorización en 1888 para construir el ferrocarril que denominó del Nordeste, y que teniendo como origen la Ciudad de México terminó en Tizayuca, estación de la línea de Teoloyucan á San Agustín.

De esta manera se realizó una combinación que permitió comunicar directamente la capital de la República con el importante mineral de Pachuca, y que permitirá más tarde al llegar la línea á Tuxpam, tener la comunicación más corta entre la Ciudad de México y el Golfo.

La mayor extensión de terreno que atraviezan las líneas construidas es poco accidentado, pues pertenece á las dilatadas llanuras que en el Valle de Mexico se extienden entre los Lagos de Texcoco, San Cristobal y Zumpango, y solamente en las cercanías del río Papalote, y al ascender al punto de división de las aguas de los Valles de México y de Tulancingo, y después en el descenso hasta Los Romeros se hallan algunos accidentes de relativa importancia.

La pendiente máxima es de 1.80 por ciento, compensada en las curvas, y de éstas la menos abierta tiene 150 metros de radio.

La construcción de estas líneas ha sido hecha con gran economía y esrupulosidad, pues los estudios más prolijos y discutidos la han precedido.

La línea del Nordeste incluyendo el ramal que va á la Aduana de Santiago Tlaltelolco tiene una longitud de 51 kilómetros 590 metros de México á Tizayuca. Las diversas líneas que componen el sistema del Ferrocarril Hidalgo, tienen en conjunto un desarrollo de 161 kilómetros 600 metros subdivididos como sigue:

Tizayuca á Pachuca, 59 kilómetros; Tepa á Tortugas, pasando por Tulancingo, 74 kilómetros 300 metros; San Agustín á Irolo, 28 kilómetros 300 metros.

Es sin duda el Ferrocarril de Hidalgo la vía que más ha contribuido á beneficiar la industria minera en Pachuca y Real del Monte, pues ha facilitado el abaratamiento de fletes para que á esos centros mineros llegue con economía la sal y otros productos de gran consumo, y para la exportación de los metales ya sea para acuñarlos en la Ciudad de México ó bien para llevarlos fuera del país.

FERROCARRIL MEXICANO DEL SUR.

El Gobierno del Estado de Oaxaca obtuvo una concesión en Abril de 1886 para construir un ferrocarril entre Tehuacán y la Capital del Estado, ampliándose dicha concesión dos años después en el sentido de poderse prolongar la vía hasta Puebla por un extremo, y por el otro hasta Tehuantepec.

En 1888 se hizo el traspaso de la concesión á una Compañía Inglesa que comenzó desde luego los estudios; las terracerías al año siguiente, y terminó el primer tramo de 127 kilómetros de Puebla á Tehuacán en Enero de 1891 y en Agosto del mismo año los 97 kilómetros hasta Tecomavaca. En 1892 quedó terminado el Ferrocarril entre Puebla y Oaxaca en su total longitud de 367 kilómetros.

Considerando como origen de este ferrocarril la Ciudad de Puebla, la línea recorre la distancia hasta Tehuacán sobre terreno casi plano ó con

declives insignificantes. La máxima pendiente es de 1.80 por ciento y la menor curva de 191 metros de radio; el calibre de la vía es 0.914 cm.

Entre Tehuacán y Tecomavaca el terreno baja rápidamente una diferencia de nivel de 416 metros en 33 kilómetros, y el trazado tuvo que alojarse en zig-zag para el mejor desarrollo de la vía. Hasta Tomellín la línea sigue las cañadas de los ríos Salado, Grande de Quiotepec, Tomellín y San Antonio con curvas hasta de 88 metros de radio, y cortos alineamientos rectos, siguiendo después con pendientes obligadas hasta de 4 por ciento para remontar la cordillera que se interpone hasta Las Sedas, 44 kilómetros antes de llegar á Oaxaca. El descenso hasta esa capital comienza fuerte en declive máximo de 3.75 por ciento y no bajando de 1.50 por ciento; las curvas son muy continuadas.

La orografía del terreno no ha permitido un trazado económico en la sección de que se trata, ni en la construcción ni en la conservación de la vía. Esta sigue las cañadas, y aunque se halla localizada fuera de las mayores crecientes de los ríos, las corrientes pueden socavar los terraplenes; de aquí una constante vigilancia y reparación. Por otra parte, teniendo la línea más curvas que alineamientos rectos, hay más resistencias para la tracción, y el material rodante sufre enormemente, la velocidad en los trenes y la longitud de estos no puede ser grande, lo que hace cara la explotación.

Como obras de arte importantes deben citarse el puente sobre el río Salado de 100 metros de longitud, dividido en dos tramos, y dos puentes sobre el río Grande de Quiotepec uno de 100 metros y otro de 30 metros de longitud, en dos claros cada uno. Las traveses son tubulares del sistema llamado «Pin and link.»

En el cañón del río Salado ó de los Cués hay perforados tres túneles que representan una longitud total de 300 metros. Entre Tecomavaca y Oaxaca hay otros tres túneles y considerable número de puentes, así como alcantarillas y pasos de agua.

La región agrícola que atravieza el ferrocarril comprende los productos diversos de los climas frío, templado y tropical, y es la más directamente beneficiada con su establecimiento. La región minera próxima á Oaxaca es la única que ha aprovechado las ventajas que ofrece la vía de comunicación herrada hasta Puebla.

Las conexiones que tiene este ferrocarril son el Interoceánico, el de Izucar de Matamoros, el Industrial y al Mexicano, en la ciudad de Puebla; el de la Esperanza en Tehuacán (50 Kms.) y el ramal de las Pilas á Tlacotepec (30 Kms.)

Ferrocarril de México á Cuernavaca y Pacífico.

Por decreto de Mayo 30 de 1890 se otorgó la primera concesión, que se estipuló se construyera, la línea de Mexico á Cuernavaca, Capital del Estado de Morelos, y de ahí á la Barra de Toconapa, pudiéndose prolon-

gar hasta Palaizada en la Costa del Pacífico. En el siguiente año se traspasó la concesión á la actual Compañía concediéndole franquicias respecto á los criaderos metálicos que pudiese hallar al localizar la vía, y detallando los efectos cuya libre exportación se permitía.

No tiene concedida subvención la Empresa.

En 1895 nueva reforma del contrato se estipuló que la línea pasaría por Chilpancingo, Capital del Estado de Guerrero, y terminaría en Acapulco. A la vez se concedió un subsidio consistente en el abono de treinta pesos anuales, por kilómetro en explotación durante quince años, pagaderos en derechos de importación.

En 1899 se pactó otro cambio en la dirección de la línea, que de Cuernavaca tendrá que seguir por el río de las Balsas hasta ligarse con el Ferrocarril de Inguarán para terminar en el puerto de Zihuatanejo sobre el Pacífico.

Por medio de un ramal se ligará Chilpancingo.

Los trabajos de construcción comenzaron en 1892 y actualmente hay construídos 292 kilómetros entre México y el río de las Balsas.

Se han construído obras de gran importancia por las dificultades propias del terreno, siendo de señalarse las del Cañón de la Mano; el viaducto entre Cuernavaca y Puente de Ixtla; y el puente sobre el río de las Balsas que tiene 266 metros de longitud.

Como lugares de importancia sobre la línea solo se encuentran Cuernavaca, Puente de Ixtla (conexión con el Interoceánico de Veracruz), Iguala y Cocula.

Notorias son las ventajas que con este ferrocarril obtiene la industria agrícola del Estado de Morelos, especialmente las fincas de caña de azúcar, y la industria minera del Estado de Guerrero. Los minerales de Taxco, Huitzucó, Tepantitlán, Tehuilotepic, Limón, Teloloapam etc., están ya recibiendo los beneficios de una comunicación fácil y barata para la exportación de sus productos.

Ferrocarril del Río Grande, Sierra Madre y el Pacífico.

Las líneas que abarca la concesión son de Ciudad Juárez á Corralitos, y otra de Corralitos á Magdalena para conectar con el Ferrocarril de Sonora, subvencionadas con \$8,000.00 por kilómetro pagaderos en Bonos de la deuda interior amortizable. La concesión se otorgó en Marzo 24 de 1896, emprendiéndose desde luego la construcción de Ciudad Juárez que fué terminada en los 250 kilómetros que tiene.

El puente construído sobre el río Bravo para conectar con los Ferrocarriles de los Estados Unidos del Norte es provisional.

Entre los kilómetros 182 y 183 se desprende un ramal de 6 kilómetros 575 metros que liga las minas de San Pedro

FERROCARRIL CHIHUAHUA AL PACIFICO.

Bajo la denominación de Ferrocarril de Treviño al Pacífico se estipuló en Mayo de 1891 la construcción de una serie de líneas que conectasen con los ferrocarriles Internacional, de Monterrey al Golfo y Central Mexicano y cuyo término sería la costa del Pacífico.

Traspasada y modificada la concesión en Marzo 31 de 1897, se consiguió que la vía tendría su origen en Chihuahua, para terminar en el Estado de Sonora. Solo se subvencionan 600 kilómetros con \$8,000.00 por kilómetro en Bonos de la Deuda Interior Amortizable.

Se hallan construídos 200 kilómetros de vía entre Chihuahua y Miñaca.

Cosihuiriachic, Magistral, San Luis Gonzaga, son lugares mineros que ya utilizan los servicios de esta línea, y aunque todavía algo lejanos, también los centros mineros de Batopilas, Remedios, Arachuivo, etc.

FERROCARRIL DE MICHOACAN Y EL PACIFICO.

El origen de la línea está en Maravatío sobre el Ferrocarril Nacional Mexicano y hasta Zitácuaro tiene la línea principal 90 kilómetros de longitud; la pendiente máxima es de dos y medio por ciento, y la curva más reducida de 114 metros de radio; el calibre de la vía es de 0.914 cms.

En el ramal que de el kilómetro 45 sale para Angangueo con longitud de 3736 metros, y en el que sale del kilómetro 49 para la fundición de Trojes que solo tiene 1076 metros, las curvas bajan á 95 metros de radio y las pendientes llegan al 4 por ciento.

Es de suma importancia este ferrocarril para la minería, pues recorre la cañada entre las cordilleras de los Minaerales de Tlalpujahua y Angangueo, y tiene como centro de operaciones la Hacienda de beneficio de Trojes.

FERROCARRIL MEXICANO DEL NORTE.

En su origen esta línea se llamó Ferrocarril Minero y se otorgó la concesión no subvencionada en 20 de Marzo de 1890.

El sistema de vías tiene un desarrollo de 130 kilómetros 260 metros siendo la principal que tiene su origen en la Estación de Escalón del Ferrocarril Central Mexicano y termina en el Mineral de Sierra Mojada con 125 kilómetros de desarrollo; el resto son pequeños ramales para servicio de negociaciones mineras.

Ramal es de interés puramente minero que ha contribuído al desarrollo de esa industria. Solo en los años de 1898 á 1899 el transporte sobre esa vía fué de 363,783.331 toneladas, que en su mayor parte fueron metales, carbón y leña.

FERROCARRILES EN LA PENINSULA DE YUCATAN.

La red ferrocarrilera en el Estado de Yucatá y una pequeña parte del Estado de Campeche es de grande importancia desde el punto de vista comercial y con relación especialmente á la industria del henequén. El alto precio que esta fibra ha alcanzado en los mercados de los Estados Unidos y de Europa, ha hecho que se extiendan las plantaciones en grande escala hasta los lugares que para su pronta y fácil comunicación con los puertos de exportación, han necesitado la construcción de vias férreas.

Mérida, Capital del Estado de Yucatán, es el centro adonde convergen todas las líneas construídas, cuyas denominaciones y longitudes son las siguientes:

Mérida á Progreso.....	36 Kms.	456 mts.
Mérida á Izamal.....	66 »	848 »
Mérida á Izucakab (línea á Peto).....	138 »	
Mérida á Tunkas (línea á Valladolid).....	118 »	
Ramal de Conkal á Progreso.....	30 »	688 »
Mérida á Campeche.....	172 »	119 »
Ramal de Uman á Unucmá.....	20 »	375 »
Ramal de Lerma.....	6 »	

En la actualidad se está ensanchando la red en la parte oriental que además de facilitar el aumento de plantaciones, constituye un sistema de vias estratégicas para consolidar la tranquilidad pública en aquella region.

FERROCARRILES DEL DISTRITO FEDERAL.

Merecen también mencionarse pues las diversas líneas urbanas en la Ciudad de México tiene un desarrollo de 97 kilómetros 490 metros, y las foráneas de 106 kilómetros 570 metros.

El sistema de tracción de sangre ha sido substituído por la tracción eléctrica, reconstruyendo las vías en las líneas de Tacubaya, San Angel, Mixcoac, Tlalpam, Coyoacan, Tlaxpana y Colonia de Arquitectos, Peralvillo y Belem, Peralvillo y La Viga, Circuito Central y Guadalupe Hidalgo.

Con actividad se continúan las obras de reconstrucción de las demás vias para poner en practica el mismo sistema que sin duda se habrá uniformado en el curso del año de 1902.

De los adelantos que México ha alcanzado últimamente en los medios de comunicación por el establecimiento de los ferrocarriles, se deriva un nuevo caracter para apreciar la influencia de la minería.

Regiones mineras lejanas y antes casi inaccesibles, han podido ser vi-

sitadas por ingenieros, empresarios, mineros, trabajadores y especuladores, merced á la facilidad de las comunicaciones. A esto se debe que se hayan trabajado minas en zonas remotas, y la gran producción de las minas de Chihuahua, Durango, Coahuila, etc., lo atestigüa.

Los ferrocarriles han servido para reducir los fletes, disminuyendo los precios de los efectos de mayor importancia y consumo; facilitando la exportación de metales al extranjero, y su transporte á los nuevos establecimientos de fundición instituidos en México.

La facilidad y economía en los transportes ha permitido importar maquinarias modernas que por su peso y dimensiones solo los ferrocarriles han podido traer á los centros mineros para su instalación en las minas y haciendas de beneficio. Los perfeccionamientos introducidos en la industria minera se deben en parte á la construcción de las vías ferreas.

Hoy son llevados los minerales al extranjero para que se beneficien con perfección frutos ricos, obteniéndose todo el oro contenido, aprovechando el minero el premio de situación del valor de sus metales.

Pocos años hace que nadie se imaginaba el que los productos de los Minerales de Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Guanajuato y otros Estados que apenas contienen leyes medias y aún los metales pobres y los terreros pudiesen ser beneficiados obteniéndose casi la totalidad de la plata y el oro contenido en ellos, erogando los gastos de transporte hasta Aguascalientes, San Luis Potosí, Monterrey, ó Chihuahua, donde actualmente se hallan establecidas importantes fundiciones, cuya creación se debe á las facilidades de transporte obtenidas por la red ferrocarrilera construida.

Seramente se hallaban preocupadas las empresas mineras del país con la escasez del combustible que se acentuaba más mientras más avanzaba el tiempo. Las negociaciones como la denominada de Pachuca y Real del Monte llegó hasta adquirir montes en parte talados para repoblarlos y hacer una explotación racional, en previsión de alguna crisis industrial por falta de leña. Los ferrocarriles volvieron á salvar esta situación peligrosa, permitiendo la importación del carbón de piedra extranjero y la explotación y transporte del carbón que se produce en los estados fronterizos del Norte.

La reducción en el precio de los artículos de mayor consumo en las minas y haciendas de beneficio como maderas, leña, pasturas, maquinaria, explosivos, sal, sebo, fierro, etc., proviene de la reducción de fletes.

De manera que las facilidades para el tráfico y la reducción en los fletes, han permitido economías en el costo de explotación de las minas, y en el costo del beneficio de los minerales, trabajándose minas de frutos pobres que antes eran incosteables, y aumentándose por consiguiente el trabajo y los productos.

Con los ferrocarriles no solo las minas de oro y plata han mejorado su explotación sino que han contribuído á hacer posible y lucrativo el trabajo de las minas de carbón en Coahuila; de fierro en Durango y Jalisco; de plomo en Sierra Mojada; de cobre en Aguascalientes y Michoacán.

Algunos datos concretos pueden dar idea del beneficio que la minería ha reportado con la creación de la red ferrocarrilera.

El empleo del Carbón de piedra que antes era imposible, hoy lo es obteniéndose á un precio de \$18 á \$25 tonelada con merma.

La sal costaba hace 32 años \$0.98 la arroba y su precio actual es de \$0.38; economía 61.22 por ciento. El fierro extranjero se obtiene al presente al 50 por ciento del que tenía hace 32 años.

Costo de beneficio sin azogue, de una tonelada de mineral por toneles hace 32 años, \$12.21; en 1900, costo \$10.23, economía 16.21 por ciento.

Costo de beneficio por patio (sin azogue) en Loreto hace 32 años, \$16.57 en 1900 costo \$11.59 economía 30.05 por ciento.

El flete de Pachuca á la capital de México en carros era por tonelada \$20; actualmente la tarifa de segunda clase en ferrocarril es de \$5.50.

El flete de Veracruz á Pachuca en carro era muy variable, pero en promedio por tonelada puede estimarse en \$120; hoy cuesta menos de \$30 en ferrocarril, y el carbón de piedra \$12.

Y si economías tan considerables se han realizado en un mineral que por su situación geográfica y por sus elementos tenía las mayores facilidades para el trabajo y explotación de sus minas, calcularse puede cuales habrían sido las ventajas obtenidas por las negociaciones de otros distritos mineros que carecían de carreteras y de comunicación con los centros de población.

La producción minera en la República Mexicana antes de la creación de los ferrocarriles, al terminarse el Ferrocarril Central, y en fin del año fiscal último es como sigue:

1872-1873	\$ 995,000 oro	\$ 21,441,000 plata.
1882-1883	> 956,000 oro	> 29,569,000 >
1900-1901	> 8,848,895 oro	> 72,368,795 >

A la producción del año fiscal que terminó debe agregarse el valor del plomo y del cobre estimado en \$15,134,181. También hay una diferencia favorable para otro aumento, la diferencia del precio del oro entre las diversas épocas que se consideran.

Hoy los ferrocarriles han tomado enorme importancia y han llegado á ser una de las palancas principales de la industria y del comercio. Ninguna otra industria como la minera, necesita para sostener su actividad, de los ferrocarriles que le transporten su maquinaria, su carbón de piedra y su azogue del extranjero; su sal de las costas; sus maderas y leñas de

lejanos bosques; sus pasturas, cereales y artículos de consumos de los centros agrícolas y comerciales. Y ya que en la exportación de sus frutos, ya para el beneficio de sus minerales necesita servirse de la vía fácil y barata de comunicación.

México, por ahora, no es país cuya agricultura y cuya industria deje un excedente que enviar al extranjero en cambio de sus productos. Es la minería principalmente la que salda nuestras compras de procedencia exterior, ya con los productos de sus minas, ya con sus platas en pasta que tienen el mismo origen. El futuro ensanche de la red ferrocarrilera en México está pues indicado en dirección á las regiones de producción minera y en dirección á los puertos de exportación. Basta dirigir una mirada á la carta minera y de los ferrocarriles que se acompaña á esta ligera reseña, para comprender que las líneas de penetración que se construyen en combinación con las ya establecidas, especialmente los ferrocarriles de Río Grande, Sierra Madre y Pacífico; Chihuahua al Pacífico; Michoacán y Pacífico; México, Cuernavaca y Pacífico; prolongación del de Jiménez al Parral; continuación del de Guadalajara á Manzanillo; de Durango á Mazatlán, etc., favorecerán el desarrollo de la industria minera en condiciones tales que no sólo permita cubrir el valor de las importaciones, sino que deje un excedente en el país para el fomento de otras industrias, y para su inversión en mejoras materiales, que harán de la República Mexicana un país rico y floreciente.

México, Octubre 21 de 1901.

EL INGENIERO CIVIL,

LUIS SALAZAR.

