

Universidad Nacional Autónoma
de México

Facultad de Filosofía y Letras

01062

13
29.



**HISTORIA DE LA COMUNIDAD
TECNOLOGICA FERROVIARIA
EN MEXICO (1850-1950)**

TESIS

PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRA EN HISTORIA

PRESENTA:

LIC. EMMA YANES RIZO

DIRECTOR DE TESIS:
DR. JUAN JOSE SALDAÑA G.

México, D. F. 1998

25/9/10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**"Me matan si no trabajo.
Y si trabajo me matan.
Ay, siempre me matan. "**

Canción Popular.

Dedicatoria.

**A la memoria de Emma Rizo
quien
como nuestras primeras líneas férreas
siempre buscó la salida al mar**

**A Sergio Mastretta
cuyos brazos son
mi estación**

**A Lorena y Lorenzo
en cuyas líneas de la mano
puede leerse el destino ferroviario**

INDICE GENERAL.	Pág.
Presentación	1
Introducción	5
Capítulo I. ¿Qué es una Empresa Ferroviaria?	24
Capítulo II. Antecedentes	
Cap. II. 1 Las Líneas Férreas 1850-1880 y la Comunidad Tecnológica.	
II. 1. 1 Las Líneas: La salida al Mar	46
II. 1. 2 Trabajo y Capacitación Laboral De la madera, al hierro y el acero; de los Carpinteros a los Mecánicos.	57
II. 1. 3 La Comunidad Científica: Santiago Méndez, Téllez Pizarro, Pascual Almazán y Gabriel Mancera. Ferrocarriles Nacionales y Producción de Material Rodante.	61
II. 1. 4 La Comunidad Empírica: Jorge Luis Hammeken y la Primera Locomotora Nacional, 1859.	76
Conclusiones	80
Anexo. I.	
Mapas	84

Cap. II. 2 Los Ferrocarriles 1880-1908 y la Comunidad
Tecnológica.

II. 2. 1	Las líneas: La conexión con el Norte	86
II. 2. 2	Panorama Tecnológico: De la Vía Angosta a la Ancha. De la Leña y el Carbón, al Petróleo. Del garrote al Freno de Aire.	104
II. 2. 3	Trabajo y Aprendizaje Laboral: Los Maquinistas-mecánicos. Complejidad y División del Trabajo. Especificación de Funciones.	120
II. 2. 4	La Comunidad Tecnológica Empírica: Su Nacimiento Las Primeras Organizaciones Obreras y la Lucha por la Capacitación Laboral.	126
II. 2. 5	Comunidad Científica: Angel Peimbert, del Carbón al Petróleo en el Ferrocarril Nacional del Istmo de Tehuantepec. Manuel G: Cantón y las Líneas Yucatecas.	134
	Conclusiones	139
	Anexo.II	
	Cuadros Estadísticos	146
	Mapas	159

**Capítulo III Los Ferrocarriles Nacionales de México
en la Epoca del Vapor**

Cap. III. 1 Los Años Dorados, 1908-1914

III. 1. 1	La Empresa: La Constitución de los Nacionales de México	165
III. 1. 2	Los Años Dorados	172
III. 1. 3	La Comunidad Empírica: La Mexicanización La Construcción de la Locomotora 40, en Aguascalientes. La Número 5, de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán.	178
III. 1. 4	La Comunidad Científica: Incorporación a los Nacionales de México de los Egresados de la Escuela Nacional de Ingenieros. La Construcción de la Línea de Pénjamo a Ajuno.	193
	Conclusiones	196
Cap. III. 2 La Revolución y La Comunidad Tecnológica		
III. 2. 1	La Revolución	199
III. 2. 2	Los Ferrocarriles Constitucionalistas Alberto J. Pani y la Comunidad Empírica. La Oficina Técnica Experimental. La Exposición de Construcciones Mecánicas Nacionales.	202

III. 2. 3	Pani y La Comunidad Científica: Dos Estudios Críticos:Francisco Loria y González Roa. Propuesta de Extracción de Petróleo en el Derecho de Vía. Los Ingenieros Ferroviarios y el Petróleo.	210
III. 2. 4	La Comunidad Tecnológica y su Destino	226
	Conclusiones	227
Anexo.III		
	Secuencia Gráfica (1)	231
	. Cuadros estadísticos	237
Cap. III. 3	De la Reconstrucción del País en los Años Veinte al Alemanismo.	
III. 3. 1	El país y la Empresa. Del retorno de los Nacionales a sus Antiguos Propietarios, a la Administración Obrera; y al Organismo Público Descentralizado.	245
III. 3. 2	Panorama Tecnológico De las Locomotoras de Vapor al Diesel. De la Vía Ancha a la Angosta. La Corrección de Trazos y Unificación de Escatillones. La Construcción y Reconstrucción de Carros y Locomotoras.	262

III. 3. 3	La Comunidad Científica Ismael Reyes Retana y el Control del Petróleo de Administración Nacional. Líneas Férreas de México y Angel Peimbert.	273
III. 3. 4	La Comunidad Empírica: Inventos Obreros Aplicados a la Producción. Silverio G: Trujano y la Cooperativa de Refacciones. El Fin de Servando Alzati: Nacionalismo Técnico y "Deslealtad".	294
III. 3. 5	Reconstrucción de Carros y Locomotoras	319
III. 3. 6	Construcción de Carros y Lomotoras Los Talleres de Matías Romero y la Construcción de la Locomotora 518.	322
	Conclusiones 1920-1948	325
	Anexo.IV	
	Cuadros Estadísticos	334
	Secuencia Gráfica (2)	354
	Mapas	369

Capítulo IV Dos Estudios de Caso

La Construcción de Locomotoras en Acámbaro.

El Tren Nacional de Orizaba.

IV. 1	La Construcción de Locomotoras en Acámbaro:	
IV. 1. 1	Fidelita, la novia de Acámbaro	374
IV. 1. 2	Acámbaro: Fidelita, Bodas de oro	408
	Conclusiones	411
Anexo V		
	Secuencia Gráfica (3)	418
IV. 2	El Tren Nacional de Orizaba.	
IV. 2. 1	El Ferrocarril Mexicano y sus Particularidades	425
IV: 2. 2	Apizaco: Leocadio Camacho (1)	434
	Orizaba: Leocadio Camacho (2)	439
	Leocadio Camacho (3)	443
IV. 2. 3	La Construcción del Tren Nacional	
	Leocadio Camacho (4)	448
	La Inauguración	458
IV. 2. 4	Apizaco: Leocadio Camacho (5)	464
	Conclusiones	467
Anexo VI		
	Secuencia Gráfica (4)	474

Capítulo V Patentes Ferrocarrileras 1869-1930	484
Anexo VII.	
Registro de Patentes Ferrocarrileras 1869-1930	496
Anexo VIII	
Los inventos ferroviarios, ilustraciones	507
Conclusión General.	519
Agradecimientos	527
Fuentes	528
Bibliografía General	534
Subíndices	545

Presentación.

El 10 de junio de 1994, Fidelita, la locomotora construida en Acámbaro, cumplió 50 años. En mi tesis de licenciatura la había dado por muerta, desaparecida o condenada a la chatarra con la llegada del diesel. Pero no fue así.

El Club de Amigos de Acámbaro, integrado por profesionistas, jubilados y trabajadores en activo, se empeñó en su búsqueda. Después de hacer un minucioso estudio la encontraron: estaba en un pedestal, en la estación de Felipe Pescador, convertida a vía ancha y con otro número: la 907.

Sin más, se presentaron un día ante la directora del Museo de los Ferrocarriles y le dijeron entusiasmados, que estaba viva.

--¿Quién?-- preguntó la funcionaria.

--Fidelita, señora, Fidelita--, le respondieron; queremos que la regresen a Acámbaro porque va a cumplir cincuenta años.

--¿A quién encontraron, quieren qué?--, dijo asombrada.

--A nuestra máquina señora, a la 296--.

Se iniciaron entonces los trámites, los ires y venires para el traslado de la locomotora a su lugar de origen.

El 10 de junio, Fidelita fue cedida en comodato por los Ferrocarriles Nacionales al Club de Amigos. Hubo una fiesta en la que participó el pueblo entero. Las campanas de la iglesia tocaron a arrebato. Silbaron las máquinas. La escolta de la secundaria hizo honores a la bandera. Habló el presidente municipal sobre el ejemplo de los constructores, con el señor José Cardoso, maestro mecánico, a la cabeza. Tomó la palabra, en representación del Director, el señor José María López Escamilla, Gerente de la Región Centro, señaló la importancia de la participación de los trabajadores para el incremento de la productividad. Habló también Rafael Silva, uno de los sobrevivientes: "nosotros, sólo queríamos trabajar", dijo.

--¡Sí es ella, si es ella!, comentaron a su vez las hijas del señor José Cardoso, que eran sólo unas niñas cuando la 296 hizo su primer recorrido.

Cincuenta años después ahí estaban, de nuevo, la familia, la banda de música y los cohetes. Hubo una exposición fotográfica. En el Club de Leones se realizó una comida, en la que los trabajadores del vapor hablaron y hablaron de sus máquinas, con una vehemencia casi sexual.

Mis Acámbaro, una mujer de buen cuerpo, ojos inteligentes y claros, estuvo presente.

--¿Quién puede competirle en belleza?--, le preguntó un reportero.

Respondió con la seguridad de sus dieciocho años:

--Sólo me hace sombra Fidelita y eso que ya tiene cincuenta--.

Es difícil saber con quién se tomó más fotos la población en aquella fiesta: con Fidelita, que lucía impecable, o con la bellísima Mis Acámbaro.

Claro que la historia de la tecnología es una historia cultural, parecían gritarme los hechos. Quise conocer con más detalle y tratar de explicar la peculiar relación de los trabajadores con sus máquinas; la manera en que las locomotoras de vapor primero y las diesel después, fueron adaptadas en México; quiénes han propuesto, cómo y porqué, la construcción de material rodante en el país; la política tecnológica de la empresa en diferentes periodos; la respuesta laboral y social. Me entusiasmó la idea de seguir las vidas de inventores y constructores; saber quiénes han diseñado nuestras vías y con qué objetivos; recorrer líneas y talleres, en busca de aquellos que "sólo querían trabajar".

Mucho se ha escrito sobre los ferrocarriles en México desde el punto de vista económico, sindical y político; y son numerosas las críticas a su modo de operación, a la administración y al sindicato. Los ferrocarriles, tan alabados en el siglo XIX y el porfiriato, como los pioneros del progreso, son vistos en las últimas décadas como sinónimo de atraso.

Sin embargo, no hay estudios que rescaten de manera sistemática la trayectoria de una comunidad tecnológica que, prácticamente desde mediados del siglo XIX a la actualidad, se ha empeñado de una u otra forma, en un desarrollo ferroviario nacional; defiende una correcta adaptación tecnológica; promueve la capacitación laboral y la construcción de material rodante; es responsable del trazo y tendido de nuevas líneas; y sugiere modelos organizativos adecuados a los cambios técnicos.

Sus propuestas, hallazgos, tropiezos, decepciones y éxitos, son expuestos en el presente texto; al que se une la descripción del trabajo cotidiano de los hombres del riel, así como de la manera en que estos han asumido los diversos cambios técnicos, a lo largo del tiempo.

Conocer el mundo ferroviario desde esta perspectiva, nos lleva a contar no sólo la historia de un pueblo que rescató su máquina por considerarla parte de su historia. Se trata ahora de describir la manera en que asume la tecnología una nación, desde una de sus principales industrias, y las contradicciones que lo anterior genera en el mundo laboral, político y social.

Las historias de vida aquí tratadas: Teodoro Larrey, José Cardoso, Pedro C. Morales, Angel Peimbert, Silverio G. Trujano, Ismael Reyes Retana, Leocadio Camacho, entre otros; así como los testimonios de peones de vía, maquinistas y mecánicos, no son anécdotas aisladas, reflejan la existencia de un grupo de hombres que confiaban en su país y en ellos mismos, y a los que la empresa y el Estado no siempre pudo, o no siempre quiso apoyar.

Se capacitaron --en una primera etapa-- en las escuelas de ingeniería o de manera autodidacta (tratándose de los obreros), cuando el monopolio de los conocimientos técnicos estaba en manos de extranjeros; trazaron y tendieron líneas a pesar de la destrucción revolucionaria; construyeron carros y locomotoras cuando la política de la empresa se orientaba a la importación; demandaron reformas administrativas; unieron al país de extremo a extremo con el trazo y construcción de nuevas líneas; hicieron mejoras

a las máquinas para cumplir con el servicio a pesar del deterioro; sistematizaron en libros y publicaciones sus propuestas y conocimientos técnicos, con el objetivo de transmitirlos de manera sistemática entre los trabajadores e ingenieros, para lograr un mejor funcionamiento del servicio.

Ojalá que el rescate de sus historias a lo largo de un siglo, contribuya a conocer de cerca y valorar a una comunidad tecnológica emprendedora y nacionalista, que hoy enfrenta otro reto: su inserción real en el nuevo modelo de modernización ferroviaria.

Introducción.

Sólo recientemente los historiadores se han interesado por la historia de la tecnología, limitada antes a la compilación de datos sobre mejoras técnicas de máquinas y herramientas, o al impacto en la economía de los cambios tecnológicos, una vez masificados los inventos y mejoras ; así como a la valoración de las inversiones financieras en vías y material rodante, en los diversos periodos.

Por lo general, esta propuesta no suele analizar la adopción tecnológica real en el mundo laboral y excluye de su relato toda innovación o invento que no haya sido producido en serie, por considerar que no es relevante desde el punto de vista económico, aunque refleje una manera particular de producir o de trabajar. En ese sentido comenta Jean Jaques Salomón:

Para el historiador de tecnología es difícilmente legítimo hablar de revoluciones si el momento de revolución siempre está tomado a partir de una genealogía de innovaciones técnicas. Para un economista una innovación técnica cuenta solamente a partir del momento en que ésta aparece, y para el historiador implica un pasado y una secuencia de datos anteriores¹

Hacer historia de la tecnología, es conocer no sólo los cambios técnicos, sino el proceso que llevó a la realización de esos cambios. Comenta Juan José Saldaña:

La constatación de la centralidad de la innovación tecnológica en el ciclo económico, la de su importancia como insumo en el proceso productivo, vino a ser para los historiadores de la economía el *leit motiv* de su interés por la tecnología. En el caso de América Latina fueron ellos, casi exclusivamente, quienes se interesaron hasta una época reciente por las técnicas actuantes en la producción. Sin embargo los factores técnicos propiamente dichos frecuentemente no fueron tomados en consideración. Los nuevos telares en la Inglaterra de 1770, o más tarde la máquina de vapor, interesaron a los historiadores económicos por su capacidad para incrementar la productividad y reducir los costos unitarios. En tanto que

¹Salomón, Jean Jaques. ¿What is Technology?, In *History and technology*, 1984. Vol I. pág 13-156.

ingenieros, mecánicos y artefactos (en los que operaban razones técnicas que dan cuenta de la eficiencia que adquieren las diversas técnicas a lo largo de su evolución) pocas veces fueron tenidos en cuenta, no obstante ser indispensables para la inteligencia de los procesos económicos y sociales mismos. Desde el punto de vista técnico la innovación es importante por sí misma, aun en el caso de ausencia de una demanda para ella. En numerosos casos la innovación técnica ha precedido a su empleo efectivo en la producción. Y si bien existe una relación entre historia económica e historia de la tecnología, no es posible, ni deseable, reducir la segunda a la primera²

La tecnología, entendida ésta como historia del trabajo y de la producción, ha sido poco abarcada por los estudiosos de las ciencias sociales, de la misma manera que los artículos de ingenieros y especialistas suelen olvidar en sus explicaciones el contexto social en que los cambios técnicos e innovaciones se han desarrollado. Al respecto comenta Philip Scranton, en su artículo *Labor History and de History of Technology*:

Si los historiadores del trabajo han subordinado lo tecnológico a lo personal y lo político, para darnos un relato del mundo de los trabajadores, los historiadores de la tecnología muy seguido han dejado de lado su fascinación por los hombres, las ideas y las máquinas, al campo de estudio de "objetos" fuera de sus dimensiones humanas y de producción.³

El presente trabajo, busca entonces conocer la dimensión humana de los cambios tecnológicos, su nivel real de aceptación o de rechazo en el trabajo cotidiano, la manera en que el mundo ferroviario se ha acoplado o no a dichos cambios. Coincidimos así con Milton Vargas, Vicepresidente de la Sociedad Bradsileira de Historia de la Ciencia, quien comenta:

La tecnología no es algo que se compre o se venda, como lo son sus instrumentos y sus máquinas. Esta es algo que cuando no se tiene, se debe aprender. Su esencia es una determinada manera de ver el mundo. Y no es ideal por sí misma porque exige condiciones de posibilidad de existencia dentro de un contexto social. Es una saber hacer y utilizar

² Saldaña Juan José. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*. Pág 94-130

³ Scranton, Philip. *Labor History and History of Technology*. pág 27.

obras, productos, instrumentos y máquinas, dentro de una sociedad estructurada según decisiones políticas. En otras palabras, es una entidad que pertenece al campo de la cultura como las ciencias y las artes.

La tecnología puede ser vista como un "medio", que permite al hombre mejorar su vida, pero no es solamente un medio, porque abre una determinada visión del mundo: establece una verdad. Por lo tanto es algo mental. Pero esta verdad que se concreta en productos, es paradójicamente relativa. La actividad tecnológica tiene la propiedad de modificar el medio donde se realiza, y siempre es posible introducir tecnología en condiciones adversas. Esa es la base de las llamadas "tecnologías no apropiadas". Estas deben ser apropiadas a los medios donde son realizadas, y también apropiar esos medios así mismas.⁴

La historia de la tecnología tiene así una amplia connotación social; y a su vez debe explicar la dinámica interna de los cambios técnicos. Explica Elías Trabulse:

Desde el punto de vista de la historia de la ciencia y la tecnología, no deja de resultar inexplicable el de utilizar en las periodizaciones, acotaciones que tengan que ver con acontecimientos políticos, sociales y religiosos. Es necesario volver a plantear esas periodizaciones tomando como base las innovaciones técnicas que se van introduciendo, o bien la aceptación o difusión de las nuevas teorías científicas. De esa manera podremos fijar los puntos de enlace entre los períodos y subperíodos que caracterizan a las historias de la tecnología y la ciencia en México⁵

Se trata entonces, de acercarnos a una historia de la tecnología que considere tanto la dinámica interna de los cambios tecnológicos y del conocimiento, como las particularidades sociales de su adopción en México. Es decir, que vincule la "práctica técnica" con la dinámica productiva y la lucha laboral. Nos inclinamos por una historia de la tecnología que, según la propuesta de Ruy Gama, debe ser considerada como "ciencia de la producción", e incluir los siguientes componentes: 1. tecnología del trabajo, 2.

⁴Vargas Milton. El "logos" de la técnica. *Revista Quijote*. Vol 6, núm 1. pág 28-29.

⁵Trabulse, Elías. *El círculo rojo* pág 12.

tecnología de los materiales; 3. tecnología de los medios de trabajo y las diversas formas de energía, 4. tecnología operativa o de la organización del trabajo.⁶

A lo que habrá de añadir, desde luego, el análisis de la dinámica tecnológica en las regiones periféricas, tal como lo propone Juan José Saldaña:

La incorporación de componentes sociológicos (educación, comunidad tecnológica), nos ubica en el terreno de una historia social de la tecnología...permite conocer las modalidades que adoptó el complejo de recepción del conocimiento tecnológico foráneo y el de su reformulación en función de los contextos sociohistóricos.⁷

Por lo tanto, si bien es cierto que el período de tiempo que abarca nuestra investigación es amplio: de 1908, año en que se constituyeron los Ferrocarriles Nacionales de México a 1950, cuando la introducción de la fuerza diesel era ya una realidad, la columna vertebral o guía de nuestro trabajo, se centra en unos cuantos cambios fundamentales en la era del ferrocarril de vapor, y sus implicaciones en el mundo laboral: de la tracción del caballo al vapor; de las locomotoras con mecanismo de válvulas Stephenson a los más modernos (Baker, Walschaert); de los carros y coches de madera a los de acero; la permanencia en el uso del telégrafo y las órdenes de tren para la operación ferroviaria, hasta el establecimiento del Control de Tráfico Centralizado (CTC); de la heterogeneidad en el ancho de las vías y peso de los rieles a su uniformidad.

En México, la adopción de los diversos cambios técnicos, ha sido un proceso paulatino y la existencia de unos, por lo menos por largos períodos, no ha sido excluyente de los otros. La transición del vapor al diesel duró, por lo menos, de 1944 a 1970; el telégrafo todavía es usado en las líneas del sur; y la última vía angosta, la del ramal Oriental-Teziutlán, sólo fue suspendida hace algunos años.

A lo largo del texto, estas distintas etapas se entrecruzan.

⁶Saldaña, Juan José, *op cit*, pág 130.

⁷*Ibidem*.

Así, nuestro estudio parte de una etapa tecnológica específica: la del ferrocarril de vapor. Y su desarrollo en una empresa determinada: los Ferrocarriles Nacionales de México.

El trabajo se inicia con la explicación de qué es una empresa ferroviaria, y los principales cambios tecnológicos que han operado en las mismas a nivel mundial, así como las particularidades para México.

Posteriormente, dado que la era del ferrocarril de vapor antecede a la formación de la empresa --1908--, por medio siglo, y que esta última se integró por compañías que se constituyeron en la etapa anterior, consideramos indispensable incluir un amplio capítulo denominado "Antecedentes", en el que se describen el mundo del trabajo, la tecnología, la creatividad y el aprendizaje laboral, en la etapa previa a la creación de los Nacionales (1850-1908), mismos que fueron determinantes, a su vez, para el desarrollo de la nueva empresa a lo largo del siglo XX.

Por otra parte, debido a la importancia que ha tenido en la historia de los Nacionales, la injerencia de las decisiones políticas, al grado tal de determinar incluso su política tecnológica, hemos dividido la vida de la empresa en la época del vapor, de la siguiente manera: 1. Constitución de los Nacionales de México y su funcionamiento los primeros años. 2. La revolución mexicana. 3. De los años veinte al alemanismo.

A su vez, la guía de lectura en cada uno de estos capítulos, la constituye el desarrollo de una comunidad tecnológica con propuestas concretas, así como la de la creatividad y la invención de los trabajadores ferrocarrileros en los periodos tratados. Los acontecimientos políticos, económicos y sociales, son vistos en la medida en que influyeron o fueron determinantes para el ejercicio de las propuestas de dicha comunidad. Por ejemplo, al hacer referencia a la constitución de los Nacionales, no se pretende ahondar en los aspectos financieros -- ampliamente tratados por otros autores como Calderón o Cuéllar--, más que en la medida en que se requiere de su descripción para

entender las propuestas de los técnicos nacionales, dentro de determinada situación económica.

La revolución mexicana, tema favorito de politólogos e historiadores, es vista también desde otra perspectiva: más que cualificar la destrucción ferroviaria en el período, como han hecho los economistas; o de valorar la importancia política de la alianza de los caudillos con las organizaciones obreras, ya documentada por sociólogos e historiadores, en nuestra propuesta se destaca una historia hasta ahora poco rescatada: la de la alianza de los trabajadores con la empresa, incluso en coyunturas desfavorables como la guerra misma, para mexicanizar el personal y producir carros y locomotoras, en busca de una industria ferroviaria nacional; la de la historia de los ferrocarrileros, cuya creatividad, en los difíciles momentos de la revolución, no se orientó --o no sólo-- hacia la destrucción, al contrario : construyeron máquinas, patentaron sus inventos e idearon nuevas propuestas de organización productiva, para encaminar a México hacia su independencia económica.

De los años veinte en adelante, se detallan los aciertos y dificultades de una comunidad tecnológica que se formó desde mediados del siglo XIX, se desarrolló en el porfiriato y encontró nuevas ataduras para la realización de sus propuestas durante el siglo XX.

En el último capítulo se incluyen dos estudios de caso que ejemplifican los éxitos y fracasos de la propuesta anterior: la construcción de locomotoras en Acámbaro, en los años cuarenta del presente siglo; y la construcción de un tren completo --de acero-- de manufactura nacional, en Orizaba, en 1948.

Los estudios de caso, a su vez, nos orillaron a tomar en cuenta aspectos relacionados con la historia regional. Lo que nos obligó a "regresarnos en el tiempo", en relación con la cronología de la propia empresa. Para explicar, por ejemplo, las razones que hicieron posible la construcción de la locomotora 40, en Aguascalientes, en 1912,

tuvimos que remontarnos a la llegada del Ferrocarril Central a la entidad, en la década de los ochenta de la pasada centuria.

Vale la pena, por último, definir aquí, algunos de los conceptos que se utilizan a lo largo del trabajo.

Comunidad tecnológica.

En sentido amplio, entendemos por comunidad tecnológica a la conjunción de un grupo de hombres abocados a la realización de determinada actividad teórica y práctica, con miras a la transformación de la realidad. A los que los une una formación académica común, su participación en determinadas instituciones, la difusión de sus ideas en libros, periódicos y revistas, y el ejercicio de su profesión bajo determinadas circunstancias.

Distinguimos, a su vez, entre la comunidad tecnológica científica y la empírica. En la primera hemos agrupado a los ingenieros, con preparación académica, educados generalmente en escuelas financiadas por el Estado ---salvo en la primera etapa, en que estudiaron en Europa. Conocen los "paradigmas" de la ciencia a nivel mundial; y son responsables de establecer los vínculos entre dichos conocimientos y la realidad mexicana. Con lo que se produce un fenómeno de "domesticación de conocimientos científicos, a contextos sociohistóricos definidos", según ha señalado Juan José Saldaña,

Su ejercicio en materia ferroviaria, es sólo parte de la carrera de ingeniería civil, que se remonta como tal, a mediados del siglo pasado. A finales del XIX, se cuenta ya con la Escuela Nacional de Ingeniería. Y ya entrado el siglo XX se fortalece la profesión en el Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Nacional Autónoma de México.

Por su parte, entendemos por comunidad tecnológica empírica, a un grupo de hombres específico, que realiza una serie de propuestas para modificar su objeto de trabajo, transformarlo, y adecuarlo a la realidad geográfica, técnica y climatológica del país. Dicho grupo cobró forma de manera orgánica a finales del siglo pasado, con la

creación de las organizaciones obreras que demandan a la empresa la mexicanización del personal, capacitación laboral, y la construcción en los talleres de los Ferrocarriles Nacionales de su propio material rodante.

A diferencia del primero, las propuestas de este grupo parten de necesidades prácticas inmediatas, que los obligan a su vez a acudir al aprendizaje teórico y técnico, para poder transformar adecuadamente su realidad. La comunidad empírica publicó en libros y revistas sus conocimientos técnicos y propuestas, organizativas (incluso traduciendo textos técnicos del inglés y el francés), con miras a su difusión entre los trabajadores, para un mejor ejercicio de su práctica laboral. Sus conocimientos no rebasan el límite ferrocarrilero. Su razón de ser está en la empresa y en el gremio. Crean ellos mismos escuelas para la enseñanza entre los trabajadores. Y son los responsables de la transmisión oral de los conocimientos en el trabajo cotidiano.

Esta comunidad se desintegró como tal después de la revolución mexicana. Sin embargo, los miembros que la sobrevivieron, y los alumnos de éstos, continuaron con sus propuestas iniciales, a lo largo de la época del ferrocarril de vapor.

Transferencia de tecnología.

Hablamos de la misma cuando un país "receptor" recibe de otro con mayor grado de desarrollo determinada maquinaria, para cuyo funcionamiento se requiere una forma específica de organización social--hasta antes desconocida por el primero-- y que por lo tanto modifica la composición de la fuerza de trabajo y la cotidianidad laboral. Se trata de un proceso de "transmisión transcultural", que implica también una recepción "no sólo material, también conceptual, ideológica y cultural".

Dicha transferencia, implica así, una determinada forma de adopción y adaptación de la tecnología foránea, a la nueva realidad.

Por adopción de tecnología entendemos, la recepción de la misma por un país determinado, sin que implique, en lo inmediato, transformación alguna. Y por adaptación, el proceso por el cual dicha tecnología es adecuada a una realidad geográfica y social distinta, lo que requiere justamente de su transformación, e incluso de su conversión en algo distinto: en una nueva tecnología, entendiendo por esta no sólo la producción de máquinas, también, otra manera de organización laboral.

Capacitación y creatividad laboral.

Hablamos de capacitación laboral, tanto para referimos a la enseñanza técnica impartida en escuelas, de manera sistemática, como al proceso de aprendizaje en la práctica misma, por tradición oral.

Nos referimos a creatividad laboral para indicar cuando dicho aprendizaje deriva en la creación de algo nuevo, antes inexistente, y que rebasa los límites de lo "hechizo" o el mal remiendo.

Invención e innovación.

En ese mismo sentido, hablamos de invención, cuando una nueva idea se concreta en un producto determinado. Y de innovación, cuando dicho producto se produce en serie, o se aplica a la producción de manera sistemática. Es decir, cuando tiene injerencia en la vida productiva --del país o de la empresa-- por limitada que ésta sea.

Construcción, reconstrucción, reconversión.

Hablamos de reconstrucción de carros y locomotoras, cuando una vez desmantelados los anteriores, se vuelven a armar, utilizando las mismas partes

"parchadas" o "saneadas", o cuando son sustituidas por otras idénticas a las anteriores, tomadas de otras máquinas.

Hablamos de construcción, cuando las partes para el armado de las locomotoras o carros, son producidas nuevamente en su totalidad --salvo algunas de ellas, con patente --, con base en un plano previamente elaborado, de diseño nacional o no. E incluso, cuando el armado de la nueva máquina se realiza con partes de otras locomotoras, pero se incluye la producción de piezas propias, para dar como resultado una máquina diferente a aquellas cuyas partes fueron utilizadas.

Hablamos por último, de reconversión, cuando una locomotora o carro de vía angosta, es adecuado para vía ancha --o a la inversa-- , sin perder sus características originales.

Todos estos fenómenos, propios de los países que importan la tecnología, serán tratados a lo largo de nuestro trabajo.

Hipótesis generales y fuentes documentales..

Para la realización del presente texto hemos recurrido a fuentes bibliográficas, hemerográficas y documentales, (en gran parte inéditas o desconocidas), así como a la realización de entrevistas, visitas a los centros de trabajo y recorridos por algunas líneas férreas significativas.

El material bibliográfico sobre ferrocarriles, es amplio. El Colegio de México, el Instituto Mora, y la Universidad de Austin, Texas, cuentan con materiales fundamentales. La colección Amorós en existencia en el Fondo Reservado del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos y el Fondo Ferrocarriles de la Hemeroteca de la ciudad de Mérida, contiene textos de importancia sobre el siglo XIX y la primera del XX.

La amplia bibliografía ferrocarrilera, cuenta con libros fundamentales sobre historia económica y política. Son de lectura imprescindible: Los ferrocarriles de

Francisco Calderón, editado como parte de la obra Historia Moderna de México, bajo la coordinación de Daniel Cosío Villegas (1989, quinta edición); La situación financiera de los ferrocarriles Nacionales de México en relación al trabajo, Alfredo B Cuéller (1935); El impacto económico de los ferrocarriles en el porfiriato, John Coatsworth (1984); Los ferrocarriles en México, una visión social y económica, Sergio Ortiz Hernán (1987) ; Los Ferrocarriles en México, 1837-1987, varios autores (1987) ; Ferrocarriles, Carlos Villafuerte (1959) ; y el de más reciente aparición Ferrocarriles y vida económica en México, 1850-1950, coordinado por Sandra Kuntz Ficker y Paolo Riguzzi (1996), entre otros.

En dichos textos se explica la situación de los ferrocarriles desde el punto de vista del impacto de los mismos en la economía mexicana, como en el libro de Coatsworth (1984) ya citado, en que el autor considera que el desarrollo ferroviario del porfiriato no contribuyó substancialmente al desarrollo económico nacional, dada la importante presencia del capital extranjero en México, y la falta de una industria nacional que orilló al país a que los estímulos generados por la industria ferroviaria se fugaran al extranjero. Si bien lo anterior es cierto, una lectura cuidadosa de fuentes y documentos de primera mano de la etapa porfiriana, permiten observar que la industria nacional sí era capaz de absorber el estímulo generado por la gran expansión ferrocarrilera -- de producción de rieles y construcción de material rodante, por ejemplo, en los propios talleres ferroviarios de las empresas establecidas en México--, pero esa absorción era necesariamente más lenta y paulatina. Fueron decisiones de índole político las que truncaron la posibilidad del desarrollo de una industria ferroviaria nacional, o los que sólo permitieron que se desarrollara marginalmente.

Por otra parte, los trabajos de Calderón, Ortiz Hernán, Villafuerte y Cuéller, ofrecen sin lugar a dudas una visión amplia de la expansión ferroviaria en México (Calderón , Ortiz .), y en particular de la empresa Nacionales de México (Ortiz , Villafuerte , Cuéller), ya sea desde el punto de vista macroeconómico (Calderón,

Villafuerte), como político y social (Ortiz), sin dejar atrás en el de las finanzas de la empresa (Cuéllar). Sin embargo, los cambios técnicos sólo son tratados cuando tienen una injerencia importante en el devenir de los ferrocarriles, desde el punto de vista cuantitativo, por lo que todo invento que no se produjo en serie queda fuera del relato o sólo se menciona como un hecho curioso poco significativo, sin una historia previa o con un seguimiento hacia el futuro.

Es interesante el espacio otorgado por Ortiz Hernán (1988) a la inventiva de los trabajadores ferrocarrileros como forma de sobrevivencia durante la revolución mexicana, pero deja fuera otro fenómeno: el de la inventiva obrera para la producción, como propuesta de los trabajadores para contribuir al desarrollo nacional, que se registró con la construcción de la locomotora 40 en 1912, y la exposición de inventos mecánicos en la estación de Buenavista en 1914.

La literatura ferroviaria abarca también el mundo de las luchas obreras, destacan los libros: Historia del movimiento obrero ferrocarrilero en México (1890-1943), Marcelo N. Rodea (1944); Los Ferrocarrileros, Mario Gil (1971); Historia de la Mexicanización de los Ferrocarriles Nacionales de México, Servando Alzati (1946); y El movimiento ferrocarrilero en México (1958-59), de Antonio Alonso (1972), entre otros.

Su lectura permite conocer las principales preocupaciones y demandas de trabajadores ferrocarrileros de finales del siglo XIX a los años cincuenta, periodo que nos ocupa. Y uno de ellos, el de Servando Alzati, resulta fundamental para entender la formación de la comunidad tecnológica empírica nacional, entre los obreros del riel, responsable a lo largo de medio siglo de las propuestas sobre construcción y reconstrucción de material rodante para el país, entre otras medidas.

Están por otra parte, los Informes de los Nacionales de México, sobre su operación y gastos en distintos años (1908, 1909, 1916-27); y estudios tanto de la propia empresa, como de técnicos nacionales y extranjeros, sobre gastos, costos y salarios, así como propuestas de reorganización de la empresa. Destacan en ese rubro: Asuntos de

ferrocarriles, de José R, Argüelles (1928); El desastre de los Ferrocarriles Nacionales de México, de Gustavo Molina (1940); Los salarios y la empresa de los Ferrocarriles Nacionales de México(1931), Jesús Silva Herzog; National Railways of México, Waterhouse and Co.Coverdale y Colpitts, consulting engineers,(1929), entre otros.

Dichas publicaciones, generalmente densas y cuantitativas, ofrecen sin embargo las estadísticas oficiales de la empresa, por lo que su lectura resulta imprescindible, incluso para cotejar la información encontrada en otros documentos no oficiales.

Hay además diversos libros sobre la construcción de líneas férreas, que van desde La construcción del Ferrocarril Mexicano (1837-1880), de John Chapman (1975); a los textos sobre la construcción del Ferrocarril Sureste, Sonora-Baja California y Chihuahua Pacífico, publicados por la SCOP(en 1950 los dos primeros y en 1963 el último); o textos más recientes, como Vía férrea México-Veracruz, la nueva ruta del Ferrocarril Mexicano (SCT, 1984),o La doble vía electrificada México- Querétaro (FNM, SCT, 1994). Los cuales detallan cuestiones técnicas, generalmente poco atendidas por los investigadores, pero de conocimiento indispensable para una historia social de la tecnología.

.Existe también material escrito por la propia comunidad tecnológica ferroviaria, que da idea de sus inquietudes y preocupaciones, no siempre coincidentes con las de la empresa: Apuntes históricos sobre los ferrocarriles de la República, Mariano Tellez Pizarro(1906); Tratado sobre caminos comunes, ferrocarriles y canales..., P. Almazán (1865); Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, Angel Peimbert (1904), y el informe -- de éste mismo-- sobre su actuación como ingeniero en jefe de los Ferrocarriles Nacionales de México, en 1920;El problema ferrocarrilero y la compañía Ferrocarriles Nacionales de México, Fernando González Roa,(1915);Lo que ha sido y debe ser la política ferrocarrilera de México , Francisco Loria (1914); o el estudio de Servando Alzati: Proyecto de Reorganización de los Ferrocarriles Nacionales de México,de 1927, plagiado por Genaro S, Rubio en 1930 --como se demostrará en el trabajo-- y dedicado por este último al presidente de la República Pascual Ortiz Rubio; La locomotora en México,

Servando Alzati(1923); El petróleo de México de Israel Reyes Retana (1937); Ferrocarriles, Francisco M, Tongo (1972) ; Plan de Largo Plazo y Programa de los Ferrocarriles Nacionales de México 1989-1994 (1994), entre otros.

Dichos trabajos fueron muy importantes para la investigación: fuente primaria sobre las propuestas de la comunidad tecnológica nacional para sacar adelante el tráfico ferroviario en diferentes periodos históricos.

En lo que se refiere propiamente a la historia social de la tecnología y del trabajo, la documentación es menor, ya que el interés de los historiadores en ese tema es reciente. Fueron consultados los trabajos de tesis: Vida y muerte de Fidelita, la novia de Acámbaro de Emma Yanes (1991); La técnica ferroviaria, logros y límites en el Distrito Federal, 1857-1873, de Fernando Agüayo(1994); Ferrocarriles, educación técnica e industria metalúrgica en México: desarrollos y frustraciones, 1873-1925, Guillermo Guajardo (1994); Modernización y sindicalización en los Ferrocarriles Nacionales de México, Marco Antonio Leyva (1989), así como la labor testimonial de Sergio Mastretta de 1979 a 1984, sobre la vida cotidiana de los trabajadores del riel en los talleres de Pantaco y el Valle de México, en la ciudad de México.

En lo que respecta a mi tesis de licenciatura (Fidelita), fueron modificados algunos datos y comentarios, a la luz de nueva información encontrada en fuentes primarias. Se amplió también la historia de Fidelita, la locomotora 296, después del 50 aniversario de la construcción de la máquina en junio de 1994. El trabajo de Agüayo, a pesar de ser un texto en general con una presentación confusa y de difícil lectura, hace aportes interesantes sobre la técnica ferroviaria y la ingeniería nacional en los ferrocarriles del Distrito Federal de 1857 a 1873, que son retomados en la primera parte de esta tesis. El texto de Guillermo Guajardo, por su parte, ayuda a definir la existencia de una industria nacional ferroviaria desde la inauguración del Ferrocarril Mexicano (1873), a los años veinte, y se detiene a estudiar también el problema de la capacitación laboral, por lo que a menudo será citado como referencia bibliográfica. Guajardo analiza con detalle el

fenómeno de la adaptación y adopción de tecnología, y menciona algunos de los proyectos de la comunidad tecnológica nacional, en el período ya señalado. Pero realiza su estudio desde la perspectiva de la historia económica, deja de lado el tema de la inventiva obrera, o la toca sólo de manera muy circunstancial.

A esta nueva tendencia de historia social de la tecnología, pertenece el presente texto. Tiene la intención de "dar cabida" tanto a la historia económica y social de los Nacionales de México en un concepto amplio, como a la microhistoria, los estudios de caso, los esfuerzos pequeños, y a las propuestas técnicas y organizativas de los trabajadores para sacar adelante la empresa. Todo lo cual refleja, en conjunto, una manera específica de trabajar en el mundo del riel, durante más de medio siglo.

En el área documental fueron consultados materiales del Archivo General de la Nación, y de los propios Ferrocarriles Nacionales de México. Son múltiples y pormenorizados los informes técnicos sobre talleres y líneas férreas; y existen documentos interesantes sobre las propuestas de construcción de material rodante en México; así como sobre los inventos e inventores, para lo que se consultó el fondo de Patentes de 1850 a 1930 del AGN, y el archivo de personal de los Nacionales de México.

La realización de entrevistas con cuadros directivos de los Ferrocarriles Nacionales de México, trabajadores jubilados y personal en activo en las áreas administrativa, vías y telecomunicaciones, talleres y camino, me permitieron "conocer desde dentro", la relación de los trabajadores con sus objetos de trabajo.

Para la realización de las entrevistas se utilizaron dos procedimientos:

1) A los funcionarios de los Nacionales de México se les hizo llegar un cuestionario previo, centrado en los puntos de interés para el trabajo, sobre el funcionamiento de la empresa. Posteriormente se llevó a cabo la entrevista, cuya cita o transcripción fue revisada por el funcionario respectivo.

2) Los trabajadores por su parte, jubilados o en activo, fueron entrevistados en sus centros de trabajo, o en sus casas, con base en un guión de entrevista mínimo, con la

historia personal y experiencia laboral del entrevistado, como guía de la plática. Se trata de entrevistas mucho más largas y "relajadas" que las primeras.

La realización de las mismas fue la última parte del trabajo. El trabajo de historia oral se hizo después de la investigación documental y hemerográfica, una vez que compilé los datos y acontecimientos que me interesaba enriquecer con historia oral.

Para localizar a los informantes se utilizaron distintos procedimientos. La relación con funcionarios o cuadros medios se realizó a través de la Dirección del Ferrocarril Sureste. En la vinculación con los trabajadores intervino más bien la voluntad, la suerte y el azar. Mochila y grabadora en mano, me presenté en los talleres o centros de trabajo donde se habían construido carros y locomotoras, o realizado algún invento, y pregunté por los constructores o familiares de los mismos (en base a una lista previamente elaborada), como si el invento o mejora se hubiera hecho ayer y no hace medio siglo. Di con algunos jubilados que me vincularon con otros trabajadores, y así fui armando la historia completa, por ejemplo, de la construcción de locomotoras en Acámbaro. En el caso de los testimonios sobre el tren nacional, la Secretaría Técnica del Ferrocarril Sureste me vinculó con un trabajador --el tapicero Luis Gil--, que a su vez me relacionó con la familia del señor Camacho --constructor de las unidades del tren--, y así sucesivamente.

Los puntos de vista de los trabajadores entrevistados no pueden hacerse extensivos a todos los ferrocarrileros, pero reflejan, sin duda, una particular manera de ser y de trabajar, bajo determinado contexto social.

Afortunadamente los ferrocarrileros a los que se acudió, me recibieron en sus casas sin más requisito que la voluntad de escucharlos, y me obsequiaron horas de plática.

En todos los casos, los ferrocarrileros entrevistados (de distintas especialidades y entre los cincuenta y setenta años de edad), contaban con casa propia (no departamentos en unidades habitacionales), en las cuales motivos ferrocarrileros y las Virgen de

Guadalupe adornaban las paredes. Habían tenido en general más de tres hijos, la mayor parte de los cuales eran profesionistas.

En todos los casos las conversaciones fueron grabadas. Las transcripciones que se citan en el texto fueron revisadas previamente por los aludidos.

El único trabajo de edición que se realizó para facilitar la lectura, fue la supresión de palabras reiterativas (este, eso, pero, pues, etc.). En algunos casos se cambió el orden en que aparece la narración, pero en ningún momento el contenido de la misma. Las transcripciones completas del conjunto de las entrevistas, se encuentran en el archivo de historia oral de la Dirección de Estudios Históricos del INAH, y su consulta a los investigadores estará abierta a partir de 1998.

Por otra parte, me pareció de utilidad realizar investigación gráfica --fotografías, planos, diseños--no sólo para "amenizar" la lectura, fundamentalmente para apreciar con mayor claridad la dimensión del trabajo al que se hace referencia, ya sea sobre el tendido de líneas, o la construcción de carros y locomotoras. Las fotos y material gráfico aparece entonces como una ayuda a la comprensión del tema tratado, no como un simple objeto decorativo.

Para tal efecto se consultaron el archivo Casasola, los fondos gráficos del Archivo General de la Nación, el archivo de Patentes de la misma institución, y las colecciones fotográficas particulares de las familias Cardoso, Camacho y Reyes Retana.

Así, el presente trabajo busca formar parte de las investigaciones sobre historia social de la tecnología en México. Y desde esa perspectiva contribuir a la explicación del devenir del ferrocarril de vapor en México. Para ello partimos de dos hipótesis generales:

1) Creemos que la transferencia de tecnología que implicó el arribo del ferrocarril de vapor a México, derivó en un proceso de adopción de tecnología, que generó a su vez una manera específica de trabajar en la que el aprendizaje laboral, la creatividad y la inventiva obrera, se volvieron condiciones imprescindibles de la actividad cotidiana ferroviaria, ya que las locomotoras que llegaron a México --salvo en el caso de las tipo

Fairlie-- no estaban diseñadas para nuestras necesidades concretas. Esta inventa y creatividad se desarrollaron durante más de un siglo e incluso de tradujeron en la construcción de nuevo material rodante bajo una distinta organización del trabajo. Sin embargo, la construcción de nuevas unidades sólo logró establecerse de manera esporádica, debido tanto a la propia estructura de la empresa Ferrocarriles Nacionales de México --sumergida en el burocratismo, el centralismo y el corporativismo--, como a las presiones de la industria férrea norteamericana, que utilizaba el mercado mexicano para la venta de su propio material rodante, sobre todo el de segunda mano.

A los trabajadores empíricos que participaron en los diversos momentos históricos de manera creativa haciendo aportes a la empresa, los hemos agrupado en lo que denominamos justamente "comunidad empírica", y se destacan sus inventos e innovaciones a lo largo del trabajo.

2) La segunda hipótesis hace hincapié en la existencia en México, desde mediados del siglo XIX, de una comunidad tecnológica ferroviaria "científica", integrada por ingenieros nacionales --una profesión con tradición en México--, que si bien es cierto que no generaron propiamente "conocimientos científicos", si fueron los responsables de tender los puentes necesarios entre la tecnología y la ciencia a nivel mundial con nuestra realidad específica. Los alcances de sus propuestas, es decir, su participación en el diseño y construcción de líneas ferroviarias, se desarrolló con éxito pero lentamente en la primera etapa de la expansión férrea nacional --1850-1880--; se vió substancialmente mermada en el tendido hacia el norte durante el porfiriato, limitándose entonces a la acumulación de conocimientos; y cobró nuevo auge luego de la revolución mexicana, cuando el Estado asumió el papel de constructor de la estructura férrea nacional. Las propuestas de la "comunidad científica", incluyeron también la de las medidas técnicas que debían tomarse para un funcionamiento organizativo adecuado en los Nacionales de México, pero sus propuestas sólo se llevaron a la práctica de manera esporádica, dado el

dominio de los intereses políticos sobre las cuestiones técnicas y organizativas, que cuestionaban un modo de operar no empresarial, en dicho organismo.

Seguir la trayectoria de las comunidades antes mencionadas, generalmente ignoradas en la historia ferroviaria, es quizás el modesto aporte del presente texto.

Sus límites, en cambio, son mayores: no hay manera, por ejemplo, de cuantificar los aportes de los obreros, y los que aquí se mencionan pueden ser sólo la punta de una amplia gama de inventos no registrados, o simplemente ser el reflejo de una manera artesanal de trabajar. Ignoro, por otra parte, si éste proceso creativo se desarrolló también y cómo en otros países de América Central y Latinoamérica, y bajo qué circunstancias, por no mencionar mi falta de conocimiento sobre estos procesos a nivel internacional. En ese sentido, a esta investigación "le falta el mundo". Espero me perdone el lector, entre otras, esa carencia.

Para el futuro, sólo nuevas preguntas y posibles líneas de investigación, algunas dentro de la propia historia del ferrocarril de vapor en México. Vale la pena preguntarse, por ejemplo, los resultados ya en la operación cotidiana, de los inventos y máquinas que se construyeron en México, comparándolos a su vez con la maquinaria extranjera. De igual modo, sería interesante conocer también si los aditamentos que se hicieron en México a las locomotoras se habían incorporado ya de manera industrial en las fábricas de máquinas extranjeras, o si fueron exclusivamente aportes mexicanos.

Pasando la etapa del ferrocarril de vapor, una nueva línea de investigación deberá orientarse desde luego, en las implicaciones sociales, económicas y culturales que trajo consigo la introducción del diesel.

Finalmente, considero que dos de los temas tratados a lo largo del trabajo merecen un mayor acercamiento en futuras investigaciones: Uno es la presencia de petróleo en el derecho de vía de los ferrocarriles y el tratamiento que se le ha dado a tan delicado asunto; el segundo se refiere a las patentes de los inventos ferroviarios por mexicanos, y sus resultados finales, de lo cual nuestro texto apenas dibuja un esbozo.

Capítulo I.

¿Qué es una Empresa Ferroviaria ?.

Las empresas ferroviarias son, antes que nada, el resultado de una conjunción de innovaciones técnicas respecto a material rodante, vías y sistemas de comunicación. Conjunción que dio como resultado, con la revolución industrial, la existencia del ferrocarril de vapor,--y posteriormente de diesel-- para cuyo funcionamiento es, desde luego, imprescindible la locomotora, pero que incluye también la adecuación de las vías y las máquinas, así como, inicialmente, del telégrafo.

Por poner un ejemplo: se suele relacionar casi mecánicamente las vías con las locomotoras, pero son inventos que crecieron por separado. Hay registro del uso de vías desde el siglo XV, sólo hasta mediados del XIX, ocurrió la conjunción de vías-locomotoras, con lo que variaron el ancho y largo de los rieles, los mecanismos para unirlos, el peso de las máquinas y de sus ruedas que, entre otras cosas, tuvieron que convertirse en máquinas horizontales en lugar de verticales, y con ruedas en forma cónica y con una ceja para la mejor distribución del peso.⁸

Así, la unidad de factores que integran una empresa ferroviaria, requirió de una determinada manera de funcionar, administrar y organizar la fuerza de trabajo. Red vial e infraestructura; locomotoras y equipo rodante; operación de las líneas; organización administrativa y del trabajo; son los componentes fundamentales de las empresas del riel, desde los inicios del ferrocarril a la actualidad, a pesar de los cambios ocurridos en cada uno de ellos.

Desde la época del vapor estos distintos elementos se han ido perfeccionando, y exigiendo modificaciones y adecuaciones en su dinámica interna y en su relación con los otros factores. Los cambios a su vez, están determinados por necesidades económicas específicas --volumen de carga, nuevos mercados, necesidades sociales-- y por la

⁸Yanes Rizo, Emma. Los días del vapor. Pág. 110

absorción de nuevas tecnologías en cada una de estas áreas, según sus posibilidades y condiciones particulares. En Europa, por ejemplo, donde existen distancias cortas y no muchas dificultades de curvas y pendientes, los ferrocarriles se desarrollaron hacia la búsqueda de una mayor velocidad para trenes de pasajeros, con carros ligeros; lo anterior, desde luego, es más complicado en México, por la simple topografía del terreno y los largos recorridos.

Sólo una relación armoniosa de estos factores entre sí, produce un desarrollo tecnológico integral, con efectos positivos dentro de la economía. Basta con que uno de estos elementos no se acople adecuadamente con los demás, y el conjunto de los mismos dentro de determinado contexto social, para que la empresa ferroviaria, no sea coherente desde el punto de vista técnico, y no produzca los efectos esperados en cuanto a la productividad y el movimiento del flete.

Tanto en el ferrocarril de vapor como en el diesel, el calibre de riel y el ancho de la vía debe corresponder a determinado peso de las locomotoras y los carros, así como al volumen de la carga; el sistema de control de trenes, a la densidad de tráfico y tipo de vía; y la operación general de la empresa ferroviaria, a una organización del trabajo y administración de la misma en relación a dichas innovaciones.

Lo anterior, a su vez, hace posible que convivan en un país líneas con diferentes especificaciones técnicas, según sus necesidades concretas. Es decir, una vía moderna de vía elástica y durmientes de concreto, para tráfico pesado, puede perfectamente convivir con una vía clásica emplanchuelada y con durmientes de madera, con menor densidad de tráfico y volumen de carga. Así, tal como indican los estudiosos del mundo del riel, para que la economía ferroviaria se conserve, es necesaria una adecuada relación de la dinámica vía-tren, y de la fuerza motriz con la tonelada arrastrada.⁹

⁹Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Ing. Lorenzo Reyes Retana, Subdirector de Vías e Infraestructura. Ferrocarriles Nacionales de México. Edificio de Buenavista, México D. F., 1995

Es un error común de los historiadores, el referirse a vías "no modernizadas" para descalificarlas, sin conocer sus necesidades reales de tráfico; o hablar de las "últimas novedades técnicas a nivel mundial" que no hemos adquirido, para demostrar nuestro "subdesarrollo", sin detenerse a conocer, las más de las veces, si dicho "novedad" se puede o se requiere adaptar realmente en el país.

En países dependientes, que "importan" la tecnología ferroviaria, la integración de los diversos factores que conforman las empresas, suele ser más lenta y contradictoria que en los países que generan dicha tecnología. En los primeros, son comunes los desfases de cada área entre sí en relación con la organización del trabajo y los contextos sociales específicos, lo que ocasiona, desde luego, contradicciones no fáciles de enfrentar.

Estas, generan a su vez, como en el caso de México, una determinada manera de absorber dicha tecnología y adaptarla y modificarla, generando incluso otra nueva, según las necesidades nacionales.

Entre los factores que intervienen para esta adaptación tecnológica, se encuentran, desde luego, la inversión nacional, extranjera, la formación de compañías, la situación geográfica, el papel del Estado, la capacitación laboral, la composición de la fuerza de trabajo, la formación de cuadros medios empresariales, la situación agrícola e industrial, la demanda de tráfico, la comunidad tecnológica y las organizaciones gremiales. Cada factor actúa en relación con los otros y crea dinámicas particulares.

El desarrollo ferroviario mundial.

La segunda mitad del siglo XIX y las dos primeras del veinte, se caracterizaron -- con sus particularidades, desde luego, para cada país--, como la época de auge del ferrocarril, siendo entonces este el medio de transporte fundamental para carga y pasaje.

A partir de la década de los treinta, en la mayoría de los países el Estado privilegió la construcción y mantenimiento de carreteras y al autotransporte, limitando el presupuesto de las empresas ferroviarias, siendo dichas compañías las encargadas del mantenimiento de sus propias vías.

La competencia entre el ferrocarril y el autotransporte se inclinó favorablemente hacia el segundo, aunque la introducción del diesel, a partir de los años cuarenta, jugó un papel importante para el incremento de la carga transportada, sobre todo en los países desarrollados.

En la época del vapor, las principales transformaciones ocurrieron en la dimensión de las calderas y ruedas motrices, sistemas de válvulas de seguridad, mecanismos de movimiento, sistemas de frenos y combustible utilizado. Se dio también el cambio de vías angostas a anchas; del fierro al acero en los rieles y la sustitución de durmientes de madera; del telégrafo al teléfono y al control de tráfico.

En los años sesenta, ya en el mundo del diesel, el ferrocarril en el mundo manifestó una crisis financiera, técnica y de operación en general por lo cual, por una parte los gobiernos tuvieron que intervenir abiertamente en su salvación financiera; y por la otra, las industrias ferroviarias adoptaron una serie de medidas tendientes a la reorganización interna de las mismas y a su transformación tecnológica.

Para los años ochenta y noventa del presente siglo, la tendencia general se orientó hacia la privatización, el uso intensivo de tecnología, la reducción de personal, y los estrictos sistemas de rentabilidad. Proceso que, desde luego, se ha realizado en forma distinta en los diversos países.

Paralelamente, a grosso modo, los cambios tecnológicos a nivel mundial, de los años cuarenta en adelante, se orientaron de la siguiente manera: la introducción de las locomotoras diesel y diesel-eléctricas; el incremento de la velocidad de transportación -- sobre todo en Europa-- con modificaciones en los trucks, el material de los carros (introducción del aluminio) para hacerlos más ligeros y el uso del sistema de control de tráfico directamente a la cabina del maquinista; la construcción de locomotoras de mayor potencia, eficiencia térmica y adherencia; perfeccionamiento de los sistemas de frenado y de suspensión; eficiencia de los combustibles y un mayor rendimiento de los motores; en los carros de carga, mayores pesos por eje, para incrementar el volumen de la misma; en los rieles, incremento de la vida útil y de sus componentes y accesorios, así como el uso de maquinaria moderna --con sistemas laser-- para la construcción y conservación de la vía; en el campo administrativo, incorporación de los sistemas de computación para el procesamiento de datos; y en lo que se refiere a la operación de trenes, uso del C:T:C, el sistema de señalización vía radio, el empleo de microprocesadores, el C.D:T, y el uso de la fibra óptica en las telecomunicaciones.¹⁰

¹⁰Campos, Guillermo. Procesos de Modernización en los Ferrocarriles Nacionales de México. Pág. 5-14

Los Nacionales de México, una visión global.

La empresa Ferrocarriles Nacionales de México, constituida en 1908, ha sufrido cambios importantes a lo largo de su historia. La actual, desde luego, ya no es la empresa de antes, ni desde el punto de vista jurídico, ni en relación con las líneas que la conforman, ni por su grado de desarrollo técnico, ni por el papel que juega dentro de la economía y la sociedad.

Dado que nuestra investigación abarca un periodo de tiempo largo, es importante aclarar esas diferencias.

Los Nacionales de México funcionan hasta la actualidad (1996), como un organismo público descentralizado, con patrimonio y personalidad jurídica propias.

La empresa, nació como tal, en febrero de 1908, con la firma del convenio definitivo entre el gobierno federal y las compañías extranjeras del Ferrocarril Central, Nacional e Internacional.⁷⁷

En 1910, estalló la revolución mexicana. En 1914, el presidente Venustiano Carranza, ordenó la incautación de las líneas administradas por los Nacionales de México. Ese mismo año, se creó la Dirección General de Ferrocarriles Constitucionalistas. En junio de 1919, se unificaron en una misma administración, los ferrocarriles manejados por el gobierno revolucionario. Incluían en ese momento, al Ferrocarril Mexicano, empresa inglesa, y el del Istmo de Tehuantepec.

En enero de 1926, los Nacionales volvieron a manos privadas, como parte de los acuerdos de lo que se conoce como "Enmienda Pani".

En junio de 1937, por iniciativa del presidente Lázaro Cárdenas, los bienes de los Nacionales de México fueron expropiados por causa de utilidad pública. A partir del 10 de diciembre de 1937, el Departamento Autónomo de los Ferrocarriles Nacionales de México administró los bienes expropiados a los accionistas privados. El Estado se convierte así,

⁷⁷FNM, *Los Ferrocarriles en México, 1837-1987*, Pág 105-153.

por primera vez, en gestor directo del sistema ferroviario, ya que desde 1908, se había evitado que el poder público, (a pesar de ser el accionista mayoritario) administrara directamente la empresa.

De mayo de 1938 a diciembre de 1940, estuvo vigente la Administración Obrera, una corporación pública Descentralizada del gobierno federal, con el sindicato facultado para elegir al Consejo de Administración.

El presidente Manuel Avila Camacho, suprimió la administración Obrera y creó en su lugar, la Administración de los Ferrocarriles Nacionales de México, con carácter de corporación pública Descentralizada, formalmente independiente del gobierno.

En marzo de 1944, se establece una modificación a la administración, mediante la cual, la empresa estaría dirigida por un Gerente General, nombrado directamente por el presidente.

En diciembre de 1948, se aprobó la Ley Orgánica de los Ferrocarriles Nacionales que daba existencia jurídica a un organismo público descentralizado. Dicha ley ponía la dirección en manos de un Consejo de Administración y un Gerente General. El Consejo estaba integrado por ocho miembros: representantes de la Secretaría de Hacienda, Comunicaciones, Patrimonio Nacional, Agricultura y Ganadería, Industria y Comercio; la Confederación de Cámaras Industriales y el S.T.F.R.M. El Gerente sería nombrado por el presidente de la República. Dicha Ley fue reformada por decreto en enero de 1960 y en diciembre de 1965.

A partir de enero de 1977 el Secretario de Comunicaciones y Transportes actúa como presidente del Consejo de Administración, y la empresa Ferrocarriles Nacionales de México forma parte del sector transporte, cuya cabeza es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

A finales de 1964, existían en el país diez entidades administrativas diferentes, con personalidad jurídica propia y diversos regímenes legales: que manejaban 23 619 kilómetros de vía. A saber: Nacionales de México, del Pacífico, Chihuahua al Pacífico,

Del Sureste, Unidos de Yucatán, Sonora-Baja California, Coahuila y Zacatecas, De Nacozari, Tijuana y Tecate y Occidental de México. Los Nacionales de México operaban como una empresa pública descentralizada, los del Pacífico, Chihuahua al Pacífico y Unidos de Yucatán, eran sociedades anónimas de capital variable con una participación mayoritaria del gobierno federal.

Por su parte, la SCT administraba directamente las empresas del Sureste, Sonora-Baja California, Coahuila y Zacatecas.

Los ferrocarriles Nacozari, Tijuana-Tecate y Occidental de México, eran compañías privadas, con concesiones otorgadas en la etapa porfirista. Las dos primeras, eran subsidiarias del ferrocarril norteamericano Southern Pacific.

En agosto de 1968, se fusionaron los Ferrocarriles Unidos de Yucatán con los del Sureste, dando origen a los Ferrocarriles Unidos del Sureste.

En febrero de 1970, el gobierno federal adquirió la línea Tijuana-Tecate, incorporada al Ferrocarril Sonora-Baja California, manejada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con lo que se completó la nacionalización total de las líneas férreas del país.

En 1970, México contaba con cinco grandes empresas: Nacionales de México, Del Pacífico, Chihuahua al Pacífico, Unidos del Sureste y Sonora-Baja California. La primera administrada por el gobierno federal, las demás descentralizadas.

En Enero de 1977, por acuerdo presidencial, el Gerente General de los FN de M, fue facultado para dirigir esas empresas.

En mayo de 1981, los Ferrocarriles Unidos del Sureste se incorporaron a los Nacionales de México. Se integraron también a esta última, las líneas férreas de construcción reciente, como la de Coróndiro-Las Truchas, puesta en servicio en 1979.

En noviembre de 1986, se firmó un decreto que dio por concluidas las concesiones para explotar el transporte público ferroviario y los servicios auxiliares de los ferrocarriles del Pacífico, Chihuahua al Pacífico y Sonora-Baja California.

En agosto de 1987, llegaron a un convenio la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y los representantes de las empresas antes señaladas, dando fin a las concesiones y revirtiendo sus propiedades a favor de la nación. Dichas líneas se incorporaron posteriormente a los Nacionales de México, con lo que concluyó la integración ferroviaria en una sola unidad administrativa.

Actualmente, los Nacionales de México, están en proceso de desincorporación, para su manejo por capital privado dada la inconstabilidad de los mismos para su operación por parte del Estado.

Por ello, en nuestra exposición, al referirnos a los Nacionales, especificaremos de qué etapa se trata. Y al hacer referencia a otras líneas que antes no formaban parte de los mismos, pondremos entre paréntesis cuando ocurrió su incorporación.

Los Nacionales y sus Principales Transformaciones Tecnológicas

Cómo se verá con más detalle cuando entremos en materia, el tendido ferroviario nacional fue producto de una heterogeneidad de concesiones, que se tradujo a su vez en distintas líneas con especificaciones técnicas particulares (tipos de riel y de material rodante utilizado entre otros factores), así como de modos de operar. Posteriormente, una vez integrada la empresa Ferrocarriles Nacionales de México, su administración, en las diversas etapas, no siempre estuvo acompañada, de un conocimiento técnico y social para la compra de material rodante, de acuerdo a las particularidades geográficas concretas de las líneas --tráfico, carga o pasaje, competencia de las carreteras, visión a largo plazo--; ni de las medidas organizativas adecuadas para integrar correctamente las distintas áreas de acuerdo a la densidad de tráfico y su correspondiente organización del trabajo.

Ello, a pesar de que se ha contado, de tiempo atrás, con una comunidad tecnológica nacional con propuestas concretas.

Las distintas áreas que componen una empresa ferroviaria, sufrieron los siguientes cambios entre 1850 y 1950.

- I.. Ferrocarril de vapor (1850-1970).
 1. Del ferrocarril de tracción de sangre al vapor (1850-1920).
 2. De las locomotoras de leña, al coque y carbón (1850-1880).
 3. Del carbón al petróleo (1870-1950).
 4. De la vía angosta, a la de vía ancha (1857-1960).
 5. De las locomotoras dobles del Ferrocarril Mexicano, a las eléctricas (1873-1923).
 6. Carros de madera a los de acero (1850-1960).
 7. Del vapor al diesel (1944-1970).

Los cambios de los diferentes tipos de máquinas de vapor, se deben fundamentalmente al mayor peso y capacidad de arrastre de las mismas, a su sistema de frenos, así como al tipo de combustible utilizado. Su uso, a su vez, estará determinado por las particularidades de las líneas y sus necesidades. Por lo que pueden perfectamente en un país, e incluso en una empresa --dependiendo del alcance de sus líneas-- convivir distintos tipos de locomotoras de vapor.

En México, la época del vapor y la particular organización del trabajo que generó, estuvo caracterizada durante el Siglo XIX, por la construcción de material rodante en diversas empresas de manera esporádica, como en el Ferrocarril San Juan, Hidalgo y Nordeste; y en la última etapa del porfiriato en el Ferrocarril Mexicano, el Interoceánico y el Nacional de Tehuantepec.

En los Nacionales de México, ocurrió en los siguientes periodos: de 1909 a 1914 (Locomotora 40); en los años veinte y treinta (construcción y reconstrucción de carros); en los años cuarenta (Locomotoras 295, 296, 518 y Tren Nacional de Orizaba).

La readaptación y reconstrucción de carros y locomotoras fue una constante desde la creación de la empresa a los años sesenta. Así como las propuestas de inventos o

mejoras en maquinaria en general, herramientas, locomotoras y carros, por parte de los trabajadores. Algunas de las cuales, se aplican a la producción, otras, sólo se registraron como tales, en el Archivo de Patentes.

Vías, Infraestructura y Telecomunicaciones.

Rectificación de trazos (1908-1995).

Conversión de vías angostas anchas (1897- 1988).

Ampliación de la red nacional (1908- 1995).

Uniformidad del escotillón y del calibre de riel (1908-1995).

Como se verá, en los paréntesis se indican las fechas aproximadas y a grosso modo, de la duración de los cambios tecnológicos, elaboradas con base en el seguimiento de diversas líneas, aunque existen casos en que se rebasan las fechas límite.¹²

¹²Para elaborar las periodizaciones, fueron consultadas y comparadas entre sí, diversas fuentes, entre las cuales destacan libros sobre historia general de los ferrocarriles, informes de las distintas líneas, documentos de las empresas y material de archivo. Las locomotoras de vapor arribaron en 1850. Ver: La construcción del Ferrocarril Mexicano (1837-1880), de John Chapman. La primera locomotora diesel llegó en 1944, según la revista Ferrocarriles y documentos de archivo; y las de vapor continuaron en funcionamiento, prácticamente hasta 1970, según los Libros de datos de Locomotoras de vía ancha y angosta de los Ferrocarriles Nacionales de México, estadísticas de la empresa, la revista Ferrocarriles y testimonios de trabajadores. Sobre el paso de la tracción de sangre al vapor y de la leña al carbón, ver: El impacto económico de los Ferrocarriles en el Pofiriató, de Fco. Calderón; La técnica ferroviaria. (siglo XIX). Logros y límites en el D.F., Tesis de Fernando Aguayo. Del paso del carbón al petróleo, revisar: El Ferrocarril Central Mexicano, 1880-1908, de Sandra Kuntz; Estado y Ferrocarriles en México, Arturo Grunstein; El Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, Angel Peimbert, así como su informe de la SCOP al secretario respectivo, en 1906. Sobre el paso de las vías angostas a anchas, ver: Fernando Aguayo Op, cit.; Ferrocarriles en México, de Mariano Téllez Pizarro; Reseña Histórica. (siglo XIX); informes del Ferrocarril Interoceánico, 1923; Informes de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán, 1903-1923. Para la discusión sobre las vías anchas y angostas, ver: Generalidades sobre Ferrocarriles (de Fuertes Pendientes; y sobre el sistema de vía angosta, 1871), Téllez Pizarro. Discusión sobre el ancho de vías, México, 1906. Así como informes periódicos de los Nacionales de México, de 1913 a 1960. De las locomotoras dobles del Mexicano, a las eléctricas, ver: Historia del Ferrocarril Mexicano, Gustavo Baz y Eduardo Gallo; y Vía Férrea México-Veracruz, la Nueva Ruta del Mexicano, SCT, 1988. De los carros de madera a los de metal, ver: Aguayo, Op. cit.; Informes de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán; material de archivo del Ferrocarril de Tehuacán a Esperanza; e informes de los Ferrocarriles Nacionales de México de 1909 a 1930, y también sus Series Estadísticas, publicadas entre 1930 y 1960. Para locomotoras diesel y eléctricas, (1944-1966) y cambios de vías, infraestructura y telecomunicaciones, ver entre otros: Ferrocarriles, de Fco. M. Tongo; Modernización de la Infraestructura Ferroviaria, FNM; "Programa de Trabajo del Sector Comunicaciones y Transportes, 1994; Vía Férrea México-Veracruz. El Nuevo Trazo; Libros de datos de Locomotoras de vía ancha, 1944; Vía Férrea México-Querétaro. La Ruta del Progreso, FNM, 1988; Plan de Largo Plazo y Programa de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1989-1994, FNM.

En la mayoría de las áreas , diferentes tecnologías conviven durante largos periodos , dependiendo de la línea y sus necesidades específicas, particularidades que se detallaran a lo largo del trabajo.

De mediados del siglo XIX a la actualidad, la adopción de tecnología ferroviaria en general ha estado determinada por múltiples factores, entre los que destacan:

1. Grado de desarrollo técnico e intereses económicos de las compañías extranjeras; 2. Una concepción "fetichista" hacia la tecnología por parte del Estado y la empresa, que entendían por "modernizar" la sola adquisición de maquinaria; 3. La presión de las compañías extranjeras para la compra de determinada a maquinaria y los negocios de dichas compañías con las empresas mexicanas; 4. Las limitaciones, en el mercado mundial, en determinados períodos, de productos apremiantes para México, que han orillado a adquirir prácticamente lo que hay en el mercado; 5. La adopción de manera adecuada, por parte de la empresa y/o el Estado, de las propuestas realizadas por la comunidad tecnológica nacional.

Por su parte, en lo que a los Ferrocarriles Nacionales de México se refiere, los principales momentos de adopción tecnológica han sido:

1. La creación de la empresa (1908). Receptora de la infraestructura, líneas férreas y material rodante de las empresas que la integraron.

2. En los años veinte, etapa en la que se formó "La Gran Comisión", presidida por Calles, para la reestructuración ferroviaria y en la que existen importantes propuestas de la comunidad tecnológica.

3. En los años cuarenta, con la participación de la Misión Americana durante el conflicto bélico, y la rehabilitación ferroviaria propuesta por Miguel Alemán.

Respecto a la participación de la comunidad tecnológica, aunque no es homogénea en cada periodo, tiene en general un papel activo. Pero hay momentos en que determinadas condiciones sociales, facilitan la realización de sus propuestas. Éstas son aceptadas por la empresa, a saber:

1. En los primeros años del tendido de líneas férreas (1850-1880).
2. En la última década del porfiriato (Mexicanización) y durante la revolución mexicana.
3. En los años veinte y cuarenta, en lo que se refiere a la construcción de material rodante.
4. De 1908 a 1996, de manera permanente, en lo que se refiere a la reconstrucción de vías, reducción de pendientes, diseño de nuevos trazos, uniformidad del escotillón y construcción de nuevas líneas.

Por su parte, a la participación del Estado como productor de material rodante y constructor de vías férreas, se dio:

1. A partir de los años treinta, en lo que se refiere a vías (con el antecedente de algunas líneas en el porfiriato), hasta los años noventa.
2. En los años cincuenta, con la creación de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril.

Centralismo y operatividad.

El crecimiento de los Nacionales de México y su unidad administrativa, fue un largo proceso que se consumó a lo largo del siglo XX, y que dejó en manos del Estado--a través de la empresa pública Descentralizada-- el control total de las vías férreas.

Esto derivó, incluso desde la formación de los Nacionales de México, en un excesivo centralismo en el manejo de recursos y las funciones administrativas, creando serias dificultades de operación, que requieren de especificaciones técnicas y de

funcionamiento regional. Es decir, desde la constitución de los Nacionales de México, se realizó en el papel, una incorporación administrativa de las distintas empresas, pero la integración técnica y operativa real, que implicaba, entre otras cosas, unificar talleres, suprimir otros, evitar líneas paralelas, acortar distancias, etc., quedó pendiente.

Este problema de origen se complicó todavía más, con el estallido de la Revolución Mexicana: la destrucción de vías y la carencia de material rodante, incrementaron, para los años veinte y treinta, la diversidad de equipo, tipos de vía y calibres de riel. Por ello, volver operativo "lo diverso" o uniformarlo, cuando las necesidades técnicas así lo pedían (por ejemplo, en lo que refiere al escotillón), se volvió una tarea permanente de la comunidad tecnológica, prácticamente durante toda la etapa del vapor y hasta la actualidad.

A partir de 1944, con la introducción del diesel y con la incorporación de nuevas líneas a los Nacionales, el problema de la "integración de lo diverso", seguirá siendo una labor continua, siendo considerables los avances conseguidos en la uniformidad de tipos de vía y calibre de riel, de acuerdo con las necesidades de tráfico.

La extensión de la red férrea de los FNM, es de 24 905 Km., de los cuales 20 445 son de vía principal y 4 460 son de patios y laderos. De las vías principales 8 200 km., actualmente (1996) están en condiciones adecuadas para soportar el tráfico de los trenes comerciales actuales, con carros de alta capacidad, ya que cuentan con rieles continuos de alto calibre, apoyados sobre durmientes de concreto; 7 810 kilómetros, son de vía tradicional con rieles de 100 lb/yd o mayor y 4 300 kilómetros, son ramales armados con rieles de bajo calibre, emplanchuelados y clavados en durmientes de madera.

La red básica prioritaria, de acuerdo con la densidad de tráfico, está constituida por 11 200 kilómetros, por donde circulan los trenes que generan la mayor parte de los ingresos del transporte de carga. Los 8 200 kilómetros de vía moderna forman parte de dicha red. El 60% de las líneas, tienen a su vez capacidad de carga para soportar carros de 100 toneladas y el 40% lo constituyen líneas de menor densidad de tráfico.

Por lo accidentado de la orografía del país, se cuenta aún con 2 499 km., de vía en tramos de montaña con fuertes pendientes y curvaturas.¹³

Todo lo anterior, habla del esfuerzo de pocos años de un siglo, por tener una red férrea coherente.

Sin embargo, no puede decirse lo mismo con respecto a la política de adquisiciones de material rodante. Tanto en el vapor como en el diesel, la diversidad de marcas, modelos y especificaciones de locomotoras, y su distribución para el servicio de manera desigual, así como las compras indiscriminadas, será uno de los problemas fundamentales de la empresa, que dificultará con mucho la reparación de máquinas en serie, la dotación de refacciones y una mayor organización del trabajo.

Se comenta al respecto en el Plan Nacional de Desarrollo, de 1989:

La nueva política de reconstrucción de locomotoras (que se propone en el Plan Nacional de Desarrollo de 1989), contrasta con la de las compras indiscriminadas aplicada en el pasado. No era racional suplir, con grandes adquisiciones y gastos de divisas, la incapacidad de dar mantenimiento y reparación de una flota creciente en propiedad y decreciente en disponibilidad, acumulando unidades en talleres, deteriorándose en espera de ser atendidas y canibalizándose para suplir la falta de refacciones.¹⁴

El problema de "la integración de lo diverso", ha sido particularmente complicado en nuestra historia ferroviaria, dada la propia estructura de los Nacionales.

Prácticamente de 1908 a 1987, la estructura orgánica de los Nacionales de México, era de tipo departamental, dividida por áreas de responsabilidad que dependían de la Dirección General. (Hasta 1975, se le denominó Gerencia General). Las áreas de segundo nivel correspondían a las Subgerencias, de acuerdo directo con el Director General. La tercera línea en importancia, estaba conformada por las Superintendencias, Jefaturas de

¹³FNM,SCT. Plan de Largo Plazo Programa de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1989-1994. Pág 129.

departamentos y unidades de trabajo. Había también Departamentos Autónomos con menor nivel jerárquico, pero en relación directa con la Dirección de la empresa.

Se trata de una estructura orgánica claramente centralizada, con un gran espacio de control por parte de la Dirección General, que tenía a su cargo directo, gran número de unidades administrativas y el manejo de los recursos.

Por su parte, la operación técnica del manejo ferroviario, que requiere de la toma de decisiones regionales y de pronta solución, se encuentra Descentralizada, debido a la estructura divisional y su distribución geográfica y a las especificaciones técnicas de vías y unidades de arrastre; a las que hay que agregar, las particularidades de los contratos de trabajo.

Desde los años veinte, el centralismo administrativo no ha sido coherente con las necesidades operativas y ha provocado por un largo periodo de tiempo, ineficiencias operativas y del manejo de los recursos. Esta situación, criticada entre otros por los técnicos Collpings, y en los años cuarenta por la Misión Americana, llegó a un nivel crítico en los años ochenta del presente siglo.

Se crearon entonces, las regiones Ferrocarrileras: Pacífico, Noroeste, Centro y Sureste.

En esta nueva estructura, el primer nivel jerárquico está constituido por el Consejo de Administración (define políticas, planes y programas a realizar); continúa la Dirección General (determina las políticas específicas y la coordinación de las mismas); los Subdirectores Generales, por su parte, son responsables de la normatividad, programación y evaluación. A su vez, el Gerente Regional, es el superior jerárquico en la región geográfica delimitada por el organismo para fines administrativos y de operación; depende en línea directa, de la autoridad del Director General. Las Subdirectores mantienen relación funcional con los gerentes regionales.¹⁴

¹⁴FNM. Op. cit. Pág. 239

Sin dejar de ser éste, un avance importante de descentralización de los Nacionales de México, de hecho, no terminó con la toma de decisiones verticales de la Dirección General y fueron comunes el exceso de personal de confianza, la duplicidad de funciones y la falta de integración operativa. Debido entre otras cosas, porque no tocó la estructura laboral y las jerarquías, más allá del personal de confianza.

El nuevo Ferrocarril Sureste (en funciones como tal desde 1995), por ejemplo, heredó las siguientes dificultades, en lo que se refiere a la funcionalidad de centros de trabajo, como Matías Romero o Tierra Blanca, según un documento interno:

El régimen de trabajo que se ha desarrollado en los centros ferroviarios descentralizados, ha sido producto de determinaciones establecidas desde cada una de las áreas centrales, cada cuál por su lado. Esto ha derivado en una situación característica de dichos centros de trabajo, que puede denominarse el "Síndrome de babel". Este consiste en la dispersión de funciones, recursos y espacios de oficina en dichos centros (cada quien por su lado), con la consecuente dilución de responsabilidades.

El efecto más negativo de dicho síndrome, es que sin responsabilidades, es prácticamente imposible cumplir metas.

Tal situación, se presenta típicamente en las sedes de las divisiones, en donde el Superintendente, que es el funcionario de mayor nivel jerárquico local, carece de autoridad formal sobre los otros dos funcionarios de mayor nivel: el Ingeniero de División y el Maestro mecánico. A su vez, operan separadamente: el encargado de telecomunicaciones, Señales y Electricidad, el Contador de la División, el Almacenista y Servicios Especiales. Cada uno de los funcionarios anteriores, depende, a su vez, de diferentes funcionarios, ubicados en oficinas centrales (regionales o nacionales), lo que ocasiona, entre otras cosas, que cada área tenga que hacer por separado una serie de tareas que podrían compartirse.

En estas condiciones, en general, el trabajo de cada área se desarrolla según una orientación particular, frecuentemente desligadas del resto de las funciones que intervienen en el servicio ferroviario. En tales circunstancias,

es prácticamente imposible, que los esfuerzos del conjunto de los trabajadores coincidan en un mismo sentido.¹⁵

De ahí la necesidad, se señala más adelante en el documento, de que cada uno de estos centros de trabajo cuente con un Coordinador de las diferentes áreas, en relación directa con el director del ferrocarril regional.

Sin embargo, una estructura de este tipo, que va realmente de acuerdo con las necesidades de las regiones, es muy difícil de implementar, ya que implica romper con dinámicas internas ampliamente arraigadas y con mecanismos de funcionamiento heredados de otras épocas, en cuya base se encuentra el ascenso escalafonario y la delimitación de funciones por rama y antigüedad.

La lógica de operación de los nuevos ferrocarriles regionales, (puestos en funcionamiento en 1995) conducirá necesariamente a cambios estructurales.

La raíz del problema entre centralismo y operatividad, se encuentra, de luego, en la toma de decisiones sexenales respecto a la orientación y objetivos de la empresa, (a veces contradictoria sexenio con sexenio), que ha impedido la implementación adecuada y a largo plazo de la inversión, y la adecuación de los métodos de trabajo en relación a la misma. Es decir, en la dependencia de la empresa hacia la política del Estado y su concepción sobre la función del ferrocarril. Política que incluye el nombramiento del Gerente por el presidente y relacionado con lo anterior, el cambio de la directiva de la empresa y de la orientación global de la misma, también sexenio a sexenio, con lo que se articula y desarticula de manera arbitraria, perjudicando al conjunto.

Sindicalismo y Operatividad

Así, para los años ochenta, el exceso de centralismo es una parte del problema de la operatividad --además desde luego de la necesidad de inversión y conservación--, la otra, se encuentra en la propia estructura laboral de la empresa, heredada del vapor (lo

¹⁵Reyes Retana, Lorenzo. *Ferrocarril Sureste, Perspectiva General, 1995*, Documento mecanográfico.

que no quiere decir que no se hayan incorporado nuevas especialidades) y sin cambios substanciales en los Contratos de Trabajo, adecuados a los nuevos requerimientos técnicos, por lo menos de los años treinta en adelante. Al respecto, comenta el Ing. Lorenzo Reyes Retana:

Desde la época del vapor, la tendencia sindical ha sido la de ir acumulando y acumulando cláusulas en el contrato, sin quitar las ya caducas. Y, por lo tanto, sin que se modifique la organización del trabajo de acuerdo con las nuevas tecnologías. Esto es muy claro, por ejemplo, en lo que respecta a la operación de trenes. El aspecto básico de la organización del movimiento ferroviario, que es el establecimiento de los distritos del despacho, se fijó con base en la anatomía de las locomotoras de vapor, que requerían de agua, carbón o gasolina, determinado tipo de personal, etc. Una locomotora de vapor, en general podía recorrer en una jornada de trabajo, 160 kilómetros, las diesel, en cambio, pueden recorrer 600 kilómetros. Sin embargo, las especificaciones del Contrato para el camino no cambiaron con la introducción del diesel, ni aún después de la introducción masiva de éste en los años sesenta, debido a un sindicalismo mal entendido. Por lo que, en lo que a operación se refiere, se siguió funcionando como en la época del vapor, desperdiciando la fuerza tractiva y capacidad de arrastre del diesel, además de subutilizar también las inversiones en vías e infraestructura.¹⁶

Integrar lo diverso de manera coherente, ha sido así, una compleja y larga tarea. Lo anterior, a su vez, se refleja, desde la época del vapor hasta nuestros días, en la existencia de innumerables categorías de trabajo y especificación de funciones; así como de un tipo de obrero particular que requiere forzosamente de habilidades personales, para la reparación de cada tipo de locomotora.

Los inventores e innovadores, que encontramos a lo largo de nuestra historia ferroviaria, son, en buena medida, resultado de esta forma particular de trabajar. El límite

¹⁶Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Ing. Lorenzo Reyes Retana, Director del Ferrocarril Sureste. Veracruz Ver. Agosto de 1996.

de sus propuestas será, la de su dificultad para su producción en serie y la de convencer a la empresa de su viabilidad a largo plazo.

Es decir, en México, la inversión en materia ferroviaria y la adopción de tecnología, no ha derivado de manera mecánica, en la modernización de la empresa y de la organización del trabajo. Este es un proceso mucho más lento, al que empujan las nuevas necesidades sociales y la propia comunidad tecnológica nacional, pero todavía no se consume del todo.

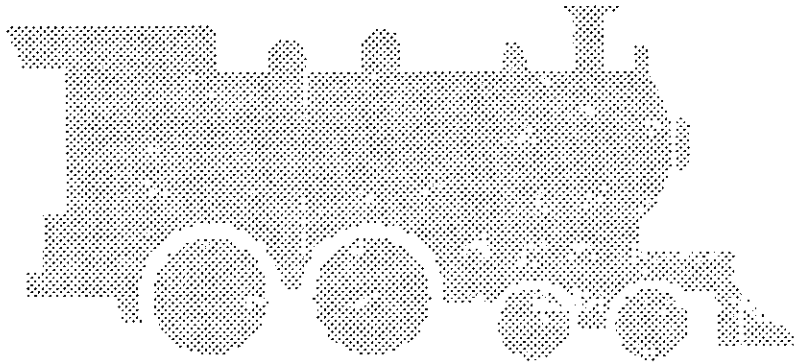
Modernizar, aún es vísperas de la privatización, no solo requiere de "traer máquinas" y recortar personal, implica también un cambio de mentalidad y de organización laboral, tanto de la empresa como de la fuerza de trabajo, sin la cual la modernidad caerá en el vacío.

En México, adecuar la tecnología al trabajo y entender cuáles son concretamente nuestras necesidades tecnológicas, es una labor que requiere ser estudiada y atendida.

Como puede deducirse de las cronologías anteriores, ni las inversiones ferroviarias en las distintas áreas, han sido uniformes en los diversos períodos históricos, ni la "dinámica interna" de los cambios, en cada una de éstas, crece de manera paralela, ni la respuesta a la adopción tecnológica en el mundo del trabajo es homogénea.

Si bien es cierto que los ya conocidos problemas de los Nacionales de México: la deuda que absorbió al nacer, las bajas tarifas y el subsidio al capital, la falta de inversión en áreas prioritarias, la competencia de las carreteras, la mala administración y la corrupción, han sido factores determinantes para un funcionamiento deficiente; no es menos cierto es que las las importantes inversiones realizadas, en el cambio de locomotoras de vapor a locomotoras diesel, nuevas vías y sistemas modernos para la operación de trenes y la uniformidad en el peso de los rieles y el escotillón, no han tenido los efectos esperados en cuanto al incremento de la productividad, precisamente por falta de adecuación de la tecnología a las necesidades sociales específicas, que implican a su

ANTECEDENTES



**HISTORIA DE LA COMUNIDAD TECNOLÓGICA
FERROVIARIA EN MÉXICO
(1850-1908)**

Cap. II.1. Las líneas férreas 1850-1880 y la Comunidad Tecnológica.

II.1.1. Las Líneas: La Salida al Mar.

De 1837 a 1874, fueron concedidas 48 líneas, orientadas fundamentalmente a unir las costas con el interior del país, las costas entre sí, y la capital de la República con los estados, y en menor medida las fronteras con el centro. De éstas, sólo 18.75% produjeron resultados, 35.42% fueron nulas o caducas, y 45.83% no tuvieron efecto, según explica Calderón.¹⁷

Hasta entonces las concesiones habían sido otorgadas a particulares nacionales y extranjeros (en el caso de la participación de capital inglés en el Ferrocarril Mexicano). Y se basaron en la política del presidente Sebastián Lerdo de Tejada que buscaba: 1. La participación de capital nacional hacia actividades modernas como la inversión ferroviaria; y 2. la unidad del capital extranjero con el mexicano para crear compañías con domicilio en el país.¹⁸

En esos primeros años, Lerdo apoyó la concesión del Ferrocarril Internacional o Interoceánico para la Compañía Mexicana Limitada, integrada con capitalistas mexicanos, que no logró avanzar.

El primer tramo ferroviario en entrar en operación fue el de Veracruz-El Molino (11.5 Km.), del Ferrocarril Veracruz-San Juan, en 1850, que posteriormente se integraría al que fue el Ferrocarril Mexicano, inaugurado en 1873. Le siguió el tren de Guadalupe, entre la CD. de México y la Villa, cuyos trenes empezaron a correr en Julio de 1857, y que también se integró a la mencionada empresa. Ambos construidos por mexicanos y manejados con capital nacional.¹⁹

¹⁷Citado por Ortiz Hernán Sergio, *Los Ferrocarriles de México. Una visión social y económica* Pág 164. .

¹⁸Calderón Francisco, *Historia Moderna de México. Los Ferrocarriles*, pág 483-488.

¹⁹Aguiayo Hernández, Fernando, *La Técnica Ferrocarrilera: Logros y límites en el D.F.* Pág. 17, 18, 30

En 1858, se inauguró el Ferrocarril de Tacubaya, de la calle de Vergara en la CD. de México, al pueblo antes citado, bajo el patrocinio del empresario constructor Hammecken.

En 1864, se inicia la construcción del Ferrocarril de Chalco, de Francisco Arbeu y socios. En 1866, inaugura sus servicios para los pueblos de Mixcoac y San Angel. En 1869, llega a Tlalpan y cambia su denominación a Ferrocarril de Tlalpan.

En 1872, el Ferrocarril de Toluca y Cuautitlán, también en manos de mexicanos, llega a Atzacapozalco.²⁰

Como ya es sabido, en 1873, se inaugura el Ferrocarril Mexicano, de Veracruz a la CD. de México, con capital mexicano y británico.

En 1875, se colocaron los primeros rieles (de vía ancha), del Ferrocarril de Mérida a Progreso, financiado por el comerciante mexicano José Rendón Peniche. La construcción de la línea corrió a cargo de los ingenieros mexicanos Vicente Méndez y Olegario Molina. Se inauguró en Septiembre de 1881.²¹

A partir de 1874, urgidos del tendido ferroviario, en el que se veía "la salvación de la patria", se otorgaron las primeras concesiones hacia el norte. La primera a la Compañía Limitada del Ferrocarril Central --en la que participaba el mexicano Sebastián Camacho-- e iba de México a León Guanajuato. La segunda a Edward Lee Plumb, representante del Ferrocarril Internacional de Texas, de León a un punto no determinado del Río Bravo. Otra franquicia fue otorgada al estadounidense David Boyle Blair, para una línea de Guaymas a la frontera.

Así, las concesiones hacia el norte, no fueron otorgadas por Porfirio Díaz, sino por los gobiernos de la república restaurada, que veían la necesidad de que México saliera de su aislamiento --hacia las costas y hacia el norte--.

²⁰Aguayo Hernández, Fernando. Op. cit. Pág. 30

²¹Irabien Rosado, Manuel, Historia de los Ferrocarriles en Yucatán. Pág. 7

Las demás concesiones, entre 1874 y 1876, se referían a tramos pequeños y menos costosos, de interés local o estatal, otorgado a gobernadores, empresas o individuos mexicanos, con la intención de ir haciendo crecer la red poco a poco, mecanismo que se retomó durante el porfiriato.

La revolución de Tuxtepec, en 1876, y la llegada de Porfirio Díaz al poder, interrumpió el servicio ferroviario. Los principales ferrocarriles en ese último año eran, México-Veracruz, Jalapa-Veracruz, Veracruz-Medellín, México-Tlanepantla, Mérida-Progreso y los Ferrocarriles del Distrito Federal.

Aunque los avances, medidos estrictamente en el kilometraje de vías tendidas, fueron pocos, su importancia fue vital. Mucho se avanzó en ese período en la conformación de una comunidad tecnológica nacional partidaria del advenimiento del ferrocarril, la cual, participó, además, en el diseño, trazo y tendido de las primeras líneas que no carecieron de problemas²²

Una etapa, en suma, en la que la construcción ferroviaria, pese a sus dificultades, sensibilizó al país en las ventajas económicas y sociales de los caminos de férreos; posibilitó la aplicación de la ingeniería civil nacional a la práctica ferroviaria; fomentó la producción de locomotoras, carros y herramientas; y definió el tendido ferroviario hacia las costas y hacia el norte, con la participación de capital nacional y extranjero.

El primer gobierno de Díaz, 1876-1880.

Confiados en los beneficios del tendido de las vías férreas para fomentar el desarrollo nacional y urgidos de esto último, después de un largo periodo de inestabilidad social, la primera etapa del porfiriato buscó a toda costa fomentar la construcción ferroviaria, ya sea a través de la administración directa por parte del gobierno federal; los contratos celebrados con los gobiernos de los estados o las concesiones a empresas

²²Télez Pizarro, Mariano, Breves Apuntes Históricos sobre los Ferrocarriles de la República. Pág. 16

particulares. Las dos primeras formas no se habían utilizado con anterioridad ya que implicaban, en una época de liberalismo económico, la intervención del Estado.

Administración directa por el gobierno federal.

En 1877, fue aceptado el proyecto del ingeniero Mariano Téllez Pizarro, para la construcción de un ramal de Tehuacán a Esperanza, en el estado de Puebla, con un modesto financiamiento federal. Dicho ferrocarril se inauguró por el presidente Porfirio Díaz en 1879. (Al referirnos a Téllez Pizarro, más adelante, ampliaremos la información sobre este ferrocarril).

Gobiernos de los estados.

En 1877, se otorgó la primera concesión al gobierno del estado de Guanajuato, para una línea de Celaya a León, que pasara por Salamanca, Irapuato, Silao y Guanajuato. Incluyó la exención de impuestos a los capitales invertidos y a la importación de los materiales de construcción. La empresa quedaba autorizada para emitir acciones y bonos, así como para hipotecar el ferrocarril a particulares; sería siempre mexicana y no podría traspasar, ni hipotecar, ni enajenar la concesión, el ferrocarril o sus dependencias a ningún gobierno extranjero, ni admitirlo como socio.

El 15 de agosto de 1880, se inauguró un tramo de 60 kilómetros de Celaya a Irapuato.

Posteriormente, otros estados de la federación acudieron a la Secretaría de Fomento en demanda de concesiones: Hidalgo, Morelos, Sinaloa, Querétaro, Michoacán, San Luis Potosí, Jalisco, Oaxaca, Guerrero, Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Zacatecas, Chihuahua, Aguascalientes, Tlaxcala, Yucatán, Colima y Puebla. El Congreso autorizó al ejecutivo contratar con cada uno de los gobiernos locales, la construcción y

explotación de los ferrocarriles bajo las cláusulas aprobadas por las concesiones de Celaya y León.²³

Algunas de estas concesiones fueron posteriormente traspasadas a particulares, como en el caso de la de Hidalgo, que pasó a la compañía formada por Gabriel Mancera, y cuyo personal, desde los cargos directivos, era mexicano, e inició también la construcción de material rodante.²⁴

Otro ejemplo, fue el de Morelos, estado al que se le otorgó una concesión que dividía la construcción de la línea en tres secciones: México-Cuautla, Cuautla-Cuernavaca, y de cualquiera de éstas dos poblaciones, al río Amacuzac. La ruta comunicaba entre sí y con el Distrito Federal, los más importantes ingenios azucareros y haciendas cañeras de la zona.

El gobernador Carlos Pacheco, logró interesar a terratenientes y comerciantes de Morelos y el Distrito Federal, en la creación de una empresa ferroviaria, y el Estado traspasó la concesión del mismo, a dicho grupo para el tramo de México a Cuernavaca.

En octubre de 1878, se les concedió una subvención de diez mil pesos anuales durante ocho años :

La construcción se llevó a cabo a un ritmo sin precedentes, que permitió inaugurar el 24 de enero de 1880, el tramo a Chalco, a Amecameca, el 10 de junio, y un año después hasta Cuautla. Por primera vez, una empresa lograba reducir a la mitad el plazo fijado por la concesión, y hacerlo con capital íntegramente mexicano y con subsidios no mayores a los otorgados a muchas compañías extranjeras.²⁵

En general ese tipo de líneas operaron con tracción de sangre, sólo a finales del porfiriato incluyeron algunas máquinas de vapor de baja potencia.²⁶

23Kuntz, Sandra, *El Ferrocarril Central Mexicano: 1880-1907*, Pág. 31

24Guajardo Guillermo, *Ferrocarriles: Educación Técnica e Industria Metalúrgica*. (Tesis UNAM).

25Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 9

26Ibidem. Pág. 498

El Estado de Veracruz fue concesionado para una línea de Veracruz a Alvarado, con ramal a Antón Lizardo, y de un punto navegable del río San Juan a Minatitlán, y con un enlace con el ferrocarril de Medellín, que se había declarado en quiebra. Un grupo de capitalistas locales formó una empresa para tal efecto, y lograron construir para 1880, 9 kilómetros.

Una línea entre la ciudad de Puebla y la estación de San Marcos, fue concedida al gobierno del Estado y traspasada posteriormente a los señores García Teruel.

En Yucatán, se otorgó al gobierno del estado la concesión de Mérida a Peto. Posteriormente se traspasó a los hermanos Rodulfo y Olegorio Cantón. El ferrocarril llegó a Peto.

En junio de 1880, fue concesionado al estado de Chihuahua la construcción de una vía entre su capital y Paso del Norte u Ojinaga, que no se llevó a cabo.

El Estado de San Luis Potosí tenía la concesión de San Luis a Tampico.

Tamaulipas obtuvo una concesión para unir Matamoros, Reynosa, Camargo, Mier, Cerralvo y Monterrey, quedando autorizado para contratar con Nuevo León y Coahuila la prolongación a Saltillo.

De 1876 a 1880, los estados recibieron 28 concesiones, de las cuáles ocho caducaron, 12 quedaron pendientes sin haber iniciado la construcción, y las ocho restantes construyeron algún tramo: Celaya-León, Ometusco-Tulancingo, México-Cuautla, San Luis-Tampico, Zacatecas-Guadalupe, Alvarado-Veracruz, Puebla-Izúcar, Mérida-Peto. Todos eran de vía angosta. El de Hidalgo y el de Morelos se movían por vapor y los demás por tracción de sangre.

Las ocho líneas construidas fueron traspasadas a empresas particulares de capital mexicano. De las pendientes, cuatro se traspasaron a empresas mexicanas, otra a una extranjera, y 7 quedaron en poder de los gobiernos de los Estados.²⁷

²⁷Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 500

Posteriormente, las grandes compañías norteamericanas del Ferrocarril Central y Nacional, tuvieron que entenderse con los gobiernos de los estados y los particulares, para, por un lado, absorber dichas líneas ya construidas o las concesiones de las mismas, o diseñar nuevas rutas para evitar competencia futura, con lo que, a decir de Pablo Macedo: "se facilitó con mucho que las compañías accediesen a trazar sus líneas por determinados puntos que, de otra suerte, acaso no hubieran quedado comunicadas por la locomotora".²⁸

Las concesiones a los gobiernos de los estados y sus trazos, obedecieron a las necesidades económicas específicas de dichos estados y de los capitales regionales, es decir a las necesidades de los grupos mexicanos política y económicamente fuertes. Se construyeron en forma económica y a corto plazo, porque no había recursos para hacerlo de otra manera, y porque entonces las necesidades de tráfico no eran masivas, como lo serían después de que el propio ferrocarril propiciara el aumento de la demanda. Posibilitaron el desarrollo de la ingeniería nacional y en algunos casos de una integra operación de las empresas con personal mexicano. Fueron absorbidos posteriormente por empresas nacionales y extranjeras, las cuales, sin embargo, tuvieron que respetar un trazo que, de origen, respondía a las necesidades de las regiones o más claramente de los intereses económicos privados de las distintas zonas, interesados en mejores y más rápidos medios de comunicación para dar salida a sus productos.

A pesar de no existir entonces una ley general sobre ferrocarriles, las concesiones otorgadas a los estados eran "casi idénticas", basadas en la primera, la del estado de Guanajuato.

²⁸Citado por Ortiz Hernán, Sergio. *Los Ferrocarriles de México: Una Visión Social y Económica*. Pág. 178

Concesiones a particulares nacionales y extranjeros.

Las concesiones a particulares nacionales, se refirieron a líneas cortas, muchas de las cuales originalmente fueron concesionadas a los gobiernos de los estados, como la de Mérida a Peto, en la península de Yucatán, por ejemplo, que abarcaba una importante zona agrícola.

Se dejó para el capital extranjero, con mayor capacidad de inversión, las líneas tendientes a dotar a México de vías interoceánicas e internacionales: Ferrocarril de Tehuantepec, Ferrocarril Central Mexicano, Compañía Constructora Nacional Mexicana y Ferrocarril de Sonora, de capital norteamericano.

Para ello tuvo el gobierno, antes que nada, crear confianza entre los inversionistas, lo que derivó en concesiones generosas y atractivas para dicho capital, lo que tuvo como respuesta la oposición parlamentaria hacia las mismas. Entre los argumentos de los opositores, por ejemplo, contra la concesión al Ferrocarril Central, se encontraba el de que la línea no había sido ideada para impulsar el desarrollo autónomo de México, sino para facilitar el tráfico de los productos norteamericanos, y del desarrollo comercial e industrial de los Estados Unidos, para lo cual se pretendía usar el territorio, la mano de obra y los subsidios mexicanos.

La oposición, además, insistía en la importancia de crear una red ferroviaria nacional, a partir de las iniciativas y los recursos de los estados apoyados por la federación. De hecho, la concesión al gobierno del Estado de Guanajuato para construir un ferrocarril de Celaya a León, Guanajuato, de la que ya hemos hablado, había ya avanzado en su trazo y construcción y se veía amenazada por la nueva concesión al Central.²⁹

Sin embargo, como ya se vió con anterioridad, los avances de los ferrocarriles nacionales fueron muy lentos. Según la valoración de Sandra Kuntz :

²⁹Kuntz, Sandra, Op cit, Pág 25.

Para ellos, la construcción de ferrocarriles representaba de inmediato un medio para fomentar el desarrollo regional y el llamado "espíritu de empresa" entre los inversionistas del país. La realización del proyecto de crecimiento ferroviario a partir de concesiones a los estados no sólo garantizaba la constitución de un sistema de comunicaciones básicamente nacional, sino la de uno en la que la propiedad y la capacidad de decisión sobre el trazado y el funcionamiento de las líneas se encontraría descentralizada, en manos de los gobiernos estatales y de los capitalistas de cada región. De manera que si se otorgara un peso menor al discurso explícito de los "nacionalistas", podría percibirse que su resistencia al proyecto porfirista de expansión ferroviaria constituía en los hechos una defensa de los intereses regionales a los que muchos de ellos representaban. Estos se verían amenazados por la participación del capital norteamericano en la construcción de ferrocarriles no sólo porque ella implicaba el desplazamiento de los estados y los capitalistas regionales de la propiedad de las empresas constructoras, sino también porque representaban un paso definitivo en la centralización del proyecto ferroviario en su conjunto.³⁰

El problema estaba, no sólo en la propiedad de las líneas y sus beneficios, o en la falta de definición detallada del trazo, sino en que con las nuevas compañías extranjeras se centralizaba el control de las vías férreas de las diversas regiones en manos del gobierno de Díaz, lo que implicaba también una pérdida de control político.

La propuesta de hacer crecer la red con recursos propios fue promovida por el propio Díaz hasta 1880, y no se desechó posteriormente. Su relativo fracaso, o mejor dicho su corto alcance, tuvo más bien que ver con la debilidad del capital interno y su incursión en otros ramos de la economía más seguros, que en la competencia con las compañías extranjeras.³¹

³⁰Kuntz, Sandra. Op. cit. Pág. 27

³¹Ibidem. Pág. 86

En realidad, como bien indica Sandra Kuntz, en una primera etapa, Díaz intentó combinar el proyecto nacional con las inversiones extranjeras en materia ferroviaria, lo que quita que el capital extranjero haya sacado la mejor ventaja posible de sus concesiones.

En cuanto a las prerrogativas de los contratos, por ejemplo en el caso del Central, éstas no variaron substancialmente de las otorgadas a los gobiernos de los estados. Y los modelos a seguir por el gobierno de Porfirio Díaz, en cuanto a estrategia para el desarrollo ferroviario, tampoco fue muy distinta de la llevada a cabo en otros países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo.

En 1878, hubo un elemento que consolidó en definitiva el gobierno de Díaz y para el que habían contribuido sus alianzas con los ferroviarios norteamericanos: el reconocimiento diplomático de su gobierno por su homónimo de los Estados Unidos. Con dicho reconocimiento, por lo menos en la apariencia, se ponía fin a los rumores anexionistas de dicho país hacia México, muy en boga tan sólo unos meses antes.³²

En septiembre de 1880, el gobierno de México otorgó tres concesiones a capital privado norteamericano. La primera al Ferrocarril Central Mexicano para construir una línea de vía angosta entre México y el Paso del Norte. La segunda, a la Constructora Nacional Mexicana, para tender dos líneas de vía angosta: México-Maravatio y de ahí a Nuevo Laredo. La tercera, la del Ferrocarril de Sonora, de vía ancha, entre Guaymas, Hermosillo y Paso del Norte, con un ramal a la frontera con Arizona.

Los contratos fueron aprobados en noviembre de 1880, -- aunque de hecho se empezaron a construir algunos meses antes-- e implicaron negociaciones con los concesionarios nacionales anteriores, y la incorporación de los tramos ya construídos.

En el primer gobierno de Díaz, se construyeron 433.2 km., el Central y el de Sonora eran de vía ancha, el de la Constructora Nacional, de vía angosta, al igual que los

³²Roeder, Ralph. Hacia el México Moderno: Porfirio Díaz. Pág. 141-142

de los gobiernos de los estados. Para 1880, había 294 kilómetros de vía angosta y 139.2 de ancha .33(Ver mapa sobre el tendido de líneas hasta 1880) .

33Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 517

Trabajo capacitación laboral 1850-1880

En los primeros años de la expansión ferroviaria, de mediados del siglo pasado a 1873, y después en el auge del porfiriato, los obreros del riel se capacitaron de diversas maneras, según la línea férrea de que tratara, su lugar de origen, oficio y categoría.

Los peones de vía lo hicieron en el trabajo mismo, bajo las estrictas órdenes de los capataces y casi siempre de manera eventual. Eran hombres del campo, acostumbrados al trabajo pesado de las haciendas y solían preferir el pesado mundo del riel que los dejaba libres después de la jornada, que las labores cotidianas de las haciendas.

Distinta es la historia de talleristas y maquinistas. Por lo general contaban ya con previa experiencia en otros talleres artesanales, poseían experiencia en los trabajos de herrería, fundición y carpintería, y se incorporaron a las empresas ferroviarias en busca de un trabajo más seguro.

Los oficios y los "maestros" jugaron un papel primordial en las primeras líneas -- entre 1856 y 1880-- cuando la madera y el hierro eran todavía materiales importantes en la construcción de vías y material rodante.

En el Ferrocarril de San Juan, por ejemplo, bajo la dirección del ingeniero Santiago Méndez, salta a la vista la importancia de los carpinteros (que por cierto eran operarios mexicanos) que durante 1856 realizaron las siguientes actividades:

- 1) Tala de árboles para convertirlos en madera de diferentes dimensiones.
- 2) Fabricación de durmientes, largueros y cuñas para la vía.
- 3) Construcción de corrales y pesebres y otras instalaciones para caballos y mulas. Fabricación de ruedas para diversos vehículos. Construcción de casas, estaciones y almacenes.
- 4) Construcción de vagones de distintos tipos y usos.
- 5) Construcción de todo tipo de muebles para el uso ferroviario.
- 6) Construcción y reparación de herramienta fabricada en madera.

7) Confección de moldes y cajas para la producción de partes de locomotoras y de carros a hacerse en la fundición de piezas metálicas. (Chimenea, moderador, silbatos, etc.)

8) Construcción y adaptación de piezas de madera para locomotoras, como aditamentos a los cilindros, ruedas y chumaceras.³⁴

La construcción de carros y herramientas de madera y objetos diversos para las estaciones, también fue común en el Ferrocarril de Ticubaya, el de Toluca a Cuautitlán, y el Nacional de Tehuacán y Esperanza, así como en algunas de las líneas yucatecas, que desde entonces construyeron carros de pasajeros de madera, de vía angosta. Labor con la que continuaron por lo menos hasta los años cuarenta del presente siglo, ya como Ferrocarriles Unidos de Yucatán.³⁵

Al parecer, el trabajo de moldes en las primeras líneas referidas, se hacía "a ojo", o con base a la existencia de dibujos rudimentarios, sin que se contara todavía, con la especialidad de los modelistas. Y aunque gran parte de los materiales de construcción eran importados, eso no fue excluyente, como generalmente se afirma, de la producción de herramientas, clavos y tornillos y partes de locomotoras. O de la readaptación técnica de lo construido. Lo que habla de la importancia de los herreros.

Volviendo al Ferrocarril de San Juan, en 1856, se informa de "las innumerables reparaciones y piezas nuevas que se han hecho en los talleres de carpintería y herrería a los locomotor, vagones y terraplenes", como la construcción de cuatro vagones de mercancías, "aprovechando las ruedas y algunos otros fierros que venían de Bélgica".³⁶

En el Ferrocarril de Tlalpan en 1870, se manufacturaron tornillos y clavos y existían "más de cien modelos de madera para piezas de locomotoras y de otros vehículos y máquinas".³⁷

³⁴Aguayo. Pág. 180

³⁵Yanes Rizo, Emma. Entrevista a José Manuel Pacheco, Superintendente del Ferrocarril Sureste, División Mérida. Junio 1946.

³⁶Aguayo, Fernando. Op. cit. Pág. 184

³⁷Aguayo, Fernando. Op. cit. Pág. 184

Se trataba de talleres rudimentarios, básicamente con carpintería, herrería y pequeños hornos de fundición, y de no más de treinta operarios.

Esta producción inicial se redujo con la entrada masiva de tecnología extranjera libre de impuestos, en los años posteriores. Pero herreros y carpinteros siguieron ocupando un papel importante dentro de los talleres ferroviarios, a lo largo de la época del vapor.

Hay que distinguir también la función de los maquinistas como mecánicos, tanto en camino como en las propias estaciones. Comenta Aguayo: "los herreros y maquinistas reparaban y elaboraban piezas para la locomotora, la armaban y desarmaban"³⁸

Indiscutiblemente los artesanos que se incorporaron a los talleres ferroviarios, vieron alterado su anterior modo de vida, ya que tuvieron que adaptarse a los horarios, disciplina y ritmos de los nuevos talleres, bajo un mando superior que no era el suyo, y que quedó, cada vez más, en manos de extranjeros conforme avanzó el tendido ferroviario.

Las diversas funciones de taller --herrería, carpintería, etc.-- se encontraban ahora bajo un mismo techo y una disciplina común. Y si inicialmente las funciones y modo de operar de los talleres era casi una reproducción idéntica de los propios talleres artesanales, que ya operaban en México, pronto aumentó la complejidad del trabajo, con la introducción de máquinas-herramienta, y de algunas otras, como los martinets, movidos por la generación de vapor en las calderas.

En 1880, por ejemplo, se incorporó a los Ferrocarriles del Distrito, la fuerza de vapor para el movimiento de la maquinaria, innovación que ya se realizaba en algunos talleres del Mexicano.

Para la década 1880, la madera se irá utilizando cada vez menos (incluso en las líneas grandes), junto con el abandono también de los rieles de madera forrados con

³⁸Aguayo. P.188.

hierro y el uso de la tracción de sangre, que se utilizó, entre otros, en los Ferrocarriles del Distrito.

Para esos años, se especializa más el trabajo en los talleres. A los carpinteros y herreros se agregan mecánicos --de primera y de segunda--, hojalateros, cobreros, torneros, ajustadores, fundidores y modelistas. Este último trabajador será fundamental para la construcción de maquinaria y material rodante: dibujaran inicialmente herramientas y aditamentos, más adelante partes de locomotoras, carros, finalmente carros completos y las locomotoras mismas.

Los viejos y los nuevos operarios, contar con máquinas-herramientas de fierro y acero que permitieron una mayor mecanización de funciones: trabajos como cortar, escoplar y torneare en carpintería, que normalmente se hacían "a ojo", se pudieron hacer ahora con sierras, tornos y gubias.³⁹

Entre 1870 y 1890, la mayor especialización del trabajo y la incorporación de las máquinas-herramienta, vino acompañada del desarrollo de Escuelas de Artesanos o clases específicas para los mismos, en los colegios ya fundados. Desde 1865, la Academia de San Carlos incluye entre sus cátedras, clases de dibujo artístico y lineal para artesanos. Los trabajadores asistían a los cursos después de la jornada laboral.

En 1870, la Comisión Municipal de Instrucción Pública de la ciudad de México abre una cátedra de física para artesanos.⁴⁰

No tenemos estadísticas de los trabajadores que acudían a dichas cátedras, ni sabemos si formaban parte de los talleres ferroviarios, pero es evidente de cualquier modo, que existía entre los operarios una "demanda" de conocimientos no sólo técnicos, también científicos y que éstos tenían que ver con el desarrollo mismo del ferrocarril, cuyo aprendizaje fomentó el Estado.⁴¹

³⁹Aguiayo p. 193

⁴⁰Aguiayo p. 194-95.

⁴¹Ibidem. Pág. 196

La Comunidad Científica.

La ingeniería civil y los ferrocarriles, 1850-1880.

Nos referiremos aquí a la ingeniería en su concepto moderno:

La aplicación de la técnica, apoyada en una preparación científica adecuada, para dominar o encauzar las fuerzas de la naturaleza por medio de construcciones y utilizar materiales de ella, en provecho de la humanidad, así como el arte de organizar y dirigir las actividades humanas correlativas.⁴²

En ese sentido, comenta Tamayo:

La técnica misma no tiene justificación cuando no va asociada a la eficiencia y al realizarse el ayuntamiento de técnica y eficiencia surge el ingeniero. Antes de esa conjunción existió el artesano, el artista, el capataz, no el ingeniero.⁴³

El Real Seminario de Minería, fue, desde su fundación, "el establecimiento más independiente de la organización eclesiástica".⁴⁴ Durante la guerra de independencia, pese a las dificultades políticas, continuó con su labor en el campo científico y técnico e incluso, algunos de sus alumnos se unieron al movimiento. En 1858, con la llegada de Benito Juárez a la presidencia de la República, se incluyó en la carrera de minas los cursos de ingeniero mecánico, civil, topógrafo y geógrafo.

En 1868,⁴⁵ el Colegio de Minería se transforma en Escuela Especial de Ingenieros, donde el ingeniero Eleuterio Méndez, es el responsable de la cátedra de Caminos

⁴²Tamayo, Jorge, *Breve Reseña sobre la Escuela Nacional de Ingeniería* Pág 3..

⁴³Idem.

⁴⁴*Memorias del Primer Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología*. Tomo II. Pág. 488

⁴⁵Guzardo pone como fecha 1867.

Comunes y Ferrocarriles, y el Ing. Francisco de Garay, de Puentes, Canales y Obras de los Puertos.⁴⁶

Por decreto del 25 de Noviembre de ese mismo año, se establece que las empresas ferroviarias estaban obligadas a recibir alumnos de Ingeniería Civil o de Puentes y Caminos de la ENI, para la realización de sus prácticas. Fue el Ferrocarril Mexicano, línea donde se realizaron mayor número de prácticas, por su variedad de equipos, infraestructura y "obras de arte", es decir, de infraestructura ferroviaria.⁴⁷

En 1870, había también una Escuela de Ingenieros en el Estado de México, en la que se les enseñaba a los ingenieros civiles: mecánica, dibujos de máquinas, construcción de puentes y caminos de fierros.

Ingenieros ferroviarios que iniciaron sus actividades antes de 1858.

Los primeros ingenieros que tuvieron actividades en la rama ferroviaria, estudiaron ingeniería en Europa. Francisco Somera y Juan Manuel Bustillos en España, y Santiago Méndez y Francisco de Garay en París. De éstos últimos el primero fue constructor del Ferrocarril de Veracruz a Río San Juan, entre otras actividades, y el segundo, promotor de la línea del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec.

Posteriormente se incorporaron a la actividad férrea, Manuel Restory, responsable de los primeros trabajos del Ferrocarril del Valle de México, (1855-56); Pascual Almazán, quien realizó el trazo a Veracruz vía Jalapa, además, publicó importantes trabajos en materia ferroviaria. No se puede olvidar desde luego, a los egresados del Colegio de Minería: Eleuterio Méndez, Mariano Tellez Pizarro, Joaquín Gallo, Gabriel Mancera.

Las figuras de los ingenieros Santiago Méndez, Mariano Tellez Pizarro y Pascual Almazán, son dignas de destacar, porque además de haber desarrollado su actividad

⁴⁶ Aguayo, pág 70.

⁴⁷.Aguayo, pág 137.

como ingenieros civiles en las primeras vías férreas y de participar en las discusiones sobre la viabilidad de los caminos de fierro, realizan trabajos de dirección en las compañías ferroviarias, desde donde fomentan, por limitado que haya sido su alcance, la construcción de material rodante, la producción de herramientas, el diseño de rieles más adecuados para nuestras vías y el uso de las maderas del país para la producción de durmientes. Tendencia a la que se une Gabriel Mancera.

Conocer sus historias, ayuda a entender la fuerza que tuvo el empuje inicial de los ingenieros civiles mexicanos, para el posterior establecimiento de las vías férreas y, más adelante, la constitución de la empresa Ferrocarriles Nacionales de México.

Santiago Méndez: La producción de material rodante, los rieles de acero, la unidad de los ingenieros para el bien común.

Nació en Mérida, Yucatán, se desconoce la fecha precisa. Estudió en la Escuela Central de París y en la de Aplicaciones de Artillería e Ingenieros. En Francia fue practicante en los ferrocarriles de Rouen a Havre y de Metz a Nancy. En 1854, ya en México, es nombrado Ingeniero en Jefe del Ferrocarril de Veracruz a San Juan, donde realiza funciones de director administrativo y técnico, ambas a nombre del gobierno mexicano.

En dicha línea, promueve la construcción de vagones, herramientas y vías de madera, paralelas al tendido de la vía principal. Recordará tiempo después:

Hace dieciocho años que construí un pequeño ferrocarril de vía angosta en las inmediaciones de la heroica y hospitalaria Veracruz...aproveché unos rieles viejos, di a la vía, 27 pulgadas de ancho y fabriqué el material rodante empleando unas ruedas que habían quedado del incendio de los almacenes

del Ferrocarril de San Juan...en pocos días concluí mi cometido que siguió todas las sinuosidades del camino y empecé a conducir los materiales ⁴⁸

Los talleres de dicho ferrocarril, sólo contaban con un departamento de herrería, un "carpintero", un "talabartero" y "un vagonero"; no tenían propiamente un taller de mecánica.

En el tendido de la línea utilizó la madera del Macayo, el Moral, el Mangle, Prieto, Cedro colorado de la costa, el Roble, el Jabí, además de las importadas de Pino del norte y Ciprés de Lousiana. Estas maderas resultaron de poca duración, por lo que recomendó posteriormente el uso de durmientes de mayor tamaño y tipo concha, de acero, para el tendido del Ferrocarril Mexicano.

Permanece en el Ferrocarril de San Juan, hasta 1856. Posteriormente, cuando la línea cambia de propietario, lo nombran Perito Evaluador.

En 1856, el gobierno lo comisiona para visitar los ferrocarriles de Francia, Inglaterra, Alemania y Austria. Al regreso de su gira, la línea de San Juan ya forma parte del Ferrocarril Mexicano, con el señor Talcott como Ingeniero en Jefe. Santiago Méndez, queda como segundo Ingeniero.

En 1857, se encarga de las obras de fortificación de Veracruz. En 1860, dadas las dificultades salubres de este puerto, inicia el proyecto de construir un camino de hierro hasta Medellín. La junta de accionistas del nuevo ferrocarril, lo nombra "responsable de los trabajos científicos".

En 1864, escribe un libro sobre Construcción y Conservación de Caminos de Fierro. Ese mismo año es Ingeniero en jefe del Ferrocarril de Chalco y establece criterios básicos para la importación de materiales ferroviarios.

En 1865, es nombrado Director General de Caminos y Puentes del Imperio. Desde ese puesto "construye pequeños ferrocarriles para trabajos concretos", utilizando para ello "los desechos del de Veracruz". Promueve, además, el uso de rieles provisionales y la

⁴⁸Aguayo. Pág. 70

readaptación de equipo, haciendo memoria de su experiencia en el Ferrocarril de San Juan. Indicó en una solicitud a las autoridades:

Cuando yo era director del Ferrocarril de Veracruz, había en ese camino una existencia de ruedas pequeñas montadas sobre ejes...que habían hecho parte a unos wagoncitos belgas de terraplenar que se incendiaron en la bodega de La Ribera (como el Ferrocarril de Veracruz ya no los tiene en uso) aquí nos podrían ser de gran utilidad para facilitar el transporte de materiales sobre vías provisionales de madera, suplico usted se digne, si lo tiene a bien, pedirle a la citada compañía, nos ceda a nos regale diez o doce pares de esas rueditas con sus correspondientes chumaceras para que yo las haga traer hasta Orizaba, Puebla y México, donde podría usarlas⁴⁹

En 1867, es responsable técnico del Ferrocarril de Tlalpan, cuya dirección estaba en manos de los empresarios Arbeu.

Después del triunfo de la República, en 1868, aparece como socio fundador de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México. Dicha institución buscaba aglutinar la "actividad e inteligencias" de los ingenieros, con el objetivo común de mejorar la obra pública. Dijo entonces:

En ese hermoso campo de labor y movimiento tenemos nuestro puesto en las primeras filas --se refiere a los ingenieros civiles-- la unión nos hará fuertes y por eso veo en nuestra Asociación un objeto noble y elevado...Todos los arquitectos e ingenieros, reuniendo su saber y experiencia, en un depósito común, se encaminarán a la realización de grandes obras materiales no ya con la esterilidad del aislamiento, sino con la fuerza y confianza que da la unión⁵⁰

En 1869, es presidente de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos, desde la que defendió la introducción de ferrocarriles de vía angosta en México.

En 1870, participa en la construcción del ferrocarril de México a Atzacapozalco.⁵¹

⁴⁹Aguayo. Pág. 70 y 142.

⁵⁰Méndez. Págs. 15-16

⁵¹Téllez Pizarro, op cit pág 16.

También en ese año, es responsable del ferrocarril de la ciudad de México a Toluca y Cuautitlán, para el que utilizó, al parecer por primera vez en México, los rieles de acero. Dicho cambio en el uso de los materiales, que en lo sucesivo sería fundamental para el tendido ferroviario, tuvo que pasar por un proceso de aceptación social: el de convencer a los miembros del Congreso local (1870) de la superioridad de los rieles de acero sobre los de hierro, dada su mayor durabilidad, resistencia y la posibilidad de reducir, con el nuevo material, el peso y costo de los rieles. Para un kilómetro de vía se requerían 48 toneladas de hierro y sólo treinta y cuatro de acero, con un ahorro para la época, de 802 pesos por kilómetro de vía, según indicó el mismo.

El Ferrocarril de México a Atzacapozalco, se inauguró en 1870, con rieles de acero y vía angosta.

El Ferrocarril Mexicano, por su parte, empezó a sustituir los rieles de hierro por los de acero en 1878, y para 1885, todavía no terminaba con esa labor.⁵²

Hay en la vida de Santiago Méndez, una actitud nacionalista desde el punto de vista "técnico". Considera que es la realización de obra pública, la construcción de líneas férreas y material rodante, así como la ilustración y la "unidad" de la experiencia e inteligencia de los "hombres del saber", lo que conducirá a México a un mejor futuro. En ese sentido, "aprovecha" a los diversos grupos en el poder, al imperio de Maximiliano incluido, para continuar con la labor ferroviaria, que según su concepción, permitiría al país "salir del atraso y las guerras civiles". Es en la aplicación de "ciencia" y de las "artes" a las necesidades del país, lo que México requería para ser una gran nación.

Pascual Almazán y la instrucción técnica.

⁵²Aguayo. Pág. 217

Pascual Almazán, nació en 1813. Antes de 1856, ejerció la profesión de abogado y la política en el estado de Puebla. En 1860, publica Tablas para computar los perfiles transversales de canales, diques, ferrocarriles y caminos. Participa en "la construcción del camino de hierro a Veracruz". En 1864, escribe su Tratado sobre Caminos, Ferrocarriles y Canales, por solicitud del Emperador Maximiliano. En 1866, es Primer Inspector y después Interventor del Ferrocarril de Chalco. En 1870, participa como constructor del Ferrocarril de Toluca a Cuautitlán. Trabajó también, en el Ferrocarril Interoceánico. Murió en Octubre de 1885.⁵³

Mariano Tellez Pizarro. La vía ancha, el Carril-Pizarro, el ferrocarril nacional.

Estudió en la Academia de San Carlos de 1857 a 1862. Fue socio fundador de la Asociación de Ingenieros de México y miembro de la Sociedad Científica "Antonio Alzate".

En 1872, durante el debate sobre el tipo de vía que debía aplicarse en nuestro país, fue el principal defensor de la aplicación de la vía ancha o modelo --1.435-- para vías troncales o con probabilidad de incremento de tráfico. Consideraba que las vías angostas sólo debían construirse en zonas montañosas, donde se requiriera emplear curvas de corto radio y:

...donde la población es pobre y se halla esparcida en grandes extensiones, con posibilidades de continuar lo mismo por muchos años; donde el movimiento es escaso y con porvenir poco halagüeño; donde la celeridad no sea condición requerida y sobre todo y principalmente donde los ferrocarriles de vía modelo no se unan con ellos, a fin de evitar los transbordos⁵⁴

⁵³Carrión, Antonio. Historia de la Ciudad de Puebla de los Angeles. Pág. 60,91, 101, 338, 359

⁵⁴Pizarro. Pág. 6

Planteó la necesidad de que las líneas troncales, interoceánicas y ramales, fueran construídos con un solo sistema de comunicación de vía ancha --aunque inicialmente en este pudiera utilizarse tracción animal-- para unir con un sólo tipo de vía las diversas poblaciones del país y evitar problemas de transbordos y de modernización periódica. La vía angosta, por su parte, sólo debía usarse en zonas montañosas, muy alejadas, en minas, haciendas y para el servicio particular.

Hay que destacar que en esa época estaban a debate no sólo en México, en general en el mundo y en particular en Estados Unidos, el problema del ancho de las vías. Así, la necesidad de uniformar los rieles, que se planteó en México en fecha temprana, corresponde a una discusión mundial, que no se definió a favor de la vía ancha o la angosta, sino hasta la década de los noventa del siglo pasado, cuando la propia experiencia en el manejo del tráfico ferroviario ya había dictado las ventajas de unas y otras.

En 1904, años después del debate inicial sobre el ancho de las vías, cuando ya en el Nacional, el Central y el Internacional, contaban con vía ancha, Pizarro insiste en la necesidad de uniformar nuestro sistema ferroviario a ese escotillón, retomando la experiencia tractiva tanto de nuestro país como de Estados Unidos y Canadá.⁵⁵

Dijo Tellez Pizarro en 1905:

⁵⁵Según el estudio de Pizarro, existían para ese 1904 en los Estados Unidos y Canadá, 1,057 líneas en operación, con doce tipos de ancho de vía diferentes. Los principales eran los de vía ancha o modelo y los de vía angosta. Los, según en importancia, dos tipos de vía ancha --4' 9", 4' 3/4" -- derivados del primero, lo que agrupaba a 1,038 líneas con vías anchas, en un conjunto de 386,306,055 kilómetros. Los nueve grupos restantes, con anchos distintos, correspondían a "líneas de poca importancia, que recorren cortos trayectos y con un tráfico limitado".

En Estados Unidos, indicaba el estudio, había una proporción de 100 para vía modelo y 1.39 para la angosta. Pero está, no fue una labor que se realizara de la noche a la mañana. A partir de 1880, cuando el tráfico norteamericano había aumentado considerablemente a lo largo de ese país, se inició un gran esfuerzo para convertir a vía ancha la mayor parte del tendido ferroviario, y se encontró que las locomotoras angostas se podían "remodelar" más fácilmente para el tipo de vía ancha 4'9", e incluso podían explotarse "como nuevo".

En los Estados Unidos fueron varios los ferrocarriles de angosta, que para 1904 ya estaban reconvertidos: el Ferrocarril de Denver a Rio Grande, de 2,798, 654 kilómetros (se volvió mito); El de Kansas City & Memphis; Arkansa; Valley, México & Oriente, North-Western; Southern & Gulf; Ferrocarril Texas & Pacific, de 2,950 kilómetros. E incluso la legislatura de Texas "dcretó la vía modelo para los ferrocarriles que se construyeran en su departamento".

En México, por su parte, había 12,083,867 kilómetros de vía ancha, contra 4,294, 131 de angosta, una proporción de 100 de vía modelo por 35.53 de angosta. Debíamos encaminarnos, entonces, a la sustitución de las vías angostas

Hechos bien comprobados demuestran claramente que la vía angosta, que sus partidarios dieron por llamar moderna, y la ofrecían como la vía del porvenir, fue sólo una ilusión, y que lo antiguo, la vía más antigua, la aceptada e introducida por el sabio Jorge Stephenson, ha sostenido la competencia de las vías anchas al principio, y después contra las angostas, ha triunfado en las tenaces luchas sostenidas ya para ensanchar el tipo de vías, ya para angostarlo...Justificadamente se le llama vía modelo; es la vía de la actualidad, y puede asegurarse que será la del porvenir, al menos por algunas generaciones, mientras no vengan nuevos inventos que originen cambios radicales en la locomoción en el ferrocarril⁵⁶

La tarea planteada por Pizarro, que no se equivocó al hablar del porvenir, le llevó a México casi un siglo.

El Ferrocarril Nacional de Tehuacán a Esperanza y siete ramales.

Por lo pronto, para 1875, sólo tres años después del debate, Pizarro fue consecuente con sus ideas y presenta al gobierno una propuesta para la construcción de un ferrocarril nacional, de vía ancha y tracción de sangre, entre Tehuacán y la estación Esperanza, del Ferrocarril Mexicano. El proyecto venía acompañado de planos, perfiles, presupuestos y descripción de los tiempos de ejecución. Su financiamiento correría a cargo del gobierno federal y una vez que contara con utilidades, se podría proceder a la construcción de otros siete ramales de vía angosta, para alimentar la línea troncal del Ferrocarril Mexicano, a saber: 1) De la estación de San Andrés a Chalchicomula; 2) De la Rinconada a Tecamachalco; 3) De San Marcos a San Juan de los Llano; 4) De Puebla a Izúcar de Matamoros; 5) De santa Ana a San Martín Texmelucan; 6) De Ometusco a Pachuca; y 7) De Tepexpan a Texcoco.⁵⁷

⁵⁶Pizarro. *Ferrocarriles de la República*, pág 66..

⁵⁷Téllez Pizarro, Mariano. *Proyecto para la Construcción por Cuenta del Gobierno Federal, de Siete Ramales de Vía Angosta*. Pág. 9-10

El proyecto del Ferrocarril de Tehuacán a Esperanza fue aprobado en abril de 1877 y se inauguró el 24 de Diciembre de 1879.⁵⁸ Por tratarse del primer ferrocarril nacional, hay varios puntos que vale la pena destacar:

1) Fue financiado exclusivamente con recursos del gobierno federal, gracias a sus bajo costo y poca extensión --51 kilómetros--.

2) Para su construcción contó con la colaboración de las autoridades del Ferrocarril Mexicano. En los talleres de Orizaba se construyeron "los puentes y demás obras de fierro del Ferrocarril Nacional, y sin mayor costo que el que sacaban las obras hechas por el Ferrocarril Mexicano".

3) La donación de terrenos, tanto de particulares como del Ayuntamiento, facilitó la ejecución de la línea. La estación de Tehuacán, por ejemplo, se construyó en una fracción de la huerta del Carmen, cuyo terreno cedió el Ayuntamiento de Tehuacán. La de Esperanza, por su parte, se estableció en una y media hectáreas que donó al ferrocarril, el dueño de la hacienda La Esperanza, D. Francisco Gutiérrez. El señor Rafael Vargas, dueño de la hacienda del Carmen, cedió el terreno que la vía férrea ocupaba dentro de su finca e igualmente los de sus paraderos del Carmen y Llano Grande. Los señores Dias Ceballos, propietarios de la hacienda de San Lorenzo, regalaron el terreno para la vía dentro de su propiedad. Y la señora María Apecechea, vecina del lugar, donó todos los materiales que se requerían para la obra del puente de Narua.⁵⁹

4) El material rodante inicial se adquirió de los Estados Unidos. Estableció sus talleres y almacenes en Cañadas, Morelos. Contaba con departamento de carpintería, herrería, carrocería y talabartería. En éstos, según Pizarro:

...se hacen las reparaciones de las herramientas y utensilios y se construyen algunas piezas nuevas; así como también se ejecutan la mayor parte de los trabajos que demanda la construcción de las estaciones.⁶⁰

⁵⁸Télez Pizarro, Mariano, *Breves Apuntes Históricos sobre los Ferrocarriles de la República*. Pág. 29

⁵⁹Ferrocarril Nacional de Tehuacán a Esperanza. *Relación General de Trabajos, 1877-1878*. AGN. SCOP Vol. 26/25-1

⁶⁰Télez Pizarro, Mariano. *Op. cit.* Pág. 18 y Ferrocarril Nacional de Tehuacán a Esperanza. *Op. cit.*

5) Era un ferrocarril de tracción animal, pero planeado para el uso del vapor "cuando exista un mayor tráfico"

6) Su vía era ancha --sigue siéndolo-- tendida con rieles de acero, diseñados exclusivamente por Tellez Pizarro y mandados a construir a Inglaterra. El carril-Pizarro:

...era de acero, de 30 libras inglesas por yarda lineal, y adecuados a éste eran las chapas y los tornillos y los clavos para fijar los rieles y los tornillos⁶¹

Dicho carril probó su eficiencia en los tranvías del DF, la ciudad de Orizaba, Guadalajara, el Ferrocarril Nacional de Puebla a San Martín Texmelucan, y algunos ramales que alimentarían posteriormente al Ferrocarril Mexicano.⁶²

7) Los ingenieros, empleados y demás operarios que colaboraron en la construcción del mismo --con una pendiente de 4%-- era mexicano, salvo un "jefe de enrielladores, un sobrestante español y otro cubano". Lo fueron también, los maquinistas y conductores que lo hicieron funcionar.⁶³

El lo de Enero de 1880, inició el servicio de pasajeros.

En 1881, el gobierno pasó a administrar dicho ferrocarril. Posteriormente fue vendido al general Manuel González, cuyos herederos lo traspasarían más tarde al Ferrocarril Mexicano del Sur.

De los ramales propuestos por Pizarro, se construyeron cuatro, todos de vía ancha:

a) El de Puebla a Izúcar de Matamoros, por concesión de 1878, a capital nacional, con una extensión de 76.393 kilómetros y tracción de vapor. Llegó a Atlixco en 1884 y pasó a formar parte del Interoceánico en 1891. b) El de la estación de San Andrés a Tlalchicomula, concesión de 1881, con una extensión de 10.353 kilómetros, con tracción de

⁶¹ Aguayo, Fernando. Op. cit. Pág. 217 y Téllez Pizarro, Mariano. Op. cit. Pág. 18

⁶² Idem.

⁶³ Téllez Pizarro, Mariano. Op. cit. Pág. 18

sangre.c) El de Santa Ana a Tlaxcala, concesión de 1882, con tracción de sangre, de 3.500 kilómetros de extensión. Y d) El de la estación de Cmetusco a Pachuca, de 45.750 kilómetros, concesión de 1889, que funcionó con tracción de vapor. Las líneas usaron el carril-Pizarro. Salvo la primera, las demás formaron parte del Ferrocarril Mexicano posteriormente.⁶⁴

En 1883, se inauguró el Ferrocarril Nacional de Puebla a San Martín Texmelucan, construido por el ingeniero mexicano José Iglesias Domínguez, también bajo el amparo estatal y con Mariano Tellez Pizarro como inspector. Su longitud fue de 37 kilómetros. Se usó el "carril Pizarro". Su personal era mexicano. Se explotó con éxito por el gobierno, tres años. En 1886, pasó a ser propiedad del Ferrocarril Interoceánico.

Además de su actividad como ingeniero, hay que destacar la labor arquitectónica de Pizarro. En 1876, detectó como tal, "El hundimiento de la CD. de México". Trabajó en las obras de Desagüe del Valle de México. Fue director de la construcción del camino Puebla-Oaxaca. Con el ingeniero De Garay, transformó el ex-convento de La Encarnación para Escuela de Jurisprudencia. Y junto con el arquitecto Manuel G. Calderón, modificó el teatro Iturbide, adaptándolo para Cámara de Diputados.

Al igual que en Santiago Méndez, hay en Pizarro elementos indiscutibles de un "nacionalismo técnico": propone la construcción de líneas nacionales financiadas por el gobierno. Pensaba que la construcción de vías férreas en México, debía adecuarse a las particularidades del país, ya que "para que en Europa y Estados Unidos hayan llegado las vías férreas al estado asombroso de desarrollo en el que hoy se encuentran, antes han tenido que amoldarse a las sociedades en que nacieron".⁶⁵ Por ello diseña el carril-Pizarro para la zona geográfica de Tehuacán a Esperanza, que además es usado en otras líneas; y

⁶⁴Katzman, Israel, *Arquitectura del Siglo XIX*. Pág. 379

⁶⁵Télez Pizarro, Mariano, *Proyecto para la Construcción por Cuenta del Gobierno Federal, de Siete Ramales de Vía Angosta*. Pág. 19

por último, busca que el personal empleado en sus obras y posteriormente en el manejo de la línea, sea mexicano.

Gabriel Mancera, el Ferrocarril de Hidalgo y Nordeste, la capacitación técnica, la producción de material rodante nacional.

Nació en 1839, en Pachuca, Hidalgo. Hijo de una familia acomodada. Sus primeros estudios los realizó con religiosos. Más adelante, se incorpora a la Escuela de Minas, en el Chico. En 1852, entra al Colegio de Minería. Egresó en 1857. Posteriormente se hizo cargo de la fábrica de hilados de su padre, en la ciudad de México y de una fábrica de tejidos de lana en Tulancingo. Permaneció al mando de esta última hasta 1866. En 1867, fue Diputado al Congreso de la Unión por el distrito de Pahuatlán, estado de Puebla. En 1876, fue nombrado representante de México en la exposición de artes y oficios de Filadelfia.

En 1874 presentó por primera vez a la Cámara de Diputados el Proyecto de Ley relativo a la construcción de una línea férrea entre México y Querétaro. No tuvo éxito.

En 1878, Vicente Riva Palacio es nombrado Ministro de Fomento, Gabriel Mancera ocupa la subsecretaría. Ese mismo año se le otorga la concesión para el Ferrocarril de Hidalgo y Nordeste. Se inauguró en 1882 de Pachuca a Irolo y en 1884, de Tepa a Santa María. Sus principales características fueron las siguientes:

1) La empresa quedó constituida con capital mexicano, con una subvención que le otorgó el gobierno. Su longitud era de 232.189 kilómetros, que unen directamente a Pachuca y Tulancingo con la ciudad de México, por Tizayuca; a Pachuca con Puebla, por Irolo, con conexión con el Ferrocarril Mexicano, y a Pachuca con Tulancingo.

2) En la línea se realizaron importantes obras de ingeniería, emprendidas por el propio Mancera, como el túnel Nepton, de 10 mil metros de longitud. (En 1905 llevaba un avance de 1 323 metros).⁶⁶

3) Al igual que el ferrocarril de Tehuacán a Esperanza, contó desde sus inicios con personal mexicano, desde los jefes y oficiales, a los rangos más bajos.

4) Fomentó la construcción de material rodante en sus talleres. En 1898, sus talleres contaban con 170 artesanos, 36 albañiles y otros 36 peones de albañilería. En 1899, se construyeron allí, 24 carros de carga, sobre ruedas y ejes importados de los Estados Unidos. Para 1904, ya había incrementado su producción de material rodante.⁶⁷

5) Además de la contratación de personal mexicano, Gabriel Mancera estableció para dicho personal como obligatoria la instrucción técnica, dibujo e inglés, con profesores que pagaba la propia compañía.

6) La atención médica para los trabajadores y sus familias era gratuita.⁶⁸

7) Fue vendido en 1905, al Ferrocarril Nacional, pero se estableció en el contrato de compra-venta, que el personal que manejaría la línea continuaría siendo mexicano.⁶⁹

Gabriel Mancera se integró posteriormente a la junta directiva de los Ferrocarriles Nacionales de México.

Ferrocarriles nacionales, producción propia de material rodante, contratación mexicana y capacitación a los operarios, es la propuesta de "nacionalismo técnico" de Mancera.

Santiago Méndez, Mariano Tellez Pizarro, Pascual A. Almazán y Gabriel Mancera, ingenieros, constructores y empresarios, vislumbraron lo que debía ser nuestro futuro ferroviario, que derivó en la creación de los Nacionales de México: gobierno como propietario de líneas, personal mexicano en los altos puestos, educación técnica.

⁶⁶Alzati, Servando. *Historia de la Mexicanización de los Ferrocarriles Nacionales de México*. Pág. 19-28

⁶⁷Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 102-103

⁶⁸Alzati, Servando, op cit, 19-28.

⁶⁹Alzati, Servando. Op. cit. Pág. 19

Y más allá: uniformidad de las líneas hacia la vía ancha, el uso de rieles de acero y producción de material rodante en los propios talleres de la empresa.

Una propuesta que tuvo sus altibajos a lo largo de la historia de México, pero que persistió, por más de un siglo, de manera subterránea en determinados períodos, de forma explícita en otros. Además de los factores políticos y económicos, su "grado" de desarrollo, dependerá también de los propios avances y retrocesos de la comunidad tecnológica, tanto "científica", como "empírica".

La Comunidad Empírica:

Jorge Luis Hammeken y la Primera Locomotora Nacional, 1859.

Agruparemos en dicha comunidad, básicamente a mecánicos, maquinistas y hombres de oficio en general, que realizan innovaciones --incluso con respecto a la organización del trabajo--, construyen y reconstruyen carros y locomotoras y máquinas en general, partiendo de las necesidades específicas del trabajo. Esa actividad por su parte los obliga al estudio y la búsqueda de educación técnica y científica para una mejor realización de su labor.

Inicialmente, este primer grupo no formó propiamente una comunidad, en el sentido de ser un grupo de hombres organizados con fines concretos. Pero tuvieron una "labor creativa", digna de destacarse en el tendido de nuestras primeras líneas. Fernando Aguayo los califica como "ingenieros prácticos y empresarios" que buscan la realización de obras para "mejoras materiales para el país". Destaca la participación de J. L. Hammerken y el ferrocarril de Tacubaya.

Jorge Luis Hammeken.

De origen norteamericano. Se desconoce hasta la fecha el día de su nacimiento y el de su muerte. Llegó a México en 1850, con un capital de 8 mil pesos. Compró "una fábrica de papel"(sic), en la que trabajó durante seis años. Consiguió posteriormente un préstamo de 40 mil pesos. En 1856, realiza el Proyecto Alameda y solicita en propiedad los terrenos situados en el centro (justamente donde hoy existe el parque construido en el porfiriato), para el establecimiento de una zona comercial que "transforme el lugar en una deliciosa zona a semejanza del Palacio Real de París o del Parque Royal de Londres", pero el proyecto no prospera. Ese mismo año solicita autorización para "plantar unos

rieles de madera sobre el camino real de esta ciudad, a la villa de Tacubaya", propuesta que sí procede.⁷⁰

También en 1856, instaló en la ciudad de México un establecimiento de "fundición y maquinaria". Un año después fue premiado por el Ministerio de Fomento en el ramo de Industria. En 1858, se inauguró el Ferrocarril de Tacubaya bajo su iniciativa, con tracción de sangre. Ese mismo año, Hammerken construye la que sería la primera locomotora mexicana, según la minuciosa investigación de Fernando Aguayo.

El 20 de mayo de 1858, Hammerken, informó al gobierno del distrito, que ya estaba lista "la máquina que he experimentado para el camino de fierro de Tacubaya, mientras recibo la que he encargado a los Estados Unidos". La máquina fue revisada por los ingenieros mecánicos Roberto B, Gorsuch y Federico Kummell quienes informaron:

- a) El locomotor no está construido según los principios que se ponen hoy en día en práctica en todos los ferrocarriles, pues su construcción corresponde a los que usaban al comenzar al ponerse en servicio los caminos de fierro
- b) La máquina trabaja solamente con un cilindro. El movimiento de las ruedas motrices se comunica al eje de la curva por medio de ruedas dentadas, motivo por el cual es bastante incomodo al tiempo de comenzar; pero de ningún riesgo para el público.
- c) El espacio para el combustible y el recipiente para el agua se hayan colocado en la parte lateral de la máquina y se poseen las capacidades necesarias para el viaje...las partes de las máquinas que sirven para dirigir el locomotor ya sea para adelante o para atrás son seguros y cómodos.
- d) La bomba alimentaría fácilmente de la cantidad suficiente el agua para la caldera. Sobre la cúpula del caldero se hayan colocados la válvula de seguridad, el manómetro y el chiflero de vapor de tal modo que se puede manejar por el maquinista con toda comodidad.

⁷⁰Aguayo, Fernando. Op. cit. Pág. 149

e) El peso de la máquina está distribuido de tal manera que la fuerza centrífuga no pueda ejercer ningún influjo pernicioso sobre el movimiento de la máquina.

f) El bastidor sobre el que descansa la máquina de vapor es de madera, forrado de lámina de hierro, de bastante consistencia y resguardado contra todo incendio, teniendo por supuesto el cuidado necesario

g) Al estar en acción la máquina, cuando nosotros la pusimos a prueba, mostró, a pesar de bastante rapidez, un movimiento regular, y el maquinista conocimientos exactos en el modo de manejar y conducirla.⁷¹

Se autorizó el uso del Locomotor en la línea. Era una máquina tipo "Thom Thumb", con bastidor de madera forrado, y construida "sin máquinas-herramienta". Correspondería a la etapa de las primeras locomotoras europeas, antes del desarrollo de los talleres para la producción de máquinas, mediados del siglo pasado.

Hammerken indicó que su Locomotor tenía capacidad para jalar "hasta cuatro coches grandes", le dió treinta años como tiempo de vida.

Posteriormente, recibió de los Estados Unidos de América una nueva y moderna locomotora. Al llegar, tuvo que readaptarla:

...según las pruebas que hemos hecho, aunque el Locomotor es perfecto como máquina, y con todas las mejoras modernas, no surte el efecto que esperaba porque las maderas de este mercado son más débiles que las del norte; razón por la cuál será indispensable hacer una pequeña alteración, agregando otro par de ruedas para distribuir en más puntos el peso de la máquina.⁷²

La mejora se llevó a la práctica. Se puso en servicio en 1860.

⁷¹Aguayo, Fernando. Op. cit. Pág. 88-89

⁷²Ibidem. Pág. 90 Al respecto cabe aclarar, que en mi libro *Vida y muerte de Fidelita, la Novia de Acámbaro*, menciono la máquina 40, (1912), como la primera locomotora nacional. La posterior investigación de Aguayo sitúa la construcción de la primera locomotora, medio siglo antes, con la aparición de la máquina de Hammeken. Lo anterior me parece un aporte, (que modifica cronológicamente mi propia investigación), aunque su constructor era de nacionalidad norteamericana.

A partir de 1858, la línea de Tacubaya fue usada, tanto por liberales, como por conservadores. Incluso se llegó a prohibir la circulación de los trenes.

En 1861, Hammerken dice estar en la ruina. Solicita una indemnización del gobierno constitucional debido a que "las convulsiones políticas, el partido de la reacción y los prestamistas" lo habían despojado de "diez años de trabajo honrado".

En 1860, el empresario constructor, se encuentra desposeído de su compañía. La línea no volvió a utilizar máquinas de vapor hasta finales del siglo XIX.

La primera locomotora nacional quedó perdida entre las balas.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Conclusiones

Como balance de la primera etapa de construcción ferroviaria, encontramos:

1) Tanto en el gobierno de Lerdo de Tejada como en el primer gobierno de Díaz, se buscó y fomentó la construcción de vías férreas por capital privado, pero con Díaz se logró un mayor avance.

2) El gobierno de Díaz inició la participación del estado en la construcción ferroviaria con el financiamiento al ferrocarril de Tehuacán a Esperanza.

3) Díaz consiguió el apoyo de la inversión extranjera, que en su momento, buscó también Lerdo de Tejada, con menor éxito.

4) Sin dejar de apoyar a los ferrocarriles regionales, Díaz otorgó a las compañías norteamericanas la construcción de las líneas hacia el norte con lo que: a) Quitó a los gobiernos de los estados y capital privado regional, la posibilidad de ser propietarios y extender su zona de influencia política y económica con las concesiones ferroviarias; b) Dejó en manos del Estado el control jurídico sobre las compañías extranjeras, con lo que aumentó el centralismo y control político del presidente, c) El trazo ferroviario hacia el norte, por las distintas compañías norteamericanas, consideraba las principales zona de desarrollo económico y de densidad de población, e incluía algunas otras antes completamente aisladas.

5) La comunidad tecnológica nacional participó activamente en la construcción de los ferrocarriles regionales (trazo, diseño y funcionamiento), desde los cuales apoyó una adopción adecuada de la tecnología a las necesidades nacionales y fomentó la producción de material rodante, la capacitación laboral y las prestaciones sociales. .

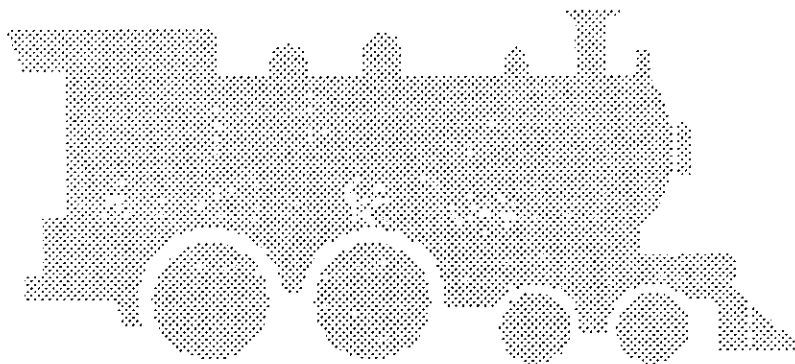
6) En esos años se inició la transición del fierro y la madera en el tendido ferroviario a los rieles de acero; de la tracción de sangre, al vapor; la construcción de herramientas, la incorporación a los talleres de máquinas-herramienta; el movimiento

motor por vapor; construcción de carros y coches de madera; construcción de la primera locomotora nacional e incorporación de mecánicos y modelistas al mundo laboral.

7) Las locomotoras, material rodante y rieles, procedían de países diversos: Estados Unidos, Inglaterra y Bélgica, principalmente. Con lo que se inició una etapa de absorción de tecnología, en forma heterogénea y dispersa.

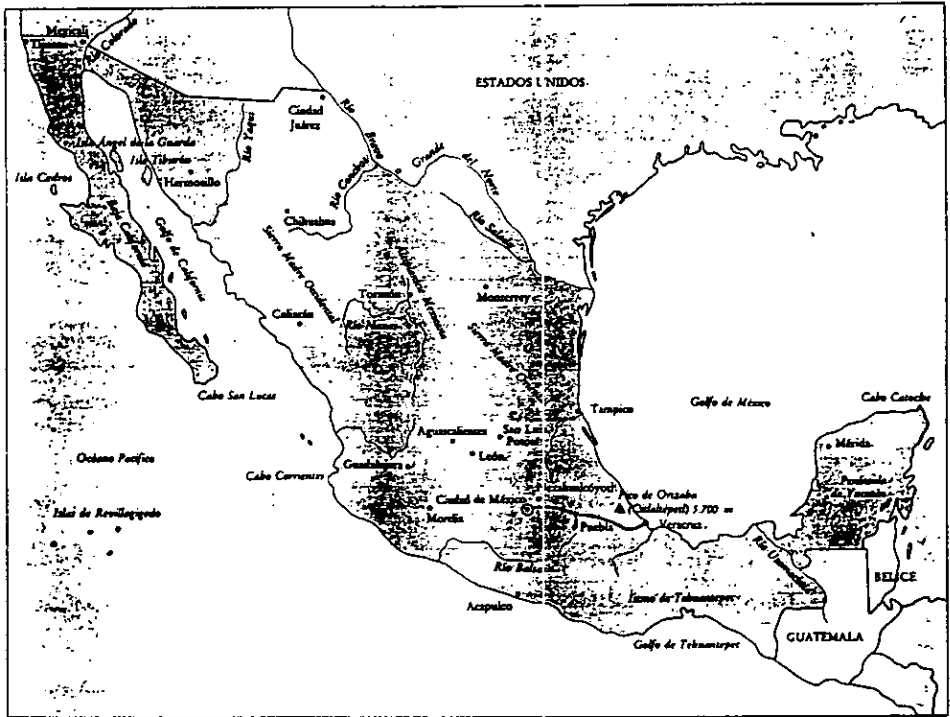
ANTECEDENTES

ANEXO I



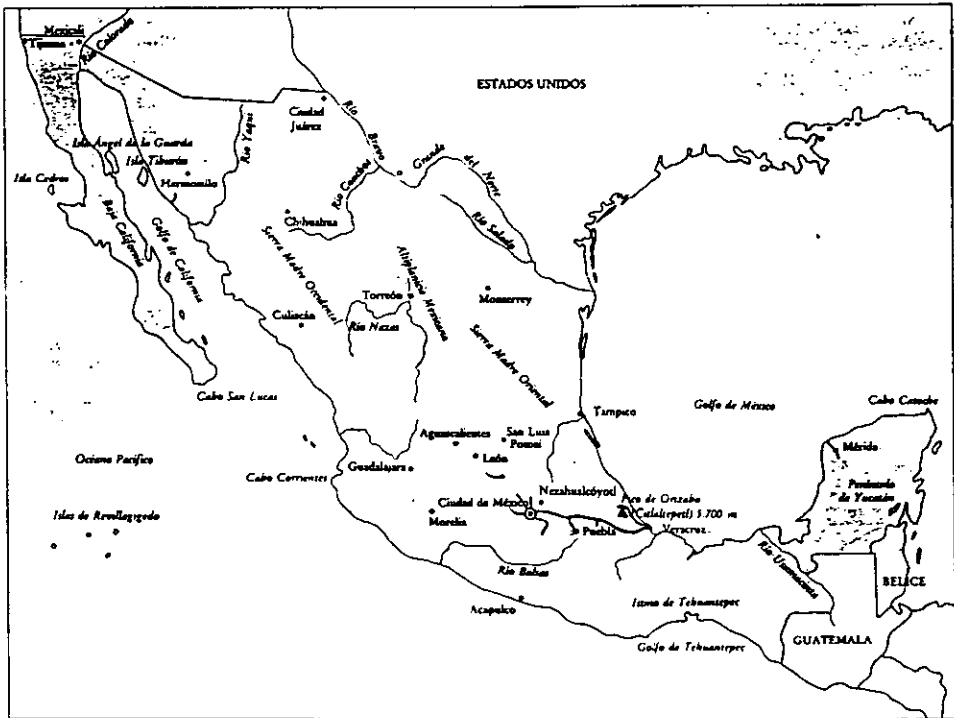
MAPAS

Red Ferroviaria, 1873



Fuente: Ortiz Hernán, Sergio. Los Ferrocarriles de México, una visión social y económica.

Red Ferroviaria, 1880



Fuente: Ortiz Hernán, Sergio. Los Ferrocarriles de México, una visión social y económica.

Cap. II.2. Los Ferrocarriles 1880-1908 y la Comunidad Tecnológica.

II.2.1. Las Líneas: La Conexión con el Norte.

El impulso ferroviario 1880-1884.

Durante el gobierno de Manuel González surtieron efecto las concesiones otorgadas al Ferrocarril Central, de Sonora y la Constructora Nacional, que representaban a su vez, los intereses económicos de diversas líneas férreas norteamericanas, las cuales competían entre sí por conquistar el mercado de materias primas mexicano: la Compañía Atchison Topeka and Santa Fe, en el caso de los dos primeros y el de Palmer-Sullivan, ligados al ferrocarril Denver and Río Grande, en lo que respecta a la Compañía Constructora.

Dichas compañías tuvieron, antes que nada, que consolidar sus contratos, ya que el conjunto de sus líneas provenían de concesiones distintas.

El Central por ejemplo se integró con las concesiones relativas al Ferrocarril de Guanajuato, a la línea de San Luis Potosí a Tampico, la de Chihuahua a Paso del Norte, y la de Agascalientes a San Luis Potosí (feb. 1881), las cuales estaban regidas por estipulaciones diferentes, por lo que tuvo que establecerse un contrato único. Los trabajos de construcción se iniciaron en 1880 y se concluyeron en marzo de 1884. Un promedio diario de construcción de 1.5 kilómetros.⁷³

La línea al Pacífico, concesionada al mismo ferrocarril, sin embargo, avanzó poco. Según un interesante estudio sobre la línea del Central, escrito en 1888 por el Lic. Juan de la Torre, miembro de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la línea, representó pocas dificultades a los ingenieros (más allá de las condiciones climáticas y la existencia de "salvajes" en la zona del norte), ya que no había un sólo túnel en todo el trayecto y las pendientes no excedían el 11'2 p.

⁷³Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 520

Esta línea abrazaba una amplia zona, de la ciudad de México, al Paso del Norte (Ciudad Juárez), atravesando los estados de México, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Coahuila, Durango y Chihuahua; con un ramal al Pacífico por Guadalajara (inaugurado en 1888) y otro al puerto de Tampico (1890).

De la Ciudad de México la línea se dirigía al Valle de Tula, zona de cereales, donde además se recibían los productos agrícolas de Ixmiquilpan y de poblaciones del Norte del Mezquital; maderas de construcción y ornato, del estado de Hidalgo y productos minerales de Actopan, Zimapán, El Cardenal, Jacala y la Encarnación.

Rumbo a Querétaro, encontraba las producciones de los Valles de Huichapan, San Juan del Río y otros, donde se cultivan en gran escala los cereales; en San Juan del Río recibía las producciones mineras de la Sierra Gorda, los metales argentíferos del mineral de las Aguas, perteneciente al distrito de Cadereytia; el mercurio y el carbón de piedra, del mineral del Doctor, los mármoles de Vizarrón y los ópalos de Esperanza.

De Querétaro, la línea se introducía en las llanuras del Bajío, ricas en cereales. Rumbo a Guanajuato, pasaba por una de las regiones metalíferas más importantes del país, como Salamanca, donde se explotaba el caolín y las arcillas blancas para la porcelana. Posteriormente tocaba Silao, una importante ciudad comercial y se dirigía a León, entidad manufacturera con gran densidad de población.

De ahí partía a Lagos, donde prometían desarrollarse a gran escala los productos minerales de Comanja y la Saucedá. Al Norte de dicha entidad, estaba la región mercurífera del Puesto, y algunos criaderos de estaño. En la misma dirección, la línea se introducía en amplias zonas productoras de cereales hasta llegar a Aguascalientes. Atravesando el valle de ese estado seguía rumbo a Zacatecas, centro mineral y comercial.

Posteriormente atravesaba el estado de Durango, importante zona agrícola, con la producción a gran escala del algodón, la caña y los cereales. Y de ahí continuaba hasta Paso del Norte, para lo cual se penetró en zonas casi despobladas y "trajo consigo la

civilización", ya que en esos lugares, los trabajadores tuvieron que enfrentarse a los grupos nómadas que consideraron invadido su territorio:

Su paso hacia adelante se lo disputaron al principio los salvajes --dirá de la Torre--, de cuyas horribles torturas fueron víctimas varios de los primeros ingenieros y contratistas.⁷⁴

La población total de los estados que atravesaba el Central, era de 5,309,191 habitantes. (Ver mapa Ferrocarril Central 1880-1907)

La Compañía Constructora Nacional Mexicana, que se transformará posteriormente en el Ferrocarril Nacional, se integró en parte, con la adquisición de las concesiones de los gobiernos de los estados y particulares que podían representar futuros competidores: Ferrocarril de Toluca y Cuautilán, Ferrocarril de Matamoros a Monterrey, Ferrocarril Zacatecano.

Adquirió, además, del gobierno federal nuevas concesiones, como la línea de Mier a Guerrero, y otra de Teoluyucan, Huehuetoca e Irolo.

Al igual que con el Central, se concentraron en una sola, todas las concesiones adquiridas, en un decreto de Enero de 1883, al que se unió, en Junio, una concesión para construir un ferrocarril de circunvalación a la Ciudad de México, con ramal a Tlalpan.

El avance de la Constructora fue más lento, tendió 1164 km. de vía al terminar el gobierno de Manuel González, en tramos dispersos y desconectados entre sí. Adoptó además el escotillón angosto y tuvo, en esa época, poca posibilidad de competir con el Central.

El Ferrocarril de Sonora, por su parte, llegó a las inmediaciones de Hermosillo en 1881, y en Octubre, quedó concluida la línea que unía la frontera con el Océano Pacífico.

La línea del Nacional, partía de ciudad de México y concluía en Nuevo Laredo, en la frontera Norte. Recorría los estados de México, Guanajuato, Michoacán, Jalisco y San

⁷⁴De la Torre, Juan. Historia y Descripción del Ferrocarril Central Mexicano. Pág. 20

Luis Potosí, entonces de los más importantes de la República, por su población, industria y actividad comercial.

En relación a la minería, su paso por Guanajuato fue fundamental, los criaderos metálicos de dicho estado, abarcaban la cuarta parte de su territorio. La vía se acercaba también a las regiones metalíferas de Temascaltepec, Soltepec, Sacualpan, el Oro y otras pertenecientes al estado de México; Tlalpujahua, Angangeneo, Trojes, Otzumatal, Chapatuato, Sinda y Curacupaeo, de Michoacán; Guadalcazar, Charcas, Romos, Ojo Caliente y Cornado de San Luis Potosí; Sierra Mojada en Coahuila; Minas Viejas de Nuevo León; y hacia el Pacífico los minerales de Bolaños, Comanja, Bramador, Ixtlan y otros del estado de Jalisco.

En lo que se refiere a las zonas agrícolas, el ferrocarril tocaba la región hidrográfica y los valles del río Lerma, tanto en el Estado de México como en los de Michoacán y Guanajuato. Atravesaba también, las fértiles comarcas del Bajío, los valles de San Miguel, y San Luis, donde se cultivaba al gran escala los cereales y contaba con importantes criaderos de ganado lanar y caballar. Tocaba los importantes estados agrícolas y mineros de Coahuila, Nuevo león y Tamaulipas.

La línea interoceánica, por su parte, llegaba a Guadalajara, la segunda ciudad de la República, e incluía el ramal de Acámbaro a Morelia y Pátzcuaro, abundantes en la producción de maíz, trigo, chile, cebada y haba; con la llegada a dicha ciudad, la línea se aproximaba a los distritos de Uruapan, Tacámbaro y Ario, productores de caña de azúcar, café, algodón, añil y frutas diversas.

A diferencia del Central, el trayecto del Nacional a la frontera norte, era más corto, e incluyó importantes obras de ingeniería, como el Puente de Dos Ríos, el Viaducto de San Francisquito, el viaducto Laurel, el túnel de San Martín y el túnel de Ixtlahuaca, entre otros.⁷⁵

⁷⁵De la Torre, Juan. Op. cit. Pág. 37-39

En conjunto, las líneas tocaban, hacia el norte, los estados de la República con mayor desarrollo económico y densidad de población; a excepción de Veracruz y Puebla, que eran cruzados por los ferrocarriles Interoceánico y Mexicano (Ver mapa del Ferrocarril Interoceánico y conexiones con el Mexicano y Mexicano del Sur, en 1904, pág. 159).

Otro acontecimiento importante fue la declaración de caducidad del contrato de Learned del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, en Agosto de 1882 y la adquisición de las propiedades de dicha empresa, por el gobierno. Éste reinició los trabajos del tendido de la vía, en Octubre de 1882, con el contratista mexicano Delfin Sánchez Juárez. La línea de Salina Cruz a Tehuantepec fue concluida en Abril de 1883.⁷⁶

Fue el primer intento del Estado mexicano, por nacionalizar una línea de tamaño considerable y vital para el desarrollo del país --dado su carácter interoceánico-- y fomentar su construcción con capital estatal e ingeniería nacional.

La construcción de los ferrocarriles nacionales, con capital e ingenieros mexicanos, también avanzó, como en el caso del Ferrocarril de Hidalgo, del empresario mexicano Gabriel Mancera, concesión traspasada por el estado del mismo nombre. La línea llegó de Pachuca a Irolo en 1882; y de Tepa a Santa María, en mayo de 1884.

También avanzaron los ferrocarriles de Puebla a Izúcar de Matamoros, de Puebla a San Marcos, de Puebla a San Martín Texmelucan; de Mérida a Progreso, de Mérida a Peto y de Mérida a Campeche.⁷⁷

Otra línea mexicana fue la del Ferrocarril Nacional Interoceánico, integrada por tres concesiones a los gobiernos de los estados y a particulares: la adquirida en 1880, por Delfin Sánchez, antes propiedad del estado de Morelos; la de Francisco Arteaga, para unir Irolo con Puebla, Chietla e Izúcar de Matamoros, con un punto del ferrocarril de

⁷⁶Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 523-524

⁷⁷Ibidem. Pág. 527-529

Morelos; y la de Ramón Zangroniz, concesionario del ferrocarril de Jalapa a San Andrés Tlachimula, al que se le concesionó la línea entre Jalapa y Veracruz en 1881.⁷⁸

Posteriormente, en 1883, los ferrocarriles Unidos de Morelos, Irolo y Acapulco y el Nacional Interoceánico se fusionaron para formar el Ferrocarril Interoceánico de Acapulco, Morelos, México, Irolo y Veracruz. Fue vendido a capital inglés (Mayo de 1888). La empresa se denominó entonces, Interoceánico Railway of México (Acapulco to Veracruz) Limited. La trayectoria del Interoceánico como ferrocarril nacional, es particularmente interesante.

Al respecto, señala un interesante estudio del ingeniero Federico Ibarra:

Cabe destacar el carácter mexicano de sus primeros socios, en lo que se refiere, por ejemplo a la línea México, Morelos, Cuernavaca y Amacusac, los señores Ramón Portillo y Gamez, Lic. Juan Bautista Alamán y José María Bermejillo; Delfín Sánchez del ferrocarril de Morelos; el trazo original de la línea de la ciudad de México a Veracruz, vía Jalapa, por el ingeniero Almazán; la corrección del trazo por ingenieros mexicanos, en el ferrocarril de Jalapa a San Andrés Tlachimula, por San Juan de los Llanos, con una economía de 45 kilómetros; la dirección de la construcción de la línea de San Martín Texmelucan a Puebla, por el ingeniero José Iglesias Domínguez, inaugurada el 16 de septiembre de 1882; la construcción de 500.235 kilómetros de vía por nacionales, hasta 1888, y la explotación de 367.389 de los mismos, por la empresa Ferrocarril Interoceánico de Acapulco a Veracruz...que correspondían, a más de la mitad de la obra total proyectada para el interoceánico; todo lo cual, indica el estudio, habla del inmenso esfuerzo mexicano en la construcción de dicho ferrocarril.⁷⁹

Queda entonces claro, que las líneas ferroviarias, incluidas las concesiones al norte, se integraron inicialmente por concesiones de los gobiernos estatales y a los particulares. En ese sentido, cubrían las necesidades de transporte y relacionaba entre sí, a cada uno de los engranajes o focos económicos más importantes

⁷⁸Ibarra, Federico. *Apuntes Históricos y Estadísticos de la Empresa "Interoceanic Railway of Mexico" (Acapulco to Veracruz) Limited*. Versión mecanográfica. Pág. 3-7

⁷⁹Ibarra, Federico. Op. cit. 3-7

de dichas zonas, por lo que resulta falso afirmar, en lo que al trazo se refiere, que el tendido de líneas hacia los Estados Unidos, sólo haya favorecido al capital extranjero.

Sólo una nueva línea manejada por capital extranjero desde sus inicios, fue proyectada hacia el norte, la del Ferrocarril Internacional --1881-- que iría de la Capital a Piedras Negras en la frontera, con dos ramales uno al Golfo y otro al Pacífico, pero no recibió subvención alguna por parte del gobierno.

Durante la administración de Manuel González se construyeron 4 658 kilómetros de vía, se quintuplicó la red ferroviaria, y junto con ello, las diversas formas de organización de las empresas, y de especificaciones técnicas (escotillón y tipo de fuerza tractiva). Las vías de los ferrocarriles Mexicano, Central, Sonora, Tehuantepec, Progreso, Tehuacán e Internacional, eran de vía ancha, con un total de 3 639 km.. El resto, que incluía a la Constructora, el Interoceánico y ferrocarriles pequeños, de angosta.⁸⁰

De nuevo Díaz.

Cuando Porfirio Díaz vuelve a asumir el poder --1884-- estaba ya configurado un sistema ferroviario que comunicaba a la Capital con el golfo y la frontera norte, y una serie de ferrocarriles y ramales pequeños que daban servicio a diversas regiones y localidades.

De entonces a 1898, son varios los acontecimientos a destacar: el Ferrocarril Central continúa con la construcción de sus líneas y ramales.

La Constructora Nacional, suspende sus trabajos debido a su crisis financiera. En mayo de 1886, se traspasan todos los derechos y obligaciones de la misma --a excepción de la línea interoceánica-- a favor del señor Ekstein Norton, representante de la nueva compañía denominada, del Camino de Fierro Nacional Mexicano.⁸¹

80Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 540-541

81Ibidem. Pág. 547-548

Los ferrocarriles yucatecos, construidos con capital local, se fueron concluyendo paulatinamente.⁸²

El Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, suspendió sus obras de 1884 a 1889, ya que el contratista don Delfín Sánchez Juárez no recibió asignaciones suficientes del gobierno y no pudo financiar el proyecto con recursos propios. El contrato le fue rescindido en Mayo de 1888 y renovado con el inglés Eduardo Mac Murdo; posteriormente, en 1892, se otorgó un nuevo contrato al británico Chandos Stanhope y los norteamericanos Hampson y Carthell. El primer tren del Nacional de Tehuantepec recorrió la línea de Coatzacoalcos a Salina Cruz, el 11 de Septiembre de 1894. El material rodante, según la propuesta de la casa Samuel Hermanos, autorizada para adquirirlo, fue inglés y norteamericano.⁸³(Ver mapa del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, 1900)

A partir de 1884, Porfirio Díaz ejerció el poder de manera consecutiva hasta 1910.

En el periodo 1884-98, se construyeron 6 350 kilómetros de vía, la red ferroviaria nacional se duplicó. Había 63 km. de vía decaiville, de 600 milímetros de escotillón; 4 612 de angosta. Los demás, eran de vía ancha, con lo que se agravó el mosaico de heterogeneidad (ver cuadro 1).

Sin embargo, empezó a sustituirse de manera casi masiva, la tracción de sangre por el vapor. Para ese último año, ya sólo 196 kilómetros contaban con tracción animal. Las demás líneas, por pequeñas que fueran, habían incluido el vapor, aunque se tratara de locomotoras de baja potencia.⁸⁴

Hasta entonces, como señaló Limantour, la gran expansión ferroviaria estuvo acompañada de un exceso de concesiones y la falta de un estudio detallado de las económicas del otorgante.⁸⁵

⁸²Iraibien Rosado, Manuel. Op. cit. Ver información a lo largo del texto.

⁸³Peimbert, Angel, El Ferrocarril Nacional de Tehuantepec. Pág. 6-9

⁸⁴Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 567. Ver también Cuadro 1, al final del capítulo.

⁸⁵Ibidem. Pág. 570 y Limantour, José Yves. *Apuntes sobre mi vida pública*. Pág. 80

Sin embargo, se habían logrado definir algunas cuestiones fundamentales que tenían que ver con la integridad del país: la nacionalidad mexicana de las empresas, a pesar de ser de capital extranjero; su obligación de acatar las leyes y reglamentos de la República; la determinación de las tarifas por parte del Estado; casos de caducidad de las concesiones y condiciones para hipotecar las líneas.

Por otra parte, la competencia entre las diversas empresas, provocó que en algunos casos se tendieran líneas paralelas innecesarias, en relación al volumen de tráfico de entonces.⁸⁶

Para 1898, los avances en materia ferroviaria eran entonces evidentes, como lo era también para el Estado, la necesidad de realizar una propuesta coherente y global que permitiera, desde una perspectiva nacionalista, conformar de Sur a Norte y del Golfo al Pacífico, la red férrea mexicana.

El Plan conocido como "Plan Limantour" de 1898, buscó clasificar las vías por su importancia, tomando en cuenta el interés general y la necesidad de su ejecución, desde el punto de vista de los intereses de la federación y de los volúmenes de carga manejado por las empresas privadas. Según el Plan, en 1898, las líneas urgentes tendrían que responder a los siguientes fines:

Unir el centro del país con una línea a Guaymas o Topolobambo, con otra a Mazatlán, con otra a Manzanillo, y con la última a Acapulco o Zihuatanejo, para que nuestras comunicaciones directas con el mar Pacífico no dejen nada que desear. Continuar nuestra red rumbo al sur, conectando el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec con el resto del país, y prolongando, con dirección a Guatemala, la línea que un día ha de ser continental, y unirá la frontera norte con la del sur, atravesando el territorio nacional en toda su longitud. Establecer, por último, una comunicación más directa entre México y Tampico, cosa que si bien no es indispensable, dadas las comunicaciones actuales con aquél puerto, puede servir, sin embargo, para unir por el

⁸⁶Calderón Francisco, op cit, pág 569.

camino más corto posible, el puerto de Acapulco con la capital de la República y con la Frontera Norte."⁸⁷

Partiendo de lo anterior, se consideraron líneas de importancia, entre las concesiones vigentes en 1898, las siguientes:

--Una línea que debía ligar la parte centro o sur del estado de Chihuahua, con Guaymas o Topolobambo.

--La que se estaba construyendo con dirección a Acapulco.

--Una que pusiera en conexión el Ferrocarril Mexicano, en su sección de Orizaba a Veracruz, con el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec.

--Una que ligara directamente la Ciudad de México con el puerto de Acapulco.

Se sugería la creación de las siguientes líneas, (sin concesión vigente en ese año):

--De Guadalajara a Tepic o Mazatlán.

--De Guadalajara u otro punto del Ferrocarril Central, a Colima.

--De San Jerónimo, en el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, a la frontera de Guatemala.⁸⁸

Quedaba pendiente, una línea que uniera el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, con la red férrea de la península yucateca, atravesando el estado de Tabasco y una parte del de Campeche; pero en ese momento Limantour no la consideró prioritaria, ya que por el momento contaban con ríos que podrían dar salida a sus productos.

Más adelante, el documento señala la importancia de otorgar las concesiones a personas y compañías con "honorabilidad" suficiente, para evitar la especulación del pasado. Y se refiere a la necesidad de establecer impuestos entre los concesionarios, para recuperar lo hasta entonces invertido por el gobierno en materia ferroviaria, y cancelar las prórrogas otorgadas para la libre importación de maquinaria. Dice textualmente:

⁸⁷Secretaría de Hacienda, Memorias. Pág. 407

⁸⁸Secretaría de Hacienda. Op. cit. Pág. 407

El motivo fiscal no es el más poderoso; pero merece, sin embargo, tomarse en cuenta. Si la nación ha hecho sacrificios importantes para el establecimiento de vías férreas, y si el gobierno ha prestado ya ayuda bajo múltiples formas, parece rigurosamente equitativo que el Tesoro federal perciba, después de cierto número de años de construida una línea, los impuestos de carácter general que cause la empresa respectiva. Si se prolongara demasiado la condición, excepcionalmente favorecida, en que se hallan las compañías del ferrocarril, se obraría con notoria injusticia respecto de las demás fuentes de la riqueza nacional, y vendría a contrariarse en espíritu y la letra de nuestra Constitución, en cuanto a la equitativa distribución de los impuestos.

La otra razón, que es de carácter económico-político, es más fuerte todavía. Esfuerzos de igual naturaleza a los que está haciendo el Gobierno para la construcción de líneas férreas, lo hace también para la creación de nuevas industrias en el país; y si para favorecer el desarrollo de unas, se hiciera posible la implantación de las demás, esa política no podría calificarse sino como desacertada e injusta. Eso es precisamente lo que acontecería si después de conceder a las empresas que importen, sin pagar derechos, todo lo que puedan necesitar durante la construcción y quince años después, se les prorrogará el plazo, haciendo imposible, de ese modo, el establecimiento en el país de industrias como la de la fabricación de rieles, carruajes, maquinaria y otras muchas que podrían fundarse aquí, si tuviesen la esperanza de contar, entre su clientela, a las empresas de vías férreas mexicanas.

Encarrilado como esta el Gobierno, desde hace muchos años, por la senda proteccionista en materia de aranceles, no sería cuerdo variar súbitamente de política, siendo tan sólo posible, por algún tiempo todavía, armonizar entre sí las cuotas que gravan artículos conexos y que forman una misma industria, a la vez que disminuir, en lo general, la altura de las barreras que se oponen a dificultan la importación de muchos artículos extranjeros. Esa doble tarea no será realizable mientras los principales consumidores, que

son los ferrocarriles, estén fuera de la ley común y bajo el régimen privilegiado de la exención de impuestos. 89

Lo anterior quedó consignado en las propuestas duodécima y décimo tercera de dicho Plan:

Duodécima.- Por ningún motivo, y bajo ninguna forma se otorgaran, en lo sucesivo, prórrogas de los plazos durante los cuáles deban disfrutar las empresas de exenciones o reducción de impuestos. En las concesiones nuevas, dichos plazos se graduarán según la importancia de la línea, y en ningún caso excederán de quince años, contados desde la fecha de la concesión.

Decimotercera.- Deberá suprimirse, en todas las oportunidades que se presenten, la cláusula relativa a la exención de los derechos de puerto, para los buques que traigan efectos destinados a las empresas del ferrocarril o de obras de utilidad pública, y así mismo será necesario precisar el período llamado de "construcción" durante el cual disfruten las empresas de las exenciones de impuestos á que se refiere la regla anterior.⁹⁰

El Plan dejaba claro, por lo menos en el papel, la importancia de la intervención del Estado en la planificación ferroviaria y la necesaria creación de una red nacional, que nos uniera hacia el norte, pero también hacia el sur y los dos océanos.

Proponía, además, a través de las dos iniciativas que acabamos de mencionar, límites a la importación de maquinaria libre de impuestos, y el fomento, por ende, de nuestra incipiente industria para satisfacer el mercado ferroviario, ya que el propio Estado reconocía que las compañías Ferrocarrileras se encontraban "por fuera de la ley común"

89Secretaría de Hacienda. Op. cit. Pág. 413

90Limantour, José Yves. Op. cit. Pág. 213

El Plan fue aceptado. En relación a lo anterior, ese mismo año, según señala Limantour en sus memorias, manifestó al Presidente, la importancia de evitar la creación de líneas paralelas y la competencia desmedida, ya que:

Estas competencias pueden, es cierto, producir un beneficio al público, pero también conducen frecuentemente, por medio de la fusión, a monopolios contrarios al interés de la colectividad; y que el gobierno, con su intervención en las tarifas de fletes y usando otras armas que le confiere la ley y las concesiones, puede hacer mucho en favor de una protección juiciosa de nuevas empresas, así como evitar los abusos de los monopolios..⁹¹

Se trata, en conjunto, de una propuesta nacionalista. No llegó a consolidarse más que parcialmente y sin romper la dinámica de desarticulación de líneas y de beneficio de la exención de impuestos del capital extranjero de los años anteriores.

El Plan fue elevado a rango de ley y promulgada en abril de 1899.

El último impulso.

Entre 1898 y 1908, se logró restringir las concesiones a empresas ficticias y se redujo el monto de las subvenciones, pero no se avanzó mucho en cuenta a construcción.

La empresa que se proponía unir Chihuahua con el Pacífico, cayó en bancarrota; el ferrocarril de México a Acapulco quedó suspendido; la compañía de Veracruz al Istmo, se declaró en quiebra y fue absorbida por el gobierno y remodelada; la empresa del Sudpacífico, no concluyó su obra debido al estallido revolucionario. Sólo los tramos Guadalajara-Manzanillo e al Istmo, frontera con Guatemala (Panamericano), se ejecutaron con buen éxito.⁹²

Sin embargo, en lo que a política tecnológica se refiere, debemos considerar el "Plan Limantour", como pionero de las propuestas organizativas en materia ferroviaria.

⁹¹Limantour, José Yves. Op. cit. Pág. 213

⁹²Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 595

Sus iniciativas --con respecto a las líneas-- serán retomadas años después por los gobiernos postrevolucionarios.

Hay claramente una línea de continuidad entre lo proyectado por Limantour, como las líneas necesarias para cubrir con las necesidades de transporte del país, y lo construido a lo largo del siglo XX:

Ferrocarril Mexicano del Pacífico, de capital norteamericano; línea de la ciudad de Guadalajara a Manzanillo, pasando por Colima, concluida en 1909.

Ferrocarril Sudpacífico, del grupo norteamericano Southern Pacific, producto de la unidad de varias líneas: parte de Empalme Sonora, en 1909 toca Mazatlán y llega a Guadalajara en 1927.

Ferrocarril Panamericano, se terminó de construir en 1908, de capital norteamericano y mexicano por partes iguales, unió la frontera de Guatemala con el Nacional de Tehuantepec, pasando por Tonalá.

Ferrocarril del Sureste, 1934-50, del puerto de Coatzacoalcos a Campeche, construido por el Estado, entronca con los Unidos de Yucatán en 1957.

Ferrocarril Chihuahua al Pacífico, 1940-61, se constituye luego de integrar líneas en existencia desde el siglo XIX, y de construir nuevos tramos. Se inicia en Ojinaga, Chihuahua y termina en el puerto de Topolobambo, Sinaloa.

De hecho, haciendo un balance hasta la actualidad, de la propuesta de Limantour, sólo quedó pendiente la conexión con Acapulco.⁹³

Desde luego, a lo largo del siglo XX se construyeron otras líneas vitales para completar la red férrea nacional, como la de Sonora-Baja California, México-Tampico, Caltzontzin-Apatzingán, Honey-Alamo y algunas otras antes no programadas, porque se desconocía su potencial económico.

Entre 1898 y 1906, la longitud de vías construidas fue de 7 108 kilómetros. La mayor parte correspondió a vías troncales.

⁹³Ferrocarril Sureste, Líneas Férreas de México. Documento interno.

Con la transformación realizada por el Nacional, se redujo de manera significativa la heterogeneidad del escotillón. Las grandes troncales, a excepción del Interoceánico, transformaron sus vías a anchas, con grandes ventajas para la fluidez del tráfico y el intercambio en la frontera.

La vía angosta se reservó a algunos ramales, líneas suburbanas y zonas montañosas. La tracción de sangre se siguió utilizando, y aumentó levemente en relación a 1898, pero de manera poco significativa en relación con el total de la fuerza tractiva empleada en los ferrocarriles.⁹⁴ Para 1906, el modelo económico y político del porfiriato ya había quedado claro y era víctima de sí mismo. La economía mexicana había sobrevivido a dos crisis económicas importantes --1884 y 1896--; el gobierno de Díaz había sido reconocido como legítimo por los Estados Unidos; se mantenían relaciones diplomáticas con la mayor parte de los países de América y Europa; se había creado confianza para la inversión extranjera en México y el capital externo era motor de la economía en ramas como la textil, la minera y la ferroviaria; se había promovido la migración de colonos europeos para el fomento industrial del país con nuestros propios recursos; y en la educación existían escuelas de artes y oficios, escuelas técnicas y universidades a lo largo del país; en el campo, la estructura fundamental seguía siendo la de las haciendas.

En lo político, desde 1888, Díaz había terminado con la oposición parlamentaria. La recuperación económica, sustentada en la paz y el orden, era palpable en 1906. También lo eran ya, las contradicciones que había generado el crecimiento desde el exterior: el reparto desigual de la riqueza y la capacidad represiva del régimen contra las demandas obreras, como se había demostrado en las huelgas obreras de Cananea y Río Blanco.⁹⁵

⁹⁴Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 568

⁹⁵Roeder, Ralph. Op. cit. Pág. 325

El aura otorgada a la inversión foránea, la tecnología y los ferrocarriles como salvadores de los problemas nacionales, se desintegraba ante la realidad misma: era notorio el beneficio que recibía (a través de tarifas preferenciales) el capital extranjero en los ferrocarriles, que había subvencionado el gobierno; la existencia de tarifas secretas por abajo de las estipuladas oficialmente; y la competencia sin límites, con el consecuente deterioro del servicio al público, entre las empresas Ferrocarril Nacional y Central.

A nadie pasaba desapercibido el trato poco cordial de los trabajadores extranjeros hacia los nacionales.

Además, lejos de empujar la economía nacional, las crisis financieras de las compañías ferroviarias (motivadas en parte por las guerras de tarifas y los bajos precios en relación a los costos reales y las consecuentes bajas en las utilidades y posibilidades de inversión), particularmente la del Ferrocarril Central, era permanente y amenazaba con desacreditar la inversión extranjera en México.

El nacionalismo de Porfirio Díaz, que en palabras de Sandra Kuntz, obedecía al espíritu de la época y estaba encaminado a :

Preservar el interés nacional tal y como él parecía concebirlo: como garantía de la independencia política y territorial de la nación...en la que no parecía jugar un papel preponderante la necesidad de defender la independencia propiamente económica de la nación y posiblemente no podía ser de otra manera .96

Encontró sus límites, en la cuestión ferroviaria: la amenaza de los grandes monopolios que, en la práctica (en relación por ejemplo a las tarifas), rebasaban ya el control del gobierno, era ya una realidad en los Estados Unidos y se extendía hacia México, con lo que peligraba no sólo la independencia económica, también la política.⁹⁷

96Roeder, Ralph. Op. cit. Pág. 95

97Roeder, Ralph. Op. cit. Pág. 95

Limantour, que conocía con detalle la situación anterior, planteó ante el Congreso un proyecto de ley destinado a la consolidación de los ferrocarriles mexicanos. Planteó entonces:

Nadie que este medianamente enterado de las tendencias manifestadas en los últimos años por gigantescas empresas de toda índole en los Estados Unidos --dijo-- considera ilusorio el peligro de que nuestras principales arterias de tráfico puedan pasar al poder de uno de los sistemas de ferrocarril norteamericanos...Para convencerse del peligro basta observar lo que sucede más allá de nuestras fronteras, donde todos los días se forman combinaciones, cuyo objeto fundamental es la dominación de unas compañías por otras, la desenfrenada explotación de industrias más o menos monopolizadas, y la creación de grandes entidades manejadas por unos cuantos individuos en cuyas manos descansa la suerte económica y política del país. Parece inútil puntualizar las consecuencias desastrosas que acarrearían para México, así la explotación de nuestras líneas Ferrocarrileras en favor de las extranjeras bajo cuya dependencia llegasen a caer, como la presión que ejercitarían estas poderosas entidades sobre los negocios públicos de más importancia. Y no puede alegarse que para resistir el impulso de las coaliciones de intereses extranjeros disponemos de armas eficaces en los derechos que se ha reservado el gobierno al otorgar las concesiones de construcción y explotación de ferrocarriles; porque no se previó, ni era posible prever en el momento en que tales concesiones fueron otorgadas, las múltiples y fecundas combinaciones financieras y comerciales que en parte han venido a nulificar la acción protectora del gobierno en favor de los intereses nacionales.⁹⁸

Se trata así de conseguir por medio de un nuevo mecanismo, el control por parte del Estado de la competencia entre las diversas líneas, la cual, como ya se dijo, las estaba llevando a la ruina y conseguir a la vez, la construcción de la red férrea prioritaria.

Esto le da un carácter particular a la política de Limantour que, según el investigador Knight, es:

⁹⁸Roeder, Ralph. Op. cit. Pág. 327

...un ejemplo para probar que el porfiriato tardío fue testigo de un modesto florecimiento de un nacionalismo económico, como prueba de que el modelo científico era, hasta cierto punto, pragmático y evolutivo y por lo tanto, capaz de responder a los cambios a largo plazo en la economía y en su relación con el capital extranjero, prueba también de que la política científica no era simplemente un generoso regalo para los explotadores extranjeros.⁹⁹

⁹⁹Citado en Grunstein, Arturo. Estado y Ferrocarriles en México y Estados Unidos, 1890-1911. Pág. 2

II.2.2. Panorama Tecnológico:

De la vía angosta a la vía ancha. De la leña al carbón, al petróleo.

Del garrote al freno de aire.

La gran transformación tecnológica que fue el ferrocarril en el mundo, por lo menos hasta 1870, creció con cautela en las décadas posteriores.

Hacia 1870, ya estaba creada con precisión la estructura básica de dicha industria.

Las locomotoras de vapor seguirían contando con la misma configuración general -caldera, cilindros, ruedas-- de las primeras máquinas, y sólo cambiaron de tamaño, tipo de combustible utilizado y la adición de los frenos de aire, y sistemas de válvulas de seguridad.

La disposición de las vías, la ubicación de los durmientes, la frecuencia de estaciones y talleres --para abastecimiento de agua y combustible, así como las reparaciones mayores y ligeras--, no cambiaron en lo sustancial, hasta ya entrado el siglo XX.¹⁰⁰

En conjunto, desde sus inicios, con las locomotoras de vapor, la operación ferroviaria pasó a ser un complejo sistema de relaciones interdependientes que unían trabajos artesanales de distintos tipos:

Los talleres de reparación y construcción de máquinas, eran una unidad de otros talleres, bajo órdenes jerárquicas y división del trabajo claramente establecidas, pero en las que el resultado del trabajo dependía, todavía, fundamentalmente de la habilidad del operario.

De igual modo, el trabajo del maquinista requería de un conocimiento detallado de la máquina que conducía y de los reglamentos de tráfico y órdenes de tren a cumplir.

Los trabajos de tendido y reparación de vía, se hacían de manera manual y con herramientas mecánicas, tanto más pesados, cuanto más largas eran las líneas, como en el

¹⁰⁰Kuntz, Sandra. Op. cit. Pág. 163

caso de México. Aunque desde luego, los teodolitos jugaron un papel fundamental en el tendido ferroviario, fue común en la alineación posterior de las vías, el uso de "cuerdas" y de cálculos a "ojo".¹⁰¹

La complejidad de la relación de este mundo laboral y su masificación hizo que cualquier novedad tecnológica se viera, en las tres últimas décadas del siglo pasado, con cautela. Todo cambio introducido implicaba grandes costos debido a la dimensión de las empresas ferroviarias y a las consecuencias de los inventos para otras áreas.¹⁰²

La Organización Administrativa

Según el trabajo de Sandra Kuntz, en la década de los ochenta, la principal innovación tecnológica se encuentra en el ámbito administrativo: se busca atraer más tráfico y moverlo de manera más eficiente, a través de nuevos mecanismos de organización del trabajo y operación ferroviaria. Así, indica la autora:

Se trataba de innovar para transportar más y más rápido, pero sin alterar la configuración básica del sistema ferroviario.¹⁰³

Fue en los ferrocarriles norteamericanos donde se constituyó el primer grupo de administradores modernos de los Estados Unidos. La necesidad de manejar empresas de grandes dimensiones y de explotar en todo su potencial la nueva tecnología, requería de un gran esfuerzo organizativo, que dió paso a la creación de grandes consorcios estrechamente ligados al capital financiero y que, poco a poco, desplazarán a los antiguos propietarios de líneas cortas. Algunos de los cuales incluso, eran ingenieros que habían participado personalmente y con capitales propios o en calidad de préstamo, del tendido

¹⁰¹Yanes Rizo, Emma. *Fidelita, la Novia de Acámbaro*. Pág. 102-104. Y Yanes Rizo Emma. Sr. Cruz García. Tehuacán, Pue., 1996

¹⁰²Kuntz, Sandra. Op. cit. Pág. 166

¹⁰³Ibidem. Pág. 164

inicial, o estaban constituidos por capitales regionales incapaces de asumir los costos de una línea con carácter nacional e internacional.

Como se ha visto en capítulos anteriores, ese fenómeno ocurrió claramente en México.

Para la década de los ochenta, salvo el caso de la Península de Yucatán, la mayoría de los ferrocarriles ya no estaban en manos de sus concesionarios originales. El Estado, había pasado a ser propietario de algunas de ellas. Incluso, en el caso de las líneas de la península, aunque su financiamiento y construcción, siguió fundamentalmente en manos de capital local, fue necesario recurrir a préstamos al extranjero para sostenerlas. Los principales consorcios ferroviarios se fusionaron en una sola empresa, los Ferrocarriles Unidos de Yucatán, en 1902.¹⁰⁴

Tanto en los Estados Unidos, como en México, "una multitud de ferrocarriles pasaron de manos de sus constructores a manos de los financieros".

Rasgos básicos de la organización ferroviaria de entonces:

Creación de distintos departamentos al interior de las Compañías; división de funciones; jerarquías en el mundo de la administración (construcción de sistemas, legislación laboral, control de la calidad, etc.), y de la operación ferroviaria (maquinistas, jefes de estación, conductores, etc.); y sobre todo, una gran diferencia entre los propietarios de una compañía (que tendieron a volverse pequeños accionistas endeudados con los bancos) y los administradores de diverso nivel y directores ejecutivos, que permanecerían a la cabeza de las nuevas empresas.¹⁰⁵

El paso al monopolio ferroviario y el desplazamiento o incorporación de las líneas pequeñas fue una tendencia a nivel mundial. En el caso de México, será el Estado quien en 1908, asuma esa tarea para defender los intereses nacionales.

¹⁰⁴Irabien Rosado, Manuel. Op. cit. Pág. 61

¹⁰⁵Kuntz, Sandra. Op. cit. Pág. 172

Las Vías.

En 1908 estaba ya tendida, lo que sería la red básica de los ferrocarriles en México. Tres líneas (Nacional, Central e Internacional), abarcaban de la Ciudad de México a la frontera norte, y pasaban por los principales centros productivos y de densidad de población de la república, rumbo al norte.

Hacia el Golfo de México, la capital se comunicaba con Veracruz por dos ferrocarriles: el Interoceánico y el Mexicano.

El Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, unía el golfo y el pacífico de Coatzacoalcos a Salina Cruz.

El Panamericano, por su parte, partiendo de un punto del anterior ferrocarril, llegaba hasta la frontera con Guatemala.

Existían también ramales en las diversas entidades federativas, que alimentaban las líneas troncales, además, de las líneas en manos de los gobiernos de los estados.

Cierto que faltaba la vinculación con el Pacífico, unir la península de Baja California e importantes partes del estado de Sonora, en el norte, así como con el Sureste mexicano; (lo que se planeaba para un futuro inmediato), pero eso no le resta méritos al tendido ferroviario del porfiriato.

Las líneas mexicanas fueron construidas en distintas épocas históricas --a partir de 1850--, con capitales de origen diverso (francés, inglés, mexicano, norteamericano y belga), y con técnicas distintas, dependiendo del país y de la época.

Los ferrocarriles que se incorporarían a los Nacionales (Central, Nacional, Internacional e Interoceánico, y líneas que se absorbieron después), empezaron a construirse en las tres últimas décadas del siglo pasado.

El F. Central, inicia su tendido en 1880 y se inaugura en 1884; el de Hidalgo y Nordeste se inicia en 1881; el Internacional en 1883-92; el Interoceánico en 1880-91. Los otros dos ferrocarriles importantes, que sólo unos años después se integraron a los Nacionales; El Panamericano y el Nacional de Tehuantepec, el primero concesionado en

1890, se terminó en 1908; y el segundo se concesionó en 1884, se reconstruye en 1899, y se inauguró en 1902.

Los ferrocarriles mencionados empezaron a operar en algunos tramos antes de que se concluyera la línea total, o cuando eran líneas cortas que pertenecían a otros ferrocarriles o a los gobiernos de los estados.¹⁰⁶

El promedio de vida útil de una vía (en condiciones normales de tráfico y de mantenimiento), se estipulaba en la época, entre 15 y 20 años. Las líneas que integraron los Nacionales, ya habían rebasado ese promedio.

Por otra parte, hay que agregar que aunque es cierto que la tendencia nacional de 1873 a 1908, fue la de una cada vez mayor uniformidad entre las vías, de angosta a ancha; y la sustitución del ferrocarril de tracción animal por el de vapor, es también un hecho que las líneas de vía ancha existentes tenían un peso muy diverso en sus rieles, y por lo tanto, su capacidad para soportar locomotoras de mayor potencia tractiva variaba considerablemente dentro de cada una de las líneas y en relación con los distintos estados de la República.¹⁰⁷

Esta situación dependía, a veces, de la densidad de tráfico de la zona, otras, tan sólo de la situación financiera de la empresa, que la orillaba a sustituir rieles absolutamente desgastados, aunque el peso de los nuevos no coincidiera con los de la línea troncal.

De igual forma, la importación de los rieles varió según los intereses de las diversas compañías ferroviarias establecidas en México, con las casas constructoras norteamericanas e inglesas. Se contó también con producción nacional por parte de la Fundidora Monterrey, pero sólo cubrió la demanda de ferrocarriles regionales o líneas cortas.

¹⁰⁶Télez Pizarro, Mariano, Breves Apuntes Históricos sobre los Ferrocarriles de la República. Ver cuadro al final del capítulo.

¹⁰⁷Ver cuadros anexos 1 y 2.

En lo que respecta a los durmientes, su abasto para la construcción de las líneas y su ocasional sustitución --con un promedio de vida de cinco años-- varió según las diversas zonas geográficas; siendo la mayoría de las maderas utilizadas, nacionales.

El tipo de durmientes se dividía, según sus características, en madera suave, dura o tratada. La mayor parte de las líneas ocupaban madera blanda, de menor rendimiento: aproximadamente 22 mil durmientes tenían esa característica, mil eran de madera dura y sólo 204 eran de madera tratada, es decir, estaban protegidos contra las adversidades naturales.

En 1906, se construyó una planta para tratamiento de durmientes en Aguascalientes, con la aplicación de petróleo crudo a los mismos, pero su alcance fue limitado, se cerró en 1911.¹⁰⁸

Por último, el conjunto de las líneas contaban con cableado telegráfico (salvo algunos ramales), que operaban bajo el sistema, tanto inglés como norteamericano. Eran, las líneas telegráficas, las partes más sensibles de las líneas férreas, y tuvo que aplicarse disciplina militar para poder conservarlas. Porfirio Díaz, en la histórica entrevista que le concedió al periodista estadounidense Creelman, en 1908 dijo:

Cuando fui electo presidente por primera vez, sólo había dos pequeñas líneas, que unían la capital de la república con Veracruz y otra que estaba en construcción rumbo a Querétaro. Ahora contamos con 19 mil millas de buenas vías...Los telégrafos eran en aquél tiempo deficientes. Ahora tenemos en activo 45 mil millas de hilos telegráficos...Ordenamos por donde quiera que los alambres telegráficos que fuesen cortados y que el jefe de la oficina del distrito respectivo no diera con el criminal, sufriera una pena, y en el caso de que el corte de alambres surgiera en una plantación cuyo propietario no pudiera impedirlo, fuera él mismo colgado del poste más próximo. Recuerdo que éstas fueron órdenes militares. Fuimos muy duros, algunas veces hasta llegar a la crueldad; pero todo esto fue entonces

¹⁰⁸FNM. Informe de 1913.

necesario para la vida y progreso de la nación; si hubo crueldades, los resultados las han justificado.¹⁰⁹

Salvo el pequeño intervalo inicial, sobre todo en los ferrocarriles del Distrito, la mayor parte de las líneas fueron construidas ya con rieles de acero procedentes por lo general de Inglaterra, como fue el caso del Ferrocarril Mexicano y el del Interoceánico.

El propio Ferrocarril Central, que inició su construcción en 1880 y la concluyó en 1884, fue desde sus inicios de vía ancha y rieles de acero, de origen inglés, alemán y belga, ya que los Estados Unidos apenas iniciaban la producción de los mismos. Con rieles de acero se tendió también el Nacional, de vía angosta, que más tarde pasó a ser de vía ancha.

Las Locomotoras

En 1908, la mayor parte de las locomotoras de las empresas que pasarían a formar parte de los Nacionales estaban por concluir su vida útil, (de quince a dieciséis años en promedio), para las locomotoras pequeñas. Fueron muy pocas las máquinas de vapor adquiridas por el Central después de 1900, y en el caso del Nacional, buena parte de sus locomotoras de vía ancha, fueron para vía angosta y reconvertidas al sistema standard.

Un rastreo de las máquinas que pertenecían anteriormente al Central, el Nacional, el Interoceánico y el Internacional, tanto de vía ancha como de angosta, y que pasaron a los Nacionales, da idea de la baja capacidad de arrastre que poseían.

Según los Libros de datos de locomotoras, editado por los Ferrocarriles Nacionales de México, para 1908, fecha en que se constituyó la empresa, de las locomotoras del Central que pasaron a formar parte de la misma, 99 habían sido puestas en funcionamiento entre 1881 y 1889, tenían mecanismo de válvulas Stephenson. 113 máquinas fueron adquiridas entre 1900 y 1907. La mayoría de ellas (77), con el antiguo mecanismo

¹⁰⁹Citado en Roeder Ralph. Op. cit. Pág. 373

de válvulas Stephenson y 36 con el moderno Walschaert.. Su fuerza de tracción mayoritariamente --96 máquinas-- variaba entre 35 y 39 mil libras a 85 de presión (ver cuadro 3).

El Ferrocarril Nacional, por su parte, arroja un saldo de 34 locomotoras de vía angosta; de las cuales, 31 fueron puestas en funcionamiento entre 1880 y 1889 y sólo tres, entre 1900 y 1906; 24 tenían mecanismos de válvulas Stephenson y 10 Walschaert.

En lo que respecta a las locomotoras de vía ancha del Nacional, hay registro de 46 locomotoras, según la fuente antes citada. 16 de ellas, tenían mecanismos de válvulas Stephenson --por lo que es probable que se trate de locomotoras de vía angosta reconvertidas--; 23 Walschaert y cinco Baker.¹¹⁰

Con respecto al Interoceánico, por su parte, Garma Franco da la siguiente información: de las 76 locomotoras que se consignan en servicio en 1900, 13 fueron construidas entre 1880 y 1888; 42 entre 1889 y 1890 y 16 entre 1898 y 1900. La mayor parte tenía entre diez y más años de servicio.¹¹¹ Según un reporte de la misma empresa, en 1908 ésta contaba con 79 locomotoras, todas de vía angosta: 14 eran inglesas y 65 americanas. Habían sido construidas en la década de los ochenta. usaban carbón como combustible (ver cuadro 2).

Para 1908, aproximadamente el 43% de las locomotoras en servicio, contaban entre 1 y 8 años de edad y el resto contaba entre 9 y 20 años.

En general, las locomotoras que se integrarían a los Nacionales, habían sido construidas en los 80's, tenían una fuerza tractiva media, contaban con frenos de aire y usaban fundamentalmente carbón como combustible ¹¹²(ver cuadro 4).

El control de tráfico funcionaba bajo el sistema americano de "Despacho de Trenes".

¹¹⁰FNM, Libro de Datos de Locomotoras de Vía Angosta, y Libro de Datos de Locomotoras de Vía Ancha.

¹¹¹Garma, Franco, *Railroads in Mexico*. Cuadros anexos.

¹¹²AGN/SCOP. V.9/53-1. Reporte del Ferrocarril Interoceánico.

El Combustible

Durante muchos años la escasez de carbón en México de la calidad requerida para el funcionamiento de las locomotoras, obligó a las diversas empresas ferroviarias que movían locomotoras a gran escala, a importarlo.

Por su parte, con el objetivo de garantizarse un abasto suficiente, la empresa del Santa Fe se había introducido en el negocio de la extracción de carbón, desde la década de 1870, y más tarde en la del petróleo, en los Estados Unidos. Para ello creó nuevas compañías o trust, integrados con los principales accionistas de la empresa ferroviaria, pero que podían actuar independientemente de la misma. A través de las anteriores agrupaciones, lograron controlar importantes terrenos carboníferos, entre 1870 y 1900 y de petróleo, en la década posterior.¹¹³

Entre 1882 y 1886, el Ferrocarril Central se atascó por el carbón suministrado, por los yacimientos controlados por el Santa Fe, que provenía en su mayor parte de las minas de Osage. Pagaba, desde luego, en dólares. El incremento en el costo de dicho combustible fue una de las causas principales que orillaron al Central a su crisis financiera.¹¹⁴

En 1897, la compañía Internacional Mexicana de Ferrocarriles, establecida en Colorado, Estados Unidos compró las acciones de la Compañía Carbonífera "La Fuente", establecida en Piedras Negras y que abastecía parte del carbón que consumían los ferrocarriles Nacional e Internacional.

Existía también la Compañía Carbonera del Álamo y de Coahuila, cuyas minas quedaban en Palau, Coahuila, a 104 kilómetros de Paso del Águila, Texas y que abastecía de carbón a las locomotoras de diversos ferrocarriles.¹¹⁵

113Kuntz, Sandra. Op. cit. Pág. 200-201

114Ibidem. Pág. 201

115Waterhouse, Co. National Railways of Mexico. Pág. 225, 228, 229

A principios de siglo, se descubrieron ricas minas de carbón en Coahuila y se inicia la bonanza petrolera del país. Así, ya entre 1903 y 1908, el carbón importado empezó a ser sustituido por hidrocarburos de producción local.

A partir de 1904-1905, el Ferrocarril Central había empezado a invertir importantes cantidades, en la reconversión de sus locomotoras de carbón a aceite combustible, para poder aprovechar las ventajas de la utilización del petróleo mexicano.¹¹⁶

El cambio de un material combustible, leña y carbón, a otro, el petróleo, ha sido muy poco estudiado, pero representa un cambio técnico fundamental en el mundo ferroviario, que implicó grandes ahorros por su menor costo, facilidad de manejo y ahorro de personal.

Su adecuada adopción en el país, se debe a los estudios del Ing. Angel Peimbert.

En 1907, por órdenes de la SCOP, se realizó en el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, una inspección técnica denominada: Algunas experiencias y comparaciones entre el carbón y el petróleo empleado en las locomotoras; en el que, después de una minuciosa investigación, cuyos cuadros finales se anexan, concluyen:

Sr. Secretario:

Con relación a los estudios adjuntos que remite el I. T. del F. C. N. de Tehuantepec relativos a los resultados de las pruebas hechas para el uso del petróleo en la línea, comparados con el del carbón, la comisión tiene la honra de hacer presente a la superioridad que según se nota en el último estado formado, resaltan las ventajas del uso del petróleo en todos los conceptos que se mencionan, notándose además que para producir el mismo efecto se obtiene de economía por tonelada con el uso del petróleo la suma de \$ 302.00.

Lo que respetuosamente tiene la honra de manifestar la comisión."¹¹⁷

¹¹⁶Grunstein, Arturo, *Ferrocarriles y Vida Económica en México, 1850-1950*. Pág. 210

¹¹⁷AGN/SCOP.V2/151-1. Algunas experiencias y comparaciones entre el carbón y el petróleo usado en las locomotoras del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec. Ver cuadro 8.

Producción de Material Rodante y Talleres

Como ya se ha dicho, el Ferrocarril Central fue desde su construcción, como una continuación en territorio mexicano, del Atchison, Topeka y Santa Fe.

Dicho ferrocarril tenía sus talleres de reparación y construcción de partes de locomotoras, a lo largo de su línea en los Estados Unidos, ya en 1880. Al año siguiente, con el fin de asegurar la disponibilidad de equipo a bajo costo, ingresó al negocio de la fabricación de material rodante.

En 1882, salió de sus talleres la primera loco motora construida en los mismos. Esa misma década introdujo en su equipo, la luz eléctrica para trenes y locomotoras y los frenos automáticos, pero su producción no era a gran escala.

Entre 1881 y 1882, se construyeron por esta última, 18 locomotoras para el Central, que incluso llevaban el nombre de diversos estados de la República. Pero los precios de las mismas variaban considerablemente según el lugar de entrega.

Cuando se inicia la construcción del Central. el Santa Fe, adquirió en sociedad con la Unión Pacific Railroad Co, la fábrica de material rodante denominada: The Topeka Rolling Mill, ubicada en esa ciudad del estado de Kansas y que en 1881, empleaba alrededor de 300 hombres.

En enero de 1880, fabrica 25 carros de plataforma y de carbón al mes y su producción iba en aumento.

En 1882, salieron de esos talleres "una nuevas y muy pesadas locomotoras de pasajeros" y al menos 77 máquinas más.¹¹⁸

Las empresas extranjeras que pasaron a integrar los Nacionales , sólo vieron a los talleres ferroviarios que se establecieron en México, como responsables de la reparación ligera y pesada (cuando se trataba de largos recorridos), pero no como constructores de material rodante, demanda que se cubría en los Estados Unidos.

¹¹⁸Kuntz, Sandra. Op. cit. Pág. 198

Construir locomotoras y carros, sobre todo en la primera etapa de la producción de los mismos, en la que todavía no contaban con los complejos sistemas de válvulas, ni frenos de aire, era relativamente sencillo. Siendo en realidad la locomotora de vapor, una adecuación de innovaciones permanentes, que dieron por resultado máquinas cada vez más grandes y con mayor capacidad de arrastre. Si se contaba con determinadas máquinas-herramienta, talleres de herrería, fundición y carpintería, un buen diseño y un grupo de artesanos especializados, así como una adecuada dirección, la producción de locomotoras era posible.

En realidad, lo complejo no era producir una locomotora o una secuencia de carros, sobre todo si eran de madera como en los primeros años, sino la organización de talleres de producción propiamente dichos: con un abastecimiento barato y a tiempo de las materias primas, así como de una producción seriada, que requeriría desde luego mayor organización y un número adecuado de obreros especializados.

Las compañías extranjeras localizaron sus talleres, en puntos estratégicos del tendido de las líneas, aunque en su conjunto, los departamentos y maquinaria que los integraban, abrían también la posibilidad de construir locomotoras, por lo menos en sus partes substanciales.

Los talleres del Ferrocarril Mexicano estaban ubicados en Apizaco y Orizaba; los del Interoceánico en Jalapa y la Ciudad de México.

Los ferrocarriles que partían de la Ciudad de México y llegaban a la frontera tenían sus talleres más importantes en las siguientes ciudades: Ferrocarril Nacional, en San Luis Potosí: taller de calderas, herrería y fluses; taller de maquinaria, fundición "capaz de hacer colados de cilindros de locomotoras"; taller de reparación de carros. La mesa giratoria de la casa redonda era manual y la fuerza motriz para accionar la maquinaria del taller, era el vapor.

Ferrocarril Internacional, Piedras Negras: tenía talleres de montaje, maquinaria, calderas y frenos de aire. Contaba con torno de ruedas, herrería, taller de fluses,

carpintería, fundición y taller de carros. La mayor parte de sus máquinas-herramienta se movían en forma manual.

Ferrocarril Central, Acámbaro: casa redonda para reparación pesada --vía ancha y angosta--; fundición, herrería, máquinas-herramienta, torno, etc. Posteriormente, durante el avance del tendido de la línea, en Aguascalientes: departamento de montaje, herrería, fluses, calderas, fundición, grúas y taladros.

En lo que respecta al Sureste, estaban:

Ferrocarril de Veracruz al Istmo, Tierra Blanca: departamento de fluses, calderas, herrería y carpintería.

Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, Rincón Antonio: (Ojo, después Matías Romero) contaba con grúas viajeras, taller de montaje, torno de ruedas, taller de fundición para fluses y calderas, taller de reparación de carros, taller de montaje con mesa giratoria eléctrica. En algunas áreas, su fuerza motriz era eléctrica y en otras de vapor.

Ferrocarriles Unidos de Yucatán, Mérida: acondicionados con máquinas-herramienta para reparación de locomotoras pequeñas. Tenían departamento de fundición y herrería y un amplio departamento de carpintería, para la construcción de carros de madera de vía angosta. Su fuerza motriz era el vapor.¹¹⁹

A lo largo de las vías férreas, existían así, todo tipo de talleres, unos más pequeños que otros, pero que desde un punto de vista estrictamente técnico, tenían la posibilidad de construir partes de locomotoras --fluses, calderas, bastidores--, de ensamblarlas o de rehacerlas, si se contaba con algunos materiales importados mínimos y la compra de algunas patentes, como las de los frenos de aire.

En tres tipos de talleres se iniciará posteriormente la construcción de locomotoras:

1) Aquellos importantes durante el porfiriato, que contaban con maquinaria adecuada, aunque antigua: Aguascalientes, Matías Romero, Acámbaro.

¹¹⁹Sobre los talleres, ver Coverdale & Colpitts. Consulting Engineers. National Railways of Mexico. Pág. 96-126

2) Los que se vieron obligados a producir su propio material rodante, dado su aislamiento y escasez de maquinaria, como en los Ferrocarriles Unidos de Yucatán.¹²⁰

La Industria del Hierro y el Acero.

Baste añadir, por último, que también para 1908, la industria del hierro y el acero en México, había tenido ya un desarrollo medianamente significativo.

Como se sabe, durante el porfiriato, las líneas férreas facilitaron las exportaciones y la entrada de productos del extranjero. Lograron eslabonar los mercados locales del país --teniendo como eje la Ciudad de México-- y contribuir al desarrollo del mercado interno, en el que se fincó el desarrollo de la industria manufacturera.

En 1885, había ya fábricas modernas en la industria textil, la peletería y el calzado, los ingenios, pastas y conservas alimenticias, loza y vidrio, minas y siderurgia. Las fábricas crecieron en la CD. de México, Guadalajara, Puebla, Monterrey y Orizaba.

Entre 1878 y 1911, el volumen físico de la producción se duplicó. Después de 1899, año clave de la prosperidad porfiriana, la diversificación del mercado y el desarrollo urbano habían creado demandas capaces de sustentar una producción sostenida, sobre todo de hierro y acero.¹²¹

En 1898, la demanda de los artículos de hierro y acero era ya importante: abarcaba desde rieles de ferrocarril hasta la estructura de los edificios. Existían ferreterías en Durango, Jalisco, Hidalgo, Querétaro, Oaxaca, Sinaloa y México. En Tepeyehualco, estado de Puebla, la compañía de Altos Hornos de México había construido un horno de fundición con capacidad de 200 toneladas.

¹²⁰Difirió en ese sentido de Guillermo Guajardo, quien opina que la producción de material rodante en México se dio en talleres medianos y pequeños. Habrá que precisar, que cuando se construyó la Locomotora 40, en Aguascalientes, estos talleres estaba en su apogeo. Los de Matías Romero, antes Rincón Antonio, fueron de los más modernos del Porfiriato. Y aunque para los años treinta no contaron con nuevas inversiones, conservaron su maquinaria original; eso mismo sucedió en Acámbaro, cuyos talleres tenían maquinaria de primera, ya que se construyeron en la etapa de expansión del Ferrocarril Central, rumbo al Norte.

¹²¹Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 59-60

Por otra parte, en 1903, inició sus trabajos la Fundidora Monterrey, fundada por varios capitalistas de origen extranjero. La fábrica contaba con instalaciones para cubrir las diversas fases de producción, que iban desde la extracción de hierro y carbón de las minas, hasta el acabado de las estructuras de acero. Tenía yacimientos propios de carbón de piedra y dos baterías de hornos para coqueificar el carbón --con lo cual podía venderlo a las compañías ferroviarias-- con una capacidad de 200 toneladas diarias. También contaba con depósitos propios de mineral de hierro.

La planta tenía un alto horno que podía producir 500 toneladas diarias de arrabio, destinada a fundir la chatarra. Además, tenía un taller de laminación con tres juegos de cilindros, para fabricar mil toneladas diarias de rieles, vigas y vigetas de acero, y otro, destinado a producir hasta mil toneladas diarias de varillas redondas y cuadradas de diversos grosores de acero, para alambón y otros productos. Había también una fundición de piezas de fierro, cobre, zinc y bronce.¹²²

La producción de la Fundidora creció significativamente entre 1903 y 1910, e incluso en este último año, empezó a sustituir las importaciones de artículos extranjeros como rieles, planchuelas y otros materiales para las vías férreas.

A partir de 1905, la Fundidora Monterrey, estaba en condiciones para iniciar -- como en efecto lo hizo posteriormente-- la producción de acero necesario para los rieles de ferrocarril; y contaba con la maquinaria y el material requerido para la producción de láminas para caldera y otras partes de las locomotoras, como fluses, cajas de humo, parrillas, etc. Así como para la producción de carros de carga y de pasaje metálicos.

En la primera década del siglo XX, se habían instalado en México algunos talleres que comenzaron a fabricar a escala limitada coches de pasajeros, carros de carga para ferrocarril y tranvías. En 1909, por ejemplo, se formó un establecimiento cerca de Irapuato: "capaz de construir casi todas las piezas de que constan los vehículos, con excepción de las de acero, que se traen de los Estados Unidos...los maestros mecánicos

¹²²Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 60

son norteamericanos, pero entre ellos hay algunos mexicanos.", según nos informa Cosío Villegas.

Lo que indica que en las últimas dos décadas del porfiriato, la industria nacional había empezado a responder al estímulo generado por la industria ferroviaria de nuestro país.¹²³

Hacia 1908, los Nacionales de México contaban con la posibilidad técnica para iniciar la construcción de su propio material rodante, ayudados por la Fundidora Monterrey y restringiendo sus importaciones a unos cuantos productos.

También, para ese año, existía ya una comunidad tecnológica capaz de realizar dicha labor, aunque no se contara con la experiencia del trabajo en serie.

¹²³No estoy de acuerdo con Coatsworth, quien, en ese sentido, señala en su obra *El Impacto Económico de los Ferrocarriles en el Porfiriato*, que para la construcción de los ferrocarriles en México se importaron hasta los "clavos y tornillos", lo que se debe matizar con la información incluida en este capítulo.

II.2.3 Trabajo y aprendizaje laboral:

Los maquinistas-mecánicos. Complejidad y división del trabajo. Especificación de funciones.

Paralelamente, el avance en el desarrollo de las locomotoras, de mayores dimensiones, fuerza, y aditamentos para el movimiento motriz, control del vapor y de los frenos, así como el gran volumen del trabajo que implicó el tendido de las líneas hacia el norte, requirió de una mayor especialización del trabajo y de reglas en el camino, para una adecuada operatividad.

Aprender a trabajar o acceder a los conocimientos científicos y técnicos necesarios para esa nueva etapa de la locomoción, sobre todo si se quería ocupar los puestos mejor remunerados, que estaban en lo general en manos de extranjeros, se volvió también una tarea compleja.

En los talleres, los artesanos se encontraron ante aparatos y máquinas-herramientas que no conocían y que necesariamente, sólo lograron dominar con base en la enseñanza de instructores o maestros mecánicos extranjeros.

Por lo demás, la estructura artesanal y de aprendizaje maestro-aprendiz, se conservó intacta y se volvió, tanto más complicada, cuanto más grandes y variadas fueron las locomotoras adquiridas para México.

El aprendizaje para llegar a ser maquinista o despachador, también se volvió más complejo. El uno, por la aplicación de las reglas para los frenos de aire, por ejemplo, el otro por la cantidad cada vez mayor de carga transportada, movimientos de tren y por lo tanto, de la forma de controlar el tráfico.

Había algunos ferrocarriles, como el de Tehuacán a Esperanza, el de Hidalgo y las líneas de Mérida, donde los trabajadores mexicanos habían ocupado desde fecha temprana, puestos de maestros mecánicos, superintendentes, despachadores y maquinistas; pero se trató de líneas cortas que usaban locomotoras de poca potencia. Y

aun así, no dejaron de tener problemas. En el informe de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán, ya en 1903, por ejemplo, se habla de la necesidad de ocupar en las líneas a personal extranjero, indica el señor Augusto L. Peón:

En cuanto a la organización de personal no sabéis con cuántas dificultades me he encontrado y qué esfuerzos he hecho para obtener buenos resultados. Como no ignoráis se me atribuye el prurito de emplear extranjeros: Esto no es exacto, pues solamente he empleado a personas de fuera para llenar puestos que no podrían ocuparse satisfactoriamente de otro modo, como voy a demostraros. Es cierto que cualquier persona de alguna inteligencia y de actividad puede ser Superintendente y manejar un ferrocarril de modo que los trenes lleguen a su destino, que las cosas sigan cierta marcha, etc. , pero no basta eso: es necesario obtener del ferrocarril el mejor resultado posible con el menor costo posible en los distintos departamentos, en especial el de transporte....Para lo cual tuve la buena suerte de obtener los servicios del Sr. Ramsey, cuyas facultades y extensos conocimientos en el ramo nadie podrá dudar y nosotros mismos conoceréis, pues habéis oído hablar de él en los círculos ferrocarrileros y comerciales en la República y el extranjero. Pero desgraciadamente, cuando todavía el señor Ramsey estaba avanzando bien y coadyuvando eficazmente conmigo en la organización de nuestro sistema ferroviario, le sorprendió una muerte violenta.¹²⁴

La contratación de trabajadores extranjeros, sobre todo en los primeros años de funcionamiento de las líneas, incluidas las que se tendieron hacia la frontera norte, tuvo que ver inicialmente con la capacidad real del manejo técnico de dichos ferrocarriles.

Algunas compañías, como el Ferrocarril Central, incorporaron desde antes de la nacionalización, a trabajadores mexicanos en casi todas las ocupaciones. Para 1884, los mexicanos eran mayoría entre los agentes y empleados de estación, de tren y de construcción, y entre los telegrafistas, pintores, carpinteros y jornaleros. Diez de los once

¹²⁴Ferrocarriles Unidos de Yucatán, Informe, 1903. Pág. 11-12

fogoneros empleados por la empresa eran nacionales así como doce de los cuarenta y nueve maquinistas, aunque el salario que recibían era menor que el de los extranjeros.

Se llegó incluso a criticar a la empresa por la contratación de personal mexicano "para obtener mayores utilidades", a pesar de que se ha incrementado el "ya desastroso número de descarrilamientos"¹²⁵

Hay evidencias también, de que antes de la creación de los Nacionales de México, y del movimiento en pro de la mexicanización total del personal, por lo menos en el Ferrocarril Mexicano, algunos Superintendentes --MR, Jackson, Sr., Green y Sr., Cooper-, llegaron a apoyar la creatividad laboral y la aplicación de innovaciones al trabajo, ideadas por obreros mexicanos, como se verá en el capítulo sobre creatividad laboral.

Entre 1890 y 1908, ya se habían introducido en nuestras líneas férreas las últimas novedades en materia ferroviaria; la actividad ferrocarrilera en sus diversas especialidades se había masificado y sus trabajadores de nivel medio y superior, escapaban a los elevados índices de analfabetismo de la época (82.1% en 1895, 77.7% en 1900) ya que para ocuparlos, se requería por lo menos de la instrucción primaria.

También para esas fechas, era ya un hecho la expansión entre los trabajadores de las ideas protestantes, las logias masónicas e incluso las ideas revolucionarias. Los ferrocarriles fueron también correos de transmisión de una nuevas ideologías que restaban peso a la iglesia católica, al considerar el trabajo como redención.

Hay la gran similitud entre los estatutos de las hermandades rieleras y la masonería, cuyas logias se extendieron a lo largo de las líneas férreas, desde el arribo del Ferrocarril Mexicano (1873), y particularmente, durante (por lo menos en lo que se refiere al protestantismo), la expansión de la línea del Ferrocarril Central, de 1880 a 1884 y en la década posterior. Según el libro "Los disidentes" de Jean Bastian:

Todas la sociedades misioneras estadounidenses atribuyen una gran importancia al desarrollo del ferrocarril, no solamente porque agilizaba las

¹²⁵Kuntz, Sandra. Op. cit. Pág. 254

comunicaciones y abarataba los costos de transporte, sino porque transformaba las mentalidades tradicionales en el "espíritu de progreso"¹²⁶

El desplazamiento de los hombres a través del ferrocarril, facilitaba el desplazamiento de las nuevas ideas, por lo que "se produjo un florecimiento de sociedades protestantes a lo largo de las líneas en construcción o recientemente construidas". Así, en 1888, las sociedades metodistas se distribuían en cinco distritos de actividad, en el Norte; cada uno correspondiente a las cinco líneas del ferrocarril existentes en la misma fecha y que conectaban con el otro lado de la frontera.

Por su parte, las propias compañías Ferrocarrileras se interesaron en la formación de asociaciones protestantes entre sus trabajadores, y algunas congregaciones se componían exclusivamente con ellos, como en Empalme Sonora y en la ciudad de Aguascalientes.

Lo que interesaba a las compañías, era la "disciplina ética" que fomentaban las sociedades protestantes entre los trabajadores. Opina también Bastian:

Aunque no se tienen datos de la filiación religiosa de los trabajadores ferrocarrileros, podemos deducir que estos constituían uno de los sectores sociales privilegiados para la acción de las sociedades protestantes debido a la convergencia del tipo de ética que éstas fomentaban con las exigencias de las compañías constructoras¹²⁷

Por lo tanto, el tendido de las líneas férreas en México y la introducción de una nueva tecnología, vinieron acompañadas también de una ideología específica: la ética del trabajo, cuyo origen se remite a la Revolución Industrial Inglesa.

Esta nueva ideología permeó la vida laboral y la organización obrera, por lo menos en las líneas hacia el norte, la del Ferrocarril Mexicano y el Nacional de Tehuantepec. En lo anterior, tienen su sustento las demandas de educación técnica y el crecimiento de las

¹²⁶Bastian, Jean, *Los Disidentes*. Pág. 121

¹²⁷Bastian, Jean. Op. cit. Pág. 122

escuelas de capacitación financiadas por los propios trabajadores a lo largo de las líneas férreas, en particular en el centro y norte de la república.

Proceso que no estuvo exento de enfrentamientos y contradicciones.

En 1897, por ejemplo, cuando el Ferrocarril Central trasladó sus talleres de la ciudad de México a Aguascalientes, los obreros norteamericanos tuvieron que soportar la hostilidad de la gente del lugar, que "era instigada por la jerarquía católica, que acusaba a los mecánicos de ser protestantes"¹²⁸.

La expansión de las líneas férreas a lo largo y ancho del país, la masificación laboral del trabajo rielero y el aprendizaje técnico en la vida cotidiana, que exigía "por sí mismo", mayores conocimientos para ascender a puestos de mayor categoría, hicieron que tanto el Estado como los propios trabajadores, prestaran particular atención al problema de la instrucción técnica. El primero, con el establecimiento de instituciones específicas para la docencia de la carrera ferroviaria. Los segundos, con la creación de sus propias escuelas a través de sus organizaciones gremiales. Ambas propuestas derivaron en la creación del Departamento de Instrucción una vez constituida la empresa Ferrocarriles Nacionales de México.

Para 1890, era cada vez mayor la experiencia laboral de los obreros ferroviarios mexicanos, que incluía ya la adecuación de las máquinas que antes quemaran leña, para el uso de carbón, y después, las locomotoras de carbón para la utilización del petróleo. Así como, en el caso de las vías, el uso de rieles de diferentes materiales y peso y maneras de tenderlos. Todo lo anterior, nos habla de una larga experiencia laboral que incluyó necesariamente la readaptación tecnológica, como principio básico para el funcionamiento de las locomotoras de vapor en el territorio nacional, antes de la formación de la empresa Nacionales de México.

Sin embargo, había tareas en las que muy poco obreros mexicanos tenían experiencia, ya que esos puestos estaban en manos de extranjeros. Sólo los maestros

¹²⁸Citado en Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 149

mecánicos extranjeros, conocían con detalle el funcionamiento de ciertas partes de las locomotoras de vapor, sobre todo de las más grandes, así como los secretos de su construcción.

En la especialidad de camino, muy pocos conocían con precisión, las reglas de los reglamentos de transporte y el funcionamiento y tareas precisas de las máquinas sobre las vías.

Se requirió entonces "de manera natural" o como "consecuencia lógica de lo ya aprendido", por parte de los mexicanos, el asumir funciones que correspondían a los jefes extranjeros y personal foráneo, que ocupaban los puestos mejor pagados.

Del trabajo diario, que exigía una mayor preparación técnica, y el enfrentamiento natural contra los extranjeros que empezaban a sentirse desplazados, nace entre los mexicanos una comunidad tecnológica de "hombres prácticos", que se agrupan y demandan igualdad de salarios con los extranjeros, por trabajo igual, así como la capacitación laboral. Con miras también, al igual que la Asociación de Arquitectos e Ingenieros fundada en 1868, a conseguir el progreso de México, a través del trabajo y la unión.

Hay entonces, entre ambas comunidades, "los científicos" y "los prácticos", un punto de unión: la redención de la patria esta en la justa aplicación de la ciencia y de la técnica a las necesidades del país. Es el suyo, un "nacionalismo técnico" que en adelante, muchas veces tendrá que enfrentarse a las decisiones políticas en materia de obra pública.

La Comunidad Tecnológica "Empírica" 1880-.906

En 1890, el propio presidente Porfirio Díaz en su informe de gobierno, se refiere en los siguientes términos a la necesidad de preparar maquinistas y conductores mexicanos:

El desarrollo al que han llegado los ferrocarriles con tracción de vapor y el que seguirán teniendo, según las obras que están en vías de ejecución, dejan sentir la falta en el país de maquinistas conductores de locomotoras. Con el fin de remediarla, la Secretaría de Fomento enviará a las Cámaras una iniciativa de ley, solicitando la autorización correspondiente para establecer en la Escuela Nacional de Ingenieros, las clases necesarias y que se den a los alumnos las nociones teórico-prácticas absolutamente indispensables para el ejercicio de su profesión.¹²⁹

El proyecto para crear dicha escuela fue comisionado a Daniel Palacios, profesor de mecánica de la ENI. El gobierno por su parte, tramitaría con las empresas ferroviarias el permiso para que los alumnos hicieran sus prácticas en los talleres.

En la propuesta inicial, se dividía la carrera, en dos grandes especialidades: 1) Maquinista especialista o conductor de locomotivas, 2) Maquinista en general. Los aspirantes a la primera, por lo menos deberían de tener 20 años de edad. El curso los preparaba básicamente para ser maquinistas.

La segunda especialidad correspondía a una especie de ingeniero mecánico o maestro mecánico, al que se capacitaría para instalar toda clase de maquinaria de vapor, así como para construir locomotoras y "dirigir un taller de fabricación de máquinas", por lo que debía conocer entre otras cosas, las dimensiones, resistencias y órganos de las máquinas, diseño de partes de locomotoras, sistemas de transmisión de energía con poleas, engranajes, así como enseñar los distintos metales que había que emplear en la fundición y vaciado de piezas.

¹²⁹Citado en Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 149

Se trataba así, no sólo de preparar maquinistas, también personal capaz de organizar un taller, dirigirlo y orientarlo hacia la construcción de máquinas.

La carrera duraría tres años, en este último, los ingenieros elaborarían modelos de máquinas --incluidas locomotoras o partes de las mismas-- que fueran necesarias para las actividades productivas del país, los cuales se presentarían en el Museo de Modelos, ya existente en la Escuela de Ingenieros.

En el proyecto se contempló, que la especialidad se realizara de noche para que pudieran asistir obreros, cerrajeros y torneros.

Esta última especialidad no se impartió, ya que, a decir de los especialistas, está última propuesta correspondía más bien a la carrera de ingeniero industrial, que debería perfeccionarse.¹³⁰

En diciembre de 1890, se creó por decreto presidencial la Escuela Práctica para Maquinistas, donde se impartía la carrera de conductor de locomotoras, de dos años de duración. Se inscribieron 82 alumnos. Realizaron sus prácticas en el Ferrocarril Nacional, el Ferrocarril Central, y en los Ferrocarriles del Distrito Federal. En 1892, dicha escuela pasó a formar parte de la Escuela Nacional de Artes y Oficios para hombres.

Para 1911, la especialidad dejó de existir. Marca sin embargo, el interés del Estado en la instrucción técnica, orientada hacia la construcción de locomotoras y material rodante, que coincide, desde luego, con la etapa nacionalista de la última etapa porfiriana.

El limitado alcance de esta escuela se debe, no sólo a que para la década de los noventa y principios del siglo XX, todavía la mayor parte de los maquinistas y conductores, eran extranjeros; también a la propia estructura y reglamentos de las empresas ferroviarias (incluso en las que participaba personal mexicano), que estipulaban el ascenso los puestos de maquinistas y conductores, después de un largo proceso de aprendizaje, antigüedad y exámenes, que no se cubrían fácilmente.

¹³⁰Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 154-156

Es lógico suponer que los "maquinistas desde fuera", no fueran bien recibidos por un gremio estrictamente reglamentado y donde, todo cambio de categoría, era visto, además, como un cambio social.

Sólo a través de las propias organizaciones obreras, agrupadas inicialmente por gremios, se pudo extender la instrucción técnica.

Las Organizaciones Rieleras y la Capacitación Laboral.

Según indica Servando Alzati, el enfrentamiento cotidiano de los obreros mexicanos con los extranjeros, se daba en varios niveles: contra los jefes despóticos, en la lucha por los puestos superiores y en el uso del idioma español dentro del trabajo, ya que las órdenes se daban en inglés. Por eso, desde su formación, las organizaciones rieleras, incluyeron dentro de sus demandas, la de la capacitación laboral y la de la mexicanización de las líneas.

La primera agrupación ferrocarrilera de carácter gremial, se registra en 1890 y fue conocida como la Orden Suprema de Empleados Ferrocarrileros Mexicanos, de corta existencia. La reemplazó en 1900, la Unión Mexicana de Mecánicos, formada por Teodoro Larrey, y que agrupaba, para la defensa de sus derechos, a trabajadores de dicha especialidad.

Posteriormente se formaron, la "Hermandad de Empleados de Ferrocarril, la Unión de Carpinteros y Similares, la Asociación de Conductores, la Sociedad Mutualista de Telegrafistas Ferrocarrileros, la Unión de Conductores, Maquinistas, Garroteros y Fogoneros, y la Gran Liga de Empleados del Ferrocarril, entre otras. Todas, salvo la última, agrupaban a sus agremiados por especialidad, la Gran Liga en cambio, se hizo extensiva a todo el personal, con lo que incrementó su capacidad de negociación.¹³¹

¹³¹Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos. Expedientes Históricos.

Entre 1900 y 1914, desde esas organizaciones, los ferrocarrileros lucharon por mejores condiciones de trabajo, acceder a la educación técnica y ocupar los puestos de los extranjeros. Algunos mexicanos, que llegaron a sustituir a los trabajadores foráneos o a ocupar puestos relevantes antes de 1908, fueron apoyados por sus organizaciones.

Antes de la mexicanización, había aproximadamente 25 maquinistas mexicanos en el Ferrocarril Central, seis en el Nacional, quince en el Interoceánico y veintidós en el Interoceánico. De ellos, surgieron importantes líderes en pro de la educación técnica y la mexicanización de las líneas, como Servando Alzati, Federico Rendón, José S, de Echegaray, J.J. Franco y Trinidad Cardoso. A los que hay que añadir, trabajadores de otras especialidades que ya ocupaban puestos importantes, como Felipe Pescador, Vicente M. Gutiérrez, Servando D, Canales, Juan Zamudio, Abelardo Reyes, Federico Rendón, Felipe Martel, Francisco de P. Landa, Benjamín Méndez Aguilar, José Cardoso, Francisco Morán Díaz, José Narváes, Eduardo G, Morales, Teodoro Larrey, Pedro C, Morales, Silverio G, Trujano, Evaristo Martínez Cruz, José S de Echegaray, por mencionar algunos.¹³²

La Gran Liga y la Educación Técnica, 1905-1908.

La Gran Liga se formó en 1904, contó con la participación de destacados ferrocarrileros, como Federico Rendón y Félix Vera. En 1907, postula por vez primera, la mexicanización total del personal ferroviario como una de las principales demandas de la organización. Para ese año, tenía ya 15 mil socios y sucursales en todo el país, sobre todo en el Ferrocarril Central.

Ese mismo año, la Liga inicia sus escuelas de capacitación, en la que los trabajadores mexicanos más preparados "desmantelaron" los secretos de las máquinas de

¹³²Alzati, Servando. Op. cit. Pág. 39, 87, 109

vapor, para ofrecerlos a sus compañeros de trabajo, requisito fundamental para sustituir al personal extranjero.

Poco después, inició la edición de libros de enseñanza técnica, escritos y o traducidos del inglés, por los obreros más capacitados. Destacaron en esa labor, Abelardo Reyes, con su Derecho de Trenes; Enrique Zuzaya, con la Regla 4; Luis Godard, con Catecismo de Frenos de Aire; Manuel Espejo, con Trazos de Pailería; Francisco Morán, con Nuevos Métodos de Plantilla para trazos de Lámina; Apulenio Sánchez, con El Ferrocarrilero Latinoamericano; y Servando Alzati con Manual del Maquinista, Pailería Práctica, La Locomotora Moderna en México, y Calderas de Vapor.¹³³

Los trabajos de Morán, Espejo, y Alzati, fueron básicos para los talleristas. En sus libros se explica con detalle, el funcionamiento de las locomotoras de vapor, las partes que la integran, los materiales que se usan para su construcción, y la forma en que debe repararse. La locomotora moderna en México, escrita en 1907 y publicada por primera vez en 1913, incluye temas como el diseño y construcción de calderas, geometría, dibujo de plantillas, principios físicos en que se sustenta la locomotora de vapor, y los diferentes tipos de locomotoras, dependiendo de la compañía constructora. También trata los diversos mecanismos para el funcionamiento de las válvulas --Stephenson, Walschaert, Southern, Baker, Young--, sus principios de operación, tipo de movimiento, ventajas y desventajas.

Se trata de textos complejos que presuponen no solo experiencia previa en el taller o en el camino, sino un grado avanzado de conocimientos, que incluía el manejo de dos o tres idiomas --español, inglés y francés--, ya que muchos de los textos fueron traducidos, y el aprendizaje para su aplicación práctica de las "ciencias exactas" como las matemáticas, la física y la química.

No son libros en los que sólo se explique cómo hacer el trabajo con base en una experiencia laboral previa, se trata en realidad de verdaderos tratados teórico-prácticos,

¹³³Alzati, Servando. Op. cit. Pág. 139

que retoman los conocimientos en materia ferroviaria a nivel mundial, para traducirlos a su aplicación práctica en México.

Lo anterior no deja de llamar la atención, sobre todo si tomamos en cuenta el alto índice de analfabetismo en México, en aquellos años y en particular, entre la clase trabajadora, además del monopolio de conocimientos técnicos por parte de los extranjeros.

Surge entonces, de inmediato, la pregunta de cómo se capacitó esta comunidad tecnológica previa a la mexicanización, cuyos miembros empezaron a trabajar en las compañías ferroviarias por las categorías más bajas, hasta ir ascendiendo a las de mayor nivel.

Parte de la respuesta se encuentra en la propia práctica del taller y del camino, pero esa experiencia empírica, transmitida de maestro-aprendiz, no lleva por sí sola, a los conocimientos de las geometría, el diseño, las matemáticas, la física y el inglés. Por lo que resulta obvio que dicha capacitación se adquirió fuera de los centros de trabajo. Aquí hay varias posibilidades: a través de los propios conductores, maquinistas y maestros mecánicos extranjeros, que tenían bajo su mando a los mexicanos; en las escuelas técnicas del porfiriato a las que ya hemos hecho referencia; o en las distintas logias masónicas o agrupaciones protestantes que fomentaban la educación y el estudio entre sus miembros y que se extendieron a lo largo de las vías férreas.

En el seguimiento que hemos hecho, tenemos referencia de que por lo menos cuatro de los personajes mencionados eran masones, como es el caso de Servando Alzati, Pedro C. Morales y los hermanos José y Trinidad Cardoso.¹³⁴

En el caso de Alzati, que es un personaje fundamental de nuestra historia, sabemos que estudió mecánica en Inglaterra "bajo las órdenes de un caballero inglés, predilecto de la reina Victoria", pero que "huérfano de muy pequeño y desheredado de sus bienes por

¹³⁴La información sobre el primero y el tercero, la conocemos por testimonios de los trabajadores. El segundo, aparece como tal, en el directorio de la Logia Masónica del Valle de México, de 1931.

viles e infames hombres que en todas épocas hay". Regresó a México con la especialidad de mecánico.

De los demás, conocemos su récord laboral, pero no se menciona en los mismos, su grado de estudios o la asistencia a escuela alguna.

De cualquier manera, pienso que los objetivos de este grupo inicial que promueve la instrucción técnica, rebasaba la simple intención de "sustituir a los extranjeros para tener un mejor salario", buscan también promover una nueva ideología, que cree en "el trabajo como redención". Por lo pronto, con los libros anteriores, dejaron de existir los "misterios".

Pero la distancia entre los textos y el obrero común, era todavía enorme, se procedió entonces también a incluir secciones de educación técnica en diversos periódicos rieleros como: El Ferrocarrilero, Trenes y Alambres, Fiut Lux y Horizonte Libertario, entre otros.

A finales de 1907, ya había escuelas en Guadalajara, Chihuahua, Monclova, San Luis Potosí, Silao, Torreón y Acámbaro. En esta última en particular, impartieron clases Servando Alzati y Pedro C. Morales, promotores de la construcción de máquinas.

Las escuelas se sostenían con cuotas voluntarias, sin un plan de estudios definido y la asistencia era irregular, ya que a los trabajadores, a penas les quedaba tiempo libre después de jornadas laborales que excedían las diez horas.

Los éxitos de la Gran Liga se vinieron abajo, luego de que el ejército rompió la huelga promovida por dicha organización en protesta por el despido arbitrario de oficinistas del Ferrocarril Mexicano. Sólo sobrevivió la sucursal Número 5, que dió origen a la Unión de Conductores Maquinistas Garroteros y Fogoneros. Dicha organización, de la que formaba parte José Echegaray, uno de los primeros promotores de las escuelas ferroviarias, se entrevistó con Limantour, a mediados de 1908, para

proponerle que los trabajadores mexicanos sustituyeran a los extranjeros como despachadores, lo que dio origen a la primera etapa de la Mexicanización de las líneas.¹³⁵

La comunidad mencionada tuvo una amplia participación en los Nacionales de México, por lo menos hasta los años cincuenta del presente y es la matriz de los cuadros técnicos "empíricos", protagonistas de nuestra historia.

¹³⁵Alzati, Servando, *Op. cit.* Pág. 165-166

II.2.5. Comunidad Científica:

Angel Peimbert, del carbón al petróleo en el Ferrocarril Nacional del Istmo de Tehuantepec. Manuel G. Cantón, las líneas yucatecas.

El auge del tendido ferroviaria hacia el norte que se inició en 1880, no contó en su dirección y construcción con la participación de ingenieros mexicanos:

...el origen extranjero de las principales compañías frenó durante algún tiempo la incorporación de esta fuerza laboral a las esferas superiores de la administración y la ingeniería de las empresas.¹³⁶

Sin embargo, esto sólo es válido en lo que respecta a las líneas hacia el norte, ya que empresas como el Ferrocarril Mexicano y el Interoceánico sí contaron en su construcción y organización inicial, con la participación de ingenieros mexicanos, como sucedió también, con ramales y líneas medianas todavía en manos de nacionales o del Estado.¹³⁷

En las últimas décadas del siglo pasado, hay también significativos avances en la docencia.

En 1881, las escuelas de Ingenieros y de Agricultura, pasan a depender de la Secretaría de Fomento.

Entre 1880 y 1882, el curso de Caminos Comunes y Ferrocarriles es tomado por 46 alumnos inscritos y se basaba en textos franceses y belgas, además, del libro de Pascual Almazán, de 1865, Tratado de Ferrocarriles, Caminos y Canales, en el que se detallan los pormenores de la construcción ferroviaria de la época, con base en la experiencia de los países europeos.

¹³⁶ Kuntz, Sandra. Pág. 256

¹³⁷ Tirado, Gloria. El Ferrocarril de Puebla a Izúcar de Matamoros. Pág. 18-20. También, Vidal, Roberto Miguel. Los Ferrocarriles Unidos de Yucatán a la luz de la Historia, donde se hace referencia a la participación de los ingenieros mexicanos en el tendido ferroviario de la península yucateca.

En 1891, la Escuela de Ingenieros vuelve a quedar bajo la Dirección de la Secretaría de Justicia e Instrucción Pública.

En 1897, la carrera de Ingeniería de Caminos, Puentes y Canales, pasa a ser, la de Ingeniería Civil. En esa época, según indica Tamayo:

A los directores de la escuela les obsesiona enriquecer la biblioteca, crear talleres, instalar laboratorios, etc. El preparar técnicos para cada una de las actividades del país es motivo de estudio, y constantemente se presentan iniciativas y se formulan proyectos.¹³⁸

Además, tanto la construcción del Ferrocarril Panamericano --del Istmo de Tehuantepec a la frontera con Guatemala-- como la renovación del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec --1894-- contaron con la participación de ingenieros mexicanos bajo la dirección de la Compañía Pearson, y con el ingeniero Roberto Adam, como Ingeniero en jefe. La supervisión de las obras quedó sujeta a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, representada por el general Francisco Z. Mena y el ingeniero Leandro Fernández.

Estas obras crearon gran interés en la Asociación de Ingenieros y Arquitectos, la cual comisionó al ingeniero Angel Peimbert a darles seguimiento.

Así, en las dos últimas décadas del porfiriato, sí hubo serios avances en cuanto a la docencia sobre ferrocarriles y la "acumulación de conocimientos técnicos", con base en la sistematización de lo ya construido.

De los egresados de esta última etapa de la Escuela Nacional de Ingenieros y a principios del siglo XX, destacan ingenieros como Lorenzo Pérez Castro, Alberto J. Pani, Carlos Prieto Rodríguez, Enrique Estrada y Manuel Pérez Treviño, quienes "abandonando la escuela ofrecieron sus servicios a los revolucionarios". Otros alumnos de esa época, como León Salinas, también tendrían un importante papel posterior en el desempeño

¹³⁸Tamayo, Jorge. Op. cit. Pág. 48-53

ferroviario.¹³⁹ Lejos de ser una etapa "oscura", las últimas décadas del porfiriato formaron un grupo de ingenieros civiles con conocimientos específicos en materia ferroviaria y que aplicaron ampliamente, después de la revolución mexicana.

Angel Peimbert y el Petróleo

Angel Peimbert era miembro honorario de la Sociedad de Geografía y Estadística. Autor del libro El Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, editado en 1906, en que describe con lujo de detalle la historia y construcción de dicho ferrocarril desde el punto de vista técnico y social.

Autor también, de un detallado estudio sobre las ventajas del uso del petróleo como combustible, en el que señaló:

Todas las chispas, rescoldos, humos, etc., se evitan con el uso del petróleo. La facilidad para extinguir el fuego con sólo hacer girar una llave, trae consigo una gran economía de combustible, pues cuando la máquina se detiene incidentalmente o no trabaja por cierto tiempo corto, puede detenerse o aminorarse el consumo de combustible, cosa imposible de hacerse cuando se usa carbón.

Respecto al combustible, se ha usado durante largo tiempo la leña del país y posteriormente el carbón de piedra; pero tomando en cuenta las ventajas que resultan del aceite mineral como combustible, se ha instalado al efecto una planta completa de tanques fijos y rodantes para abastecer ese servicio teniendo en cuenta las consideraciones siguientes:

Una tonelada de aceite equivale en poder calorífico a una y medio toneladas de carbón de Gales o a dos toneladas de carbón de California, y por lo mismo, la diferencia de precio entre ambos, será la economía real por tonelada de combustible.

¹³⁹Ibidem. Pág. 56

El carbón de Gales cuesta en Coatzacoalcos \$13.00 tonelada, en tanto que el aceite mineral sólo alcanza un valor de \$7.00 por tonelada; por consiguiente, la economía efectiva por tonelada de combustible produciendo el mismo efecto calorífico, es de \$11.50 y siendo el consumo anual por ferrocarril de aproximadamente unas 12000 toneladas por hora, resultaría una economía efectiva de \$ 138,000 por año. El peso de un galón de aceite mineral es de 7 1/2 libras, y en el servicio de trenes de carga, 1687 libras de aceite, equivalen a 2240 libras de carbón, mientras en el servicio de pasajeros, 1857 libras de aceite se ha encontrado, que equivalen a 2240 libras de carbón. Como casi tres cuartas partes del consumo, se refiere al servicio de carga, resulta una economía en peso transportado de un 22 3/4%

Facilidad para levantar o hacer carbón. En caso necesario con petróleo puede hacerse, en menos de una hora; con carbón el tiempo común para obtener el mismo resultado es de 2 1/2 a 3 1/2 horas.¹⁴⁰

Un año después, la SCOP, mandó realizar una inspección técnica al Nacional de Tehuantepec, en el que corroboró lo expuesto por Peimbert (ver cuadro 6).

En 1908, Angel Peimbert se integró a los Nacionales de México. Se le considera el principal promotor de la introducción del petróleo para su uso por los ferrocarriles en México.

Yucatán. Manuel G. Cantón.

Manuel G. Cantón fue quizás, el ingeniero yucateco más representativo de la época, ya que participó en el trazo y construcción de varias líneas.

Cantón nació en la ciudad de Mérida, Yucatán, en 1871. Desde muy joven trabajó en los ferrocarriles al lado de su padre el ingeniero Olegorio G. Cantón, socio-constructor de los ferrocarriles de Mérida a Peto. Estudió ingeniería en Inglaterra y Arquitectura en Francia.

¹⁴⁰Peimbert, Angel. Op. cit. Pág. 40

En 1885, vuelve a su estado natal a trabajar en los ferrocarriles, meses después se traslada a la capital de la República donde ingresa a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

En 1896, es enviado a Coatzacoalcos, Veracruz, con el nombramiento de Ingeniero en Jefe del Ferrocarril Nacional Interoceánico del Istmo de Tehuantepec. En 1898, regresa a Mérida y se integra al grupo de ingenieros responsables del adoquinado, desagüe y aprovisionamiento de agua de la ciudad.

Como ferrocarrilero, realiza entre otras obras, la construcción del ramal del ferrocarril de Campeche llamado Muna-Ticul; el ramal de la línea a Valladolid, de Espita y Tizimín; la prolongación del ramal de Hunucmá y diversas vías de escape para servicios de carga. Construye, además de la Estación Central de Mérida, las estaciones de Tixcocob, Hunucmá, Dzibalché y la de Pomuch.

Fue varias veces nombrado Director suplente de los ferrocarriles y fue Director General de los Ferrocarriles Constitucionalistas del Estado de Yucatán.

Como profesional ha sido considerado el "arquitecto de la época"; su obra abarca desde finales del siglo pasado a 1948, año en que fallece. Entre sus trabajos más importantes están el Edificio de Ritter y Bock, de principios de siglo XX; el Palacio del General Francisco G. Cantón, sobre el Paseo Montejo, hoy Museo de Antropología; las residencias particulares del señor Ernesto Cámara Z., el edificio de La Francia, el edificio de la Harinera del Golfo y el edificio del Hotel Mérida, de diez pisos de altura.¹⁴¹

¹⁴¹Ver, Cuadernos de Arquitectura de Yucatán. Pág. 58

Conclusiones 1880-1908.

Si hacemos un balance de este período encontramos:

1) Que las líneas trazadas hacia el norte fueron, en su mayor parte, integradas por concesiones anteriores a los gobiernos de los estados y a particulares nacionales, por lo que, necesariamente, tocaban los puntos de mayor actividad económica de la época y de mayor interés para los grupos económicamente dominantes y en ese sentido, propiciaron el desarrollo de esas regiones, aunque las políticas tarifarias no beneficiaran el tráfico nacional.

2) El tendido de las líneas hacia el norte impuso una nueva manera de construir la vía, por lo menos mucho más rápidamente, además de que se hacía de manera distinta por cada compañía, ya que la de la Constructora era de vía angosta.

3) Se crearon además lazos de dependencia hacia las distintas clases de maquinaria norteamericana (desde locomotoras hasta máquinas y herramientas para vía), cuyas matrices estarían en la frontera, y cuyas especificaciones de funcionamiento (en lo que se refiere a las locomotoras), se guardarían en el más riguroso secreto por los trabajadores extranjeros, que ocuparían los puestos claves de dichos ferrocarriles, con lo que se cambió el mosaico de heterogeneidad inicial.

4) Al contrario de los ferrocarriles nacionales, las líneas hacia el norte no tuvieron ningún interés en fomentar la producción de material rodante o rieles en México, sin embargo crearon talleres para reparación pesada a lo largo de sus líneas, en los que, en la práctica era posible, con unos cuantos aditamentos importados, la construcción de locomotoras y carros.

5) En esa etapa, hay también importantes avances de la comunidad tecnológica nacional: hay líneas, como el Ferrocarril de Hidalgo, que operan fundamentalmente con personal mexicano; se construyen carros; se producen durmientes; se avanza la línea del Ferrocarril Interoceánico de capital mexicano y trazada por por el Ing. Almazán; se

construyen la mayor parte de las líneas yucatecas; y se hacen estudios en el Nacional de Tehuantepec sobre las ventajas del uso del petróleo como combustible.

6) No tenemos registros de que ingenieros nacionales hayan participado en la construcción del Nacional y el Central, pero a juzgar por los trabajos de De la Torre, es probable que llegaran a usarse por las compañías extranjeras, los estudios de geógrafos y geólogos mexicanos.

7) Todo lo anterior hizo que en un breve espacio de tiempo cambiara de manera radical la geografía mexicana y el mundo laboral.

8) La particular forma de crecimiento de nuestras vías férreas llevó a un funcionamiento distinto de cada compañía, e incluso a la competencia entre cada una de éstas y también, a una gran diversidad en la adquisición y/o construcción de material rodante, según el tipo de empresa, sus necesidades específicas, capital y realidad del mercado.

9) Dada la amplia extensión de las líneas férreas, lo anterior provocó una transferencia masiva de tecnología hacia México, particularmente norteamericana. (Para 1888, compañías de esa nacionalidad habían construido el 85% del total, de las líneas férreas mexicanas).¹⁴²

Lo cual, fue posible gracias a la legislación liberal del Estado Mexicano, es decir, a la importación de material rodante y maquinaria libre de impuestos. La transferencia de tecnología (incluso en casos anteriores a la importación masiva) correspondió más a las necesidades de venta de locomotoras y carros construidos para las necesidades geográficas, de tráfico y tipos de vías de los países introductores, e incluso de casas constructoras particulares, que a las especificaciones y necesidades concretas mexicanas.

10) Lo anterior generó, desde los primeros años de la introducción de locomotoras de vapor en México, pero sobre todo una vez que la transferencia de tecnología se hizo

¹⁴²Guajardo Guillermo Op cit Pag 230-233

de forma masiva, un tipo de obrero particular, que utiliza su creatividad e inventiva para adecuar esa tecnología a las necesidades nacionales, y cumplir con su trabajo.

11) Paralelamente a la extensión de las líneas férreas, se generó una nueva clase obrera, que incluirá entre sus principales demandas, la de la capacitación laboral e iguales condiciones de trabajo con los extranjeros.

De esta comunidad saldrán importantes "cuadros empíricos", que fomentarán a finales del porfiriato y hasta mediados del siglo XX, la producción de material rodante en México y una readecuación de la tecnología a las necesidades nacionales.

Un fenómeno importante de destacar, es que en México, desde fines del siglo pasado y principios del actual, se inicia ya en forma extensiva, un proceso de adecuación tecnológica: el Ferrocarril Nacional convirtió un volumen importante de sus locomotoras de vía angosta a standard, una vez que ensanchó su línea a principios de siglo; y por lo menos, el Ferrocarril Central y el de Tehuantepec, y casi con seguridad las demás líneas, procedieron a adecuar las locomotoras que antes se abastecían de carbón, para que pudieran usar también petróleo, a través de un tipo especial de quemador. En la primera década del siglo XX, ya era común que las mismas máquinas pudieran usar indistintamente uno y otro tipo de combustible.

12) Las restricciones propuestas por Limantour, a las compañías extranjeras para la introducción de maquinaria libre de impuestos no se llevaron a la práctica de manera extensiva. Pero los talleres de los grandes consorcios norteamericanos que pasaron a integrar los Nacionales de México hicieron posible la producción de carros y máquinas en pequeña escala, así como el uso de los rieles de la Fundidora Monterrey para el remplazo de los desgastados y la construcción de nuevas líneas.

13) Así, para la última década del porfiriato, había una comunidad tecnológica integrada, no sólo por ingenieros civiles (una carrera con tradición en México), también por hombres prácticos que aprendieron los secretos de las máquinas desde la producción

y, conociéndolos, hacen innovaciones a las mismas, construyen otras y sugieren cómo mejorar el trabajo. Nace en forma orgánica una comunidad tecnológica empírica.

El mosaico de nuestra comunidad tecnológica está entonces completo: ingenieros que arriban a la práctica ferroviaria y trabajadores empíricos que estudian de manera autodidacta para mejorar su servicio, parecen unirse en un objetivo común: el desarrollo nacional de los ferrocarriles. Su destino se definirá en esos primeros años y correrá distinta suerte, durante y después de la revolución mexicana.

14) En términos generales, para 1906 el país había sufrido ya, las siguientes transformaciones tecnológicas:

- a) De los rieles de hierro a los de acero.
- b) De los trazos de línea "rectos" de los ferrocarriles del Distrito, a los trazos que incluían grandes pendientes y curvas, del Ferrocarril Mexicano.
- c) De la tracción de sangre al vapor.
- d) De la vía angosta del Nacional, a la vía ancha, y con ello, a una mayor uniformidad del escotillón, aunque se continuó con la diversidad de calibres de riel.
- e) De la adquisición de material rodante de diversos países en los primeros años, a la transferencia masiva de tecnología de los Estados Unidos, y la compra de locomotoras de distintas casas constructoras, edades, y características técnicas, de dicho país.
- f) Del uso del carbón como combustible, al uso del petróleo en las locomotoras, así como el cambio del mecanismo Stephenson al Walchester y del garrote a los frenos de aire.
- g) De la existencia de una comunidad tecnológica nacional formada básicamente por ingenieros, a la conformación de otra "empírica" integrada por obreros especializados, autodidactas y capaces de sacar adelante la producción sin el concurso extranjero.

15) En lo que respecta al Estado, hay que destacar su nacionalismo estipulado en el "Plan Limantour", la reducción en la exención de impuestos, la instrucción técnica y la

incipiente construcción de material rodante en las empresas nacionales. El "Plan Limantour" de 1898 fue certero en cuanto a las líneas prioritarias nacionales de la época, y si bien no se concluyó en su momento, proyectó lo que debía realizarse.

16) La existencia de una comunidad tecnológica nacional previa, que exigía, de tiempo atrás, un espacio empresarial adecuado para su ejercicio profesional, ya que la mayor parte de los ferrocarriles nacionales fueron absorbidos por los monopolios extranjeros. Ese espacio lo encontraron en los Nacionales de México.

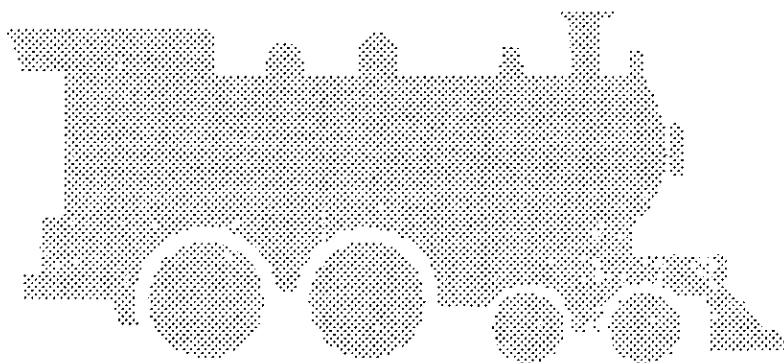
La nueva empresa necesariamente tenía que estar bajo el control del Estado, porque no existía en México capital nacional suficientemente poderoso, como para financiar e invertir en líneas de gran extensión.

Los trabajadores por su parte habían llegado también a la madurez técnica requerida, que los llevó a exigir, no sólo la mexicanización del personal, también una concreta adecuación masiva de la tecnología a las necesidades nacionales, que de nueva cuenta, sólo podía llevarse a la práctica, con la existencia de una empresa bajo el control estatal.

El empuje de esta comunidad tecnológica sería fundamental para la constitución de los Nacionales de México.

ANTECEDENTES

ANEXO II



CUADROS

MAPAS

CUADRO 1			
Noticia de las vías férreas de la República Mexicana, con expresión de fechas de sus concesiones vigentes, sus nombres y trayectos que recorren; sistema de tracción y número de kilómetros de vía modelo -1m.435- ó de vía angosta -0m.914 ó 0m.60- terminados hasta el 31 de Diciembre de 1904 por cada Empresa			
Tracción: v vapor; e eléctrica; a animal.			
Ferrocarriles subencionados s. Sin subención ss.			
Fechas de las concesiones	Nombre de las líneas y trayecto que recorren	Vía ancha 1m.435	Vía angosta 0m.914
1867:			
Nbre. 27.	1 Ferrocarril Mexicano. México á Veracruz y Apizaco á Puebla	v	470.75
1874:			
Enero 17.	2 Mérida á Progreso.- (F. C. U. de Yucatan) Mérida á progreso	v	36.456
1877:			
Abril 13.	3 Tehuacán á Esperanza.- (Fecha del acuerdo del Gobierno para su construcción) Tehuacán á Esperanza y ramal al Molino de la Defensa	a	51.092
Obre. 25.	4 Distrito Federal.- (Compañía limitada de Tranvías Eléctricos de México. Líneas urbanas eléctricas y del servicio. Ferrocarril del Valle. Líneas foráneas y urbanas. Ixtapalapa y vías urbanas	ss e v a a	139.5 19.229 60.277 22.001
1878:			
Fbro. 2.	5 Ferrocarril de Hidalgo	S (v)	179.6
Mayo 26.	6 Veracruz á Alvarado	S (v)	70.41
1878:			
Marzo 27.	7 Mérida á Peto	S (v)	189.001
Abril 8.	8 Interoceánico	v	777.801
Mayo 6.	9 *Puebla á Izúcar de Matamoros	v	76.393
1880:			
Agto. 16.	10 Occidental de México	v	61.001
Sbre. 8.	11 Central Mexicano	S(v)	3.550.111
Sbre. 13.	12 Nacional de México	S(v)	2150.933
	Total		2.150.933

1880:			
Sbre. 13..	13 Compañía Constructora Nacional Mexicana.....	v	142.001
Sbre. 14..	14 Ferrocarril de Sonora Guaymas à Nogales.....	v	422.302
Obre. 15..	15 Mérida à Valladolid con Ramal à Progreso (F. C. U. de Yucatán).....	S(v)	193.903
1881:			
Fbro. 23..	16 Peninsular.- (F. C. U. de Yucatán). Mérida a Campeche y Umán à Hunucmá.....	v	199.228
Fbro. 23..	17 Campeche à Lerma.....	v	6.001
Fbro. 7..	18 Internacional Mexicano.....	SS	1.416.080
Junio. 25..	19 San Marcos à Tecoluta.- (F. C. I)		126.501
Sbre. 17..	20 San Juan Bautista al Paso del Camizal San Juan Bautista al paso del Camizal.....	a	5.750
Sbre. 20..	21 *San Andrés Chalchicomula. De la estación de San Andrés, del Ferrocarril Mexicano a San Andrés Chalchicomula....	a	10.353
Sbre. 22..	22 Orizaba al Ingenio Orizaba al Ingenio.....	a	7.550
1882:			
Obre. 11..	23 *Santa Ana à Tlaxcala De la estación de Santa Ana, del Ferrocarril Mexicano à Tlaxcala.....	a	3.500
1883:			
Mayo 12..	24 Cárdenas al Río Grijalva. Cárdenas al Río Grijalva.....	a	7.500
Mayo 25..	25 Toluca à San Juan de las Huertas.....	v	65.180
Junio. 11	26 Potrero, Venegas y Matehuata. Ferrocarriles Unidos de Yucatán.....	v	65.18
1884:			
Mayo. 15..	27 Mérida à Izamal.- (Ferrocarriles Unidos de Yucatán).....	v	65.848
1886:			
Abril. 21	28 Mexicano del Sur. Puebla à Oaxaca.....	v	366.600
1887:			
Mayo 25..	29 Baja California.		

	San Quintin hacia el Norte.....	v	27.000
Nbre. 10..	30 División de Monterrey.- (Ferrocarril Central Mexicano).		
	Tampico á Paredón.....	v	594.800
1888:			
Junio 5..	31 División del Pánico.- (Ferrocarril Central Mexicano).....	S	
	Lechería, Sandoval, Apulco hacia Tamós / ramales.....		193.581
Agto. 16	32 Michoacán y pacífico.- (Ferrocarril Nacional de México).		
	Maravatio á Zitácuaro, á Angangueo y á Trojes.....	v	91.917
Agto. 28	33 Nordeste de México.....	v	52.589
Agto. 30	34 Salamanca al Jaral.....	v	35.275
Agto. 30	35 Monte Alto.		
	Tlalnepantla al Pedregal y San Atzacapotzitzingo.....	v	34.000
Agto. 31	36 Veracruz á Boca del Rio	v	1.340
1889:			
Mayo. 27..	37 Ometusco á Pachuca.- (Ferrocarril Mexicano)		45.750
Agto. 8..	38 Industria de Puebla.....	a	42.840
Dbre. 20..	39 Tula á Pachuca (Ferrocarril Central Mexicano).....	v	70.200
1890:			
Abril. 15..	40 Mexicano del Norte.....	SS	
	Escalón a Sierra Mojada.....	v	133.287
Nbre. 25..	41 Matamoros a Tlaxcuapícan.....	v	40.000
1891:			
Abril. 20..	42 Tlaxcopec a Huajuapán de León.....	S	
	Tlaxcopec hacia Huajuapán de León.....	v	80.000
Mayo. 11..	43 Chihuahua al Pacífico.....	S	
	Chihuahua al Pacífico.....	v	200.000
Dbre. 31..	44 Toluca á Tenango.		
	Toluca a Tenango.....	v	24.700
1892:			
Dbre. 9..	45 Esperanza al Xúchil.....	a y v	25.500

1893:		
Junio. 2..	46 Coahuila y Zacatecas. Saltillo á Concepción del Oro.....	v 125.400
Junio. 3..	47 Jalapa á las Puertes. Jalapa a las Puertes.....	v 15.800
Junio. 5..	48 Guanajuato á Dolores Hidalgo y San Lius de la paz. (Ferrocarril Nacional de México).	v 59.900
Junio 14..	49 Villa Lerdo á San Pedro de la Colonia. (Ferrocarril Nacional de México).....	v 63.600
Junio. 17..	50 Celaya á Roque y Plancarte.....	ss 21.100
Junio 19..	51 Cazadero á Solís. (Vía de om. 60).....	v 60.100
1894:		
Junio 11..	52 Mexicano de la Unión. - (Ferrocarril Central Mexicano).....	v 17.070
1894:		
Obre. 20..	53 Paso de San Juan al Juile.....	v 28.340
1895:		
Junio 14..	54 Ixtlahuaca á Mañú.....	v 34.877
Junio 25..	55 San Juan Bautista al Playón.....	a 1.188
Agto. 5..	56 Industriales (Ferrocarril Central de Mexicano).....	ss 9.572
Obre. 6..	57 Jalapa a Teocelo.....	v 31.000
Obre. 17..	58 San Juan Bautista al Rio Grijalva....	a 5.425
Obre. 31	59 México a Cuemavaca y el Pacífico. - (Ferro- carril Central Mexicano).....	S 291.122
1896:		
Marzo 24..	60 Río Grande, Sierra Madre y Pacífico..	ss 256.575
Nbre. 9..	61 Ogarnio.....	ss
	Tunel de Dolores a Catorce. (Vía de Om.60).....	a 7.300
1897:		
Junio 10..	62 Torres á Minas Prietas.....	s 34.32
Junio 17..	63 Sud-Oriental de Yucatán.....	S 5.000
1897:		
Junio 19..	64 Tultenango á la Trinidad.....	v 50.000

1898:		
Marzo 15..	65 Veracruz al Pacífico.....	v 420.851
Marzo 25..	66 San Rafael y Atlixco.....	S 152.292
Abril 13..	67 San Luis Potosí a Río Verde...	v 60.000
Abril 15..	68 Cuautla a Chielta - (Ferrocarril Interoceánico).....	v 67.532
Abril 15..	69 Oaxaca a Ejutla.....	S 70.000
Junio 9..	70 Otumba a Caupulalpam.....	a 10.42
Junio 29..	71 Parral y Durango.....	ss 81.214
Julio 4..	72 Lerdo a Torreón.....	a 10.871
Nbre. 7..	73 Industrial de México Compañía Mexicano de Tracción.....	ss 5.501
Obre. 2 ..	74 Mineral de Chihuahua.....	ss 22.544
Obre. 30	75 Marfil á San Gregorio..... Marfil a San Gregorio , Estado de Guanajuato.v	ss 30.001
1899:		
Enero 17..	76 Coahuila y Pacífico.....	ss 321.413
Enero 20..	77 Córdoba y Huatusco.....	ss 22.710
Ago. 30..	78 Nacozari de la frontera de los Estados Unidos del Norte hacia el Golfo de California pasando por Nacozari.....	v 123.501
Obre. 12..	79 Circunvalación del Distrito Federal.....	ss 14.445
Obre. 12..	80 Chimalhuacán a Texcoco.....	ss 9.836
Obre. 13..	81 Mota del Cura y Carrizo en Coahuila...	ss 14.501
1900:		
Fbro. 14..	82 Piedad Cabadas Estación de la Piedad, del Ferrocarril Central Mexicano á poedad Cabadas.....	a 5.300
Marzo 7..	83 Sierra Prieta a la Bahía de San Jorge..	v 19.000
Marzo 8..	84 Mérida a Múna (FUY).....	S 78.000
Ago. 10..	85 Topolobampo á Miñaca.- (Kansas City México y Oriente).....	ss 100.000
Ago. 10	86 Chihuahua á Ojinaga.(Kansas City México	50.000

	y Oriente.....	ss		
Agto. 28..	87 Tenengo a Santa María.....	v		5.251
Obre. 8..	88 Cananea, Río Yaquí y Pacífico.....	ss	64.78	
Nbre. 11..	89 Nacional de Tehuantepec. Salina Cruz á Coatzacoalcos.....	v	303.501	
1901:				
Marzo 20..	90 San Bartolo a Río Verde.....	v	42.356	
Sbre. 11..	91 Pan- Americano.....	S		
	San Geronimo á Arista y á la Frontera de Guatemala.....	v	192.001	
1902:				
Enero 11..	92 Oriental Mexicano San Lorenzo a Virreyes.....	v		100.389
Enero 30..	93 San Pedro de la Colonia a Paredón.....	v	223.000	
Agto. 25..	94 Hacienda de Hornos a Mazapil.....	ss		23.000
1903:				
Fbro. 24..	95 Tlalnepantla a México.....	v		11.608
Mayo 13..	96 Avalos a San Pedro Ocampo.....	v		27.500
Obre. 10..	97 Salamanca a San Juan de la Vega. - (FNM).	v	45.047	
1903:				
Nbre. 2..	98 Tranvías Electricos de Ciudad Juárez...	e	1.932	
Nbre. 2..	99 Castillo a Juancatlán.....	v		
Nbre. 2	100 Porvenir de Matehuala. - (Con concesion del Estado de San Luis Potosí). Matehuala a la Mina de la Paz.....	a		11.890
Nbre. 2.	101 Circuito de Baños. - (Con concesion del Ayuntamiento Constitucional de México) Círculo de la Calle de Balvanera a los Baños de Pana.....	a		4.834
Nbre. 2..	102 Del Desague. - (Construido con la obra del Desague del Valle).....	v		43.484
	SUMAS.....		12.083.887	4.438.751

Fuente: Téllez Pizarro, Mariano. Breves Apuntes Históricas sobre los Ferrocarriles de la República Mexicana.

CUADRO 2

Ferrocarril Interoceánico de México

(Muestra de Locomotoras utilizadas de 1880-1900)

AÑO	NUMERO	CLASE	TIPO	ARRASTRE	CONSTRUCTOR
1880	5		2-8-0	16606	Baldwin
1881	6		2-8-0	16606	Baldwin
1882	7		2-8-0	16606	Baldwin
1882	11		2-8-0	16606	Baldwin
1882	12		2-8-0	16606	Baldwin
1884	1		2-8-0	16606	Baldwin
1884	2		2-8-0	16606	Baldwin
1884	3		2-8-0	16606	Baldwin
1888	15		2-8-0	16606	Baldwin
1888	16		2-8-0	16606	Baldwin
1889	27		2-6+6-2	31000	Beyer-Peacock
1889	28		2-6+6-2	31000	Beyer-Peacock
1889	17		2-8-0	16606	Baldwin
1889	18		2-8-0	16606	Baldwin
1889	35		4-6-0	15137	Dubs Co.
1889	36		4-6-0	15137	Dubs Co.
1889	37		4-6-0	15137	Dubs Co.
1889	38		4-6-0	15137	Dubs Co.
1890	40		2-8-0	16606	Baldwin
1890	41		2-8-0	16606	Baldwin
1890	42		2-8-0	16606	Baldwin
1890	43		2-8-0	16606	Baldwin
1898	60		2-8-0	20042	Schenectady
1898	61		2-8-0	20042	Schenectady
1898	62		2-8-0	20042	Schenectady
1899	101		0-6-0	12276	Schenectady
1899	66		2-8-0	20042	Schenectady
1899	67		2-8-0	20042	Schenectady
1900	80		2-8-0	20042	Baldwin
1900	81		2-8-0		Baldwin
1900	25		0-6-0		Nasmyth-Wilson
1900	26		0-6-0		Nasmyth-Wilson
1900	8		2-8-0		

Fuente: Elaboración propia, en base de Datos de AGN, Informe del Interoceánico 1880-1900

CUADRO 3

Ferrocarril Central Mexicano

(Muestra de Locomotoras utilizadas entre 1902 y 1908)

AÑO	NUMERO	CLASE	TIPO	ARRASTRE	CONSTRUCTOR
1880	16	C-8	4-4-0		Tauton
1880	399	F	4-6-0	12862	Baldwin
1880	400	F	4-6-0	12862	Baldwin
1881	1010	?	0-4-0		Rhode Is.
1881	1013	?	0-4-0		Rhode Is.
1881	452	Fb	4-6-0	12150	Pittsburgh
1881	403	F	4-6-0	12862	Baldwin
1882	1012	?	0-4-0		Rhode Is.
1882	1016	?	0-4-0		Rhode Is.
1882	700	G	2-8-0	20160	Rogers
1882	407	F	4-6-0	12862	Baldwin
1882	409	F	4-6-0	12862	Baldwin
1883	71	C-8	4-4-0	10985	Tauton
1883	425	F	4-6-0	12862	Baldwin
1884	431	F	4-6-0	12862	Baldwin
1884	432	F	4-6-0	12862	Baldwin
1887	704	G-1	2-8-0	18816	Baldwin
1887	705	G-1	2-8-0	18816	Baldwin
1888	703	G-1	2-8-0	18816	Baldwin
1888	73	C-10	4-4-0	12290	Portland
1888	74	C-10	4-4-0	12290	Portland
1888	433	F	4-6-0	12290	Baldwin
1888	435	F	4-6-0	12862	Baldwin
1889	106	D-a	2-6-0	13240	Rogers
1889	109	D-a	2-6-0	13240	Rogers
1890	107	D-a	2-6-0	13240	Rogers
1890	108	D-a	2-6-0	13240	Rogers
1890	125	E	2-6-6T	19765	Baldwin
1891	1040	B-1	0-6-0	18648	Rhode Is.
1891	1041	B-1	0-6-0	18648	Rhode Is.
1891	1042	B-1	0-6-0	18648	Rhode Is.
1892	1030	Ba	0-6-0	18144	Baldwin
1892	493	F-1	4-6-0	21600	Rhode Is.
1893	475	Fd	4-6-0	17328	Baldwin
1893	476	Fd	4-6-0	17328	Baldwin
1893	477	Fd	4-6-0	17328	Baldwin

Cuadro 4

Ferrocarriles Nacionales de México

Locomotoras reconvertidas de vía angosta a ancha, (1881-1908)
que pasaron a formar parte de los Nacionales de México, en 1908.

Baldwin	# 5614	4/1881	Rebuilt to standard gauge #225
Baldwin	# 5613	4/1881	Rebuilt to standard gauge #221
Baldwin	# 5617	4/1881	To N.de M. # 12.1908.
Baldwin	# 5489	2/1881	Ex. FCNM #2 Rebuilt to standard gauge # 212
Baldwin	# 5490	2/1881	Ex. FCNM #3 Rebuilt to standard gauge # 213
Baldwin	# 5697	6/1881	Rebuilt to standard gauge #200
Baldwin	# 5698	6/1881	Rebuilt to standard gauge #201
Baldwin	# 5687	6/1881	Rebuilt to standard gauge #223
Baldwin	# 5671	10/1881	Rebuilt to standard gauge #218
Baldwin	# 6767	5/1883	Rebuilt to standard gauge #216
Baldwin	# 6780	5/1883	Rebuilt to standard gauge #210
Baldwin	# 6873	7/1883	Rebuilt to standard gauge #224
Baldwin	# 8911	11/1887	Rebuilt to standard gauge #276
Baldwin	# 8982	1/1888	Rebuilt to standard gauge #270
Baldwin	# 9485	9/1888	Rebuilt to standard gauge #275
Baldwin	# 9492	9/1888	Rebuilt to standard gauge #286
Baldwin	#9933	9/1889	Rebuilt to standard gauge #281
Baldwin	# 9937	4/1889	Rebuilt to standard gauge #284

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por
Garna, Franco. Op. Cit. Pág. 161

Continuación.

1895	490 F-1	4-8-0	21600 Rhode Is.
1895	641 F-3	4-8-0	23480 Rhode Is.
1895	602 F-2	4-8-0	20160 Brooks.
1896	491 F-1	4-8-0	21600 Rhode Is.
1896	492 F-1	4-8-0	21600 Rhode Is.
1897	787 G-4	2-8-0	30098 Brooks
1897	706 G-2	2-8-0	25798 Brooks
1898	643 F-3	4-8-0	21600 Brooks
1899	120 D-1	2-8-0	23825 Brooks
1899	716 G-3	2-8-0	26267 Baldwin
1899	717 G-3	2-8-0	26267 Baldwin
1899	718 G-3	2-8-0	26267 Baldwin
1899	719 G-3	2-8-0	26267 Baldwin
1899	762 G-3	2-8-0	26267 Rogers
1899	783 G-3	2-8-0	26267 Rogers
1900	1031 Bb	0-8-0	16009 Cooke
1900	1032 Bb	0-8-0	16009 Cooke
1900	755 G-3	2-8-0	26267 Baldwin
1900	757 G-3	2-8-0	26267 Baldwin
1900	772 G-3	2-8-0	26267 ALCo.-Brooks
1900	773 G-3	2-8-0	26267 ALCo.-Brooks
1900	774 G-3	2-8-0	26267 ALCo.-Brooks
1900	775 G-3	2-8-0	26267 ALCo.-Brooks
1900	786 G-1	2-8-0	18816 Rhode Is.
1900	767 G-1	2-8-0	18816 Rhode Is.
1902	1043 B-2	0-8-0	21833 ALCo.-Brooks
1902	1044 B-2	0-8-0	21833 ALCo.-Brooks
1902	935 ?	2-8-0	31621 Baldwin
1903	1051 B-2	0-8-0	21833 ALCo.-Brooks.
1903	1052 B-2	0-8-0	21833 ALCo.-Brooks.
1904	1053 B-2	0-8-0	21833 ALCo.-Brooks
1904	1054 B-2	0-8-0	21833 ALCo.-Brooks
1904	1110 D-b	2-8-0	19848 ALCo.-Brooks
1906	881 G-7	2-8-0	29186 ALCo.-Brooks
1906	882 G-7	2-8-0	29186 ALCo.-Brooks
1907	1058 B-2	0-8-0	21833 Baldwin
1907	1059 B-2	0-8-0	21833 Baldwin
1907	895 G-7	0-8-0	29186 ALCo.-Brooks
1907	896 G-7	0-8-0	29186 ALCo.-Brooks

Fuente: Elaboración propia, en base a Garma Franco, op cit.

CUADRO 5

Ferrocarril Nacional de Tehuantepec. Muestra de Locomotoras y Distinto uso de Combustible. Rincon Antonio, 1905

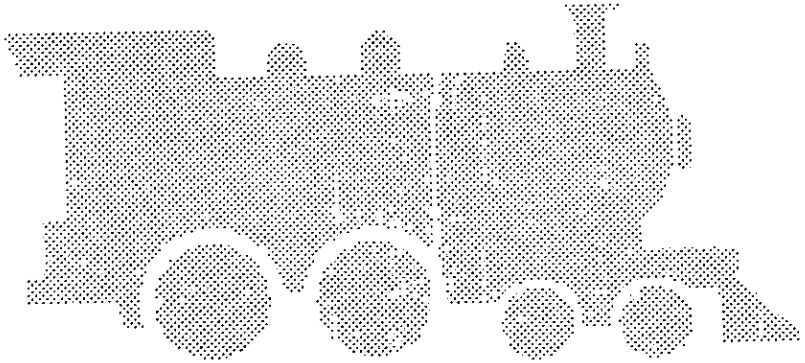
NUMERO	AÑO	CONSTRUCTOR	COMBUST.	KGS/CARBON	LTS/AGUA	LTS/PETRO
7	1874	BALDWIN	CARBON	2500	5685	
1	1889	HUNSLET	CARBON	2664	2274	
2	1889	HUNSLET	CARBON	2664	2274	
8-14	1891	MOGUL-COCKVILLE	CARBON	3000	7580	
8-14	1891	MOGUL-COCKVILLE	CARBON	3000	7580	
17	1891	MOGUL-COCKVILLE	CARBON	3000	7580	
18	1891	MOGUL-COCKVILLE	CARBON	3000	7580	
30	1900	KITSON	CARBON	1564	11370	
31	1900	KITSON	CARBON	1564	11370	
32	1900	KITSON	CARBON	1564	11370	
50	1881	BALDWIN	CARBON	6363	15260	
52	1890	BALDWIN	CARBON	6363	15260	
53	1881	BALDWIN	CARBON	6363	15260	
51	1881	BALDWIN	CARBON	6363	11370	
54	1883	TAUTON	CARBON	6363	11370	
55	1881	TAUTON	CARBON	6363	11370	
4	S/AÑO	BALDWIN	LEÑA	2500	5685	
5	S/AÑO	BALDWIN	LEÑA	2500	5685	
20	1900	PITTSBURG	PETRO/CARB	4580	11370	4548
22	1900	PITTSBURG	PETRO/CARB	4580	11370	4548
6	S/AÑO	BLOOD	PETROLEO	2500	5685	
15	1894	BALDWIN	PETROLEO	4545	11370	4548
16	1894	BALDWIN	PETROLEO	4545	11370	4548
21	1900	PITTSBURG	PETROLEO	4580	11370	4548
40	1903	PITTSBURG	PETROLEO		19950	11370
41	1903	PITTSBURG	PETROLEO		19950	11370
42	1903	PITTSBURG	PETROLEO		19950	11370
43	1903	PITTSBURG	PETROLEO		19950	11370
60	1901	BALDWIN	PETROLEO	5090	15160	4548
65	1901	BALDWIN	PETROLEO	5090	15160	4548

CUADRO 6

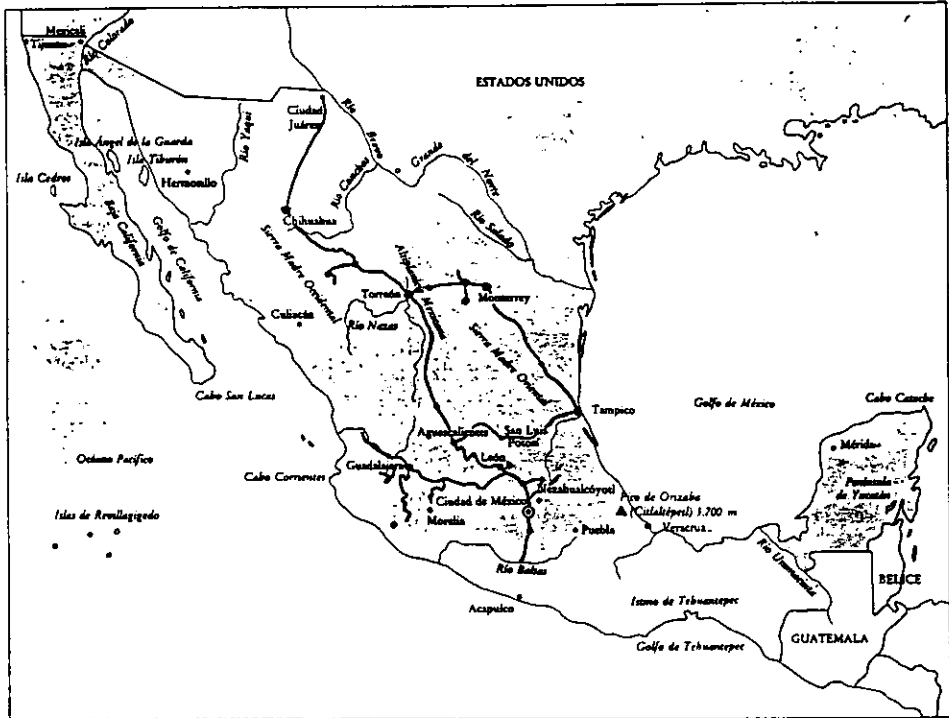
Comparaciones en el uso del Petróleo y el Carbón en Locomotoras del Istmo de Tehuantepec (1904)

<u>FERROCARRIL NACIONAL DE TEHUANTEPEC</u>	
<u>ALGUNAS COMPARACIONES DEL USO DEL CARBON Y DEL PETROLEO</u>	
<u>CARBON</u>	<u>PETROLEO</u>
<u>LLEGADA A COATZACOALCOS DE AMBOS COMBUSTIBLES.</u>	
Es manejado por cubiletes, por medio de grúas. para pasarlo a los carros.	Es sacado con bombas, y por cañerías va a los tanques que al efecto hay en el patio.
<u>TRANSPORTE PARA DISTRIBUIDO EN LA LINEA</u>	
Generalmente hay que emplear trenes extras para a las carboneras de la línea	Basta agregar uno ó dos carros-tanques a los trenes ordinarios de carga para hacer una distribución satisfactoria.
<u>LEVANTAR PRESION Y QUEDAR LISTO PARA LA MARCHA</u>	
Según experiencias, para levantar presión á 180 libras se han empleado en tiempo 125 minutos y en combustible 0.37 de tonelada de 2,000 libras ó sean 740 libras.	Según experiencias, para levantar presión á 180 libras, se han empleado en tiempo 65 minutos, y en combustible 0.88 de barril de 296 libras, ó sean 260 libras.
<u>PASAR EL COMBUSTIBLE DEL TENDER A LA CALDERA Y ATIZAR.</u>	
Se necesita pasa carbón, así como el que el fogonero atiza.	Abriendo la llave del petróleo, baja éste por gravedad; y automáticamente se atiza con un atomizador de vapor que distribuye el chorro á la entrada. - Se ahorra un individuo en personal.
<u>PARA TOMAR COMBUSTIBLE EN MARCHA</u>	
Hay que hacerlo á pala ó á mano empleando pcones.	Se toma con igual facilidad que el agua.
<u>ESPERAS EN CAMINO, ESTACIONES, BAJADAS, &</u>	
Hay que seguir echando combustible para que no baje mucho la presión y estar listo á la marcha.	Se puede cerrar la toma, y próximo á la salida volver á levantar presión; así mismo en las bajadas se puede detener la entrada de combustible.
<u>LIMPIAR LAS PARRILLAS.</u>	
Cuando menos cada hora hay que quitar las escorias.	No hay residuos
<u>REPARACIONES EN LOS TALLERES.</u>	
Es mayor el número de veces que entran á reparación las máquinas que emplean carbón comparadas con las que emplean petróleo.	Es menor el número de veces que entran á reparación las máquinas que emplean petróleo comparadas con las que emplean carbón.
<u>LIMPIEZA DEL TREN Y COMODIDAD DEL PASAJE.</u>	
Se ensucia demasiado el tren, y el pasaje no puede libremente tener las ventanillas abiertas por las escarbillas que son molestas.	No habiendo residuos no existe la molestia de las escarbillas.

MAPAS

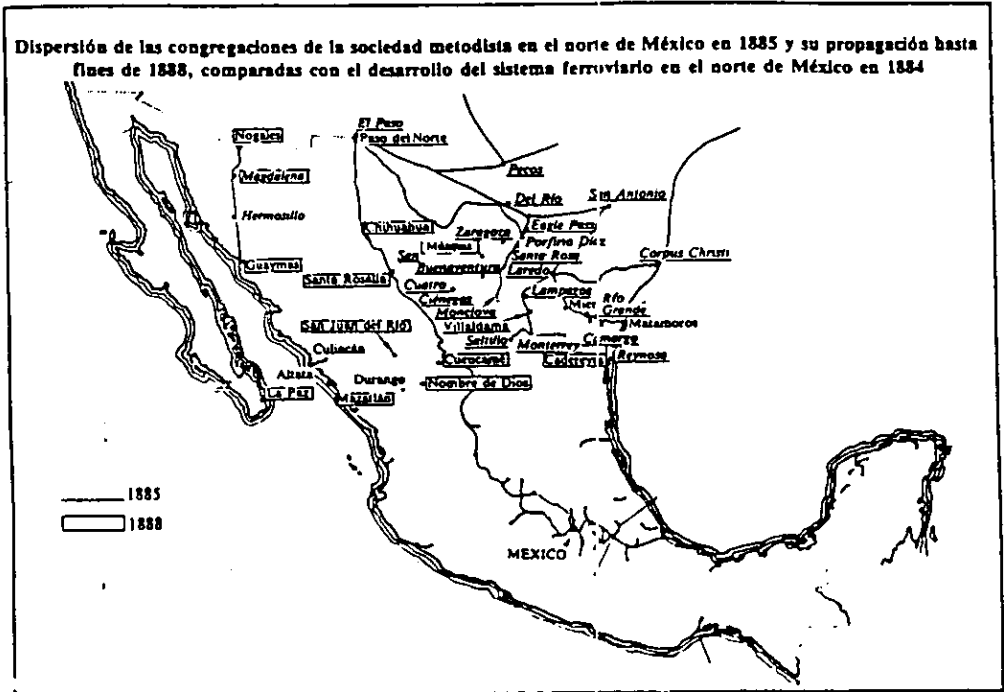


Ferrocarril Central Mexicano, 1880-1907



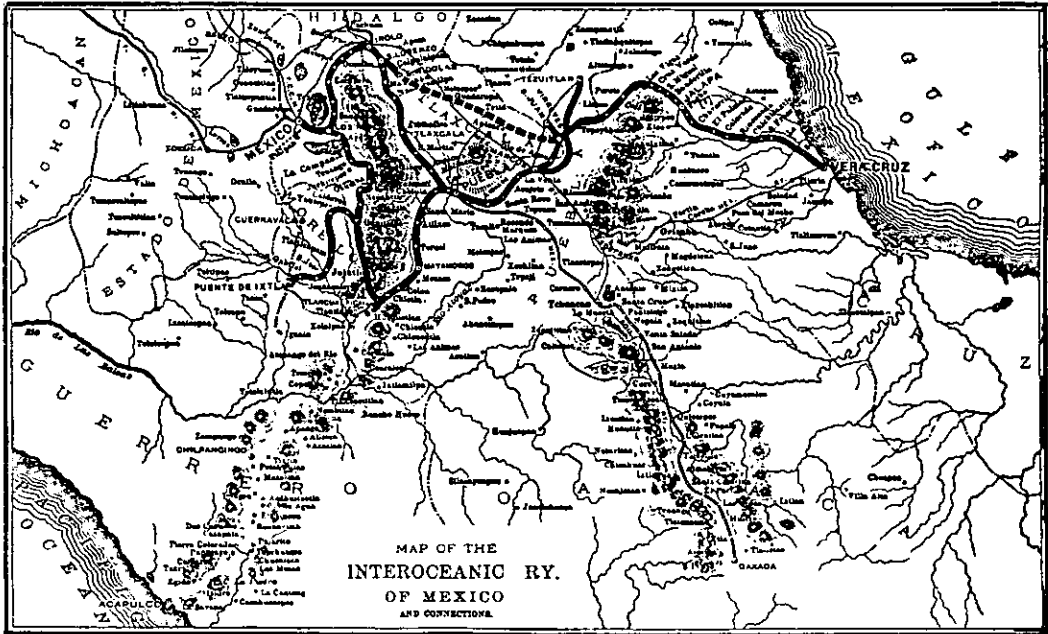
Fuente: Kuntz, Sandra. El Ferrocarril Central Mexicano, 1880-1907.

Desarrollo ferroviario y propagación de las ideas protestantes,
1884-1888



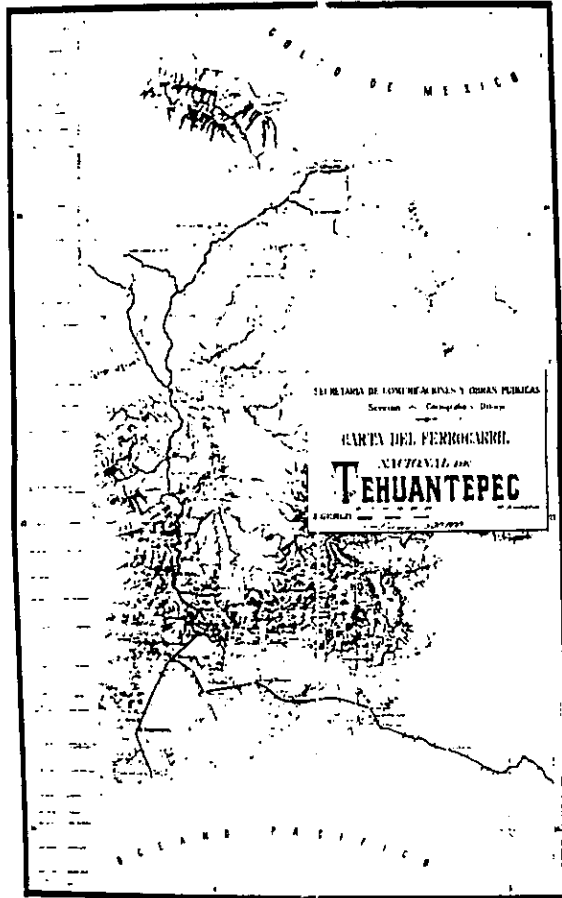
Fuente: Bazant, Jean. Los Disidentes.

Ferrocarril Interoceánico, Mexicano y Mexicano del Sur.



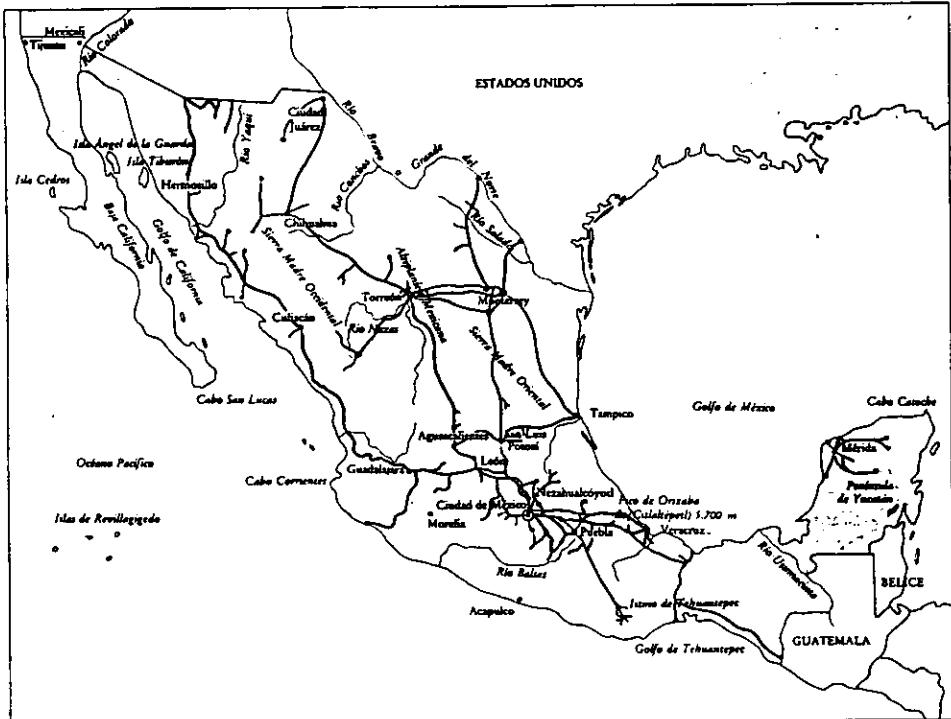
Fuente: Mexican Narrow Gauge, op. cit.

Ferrocarril Nacional del Istmo de Tehuantepec.



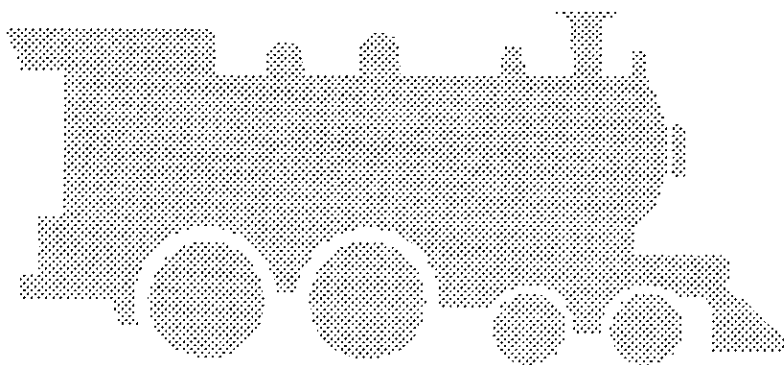
Fuente: Los Ferrocarriles de México 1837-1987.

Red Ferroviaria en 1910.



Fuente: Ortiz Herán, Sergio. Op. cit.

CAPITULO III
LOS FERROCARRILES NACIONALES DE
MEXICO EN LA EPOCA DEL VAPOR.



HISTORIA DE LA COMUNIDAD TECNOLÓGICA
FERROVIARIA EN MEXICO
(1908-1950)

III. Los años dorados: 1908-14.

III.1.1. La empresa: La constitución de los Nacionales de México.

La constitución de los Nacionales, fue una manera inteligente de controlar por parte del Estado (y quizás la única posible), la tendencia de los Estados Unidos que permeaba la economía mexicana, hacia la monopolización ferroviaria dentro de una economía de mercado. Con la creación de los Nacionales se trató de regular para beneficio del país, la competencia voraz de los monopolios, imponiendo el control financiero del Estado, (ya que el jurídico no había funcionado). Sin afectar, por lo menos severamente, los intereses económicos de las empresas que habían arriesgado su inversión en nuestro país.¹⁴³

El Estado pasó a ser el accionista mayoritario de la nueva empresa; el resto de las acciones quedó en manos de extranjeros, así como la operatividad ferroviaria, (administrativa y técnica), más allá del control sobre las tarifas y el destino de la inversión.

La actividad del Estado, como accionista de los Nacionales, en los primeros años de funcionamiento de la empresa, (el los que operó con números negros), se limitó al establecimiento de tarifas adecuadas para el tráfico nacional y extranjero y la supervisión de su cumplimiento real; a la inversión en el mantenimiento de las vías troncales, tan abandonado por las Compañías privadas; a la eliminación de las vías innecesarias, así como al diseño de nuevos trazos, y en algunos casos, a la construcción de líneas consideradas vitales para la integración del país.

Se llevó así a la práctica lo que Limantour demandaba con anterioridad, de las compañías extranjeras y para lo cual se había creado una legislación que no cumplían.

¹⁴³Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 623-624. El total de vías innecesarias sumaba 476 km.

Muy probablemente de haberse logrado antes un control jurídico real sobre las empresas competidoras, el Estado no hubiera considerado necesaria la nacionalización. Pero lo anterior era prácticamente imposible, si nos atenemos, como bien indica Arturo Grunstein, a la estructura interna de las propias empresas ferroviarias de la época y sus tendencias a nivel mundial:

1) Altos costos fijos por construcción, maquinaria, edificios, terrenos, personal, etc., que requerían de mantenimiento permanente, se hiciera o no uso de los mismos. (En general, representaban 60% del total de los gastos).

2) Lenta recuperación de la inversión inicial debido a los altos costos y la dependencia de los ingresos de la industria ferroviaria del tráfico mercantil, sujeto a su vez, a los vaivenes de la economía a nivel mundial.

3) Dichos costos fijos ejercían una gran presión sobre los ferrocarriles (a pesar de los subsidios), sobre todo en países como México, cuyas vías y maquinaria eran importadas y el pago al personal pagado en moneda extranjera, (estipulada en oro); mientras los ingresos recibidos eran pagados (tratándose del tráfico nacional), conforme al patrón plata, en proceso de devaluación a principios de siglo.

Lo anterior se exacerbaba en tiempos de depresión, en los que para atraer el tráfico las compañías competidoras daban precios bajos, con tarifas menores al costo real, en perjuicio de la propia empresa y del gasto, en los costos fijos y de mantenimiento.

Así, al ser los costos principales de una empresa ferroviaria fijos, y sus ingresos fluctuantes o variables, es decir, dependientes de factores externos, (como la oferta y la demanda, las crisis económicas, el Producto Interno Bruto, la densidad de población, la balanza importación-exportación), es lógico suponer que la competencia entre las diversas empresas, tanto en los Estados Unidos, como en México y Europa, solía ser destructiva a pesar de los intentos de los gobiernos y particularmente entre México y los Estados Unidos, por crear acuerdos de cooperación entre las empresas, o

estipular tarifas fijas controladas por los gobiernos (Ley Elkins, 1903; Ley Hepburn, 1906; Ley Mann-Elkins, 1910.), en el caso de los Estados Unidos. 144

En México, la competencia entre las diversas líneas rivales, (Nacional, Internacional, Central, Mexicano e Interoceánico), condujo a una intensa competencia y bajas tarifas para el tráfico internacional, que pagaba en moneda extranjera.

Sin embargo, a mediados de la década de 1880, el Central Mexicano inició una política tarifaria preferencial al flete de carga de mayor volumen, lo que culminó en una guerra de precios que involucró a las cuatro compañías extranjeras más importantes.

A pesar de los subsidios estatales, las empresas ferroviarias incrementaron sus costos fijos, debido a que la propia competencia exigió mayor modernización tecnológica: cambio de vía angosta a ancha en el caso del Nacional; cambio a locomotoras de mayor potencia en el caso del Central; existencia de vías paralelas, donde todavía no existía suficiente demanda; etc. Esto derivó en "una red ferroviaria construida en un país nuevo, cuya capacidad era superior a la demanda efectiva de tráfico". Lo anterior, a su vez ocasionó una guerra de tarifas, que de 1891 a 1892, coincidió con la caída del precio de la plata al punto más bajo desde 1876 y con uno de los mayores deterioros de las cosechas de la época porfirista.

Como parte de la guerra de tarifas, se daban precios preferenciales al tráfico internacional, de altos volúmenes de flete y largas distancias, con la consecuente disminución del tráfico nacional y la protesta de comerciantes e industriales mexicanos. Esta fue, en realidad, la verdadera causa por la que el tendido de las líneas férreas hacia el norte, benefició básicamente al capital extranjero.

El Estado mexicano hizo varios intentos por solucionar la situación anterior, con el establecimiento de acuerdos entre compañías y leyes sobre tarifas. (1891,

1896-99, 1900). Sin embargo, los acuerdos se quebrantaron una y otra vez, por parte de las compañías extranjeras.¹⁴⁵

La solución a las competencias y los problemas tarifarios en otras partes del mundo, principalmente en los Estados Unidos, fue la creación de grandes monopolios y el establecimiento de tarifas generalmente en perjuicio del público. En el caso de México, el Estado asumió esa tendencia, buscando el control financiero y no sólo jurídico sobre las empresas, para así, controlar las tarifas y realizar las inversiones necesarias en beneficio de los intereses nacionales.

En 1906, el estado ya era poseedor de acciones del Nacional y el Interoceánico. Ese mismo año, la severa crisis financiera del Ferrocarril Central como consecuencia de la guerra de tarifas, la caída del precio de la plata y sus gastos fijos en oro, hizo que recurriera al Estado mexicano solicitando su colaboración, antes de declararse en quiebra.

Limantour dió entonces su golpe final, a falta de fondos para adquirir las acciones mayoritarias y temeroso de una inversión en una empresa insolvente, ideó una nueva estrategia:

a) Consolidar todas las líneas pertenecientes al Central y el Nacional bajo el control del gobierno, pero sin desembolsar fondos o entregar valores.

b) Cooperación de los principales acreedores de las empresas para restablecer la solvencia de tráfico, a cambio de una garantía proporcionada por el gobierno mexicano, de cubrir parte de los adeudos con su crédito y reservándose un derecho hipotecario sobre las empresas.

c) Reestructuración del servicio total de la deuda, a una suma que no debía exceder el ingreso normal anual de las líneas unidas, a cambio de la promesa del gobierno mexicano de cubrir el déficit y garantizar el crédito del 4% anual sobre las acciones preferentes y, por lo tanto, la nacionalización de los ferrocarriles mediante el traspaso de

¹⁴⁵Grunstein, Arturo. Op. cit. Pág. 8-11

todos los bienes del sistema, a una sociedad de control mexicano, organizada y manejada por un consejo de administración con sede en México y Nueva York.¹⁴⁶

La propuesta no fue viable en 1906, pero se consolidó después de la crisis financiera de 1907, que afectó particularmente a los Estados Unidos y a las empresas ferroviarias, y en un contexto, en que las relaciones con el vecino del norte, se habían vuelto particularmente tensas.

A decir de Limantour:

No se habían aceptado las gestiones semioficiales del embajador norteamericano relativas al tratado de reciprocidad que proponían los Estados Unidos que implicaba una legislación bancaria y mercantil en el sentido de las leyes y costumbres americanas; ni se prohibió la inmigración japonesa a México, también a petición explícita de los vecinos; además de la defensa de los límites fronterizos.¹⁴⁷

Con la creación de los Nacionales de México, el Estado efectivamente resolvió el problema de la competencia ruinosa e invirtió en áreas en que era prioritario hacerlo. Sin embargo, la forma específica en que se realizó la transacción, resultó gravosa para la Nación.¹⁴⁸

En marzo de 1908, se extendió la escritura de Constitución de los Ferrocarriles Nacionales de México, integrada de la siguiente manera:

1) Compañía Limitada del Ferrocarril Central Mexicano: con 3 388 kilómetros de sus propias vías más las de sus compañías filiales, con un total de 5 631 kilómetros de vía.

2) El Nacional: con 2 233 kilómetros de vía, más filiales, con un total de 2 712 kilómetros.

¹⁴⁶Roeder, Ralph. Op. cit. Pág. 328-329

¹⁴⁷Limantour, José Yves. Op. cit. Pág. 101

¹⁴⁸Entre los principales opositores a la transacción realizada, estaba Francisco Bulnes, que vio en el hecho, una traición a los intereses nacionales.

3) El Internacional: (controlado por el Nacional en 77% de sus acciones), con 778 kilómetros de vías propias y 402 de filiales.

4) El Interoceánico, controlado por el gobierno a través del Nacional, con un total de 1 437 kilómetros de líneas propias.

5) Por último, los Nacionales arrendaron las empresas Michoacán al Pacífico (92 kilómetros); Mexicano de la Unión (17 kilómetros); y Carbonífero de Coahuila; (del que dependía el abastecimiento de combustible).

Los Ferrocarriles Nacional de Tehuantepec y de Veracruz al Pacífico, propiedad exclusiva de la nación, quedan aparte de la nueva empresa, en la que el estado era sólo el accionista mayoritario.

Diversas combinaciones financieras daban mayoría absoluta a los Nacionales de México recién creados; (poseía 1 550 022 acciones, de las 2 300 000), pero para que la operación se consolidara, era necesario que los accionistas y acreedores de ambas empresas cambiaran sus títulos por los de la nueva compañía y para ello, se les ofreció tasas de inversión favorables y tentadoras que, sobre todo en el caso del Ferrocarril Central, hizo que se revaloraran dichas acciones.¹⁴⁹

Finalmente, las operaciones financieras dieron al Estado el control de los Ferrocarriles Central, Nacional, Internacional e interoceánico. Sin embargo, fueron ampliamente criticadas por la oposición al régimen porfirista, ya que salvaban de la ruina a las empresas extranjeras, cosa que efectivamente sucedió.¹⁵⁰

A la vez, la medida fue ampliamente aceptada por el propio Porfirio Díaz y su gabinete, por las compañías extranjeras, por los empresarios nacionales y por la comunidad tecnológica. Se resolvía, al fin, el escabroso problema del monopolio ferroviario extranjero y el abuso en el uso de las tarifas, y la existencia de un espacio para la comunidad tecnológica mexicana.

¹⁴⁹Calderón, Francisco. Op. cit. Pág. 1071-1073

¹⁵⁰Sobre las críticas de la oposición, ver. Roeder, Ralph. Op. cit. Pág. 334-335

Con la constitución de los Nacionales se logró el control de las líneas sin erogaciones en efectivo, se salvó al Central de su crisis y con ello, a México como país confiable para la inversión . Además la deuda contraída se podía cubrir con los ingresos generados por la propia empresa recién constituida, cosa que efectivamente ocurrió en sus primeros años de vida.

Que las medidas beneficiaran a un grupo político específico, el de Don Porfirio, es innegable, pero no le resta méritos en lo más mínimo a la operación. Se logró lo que se quería, según el nacionalismo de la época: el control jurídico real sobre los monopolios ferroviarios y la canalización de sus recursos hacia la construcción de nuevas líneas, además de la reducción de las concesiones en manos de extranjeros, de 90 años a 30.

III.1.2.Los años dorados.

Suele prestarse poca atención, al breve espacio de tiempo en que la recientemente constituida empresa de los Nacionales de México funcionó con superávit y utilidades; etapa que corresponde de sus primeros años de vida a 1914. Fecha a partir de la cual la empresa pierde el control de las líneas, que pasan a manos de las diferentes facciones revolucionarias.

Entre 1909 y 1913, la nueva empresa disminuyó el coeficiente de explotación, cubrió los intereses de la deuda, acumuló crecientes reservas, pagó dividendos de las acciones preferentes y generó superávit, con lo cual, se cumplían las expectativas del Secretario de Hacienda José Yves Limantour, en cuanto a hacer una empresa rentable capaz de pagar la deuda contraída con las compañías ferroviarias extranjeras, recientemente incorporadas.¹⁵¹ (cuadros 1,2,3 y 4 del anexo).

Fue una etapa, que se extendió hasta 1914, en la que se promovió la construcción de material rodante (carros, cabuses y locomotoras, aunque ésta no se haya desarrollado a gran escala), en los talleres de los Nacionales o en compañías en las que tenía participación el gobierno (ver cuadro 5).

En 1912, se construye en Aguascalientes la locomotora 40; un año después, en 1913, se manufactura en los talleres La Plancha, de Mérida, la locomotora número 5 de los Unidos de Yucatán. (Posteriormente esta empresa se integró a los Nacionales).

Un arranque prometedor, cuyo buen funcionamiento coincide con la sustitución del personal extranjero por mexicano en los puestos de mayor responsabilidad, sin deterioro alguno del servicio. Lo cual parece hablar claramente a favor de la constitución de la empresa, que incorporó de manera activa a la comunidad tecnológica "empírica" y "científica".

¹⁵¹Limantour, José Yves. Op. cit. Pág. 87-88

Este auge inicial tiene su explicación, tanto en las medidas técnicas y administrativas que se tomaron entonces, como en el crecimiento económico del país, con una economía todavía en ascenso hasta 1914.

Entre 1910 y 1913, se incrementó la producción anual de la industria textil, comparada con los años 1905-10.

La Fundidora Monterrey, también aumentó notablemente la producción de rieles, básicamente para el consumo de los propios Ferrocarriles Nacionales.

Y la industria petrolera, en manos de capital norteamericano y británico, elevó su producción de barriles, de 3,6 millones en 1910 a 12,5 millones, para el año siguiente.

En 1912-13, se construyeron las grandes instalaciones petroleras en Tampico; las refinerías de la Standard Oil Company of New Jersey, de la Huasteca Petroleum Co, y de la Cía. Mexicana, El Águila. Parte del incremento de la producción petrolera se debió al propio consumo ferroviario.¹⁵²

Las medidas tomadas por la empresa para canalizar de manera adecuada el tráfico y obtener utilidades, fueron a grandes rasgos, las siguientes:

1) Una política tarifaria regulada y el incremento de las tarifas en algunos rubros como el de la Piedra Mineral (entre el 1% y el 30%), que afectaba básicamente a los grandes consorcios mineros estadounidenses. Por lo que, según indica Arturo Grunstein:

Si la política ferrocarrilera del porfiriato tardío pecó por favoritismo hacia ciertos grupos financieros internacionales, no por ello puede decirse que estaba marcada por un entregismo indiscriminado hacia el capital foráneo.¹⁵³

¹⁵²Grunstein, Arturo. Op. cit. Pág. 208

¹⁵³Ibidem. Pág. 204

2) Ahorro de gastos administrativos. (En agencias en el exterior, en oficinas en Nueva York, en anuncios publicitarios, entre otros).

3) Racionalización de mantenimiento y utilización de equipo, con una mejor distribución de la carga por carro.

4) Incremento de la carga transportada y al mismo tiempo, reducción de los kilómetros recorridos por una mejor aprovechamiento de las rutas cortas y de los trenes duplicados.¹⁵⁴

De 1908 a 1911, la carga transportada por kilómetro, pasó de 236 a 248 (miles de toneladas kilómetro); las toneladas cargadas por tren, de 269.68 a 271.02; cifra que rebasa incluso el porcentaje de lo transportado en conjunto, en los años anteriores por el Central y el Nacional. Los kilómetros recorridos en cambio, bajaron de 2.2 en 1904, en las empresas extranjeras, a 1.9 para 1909, en los Nacionales, debido a que se levantaron 178.180 kilómetros de líneas paralelas consideradas como inútiles, se mejoró la distribución del sistema y se aprovechó el material desechado.¹⁵⁵

5) Disminución considerable en los costos de transporte, básicamente por el ahorro en combustible gracias a la utilización del carbón y petróleo nacionales, de reciente aparición en el mercado. Entre 1902 y 1912, el ahorro por ese rublo, constituyó la mitad de la reducción de los costos de operación.¹⁵⁶

En 1911, la empresa anunció una "promisión adicional de aceite combustible por día y bajo contrato", para lo que se adecuaron las locomotoras necesarias que habrían de recibirlo.¹⁵⁷

Las medidas anteriores vinieron acompañadas de una incipiente, pero significativa producción de material rodante en los talleres de los Nacionales o en aquellos ferrocarriles en los que tenía participación el gobierno (Interoceánico, Nacional

¹⁵⁴Cuéllar, Alfredo B. *La Situación Financiera de los Ferrocarriles Nacionales de México, en Relación al Trabajo*. Pág. 127

¹⁵⁵Grunstein, Arturo. Op. cit. Pág. 206-207

¹⁵⁶Ibidem. Pág. 208

¹⁵⁷Cuéllar, Alfredo B. Op. cit. Pág. 146

de Tehuantepec, Internacional), o en líneas en manos de mexicanos, como el Ferrocarril Nordeste y los Unidos de Yucatán; con excepción del Ferrocarril Mexicano, en manos de inglés, con su pequeña producción de carros en Orizaba y reconversión de unidades, en 1905. (ver cuadro 6).

Entre 1905 y 1914, se produjeron en total 413 equipos rodantes en México, (carros, locomotoras, cabúses), cifra que no se volverá a alcanzar o superar, hasta fines de los años cincuenta.¹⁵⁸ Esto nos habla del interés de los Nacionales por abastecerse de su propio material rodante, aunque dicha producción no lograra satisfacer la creciente demanda de carros y locomotoras, producto del incremento del tráfico y del deterioro de lo ya existente.

La producción de material rodante se desarrolló en los talleres más grandes y mejor equipados de la época, como los de Aguascalientes, Rincón Antonio, Puebla, y Orizaba. (Estos últimos, pertenecientes al Ferrocarril Mexicano.)

La fabricación de carros y coches en los Nacionales entre 1909 y 1914 correspondió sólo al 4.5%, de los carros adquiridos y 2.5%, de los coches, en tanto que se construyeron dos locomotoras y se importaron trece. Esto sólo representó el .17% de los vehículos propiedad de los Nacionales de México. (Ver cuadros 7 y 8 del anexo).

En lo que respecta a los rieles, entre 1909 y 1913, el 74% que adquirieron los Nacionales, provenían de Fundidora Monterrey, empresa que había iniciado desde 1903 ese tipo de producción, además de la de estructuras metálicas y accesorios. Entre 1909 y 1912, cerca del 60% de su producción fue de rieles.¹⁵⁹

La adquisición de rieles por los Nacionales ocupó entre el 30% y el 100%, de la producción de la planta que:

¹⁵⁸Guajardo, Guillermo, *Ferrocarriles y vida Económica en México, 1850-1950*. Pág. 230-233

¹⁵⁹Ibidem. Pág. 225

Operaba en forma eficiente según los criterios internacionales y tenía capacidad para cubrir buena parte del mercado mexicano e incluso exportar.¹⁶⁰

Entre 1910 y 1911, los Nacionales recibieron 33 160 toneladas de rieles del país, (de 85 libras), y 33 560 del extranjero, (de 75 libras); entre 1911 y 1912, se ocuparon 12 000 toneladas de riel nacional y 8 000 del extranjero. Esto ejemplifica, el incremento en la producción del riel mexicano y su uso por la recién constituida empresa.

Las ganancias obtenidas entre 1909 y 1913, fueron utilizadas para el pago, a tiempo, de la deuda contraída; la inversión en rieles de mayor peso, puentes de acero, balasto para la vía y mantenimiento de las mismas; la compra de algunos carros y locomotoras; la construcción de dos nuevas vías: de Penjamo a Ajuno y de Durango a Cañitas; y se construyeron las estaciones de Iguala, Balsas, Cuaca, Colima y Aguascalientes.¹⁶¹

En esos mismos años, se creó, además, un reglamento de trabajo para regular en forma única, con sus especificaciones por especialidad, las relaciones laborales.

Así, en un corto espacio de tiempo se empezaron a cubrir tareas que habían postergado las compañías extranjeras: la inversión en la conservación de vías; la construcción de nuevas y la reducción de otras; la inversión en infraestructura; el establecimiento de una regulación laboral; el apoyo a la producción de rieles y accesorios; y la construcción de material rodante, según los objetivos de sustitución de importaciones señalados por Limantour, desde 1890.

A partir de 1913, empiezan a sentirse los efectos de la revolución sobre las líneas, (destrucción de vías y material rodante), y en la disminución de los ingresos por carga transportada.

¹⁶⁰Idem.

¹⁶¹Limantour, José Yves. Op. cit. Pág. 87-88. También en *ENM. Informe de 1913*.

En esta etapa dorada, sin embargo, quedaron varios cabos sueltos e inconclusos, que se agravarían luego de la revolución mexicana:

- a) La uniformidad de calibres de riel y escotillones.
- b) La determinación de una política adecuada para la fusión "real", administrativa y técnica de todas las empresas en una sola; para la adquisición de material rodante; para la uniformidad de la fuerza tractiva y la renovación de las locomotoras requeridas.
- c) La fusión de talleres, casas de máquinas y estaciones de las anteriores empresas, para una mayor racionalización del trabajo. La propuesta de una Estación Central para la ciudad de México, planeada desde 1909.
- d) La integración real de los trabajadores de las diversas compañías, con la consecuente reducción de personal.
- e) La implementación del Plan Limantour, con respecto a la extensión de las líneas férreas, y la sustitución de importaciones.

La revolución mexicana, (realizada sobre el derecho de vía), agravó estas carencias y creó nuevos problemas de funcionamiento para la joven empresa.

III.1.3. La comunidad empírica: la mexicanización.

La construcción de la locomotora 40, en Aguascalientes.

La número 5 de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán.

Aparentemente Limantour dejó el manejo financiero y técnico, en manos de los anteriores propietarios. Según indicó:

La verdad es que el gobierno no posee los ferrocarriles en México. La federación tiene una influencia preponderante sobre ellos. Esta influencia proviene del hecho de haber comprado el gobierno la mayor parte de las acciones de dichos ferrocarriles, operados por dirigentes y funcionarios experimentados. Yo creo que si el gobierno fuera a meterse en la operación y manejo de los ferrocarriles, este plan fracasaría. De tal manera tengo arraigada esa convicción, que desde que México hizo la experiencia y tomó posesión del Ferrocarril Nacional en 1903, nunca he escrito al presidente de la Compañía una sola carta en la que se haga observaciones respecto al manejo y operación del mismo.¹⁶²

Sin embargo, hubo un aspecto en que intervino abiertamente el Secretario de Hacienda: el apoyo a la mexicanización del personal y el acceso de los trabajadores nacionales a los puestos antes sólo en manos de extranjeros. Una medida que no sólo beneficiaba al régimen desde el punto de vista del consenso político. Era evidente, para las propias compañías extranjeras que operaban en México y que tenían aun el 49% de las acciones de los Nacionales, que el pago en moneda mexicana a maquinistas, superintendentes, conductores, etc., redundaría a la postre en beneficio de las finanzas de la empresa y de sus propias acciones, ya que era justamente el pago en moneda extranjera al personal, uno de los más altos de sus costos fijos.

La mexicanización del personal, que se consumó totalmente en 1914, implicó un aumento general de salarios para los ferrocarrileros que ascendieron o

¹⁶²Roeder, Ralph. Op. cit. Pág. 334

cambiaron de categoría. Un triunfo sin precedentes para la clase obrera en la etapa porfirista.

En 1907, los trabajadores ferrocarrileros organizados en La Gran Liga, establecieron por primera vez, la demanda de la mexicanización del personal ferrocarrilero del país. Se pidió entonces igualdad de condiciones de trabajo y derecho de ascenso a los nacionales a los puestos ocupados por los extranjeros, de acuerdo con sus capacidades, e implantación del español como idioma oficial para el manejo administrativo de los ferrocarriles.

El número de adeptos a esa organización, según señala Alzati, era de 15 000. Uno de sus primeros triunfos fue el de nivelar los salarios de los caldereros del Ferrocarril Central, en Monterrey, con los extranjeros que realizaban el mismo servicio, para lo cual se contó con la aprobación del propio presidente de la República, general Porfirio Díaz.

Aunque la liga se disolvió después del fracaso de la huelga del Ferrocarril Mexicano, la propuesta de mexicanización siguió en pie, respaldada por un amplio sector de trabajadores. Este nuevo grupo vio con simpatía a Limantour y supo aliarse con el poder para conseguir sus objetivos inmediatos: mejores salarios y mejores puestos para los mexicanos. Comenta Servando Alzati:

Después de un examen analítico, razonado e imparcial de consideraciones de orden político, social y económico para México, en que fundó el señor Limantour su proyecto de la consolidación por el gobierno de México de las principales líneas férreas del país, no podemos menos que admirar la clarísima visión que este gran economista tuvo de la táctica ferroviaria que debería seguirse para la seguridad de México en su aspecto dual: político y económico.¹⁶³

163 Alzati, Servando. Op. cit. Pág. 160

El propio nombramiento del estadounidense, E.N. Brawn como presidente ejecutivo de los Nacionales de México, fue visto con simpatía por dichos trabajadores. Respetaban su autoridad como técnico ferroviario.¹⁶⁴

A mediados de 1908, pocos meses después de constituida la empresa, los ferrocarriles José S. de Echegaray y Felipe Pescador obtuvieron de Limantour el apoyo para que la empresa estableciera las plantas de copiadore de despachadores, con el fin de preparar personal mexicano para ocupar los puestos de despachadores, que eran desempeñados en su totalidad por personal extranjero. Ese mismo año se establecieron las plazas de copiadore, que se cubrieron con telegrafistas mexicanos.

El acontecimiento derivó inmediatamente, en el hostigamiento de los trabajadores extranjeros hacia los mexicanos. Pablo Macedo, presidente de la Junta Directiva de los Ferrocarriles y Limantour dictaron entonces las disposiciones necesarias para otorgar la personal nacional toda la ayuda requerida. Lo cual ilustra, nuevamente, la alianza entre esta comunidad tecnológica y la cabeza de la nueva empresa.

Un año después, en 1909, los despachadores extranjeros se fueron a una huelga general. El laudo fue favorable a los Ferrocarriles Nacionales, los trabajadores extranjeros fueron sustituidos por mexicanos.

Hay entonces, como decíamos anteriormente, un punto de unidad entre la comunidad obrera, formada al calor del trabajo y organizada en sus propias logias y agrupaciones, y la política nacionalista del Secretario de Hacienda, José Yves Limantour. Misma que, por lo demás, no era contraria desde el punto de vista financiero, a los intereses del capital extranjero en los Nacionales de México.

La mexicanización de personal, era un elemento esencial de los planes de Limantour, con lo que abrió espacios a los cuadros técnicos mexicanos, para que el control operativo de la empresa tampoco estuviera en su totalidad en manos de extranjeros.

¹⁶⁴Idem.

En el periodo 1909-14, se extienden las organizaciones rieleras que demandan entre otras cosas, libre derecho de asociación, jornada laboral de ocho horas, salario igual por trabajo igual, y el establecimiento de un reglamento de trabajo en el que se delimiten con claridad las funciones de los distintos puestos.

La empresa estableció por su parte, el reglamento "Brown", en el que se estipulaba el sistema de marcas de mérito y de demérito, para los trabajadores. Las primeras se refieren básicamente a puntualidad y asistencia; y las otras, a inasistencias, retrasos, accidentes y daños al material rodante, la maquinaria y las herramientas. La acumulación de marcas de mérito, podía anular las de demérito, que, de no ser así, podían derivar en el despido al trabajador.

La aplicación de las cláusulas dependía de los jefes inmediatos, por lo que desde luego, influía la subjetividad de los mismos. En el caso de accidentes o situaciones más graves, intervenían los jefes superiores. Este reglamento, rigió las relaciones laborales hasta los años noventa del presente siglo.¹⁶⁵

También en este período, la empresa, en alianza con la comunidad tecnológica a la que ya se hizo referencia, volvió extensiva la educación técnica a través del Instituto de Capacitación y las escuelas de transportes para el personal trenista. Por lo que, para 1910, el personal mexicano ya estaba en condiciones de sustituir al personal extranjero de camino: maquinistas y conductores. La labor de estas escuelas se volvió intensiva por instrucciones de la propia gerencia de la empresa y por órdenes de Limantour.

En 1910, se contaba con el 79% del total de los conductores necesarios para cubrir el servicio, y 86% de los maquinistas.¹⁶⁶

Para acelerar el proceso de sustitución del personal extranjero, se estipuló además un reglamento, según el cual los mecánicos de primera, podían ascender a

¹⁶⁵Respecto a las estipulaciones contractuales, desde 1933, es interesante el trabajo de González Esparza, Citlali. Comentarios Sobre la Historia del Contrato Colectivo de Trabajo en los Ferrocarriles Nacionales de México.

¹⁶⁶Alzati, Servando. Op. cit. Pág. 196

mecánicos-maquinistas, con lo que se volvía a los viejos tiempos de maquinistas que podían reparar las locomotoras en el camino. Esta medida permitía a los obreros del taller que, durante el tiempo en que trabajaran como fogoneros extras o garroteros, para ascender a conductores y maquinistas, tuvieran derecho también a continuar sus labores como mecánicos.¹⁶⁷

Todo lo anterior, posibilitó que el personal nacional en el área de transportes, pudiera sustituir al extranjero luego de la huelga de 1912; a pesar de las presiones del gobierno norteamericano para que se les concediera un aumento del 40%, en sus sueldos a los trabajadores foráneos. La sustitución no causó ninguna anomalía en el tráfico. Con esto, se consumó lo que se conoce como la segunda etapa de la mexicanización. La primera, a la que se hizo referencia en el capítulo anterior, fue la sustitución de los despachadores extranjeros por los nacionales en 1909.

El resultado fue propuesta, sin lugar a dudas, de una alianza sin precedentes entre los trabajadores y el Estado. La cual, además de la sustitución de personal foráneo, permitió considerables aumentos salariales para los mexicanos que ascendieron de garroteros a maquinistas; y de fogoneros a conductores.¹⁶⁸

Un conductor categoría A, ganaba por día 15.97 y un fogonero A, 7.94; un maquinista A, por su parte 17.23 y un garrotero A, 5.94. Los ascensos implicaron el doble de salarios. Estos salarios eran superiores, además, a los ganados en las mismas categorías en otras empresas ferroviarias, como el Ferrocarril Mexicano.

También en esos años, la comunidad tecnológica "empírica", es decir los cuadros más avanzados entre los trabajadores que luchaban por la mexicanización, se definen en relación a las diferentes fuerzas políticas. En julio de 1911, se constituye la

¹⁶⁷Ibidem. Pág. 197

¹⁶⁸Los siguientes datos ilustran lo anterior: en 1912, un conductor A, ganaba por día \$15.97 pesos, un fogonero, \$7.94 pesos; un maquinista A, por su parte obtenía \$17.23 pesos y un garrotero A, \$5.94 pesos. Como se vea, los ascensos de las categorías inferiores ocupadas por los mexicanos, a las superiores, hasta entonces en manos de extranjeros, implicaron el doble de salario para los Nacionales. Ver, Silva Herzog, Jesús, Los Salarios y la Empresa de los Ferrocarriles Nacionales de México. Pág. 18-19

Junta Patriótica Nacional Ferrocarrilera, que apoya los postulados de Francisco I. Madero, con la simpatía de este, a su vez, por la total mexicanización del personal de los Nacionales de México.

En ese sentido, hay una línea de continuidad entre las medidas tomadas por Limantour y el apoyo ofrecido por Madero. En noviembre de 1911, Madero protesta como Presidente Constitucional. En diciembre, la Junta nombra un grupo de Superintendentes, jefes de trenes e inspectores de maquinistas, entre los que destacan José S. de Echegaray, Servando D. Canales y Servando Alzati. La Junta contó con el apoyo necesario de parte de la gerencia para continuar con la mexicanización de las líneas.

En febrero de 1912, se organizó el Cuerpo de Voluntarios Ferrocarrileros que apoyaban al gobierno federal de Madero, contra la rebelión orozquista. Se inaugura la participación "organizada" de trabajadores rieleros en el conflicto armado, y los inicios de la desintegración de la comunidad tecnológica, al calor de la lucha.

El Cuerpo de Voluntarios Ferrocarrileros 1912-14, por la paz y el orden.

La agrupación fue organizada en febrero de 1912, a iniciativa de Rafael M. Rivera, Santiago Ramírez y León Rodríguez, maquinista, fogonero y despachador respectivamente, durante la incomunicación que sufrió Torreón por más de treinta días, dada la presencia de las fuerzas orozquistas. La organización surgió debido a las "tropelías" que los revolucionarios cometían con los trabajadores ferroviarios extranjeros, así como ante la necesidad de continuar con el tráfico ferroviario para "el servicio de la patria".

Al grupo inicial se unieron "muchos empleados pertenecientes a las oficinas que dejaron sus puestos, viniendo a empuñar gustosos las armas en defensa del orden y de la legalidad".

Después de algunos combates en Cobián, Julkita y Gómez Palacio, los ferrocarrileros logran restablecer el tráfico, proporcionaron artículos de primera necesidad a la población y al comercio y se entregó a las Compañías Metalúrgicas "el metal que se necesitaba para que se pusieran en movimiento, dando, como consecuencia lógica, trabajo a centenares de obreros"¹⁶⁹

Formaron además, escoltas de trabajadores ferrocarrileros armados para evitar la toma de los trenes y continuar con el movimiento del tráfico sin interrupciones. Se trata, básicamente, de una agrupación que quiere volver a la situación de normalidad previa a la revolución, pero que se ve arrastrada por los acontecimientos.

Cuando el general Victoriano Huerta tomó Torreón, adhirió dicho cuerpo a su columna y "les confió el resguardo de la artillería, los carros tanque y otras muchas honrosas comisiones". La agrupación participó en los combates contra Orozco, en Conejos, Rellano y Machimba.

Huerta nombró entonces a Servando D. Canales, que había participado ampliamente en la lucha por la mexicanización y como instructor, Superintendente de Trenes militares de la región; a Rafael Solís, por su parte, le otorgó el cargo de maestro mecánico. Los orozquistas fueron derrotados en Chihuahua y el general Huerta restableció el orden en la región.

Durante la rebelión en Chihuahua y Ciudad Juárez, Pascual Orozco expidió una orden a todo su personal, prohibiendo terminantemente el acceso a los trenes tomados por sus fuerzas, a maquinistas y conductores de los Nacionales, so pena de castigo militar, lo que da idea de la dramática alteración de las relaciones laborales.

Un artículo de el Heraldo Ferrocarrilero, describe así esa época:

Los ferrocarrileros, ya lo hemos dicho, contribuyen muy poderosamente al restablecimiento del orden; unos empuñando una bandera blanca, recorren el

¹⁶⁹Alzati, Servando. Op. cit. Pág. 275-277

país organizando manifestaciones "por la paz", hablando al pueblo de lo insensato de esta lucha, alejando de las mentes igneas, por este medio, la idea de la revuelta; otros permanecen fieles, estoicos en el cumplimiento de su deber, en los puntos de más peligro, donde son más indispensables sus servicios, esto es movilizandolos al lugar mismo del combate, a veces pasando por entre una lluvia de balas; corriendo por una vía que no pueden saber si esta cobardemente minada por el enemigo, van serenamente camino de la muerte, estimulados únicamente por la satisfacción de haber cumplido: otros, en número considerable, han cambiado las palabras y manubrios por el cañón y las llaves de una carabina. Se organizan en Cuerpos de Voluntarios, incorporándose al ejército federal y van entusiastas a combatir al enemigo del orden a los ardientes y arenosos campos de Chihuahua y mueren heroicamente por el imperio de la ley y el restablecimiento de la tranquilidad.¹⁷⁰

Paz y trabajo, parecen ser las demandas centrales de esos obreros.

Aguascalientes, 1912-14: La Locomotora 40, Nacionales de México.

Las vías del Ferrocarril Central llegaron por primera vez a la ciudad de Aguascalientes, (entonces una población pequeña que vivía básicamente de la agricultura), en septiembre de 1883.¹⁷¹

Hasta antes de la llegada del ferrocarril, eran continuas las quejas de los agricultores en el sentido de la buena calidad de sus productos y la falta de transportes para propiciar su consumo. La capital del estado no tenía entonces la capacidad, precisamente por la falta de medios de comunicación adecuados, de absorber la producción local de carne y de granos, y mucho menos para hacerla llegar a otros estados. El ferrocarril creó grandes expectativas en la región.

En febrero de 1878, la Legislatura del Estado autorizó al gobernador para promover la construcción de la una vía, que los uniera con Zacatecas y Jalisco. No prosperó.

¹⁷⁰Alzati, Servando. Op. cit. Pág. 294

¹⁷¹Gómez Serrano, Jesús. Aguascalientes en la Historia. 1786-1920. Pág. 359

En abril de ese mismo año, se dió una concesión a nacionales para el tendido de una vía que uniera Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí. Los avances fueron modestos y la concesión fue traspasada al Ferrocarril Central Mexicano ese mismo año.¹⁷²

Hubo desde entonces en la localidad desconfianza hacia los extranjeros y se buscó, con la realización de exposiciones, promover los productos locales. Comentó, por ejemplo, el señor Manuel Jacinto Guerra, una personalidad en la región:

No sé a dónde vaya México a parar con el elemento americano, pues con sus ferrocarriles y sus capitales, harán de nuestro país lo que quieran. La pobre industria nuestra se irá a la porra.¹⁷³

En abril de 1884, se celebró en Aguascalientes, la XXV Exposición de Industria, Agricultura, Artesanía y Minería del Estado, para dar a conocer la gran variedad de productos, objetos e innovaciones, cuyos productores o dueños deberían de beneficiarse con el transporte ferroviario.¹⁷⁴

En noviembre de ese mismo año, el gobierno del estado lanzó una convocatoria para exhibir mercancías de la región en la feria de Nueva Orleans, las cuales "se podían transportar por ferrocarril hasta el suelo norteamericano".

Desde 1885, el periódico local "El Republicano" mantuvo una posición crítica sobre el tendido de las líneas férreas hacia el norte. Señaló en más de una ocasión la importancia de que se empleara y capacitara para el manejo de los ferrocarriles a personal mexicano. Dice, en un artículo de septiembre de 1885:

Creemos que habría sido prudente por parte del Central y de otras compañías Ferrocarrileras de aquí emplear jóvenes mexicanos donde quiera que pudieran utilizarlos, dando preferencia a los graduados en las escuelas científicas. Con tal proceder los ferrocarriles se identificarían con los intereses mexicanos, y tendríamos aquí en breve un cuerpo de operarios

172Idem.

173Ibidem. Pág. 361

174Periódico El Republicano, Aguascalientes, Aguascalientes, abril de 1884

nacionales en caminos de fierro. La juventud mexicana necesita hacerse más práctica; pero es inútil esperar que el joven de México llegue a ser un hombre de negocios, si se le cierran todas las puertas para ello. Quisiéramos que el gobierno arréglase la manera de colocar cierto número de jóvenes despiertos en las escuelas que algunas de las grandes compañías ferroviarias han establecido. El estudio del inglés, tan común hoy entre nuestros jóvenes, indica que México desea entrar en la vida práctica de la raza emprendedora que se ha apoderado de parte considerable de la superficie del globo¹⁷⁵

Ambas posturas, la del apoyo al tendido de las vías férreas con miras a una mejor distribución de los productos locales y nacionales y la insistencia en la capacitación laboral de los obreros, se repitieron en la prensa local a lo largo del siglo XIX y principios del XX.

En 1897, se había construido ya unos incipientes talleres y oficinas en Aguascalientes. Fueron sustituidos por unos de mayor dimensión en 1897. Ese año, el Central instala sus Talleres Generales de Construcción y Reparación de Máquinas y Material Rodante, con los últimos adelantos de la época. En 1900, fue inaugurado el Departamento de Mecánica "uno de los mejor equipados de la República". Para 1903, trabajaban en dichos talleres 1,073 empleados y operarios.¹⁷⁶

Había entonces en Aguascalientes, desde finales del siglo XIX, un ambiente propicio para el manejo de los ferrocarriles por nacionales; y las condiciones técnicas en sus talleres, para la construcción de locomotoras. La mexicanización del personal de los años posteriores y la sensibilidad de la empresa a favor de la construcción de material rodante nacional, en los últimos años del porfiriato, hicieron viable la propuesta de construir una máquina pionera en Aguascalientes.

¹⁷⁵Periódico *El Republicano*, Aguascalientes, Aguascalientes, septiembre de 1885
¹⁷⁶Díaz de León, Elena Paula. *Los Ferrocarriles y sus Trabajadores*. Pág. 30-31

La Construcción de la Locomotora 40.

No sabemos a ciencia cierta de quién partió la iniciativa para la construcción de dicha locomotora, pero el período en el que se construyó, (de 1912 a 1914), coincide con el de la mexicanización de las líneas; por lo que no es descabellado pensar, que la propuesta de construcción haya partido de la comunidad tecnológica a la que hemos hecho referencia en acuerdo con la gerencia.

La máquina, según la clasificación de White, pertenece al tipo denominado "switching locomotive", locomotora de patio 0-6-0; con cilindros de 20" x 26"; fuerza de tracción 34,000; mecanismo de válvulas Stephenson; equipo de freno WAB; y adaptada para el uso de petróleo como combustible. Era suficientemente poderosa en su tipo para mover tonelajes pesados e idéntica a las que se producían con las mismas características, por la Baldwin Locomotive Works en los Estados Unidos y adquiridas para México, como las números 37, 38 y 39 de los Nacionales.

Los planos originales salieron de la fábrica Baldwin, establecida en Pennsylvania, y fueron modificados por el Departamento Técnico de Aguascalientes u Oficina del Ingeniero Mecánico. Dicha oficina estuvo inicialmente bajo la dirección del ingeniero Fred J. Lass; los planos fueron concluidos por el ingeniero José Vera, y colaboraron en los mismos el conjunto de dibujantes mexicanos.

La orden para su construcción partió de la Superintendencia de Fuerza Motriz y Maquinaria, bajo las órdenes del señor M. J. Schneider, y como Superintendente Ayudante, se encontraba el señor Pedro C. Morales:

Ambos pusieron un empeño singular en la construcción de esa locomotora, tropezando con no pocos obstáculos, salvados los cuales se puso de manifiesto la eficiencia del personal de talleres mexicano, perfectamente adiestrado en reparaciones de máquinas de ferrocarriles.¹⁷⁷

¹⁷⁷Ver ENM, Libro de Datos de Locomotoras de Vía Ancha. (1944) Aparece la Loc. 40, como la 638. Ver también,

La máquina era de vía ancha, clase B-13.

Participaron en el trabajo de ejecución, los señores Tirso Oreñana, Evaristo Martínez, Lorenzo Rodríguez, Silverio G, Trujano, y Francisco Morán Díaz, bajo las instrucciones de Pedro C. Morales; los cuales volverán a aparecer en nuestra historia una y otra vez, como constructores e inventores.

La primera noticia sobre la locomotora 40 apareció en el Heraldo Ferrocarrilero 1912. Se informaba que el bastidor estaba terminado.

Con excepción de la lámina, llantas y tuberías de calefacción, que fueron importadas, el resto de los materiales se construyeron en los propios talleres. Se compró la patente para el uso de los frenos de aire. Salió del taller conducida por el señor Porfirio Valdés, Superintendente.

En 1913, ya estaba en servicio. Se registra por primera vez en el informe anual de los Nacionales de julio de 1914.¹⁷⁸

En 1916, estuvo en exhibición en la estación de Buenavista, como parte de la magna exposición de inventos mecánicos, organizada por los Ferrocarriles Constitucionalistas.¹⁷⁹ Posteriormente fue readaptada. Ocupó el número Nacionales de México 638. Estuvo en servicio, por lo menos, hasta 1944.

Mérida, 1915; La Locomotora 5 de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán

Los Ferrocarriles Unidos de Yucatán, se integraron en 1902, con la fusión de las distintas compañías locales que había en la Península, y fueron desde sus inicios financiados con capital mexicano.

A diferencia de la locomotora 40, la construcción de la máquina número 5 de los Unidos de Yucatán, se realizó en talleres pequeños y rudimentarios. Su

Revista Ferrocarriles de agosto de 1931. Pág. 28

¹⁷⁸ENM. Informe de 1914. Pág. 39

¹⁷⁹Ver capítulo sobre la revolución mexicana del presente texto.

construcción coincide con la visita del inspector de material rodante de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

En 1913, según el reporte que éste hiciera, no existía en los Unidos un Agente General de Pasajes y Fletes que estudiara las necesidades del público y de las diferentes industrias. La mayoría de los carros no tenían garrote y los pocos garroteros:

Eran inexpertos, sacados de las bodegas o de las haciendas, que no saben el reglamento de los ferrocarriles, ni señales siquiera. Estos neófitos ganan 45 y 50 pesos y uno que otro hasta 60; se sientan arriba de un carro y de ahí no se mueven por temor y falta de conocimientos, aunque el maquinista toque garrote urgente frente a un peligro, un cambio mal puesto o un riel quitado. Cuando tienen que hacer movimiento en alguna estación, de noche, mueven la linterna en todas direcciones y el maquinista no sabe qué hacer. Entonces para la máquina y va personalmente a preguntarle al garrotero qué sucede, y tiene que adivinar la velocidad y la distancia para hacer los enganches.¹⁸⁰

Los maquinistas, conductores y garroteros no presentaban examen alguno para ponerse en servicio. A esta situación, había que agregar el estado de las locomotoras:

- a) La mayor parte de las locomotoras no estaban clasificadas, ni se sabía cuál era el tonelaje que debían remolcar y sus capacidades.
- b) La mayoría eran pequeñas, de vía angosta, de cilindros de 10 X 16 y 11 x 16.
- c) De las 53 en existencia, 30 no tenían equipo de garrote de ninguna especie. Lo anterior fue motivo de serios accidentes, como el del 31 de octubre, en el que el garrotero Francisco Lara intentó enganchar un tren de carga, pero como los pernos estaban defectuosos no pudo detener el tren y murió aplastado entre dos carros.

d) Estaban equipadas con el antiguo y riesgoso sistema de enganche de eslabón y perno.

e) Usaban mayoritariamente leña como combustible, con el riesgo conocido de incendios y accidentes laborales.

f) La mayor parte de las máquinas habían sido adquiridas en la década de los ochenta a la Baldwin, American Locomotive Pittsburgh, Duckson Works, H. H. Porter; y eran transportadas de los Estados Unidos a la Península vía marítima, con los grandes problemas de costo y dificultades de entrega que lo anterior implicaba.

Por otra parte, el manejo administrativo de la empresa también dejaba mucho que desear:

El Gerente General y el maestro mecánico, quienes son ferrocarrileros de bastos conocimientos, no son responsables por la mala dirección a que se debe el actual estado del servicio. El Consejo Directivo se toma todas las facultades para la dirección coartando las facultades del gerente y el maestro mecánico y de todos los otros empleados de categoría. Este Consejo Administrativo, está compuesto por capitalistas que no tienen conocimientos ferrocarrileros, pretende hacer economías mal entendidas y que no resultan económicas sino detrimentes y perjudiciales a la compañía y al público.¹⁸¹

Con respecto a los movimientos obreros en la Península, el primero de ellos ocurrió en 1911, en los talleres La Plancha, donde posteriormente se construyó la locomotora. Los obreros se fueron a la huelga exigiendo el pago de salarios que no había realizado la empresa argumentando problemas financieros; la reducción de la jornada laboral a nueve horas; aumento salarial; nivelación de sueldos y que los jefes de los talleres "trataran con cortesía a sus empleados y subordinados". Las peticiones fueron finalmente aceptadas por la administración.¹⁸²

¹⁸¹AGN/SCOP/FUY 23/342-1. Pág. 6, 7

¹⁸²Vidal Rivero, Miguel. Op. cit. Pág. 148-150

Dos años después se construyó en esos mismos talleres, la locomotora Unidos de Yucatán, número 5, lo que pudo ser una respuesta a los estímulos laborales recientemente adquiridos.

La "etapa tecnológica" en la que se encontraban las líneas yucatecas, correspondía a la de los primeros años de la locomoción de los ferrocarriles, que posteriormente se integraron a los Nacionales, cuyas formas de trabajo y riesgos se explicaron antes.

En 1913, los talleres La Plancha, integrados por la maquinaria y herramienta de las anteriores líneas, se encontraban, "escasos de material sobre todo de fierro; y con pocos aparatos y maquinaria".

Lo mismo sucedía en los talleres para reparación de carros. Es muy probable que la loc. # 5, haya sido armada con partes de otras máquinas ya en desuso o condenadas. Esta, era igual a las números seis y siete, de pasajeros, construidas por la Baldwin. En el informe que hemos mencionado, no aparecen en existencia las números cuatro, seis y ocho, probablemente estaban dadas de baja y fueron utilizadas para el armado de la nueva.¹⁸³

La inspección de la SCOP dejó en 1913, para la empresa, las siguientes recomendaciones: a) Nombramiento de un Agente de Fletes y Pasajes; b) Reglamentar los distintos servicios y funciones del trabajador, para uniformar tareas y procedimientos; c) Introducir a la brevedad posible los frenos continuos y enganches automáticos; d) Aplicación de exámenes a maquinistas, garroteros, y conductores conforme al reglamento de transportes; e) Promover el cambio de abastecimiento de combustible de leña a carbón y de ser posible a petróleo.

Estas sugerencias fueron realizadas por el ingeniero Lorenzo Pérez Castro, de quien ya hemos dado referencias ¹⁸⁴. Refleja en su informe, a todas luces, la intención

¹⁸³Ferrocarriles Unidos de Yucatán. Informe de 1913. Pág. 6

¹⁸⁴Pérez Castro aparece en capítulos anteriores como Ingeniero Ferroviario egresado de la Escuela Nacional de Ingeniería. Se integró después a la SCOP. Fue partidario del uso del derecho de vía para la extracción de petróleo por los

de la Secretaría por incorporar las líneas yucatecas al nivel de desarrollo de las principales líneas férreas de la República.

En ese mismo 1913, los Unidos de Yucatán adquirieron sus primeras locomotoras modernas, tipo Consolidation, para el servicio de carga. Las clasificó con los números 18 y 19 185 (Ver cuadro 9).

En noviembre los Unidos concluyeron el ramal de Espita a Tizimín, que se había iniciado años antes, con lo que se cumplían todos los contratos de concesiones de los yucatecos con el gobierno federal.

La red de la Península quedó en 855 kilómetros.

En marzo de 1915, la empresa fue incautada. La Primera Jefatura del Ejército Constitucionalista se posesionó entonces de todos los bienes y elementos de la misma.

La locomotora número 5 de los Unidos de Yucatán siguió funcionando como máquina de pasajeros en las líneas cortas hasta los años cuarenta del presente siglo. Era de modelo antiguo: carecía de frenos de aire, su sistema de enganche era de eslabón y perno y usaba leña como combustible. Sus características técnicas, corresponden a una etapa tecnológica intermedia, entre la locomotora de Hammeken, de 1859, con bastidor de madera y caldera vertical; y la locomotora de patio #40 de Aguascalientes, con frenos de aire y adaptada para petróleo.

III. 1. 4. La Comunidad Científica :

Incorporación a los Nacionales de México de los egresados de la Escuela Nacional de Ingenieros.

La construcción de la línea de Pénjamo a Ajuno.

Ferrocarriles Nacionales de México, en 1915.

185 Sobre las locomotoras de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán, Ver cuadro 9, en el anexo.

Los detalles de la construcción de la línea de Pénjamo a Ajuno nos ayudarán a entender los descabros que implicó la revolución para el servicio ferroviario, la continuidad del "espíritu de empresa", los riesgos laborales para los trabajadores y sobre todo, el empeño de los ingenieros por participar en el tendido férreo.

En los primeros años de vida de los Nacionales y en adelante, incluida la etapa revolucionaria, ocuparon un papel importante ingenieros egresados de la ENI, como Alberto J. Pani, Camilo E. Pani, Gonzalo E. Muñoz, Salvador Jiménez Lonza y Lorenzo Pérez Castro. Estos tres últimos trabajan inicialmente en la SCOP, donde Lorenzo Pérez Castro fue Jefe del Departamento de Ferrocarriles y responsable de la revisión de obras y la alta para el servicio.¹⁸⁶

Desde 1910, estaban aprobados los planos para la línea de Penjamo a Ajuno, trazados por ingenieros mexicanos. El ramal de 135.2 kilómetros, pertenecía al estado de Michoacán y era muy importante para la región, enlazaba haciendas de grano y cereal antes dispersas, o con comunicación sólo por caminos de terracería.

En enero de 1912, la línea sólo había avanzado hasta el kilómetro 46; carecía de puentes permanentes y de balasto. En esa misma fecha, el señor Juvencio Covian, propietario de la hacienda el "Moluco" (kilómetro 34), solicitó autorización para mover los productos de las fincas en carros por entero, del kilómetro 34 al 46, lo cual se le concedió. Más tarde, los señores Noriega, dueños de la hacienda "La Cantabria", pidieron permiso para usar la línea hasta el kilómetro 75:

A fin de transportar flete en carros de los productos de esa hacienda que por las condiciones políticas del país han ido acumulándose y hay peligro de que sean destruidos por los rebeldes.¹⁸⁷

Se otorga la autorización que benefició también, a los señores Mariano B. y José Taboada.

¹⁸⁶AGN/SCOP/FUY. Op. cit. Pág. 1

¹⁸⁷AGN/SCOP/FUY. Op. cit. Pág. 41.

En junio de 1912, aparece una nueva solicitud, ahora por parte del Sr. José Novo, dueño de la hacienda de Buenavista, que se encontraba en el kilómetro 81.420.

La línea dió servicio provisional a partir de julio de 1912, bajo la siguiente evaluación técnica, realizada por los ingenieros de la Secretaría:

- 1) No estaba en condiciones de permitir una explotación definitiva.
- 2) Hasta el kilómetro 75, todos los puentes y alcantarillas eran permanentes.
- 3) Contaba con durmientes de encino, de buena calidad, 2,000 por kilómetro, y sostenían un riel de 75 libras por yarda. También tenía cambios de tipo reglamentario y vías dobles en las estaciones.
- 4) Faltaba balasto y alineación en la vía.
- 5) No había cables telegráficos.
- 6) Sólo estaba terminado el edificio de la estación de Villachuato.
- 7) El servicio de agua se hacía sólo con los tanques de Pénjamo y uno provisional en la orilla del río Ángulo.¹⁸⁸

Sin embargo, se puso en servicio, ya que cada vez era mayor la amenaza de los revolucionarios sobre las fincas de la región:

Según los informes que he podido tener --señala el ingeniero Muñoz-- el número de carros que mensualmente se transportan es de 100 y los productos de actualmente tienen en depósito para transportar las haciendas de Cantabria, Copandara y colindantes, así como el pueblo de Zacapu, daría 250 carros de una vez, por lo que debería abrirse al tráfico provisional, calculando que con la normalización del tráfico se alcanzará el número medio mensual de carros de 125 a 130.¹⁸⁹

¹⁸⁸Ibíd. Pág. 51-52

¹⁸⁹AGN/SCOP. Ferrocarriles Nacionales de México. Op. cit. Pág. 52

A pesar de que hubo algunos enfrentamientos en esa zona, entre 1912 y 1914, la línea se siguió construyendo. Informó el inspector Jiménez al Secretario de Comunicaciones, a principios de 1914:

Debo de manifestar a usted que visité de nuevo la línea de Pénjamo a Ajuno, pero que me fue imposible hacer el recorrido en carretilla para poder presentar a la superioridad el informe correspondiente, debido a las partidas de bandoleros que por esos días merodean la región.¹⁹⁰

El ramal se abrió al público en febrero de 1914, uno de los años más cruentos de la revolución mexicana. Contaba ya para entonces con red telegráfica, balasto, nivelación adecuada, tanques de agua y servicio de estaciones. No tenía puentes ni túneles de importancia. Sus estaciones eran de piedra "de buen tamaño y comodidad para el servicio al público".

Dijo el Inspector Técnico al entregar el reporte sobre el ramal:

Creo de imprescindible necesidad --dirá el inspector técnico al entregar el reporte sobre el ramal-- que una escolta permanente resguarde los trenes que hagan su recorrido en la citada vía, por haber muy serios temores de que los bandidos que merodean la región ataquen el convoy.¹⁹¹

En junio de 1914, el Ing. Lorenzo Pérez Castro dió la autorización definitiva para la operación regular de la línea.

Conclusiones

En resumen, sin lugar a dudas la constitución de los Ferrocarriles Nacionales de México permitió el control por parte del Estado, de los abusos cometidos por la

¹⁹⁰Ibidem. Pág. 138

¹⁹¹Ibidem. Pág. 106

competencia entre las compañías extranjeras que pasaron a integrar la empresa, y permitió además crear una política efectiva de trazo de nuevas líneas e inversión en mantenimiento.

La medida fue, desde el punto de vista financiero, un éxito: el precio de adquisición fue muy bajo, el control del Nacional se logró con un desembolso de 22 millones de pesos, la adquisición del Central no implicó erogación alguna y le proporcionó al Estado un ingreso efectivo de 2 millones de pesos, porque recibió una prima de diez dólares por la conversión de sus 100 mil acciones preferentes del Nacional.

Como reverso de la medalla, según indica Calderón, estuvo la reconversión en términos mucho mejores de lo que valían, de los títulos del Central, con lo que se gravó inmoderadamente a los Nacionales de México, cuyo accionista principal era la nación. Con la garantía gubernamental del pago de intereses al 4%, se puso en peligro de considerarse como deuda pública, la deuda ferroviaria.

Sin embargo, no creo que el "mal de origen" de los Nacionales, fuera la transacción financiera que se realizó para su constitución, simple y sencillamente porque las finanzas de la empresa fueron sanas en los primeros años y la deuda se cubrió entonces, satisfactoriamente. No fue, sino hasta 1914, una vez que la revolución mexicana se apoderó de vías y material rodante, que la deuda empezó a acumularse. Responsabilidad que hasta ahora, nadie asume.

Muchos otros factores influyeron, además de la deuda contraída, para un mal funcionamiento en años posteriores. Uno de ellos, que quedó pendiente desde la conformación de la empresa y que arrastraría durante décadas, es el de la fusión real de las diversas compañías en una sola, desde el punto de vista administrativo, técnico y laboral. La constitución de los Nacionales fue una integración de las diversas empresas "por acciones", pero no tenemos evidencia de que haya existido una fusión real, que implicara reducción de personal, fusión de talleres y departamentos y eliminación de algunas líneas.

Gran parte de los problemas posteriores de la empresa, tienen su origen en esta falta de fusión real, es decir, en los ámbitos de la organización del trabajo y la operación ferroviaria; situación que se agravó y complicó en la revolución mexicana y en los años posteriores.

Por último, la importancia que tuvo la creación de la empresa para la comunidad tecnológica, queda demostrada con la participación que ésta tuvo en la construcción de material rodante y el tendido de vías, a pesar del conflicto revolucionario.

III.2.1.La Revolución.

Después del asesinato de Francisco I. Madero y la toma de la ciudad de México por Victoriano Huerta, la lucha armada volvió a ocupar el escenario de la vida nacional.

Entre 1914 y 1916, se interrumpieron los servicios ferroviarios de larga distancia y el tráfico se limitó a determinadas regiones, lo que afectó a productores y abastecedores de materias primas. La industria acerera y cementera, dejó de operar, 40% de las fábricas de algodón cerraron, y las de cerveza, vidrio y papel laboraron en forma limitada ¹⁹²

En agosto de 1914, el gobierno constitucionalista intervino la empresa Ferrocarriles Nacionales de México. Se creó la Dirección General de Ferrocarriles Constitucionalistas para manejar las líneas y servicios del Ferrocarril Mexicano, Panamericano, Interoceánico y Veracruz al Istmo.

En el norte, Villa incautó los tramos de Durango a Tepehuanes del Ferrocarril Internacional, y de Chihuahua a Zacatecas del Central.

Salvador Alvarado hizo lo propio con las líneas de los Unidos de Yucatán, en 1915 .¹⁹³

Esta situación derivó en lo que, en el gremio rielero se conoce como "derechos de carabina": la ocupación de puestos en la empresa férrea, según los éxitos de campaña.

Entre 1914 y 1915, los años del enfrentamiento entre las fuerzas de la Convención y las de Carranza, el poder federal se diluyó y "el país quedó convertido en un mosaico de regiones al mando de jefes locales". La lucha se extendió en el norte, la meseta central y la zona de Veracruz a la ciudad de México.¹⁹⁴

¹⁹²Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 88-89

¹⁹³Irabien Rosado, Manuel. Op. cit. Pág. 72-73

¹⁹⁴Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 89

La mayor parte de las líneas: el Sud-Pacífico, El Mexicano del Norte, el Mexicano, el de Veracruz al Istmo vieron interrumpido su tráfico, sufrieron percances en sus líneas y material rodante y perdieron la vida de muchos de sus trabajadores.

De 1911 a 1914, fueron destruidos 300 puentes del Ferrocarril Sudpacífico. "Casi no hay estación que no haya sido destruida, quemada, entre Monterrey y la ciudad de México", se dijo en un informe de prensa .195.

Los ferrocarriles aumentaron su importancia estratégica y táctica. El bando que dominaba los trenes y las vías, llevaba el control de la guerra, ejercía el poder.

Cada ejército, cada fracción, utilizaba a diestra y siniestra, al personal rielero, particularmente conductores y maquinistas, como bien recuerda el veterano Guillermo Fernández:

El señor Carranza y el señor Villa lograron sus objetivos militares gracias a la ayuda que les dimos nosotros. A mí me tocó lo más duro del asunto de la revolución. Había que servir al que se encontraba uno en el camino... Nosotros no sabíamos realmente quien tenía la razón. Cada quien tenía doctrinas y maneras distintas. Yo fui maderista, yo fui villista, yo fui de todos los bandos según me encontraran en el camino con mi máquina. O sea que yo fui revolucionario de todas las revoluciones.196

En general, los trabajadores se incorporaron a la revolución básicamente por demandas laborales: ocho horas de trabajo, mejores salarios, derecho a huelga y a libre asociación. El caso de los ferrocarrileros, sin embargo, es peculiar. Sus demandas no se limitan a las prestaciones sociales, quieren también una industria ferrocarrilera nacional donde se construya material rodante diseñado y manufacturado por obreros mexicanos y en la que se incorporen los inventos e innovaciones mecánicas de los trabajadores.197

195Citado en Ortiz Hernán, Sergio. Op. cit. Pág. 110

196Citado en Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 83-84

197Sobre la historia del movimiento obrero en período, ver, Carr, Barry, El Movimiento Obrero y la Política en México; Rodea N. Marcelo, Historia del Movimiento Ferrocarrilero en México, 1890-1943. Dichos estudios tratan la historia

Una vez incautadas las líneas por el gobierno de Carranza en 1915, los militares tomaron posesión. Fueron comunes el saqueo, la asignación de puestos por éxitos de campaña, el mal manejo de la operación ferroviaria y el uso de locomotoras y carros como propiedad de los generales. A decir de Cuéllar:

El señor Carranza enseñó el camino a los elementos armados, civiles y políticos que más tarde le costará tanto trabajo contener. Poco después, viendo a que punto había llegado el caos, la inmoralidad, la ambición, el abuso, la destrucción y el saqueo, tuvo firmes propósitos de eliminar el militarismo y establecer el orden administrativo racional.¹⁹⁸

Entre los excesos cometidos por los militares destacan:

* La imposición de exigencias de cada jefe militar que entraba y salía de la ciudad de México. Además, los funcionarios de la compañía tuvieron que abandonar las instalaciones. Sistemáticamente los militares impedían el acceso a las oficinas a los empleados y funcionarios.

* El uso del material rodante como botín de guerra. Las unidades eran adoptadas para casa-campamento e incluso regaladas a las "concubinas" en turno.

* El transporte comercial por grupos revolucionarios para su provecho personal .

En agosto de 1915, "era imposible que cualquier tren llegara a su destino".¹⁹⁹

laboral desde una perspectiva política en la que lamentablemente pasa desapercibida la propuesta y lucha de los ferrocarrileros para la producción de material rodante y el incremento de la productividad.

¹⁹⁸Cuéllar, Alfredo. Op. cit. Pág. 172

¹⁹⁹Ibidem. Pág. 170-171

III.2.2. Los Ferrocarriles Constitucionalistas.

Alberto J. Pani y la Comunidad Empírica.

La Oficina Técnica Experimental. La Exposición de Construcciones Mecánicas Nacionales.

El cuartelazo de Huerta, en abril de 1913, nuevamente dividió a los trabajadores. Huerta otorgó a conocidos ferrocarrileros el manejo de las líneas: José de Echegaray, Teodoro Larrey, Federico Rendón, Alfredo García, Servando D. Canales, Silviano Rodríguez y Pedro C. Morales. A ellos correspondió sustituir de los cargos operativos y administrativos a los extranjeros, luego de la invasión norteamericana del puerto de Veracruz en 1914 .200

La anhelada mexicanización total del personal, fue su condena: se "aliaron" con el dictador. Fueron acusados de reaccionarios, cuestionados muchas veces, sancionados otras, despedidos en algunos casos y sólo eventualmente reinstalados .201

En la misma época, se unieron al ejército zapatista los señores Enrique Zuzaña y el señor Manuel Sosa Pavón.

Del lado constitucionalista, Felipe Pescador, José Sedano, Ulises Vidal, Servando Alzati, Abelardo Reyes y los hermanos Trinidad y José Cardoso.

Con la entrada de las fuerzas Constitucionalistas a la ciudad de México en agosto de 1914, los ferrocarrileros que ocuparon los cargos directivos en los Nacionales con Huerta, son sustituidos por los que simpatizaban con el carrancismo. Servando Alzati fue nombrado Superintendente de Fuerza Motriz y Maquinaria, en sustitución de Teodoro Larrey y Pedro C. Morales.

200 Alzati, Servando. Pág. 301

201 Ver al respecto, expedientes personales de Teodoro Larrey, Servando Alzati y Pedro C. Morales, entre otros. Fondo Reservado del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos.

En 1915, el ingeniero Alberto J. Pani, egresado de la ENI, asumió el cargo de Presidente Ejecutivo, con lo que por primera vez, ocupó la dirección de la empresa, un miembro de la "comunidad científica".

Unir esfuerzos de los trabajadores más capacitados, del gobierno constitucional y de sus colegas ingenieros, y "escuchar consejos" fue la gran labor de Pani. Logró congeniar los intereses de la comunidad tecnológica "empírica" y "científica", con los de la nación, para el buen desempeño ferroviario. Un romance de sólo un año, que dió muy buenos resultados.

Durante la administración de Pani se normalizó el tráfico y restó fuerza a los militares, con las siguientes medidas:

1) Campaña nacional de rescate del material rodante en manos de los revolucionarios, y readaptación del mismo:

A muchos carros de carga se les hicieron ventanas; los asientos de muchos carros de pasajeros desaparecieron, y en su lugar fueron construidos, grotescamente, tabiques de madera para transformar dichos coches en carros especiales, oficinas, habitaciones de jefes, ambulancias, etc.²⁰²

2) Establecimiento, en junio de 1915, de escuelas para ferrocarrileros dependientes de la Secretaría de Guerra y Marina, con la idea de que:

Todos aquellos ferrocarrileros que hayan servido a las fuerzas Constitucionalistas tengan la capacidad suficiente para ocupar cargos dentro de la empresa y pasar los exámenes respectivos.²⁰³

202Pani J. Alberto. Informe de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1916. Pág. 16

203Pani J. Alberto. Informe de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1916. Pág. 44

La organización, dirección de dichas escuelas, así como el nombramiento de su personal técnico, corrió a cargo de la Dirección General de Ferrocarriles Constitucionalistas.

3) Creación, en 1916, de la Oficina Técnica Experimental, con el objetivo de:

Estimular a los inventores mexicanos y trabajadores ferrocarrileros que hayan ideado aparatos que puedan tener utilidad en los ferrocarriles, ofreciendo la administración, la ayuda necesaria para llevar adelante su estudio, construcción y prueba²⁰⁴.

4) Normalización del tráfico en base a la negociación con los diversos jefes revolucionarios ya que:

Las autoridades militares reglamentaban el comercio y restringían la salida de mercancías de sus jurisdicciones, lo que propició la corrupción sobre el personal ferrocarrilero para que se diera salida a las mercancías. Y era común que funcionarios, generales y personas influyentes dentro de los ferrocarriles "vendieran los carros al mejor postor". En realidad para que se respetara la libertad de tráfico, se requirió del apoyo del gobierno de Carranza y de una "labor muy persistente, y sobre todo que los males producidos se agravaran de modo muy considerable, para que los Gobernadores, Comandantes Militares, Juntas Reguladoras, etc. se convencieran ²⁰⁵.

En octubre de 1915, se normalizó el servicio de pasajeros de México a Nuevo Laredo.

5) Por último, el 6 de noviembre de 1915, el gobierno de Carranza de acuerdo con la Administración, declaró por decreto, incompatibles los servicios ferrocarrilero y militar, a pesar de las protestas de éste último sector. El decreto vino acompañado de importantes medidas de apoyo a los revolucionarios que habían operado

²⁰⁴Ibidem. Pág. 48

²⁰⁵Ibidem 42

como ferrocarrileros: el "sistema de méritos" para la provisión adecuada de empleos; la creación de un Depósito de Ferrocarrileros Revolucionarios a cargo de la Secretaria de Guerra y Marina, entonces en manos de Alvaro Obregón; la creación de Sociedades Cooperativas de Consumo; la concesión de pensiones a cargo del gobierno "para los deudos de los empleados muertos o inutilizados en el servicio ferrocarrilero militar o por asaltos o ataques de gavillas en el servicio médico comercial".²⁰⁶

A pesar de que en la operatividad de las líneas los "derechos de carabina" se terminaron, éstos se siguieron utilizando, tanto para el ingreso a la empresa, como para la asignación de puestos de confianza y administrativos.

En julio de 1916, se adoptó la jornada de 8 horas en los talleres, (un precedente único, en relación a las conquistas de la clase obrera), así, como cuotas elevadas por tiempo extra.

La Oficina Técnica Experimental y la Exposición de Construcciones Mecánicas Nacionales.

En el primer semestre de 1916 los ferrocarrileros iniciaron una etapa de experimentación y prueba de sus inventos, con el apoyo de las autoridades correspondientes, a pesar de los riesgos y costos que lo anterior implicaba. Destacaron en esa labor, viejos luchadores sociales como Teodoro Larrey --fundador de la Unión Mexicana de Mecánicos, en el siglo pasado-- y Luis Godard --instructor de La Gran Liga, y el ingeniero mecánico y mayor del ejército Constitucionalista Romulado Zamacona.

En abril de ese año, el general Pablo González le informa al presidente de la República, sobre la prueba favorable de un "aparato contra choques de trenes", ideado por Zamacona:

²⁰⁶Pani J. Alberto, Op cit pag 19

Las pruebas fueron hechas el tres del actual ante el suscrito y el señor Servando Alzati, en representación de los FCC, habiendo obtenido excelente resultado, pues las máquinas lanzadas una contra otra, se detuvieron a determinada distancia por acción automática del aparato .207

Al inventor se le otorgó la patente definitiva, con exclusividad para su explotación por diez años. Y en agosto se constituyó la Oficina Técnica Experimental, bajo la dirección del mismo Romualdo Zamacona.

Un mes después, los inventos y propuestas presentados en dicha oficina integraron la Exposición de Construcciones Mecánicas Nacionales. , que se montó en la estación Buenavista, del Ferrocarril Central, en la ciudad de México. Fue inaugurada el 16 de septiembre de 1916, día de la independencia nacional. En representación del presidente de la República, asistió al evento el general Cándido Aguilar, Secretario de Relaciones Exteriores, acompañado de Jesús Acuña, Secretario de Gobernación, Manuel Aguirre Berlanga, Subsecretario de Comunicaciones, y del general César López de Lara, gobernador del Distrito.208

Según las crónicas de la época, en la exposición podían encontrarse "el tornillo más pequeño", "todas las piezas para la construcción y armado del material rodante", y "locomotoras completas".

La máquina 40 construida en Aguscalientes, ocupaba un lugar estelar. Pero hubo muchos otros inventos que llamaron la atención de los visitantes. El periódico El Demócrata destacó, por ejemplo, los siguientes:

* El martillo-pistola (del Sr. A. Aranda, encargado del Departamento de Herramientas, en la maestranza de Aguscalientes):

Trátase de un instrumento conocido con el nombre de Martillo-pistola, empleado en las construcciones de hierro para cabecear los remaches, por medio de una percusión rítmica y violenta, producida por una corriente de

207 Archivo CONDUMEX. Fondo Venustiano Carranza/Ferrocarriles. Exp. 8238
208 Periódico El Demócrata, México D.F. 16 de septiembre 1916

aire comprimido que actúa en el mecanismo interior del aparato. El de patente norteamericana, llamado "The New Boyer Hammer", fabricado por la C.P.T, and Co", consta de 24 piezas, delicadas y precisas, que semejan la maquinaria de un reloj, expuestas, por lo tanto, a fácil descompostura, por la torsión de los finísimos resortes u obstrucción de las rondanas, perforadas en donde el aire se combina para producir el movimiento.

El nuevo modelo mexicano, patentado el 3 de enero del presente, consta solamente de la cámara de aire y seis piezas más, sencillas todas y de fácil refacción. Como se ve, la simplificación del aparato es de enormes ventajas, resultado a su vez demasiado económica su construcción, y siendo sus resultados tanto o más satisfactorios hasta ahora con los martillos de invención extranjera.²⁰⁹

* Turbinas de 300 HP, construidas de acero forjado: Exactamente iguales a las extranjeras, de un acabado perfecto y de un costo mucho menor.

* Cilindros para la caja de distribución de las locomotoras:

Piezas enormes y complicadas, hechas de hierro colado, de una sola pieza y perfectamente torneadas, pulidas y agujereadas, fabricadas de material de desperdicio, resultando de un costo sumamente módico : \$ 2,330.80, pesos infalsificables.

* Ejes motrices de locomotoras:

Hechos de hierro martillado, con peso de cerca de una tonelada, acabado enteramente en a penas \$156 pesos, papel moneda.

* Se presentaron también:

Flechas, generadores, carros de carga, tanques para aceite, coches de express-correo, carros de pasajeros, y en general todo el material ferrocarrilero, y aun locomotoras , que manufacturadas en los talleres

nacionales rinden una economía asombrosa --sin que el acabado deje nada que desear--, comparadas con las que se importan de otros países.²¹⁰

El evento, por lo demás, tuvo una significativa respuesta social, que rebasó el ámbito ferroviario.

El 23 de septiembre, la rectoría de la Universidad Popular Mexicana y la Alianza de Ferrocarrileros llamaron conjuntamente a una conferencia del rector de la casa de estudios Alfonso Pruneda, denominada Las Enseñanzas de la Exposición de Artes Mecánicas, que se realizó la estación de Buenavista, sede de la exposición ²¹¹.

Un día después, "un grupo de más de sesenta obreros" de la ciudad de Querétaro, se trasladaron a la ciudad de México, con el único fin de visitar la exposición, bajo el patrocinio del gobierno del Estado, que:

No escatima esfuerzos cuando se trata de instruir a la clase obrera, e ilustrar el criterio de los obreros de esta población ²¹².

Por otra parte, en octubre del mismo año, el general Alvaro Obregón, Secretario de Guerra y Marina, asistió a Buenavista, acompañado de su secretario particular, Aarón Sáenz:

Recorrieron todas las galerías deteniéndose en cada uno de los objetos exhibidos, elogiando su perfecto acabado, pues ciertamente, desde la locomotora hasta la llave de tuercas allí expuestas, pueden figurar al lado de las construidas en el extranjero ²¹³.

Ese mismo mes, a raíz de su visita a la ya citada exposición, el docente Carlos Fumier entregó a la Presidencia de la República un Proyecto de Instrucción Rudimentaria para los Ferrocarriles, la cual debía incluir:

²¹⁰EL *Demócrata*, México D.F. 18 de septiembre 1916

²¹¹Ibidem. 23 de septiembre de 1916.

²¹²Periódico EL *Demócrata*, México D.F. 23 de septiembre 1916

²¹³Ibidem. 10 de octubre de 1916

moral cívica, lectura mecánica, escritura natural, aritmética, sistema métrico decimal, geografía de México, historia patria, ciencias físicas y conocimiento de los seres y fenómenos de la naturaleza.²¹⁴

Para lo anterior sugiere que se establezcan escuelas, con su respectiva biblioteca y docentes, en las principales secciones de los Ferrocarriles Constitucionalistas. Además de un carro--escuela móvil, que se trasladaría por el conjunto de las líneas "repartiendo instrucción y conocimientos".

La idea del carro-escuela no se llevó a la práctica en 1916, pero de implementó como tal a lo largo de todo el sistema, a partir de los años cuarenta --una vez que se introdujo el diesel.

Por último, el apoyo a la creatividad obrera en el periodo, propició el incremento en el registro de inventos en el archivo de patentes, de 1916 a finales de los años veinte, como se verá en el capítulo respectivo.

²¹⁴ *Ibidem*

III.2.3. Pani y la Comunidad Científica: Dos estudios críticos.

Francisco Loria y González Roa.

La propuesta de extracción de petróleo en el derecho de vía. Los ingenieros ferroviarios y el petróleo.

Durante la gestión de Pani se publicaron dos importantes estudios por acuerdo de la Dirección de los Ferrocarriles Constitucionalistas, en los que la "comunidad científica" valora la situación de los ferrocarriles: el del ingeniero Francisco Loria, titulado Política Ferrocarrilera en México escrito en 1914; y el de Fernando González Roa, de 1915, denominado El problema ferrocarrilero y la Compañía de los Ferrocarriles Nacionales de México.

El estudio de Francisco Loria, con introducción de Carlos Basave, presidente de la junta Directiva de los Nacionales de México, critica severamente la política de Limantour, de protección extraordinaria al capital norteamericano en materia de inversión ferroviaria, así como la política tarifaria, la construcción de líneas hacia el norte, para beneficio "únicamente" del comercio de exportación y desde luego, la deuda contraída con las compañías extranjeras para la constitución de los Nacionales de México. (De crecimiento alarmante dado el conflicto bélico).

Esta crítica será repetida una y otra vez por las administraciones subsecuentes, al grado tal, de culpar a Limantour de todos los males posteriores de la empresa.

Aunque mucho hay de cierto en ese encono, no se puede dejar de reconocer, que sin esa "protección excesiva" al capital extranjero, que por lo demás no se inició en el porfiriato sino con Juárez y Lerdo, simple y sencillamente no hubiera existido

inversión de capital foráneo en ferrocarriles y nuestro crecimiento en esa rama, se hubiera pospuesto indefinidamente.

En cuanto a la deuda contraída, ya citamos al propio Limantour, quien demuestra cómo se logró manejar la empresa con utilidades y cubrir los intereses en los primeros años de vida de los Nacionales, antes del estallido revolucionario. Esto, no resta validez a la crítica de las utilidades entregadas a las compañías nacionalizadas, en particular el Central Mexicano.

Ante la enorme tarea que implicaba establecer una nueva política ferroviaria, Loria propone:

- 1) Terminar con la protección extraordinaria al capital norteamericano.
- 2) Establecer una red de vías férreas auxiliares y troncales para el desarrollo del comercio exterior. A grandes rasgos, serían: un enlace de las ciudades de Chihuahua, Ciudad Juárez y Monterrey (región agrícola, forestal, ganadera y minera); de Matamoros a Tampico; de Guadalajara a Peñas, en el Pacífico; de Tampico a Acapulco y Tampico a Veracruz; de Santa Lucrecia a Campeche; y de Tonalá a Tuxtla Gutiérrez .

Estas nuevas líneas irían acompañadas de la construcción de ramales, con escotillón de 60 cm., y tracción de sangre, "que había que promover entre los hacendados", para alimentar las vías troncales.²¹⁵

El otorgamiento de las concesiones para tal efecto no dependería del centro; sino que se facultaría a los gobiernos estatales. Con lo que se retomó la propuesta de los ferrocarriles regionales, cuyos resultados ya hemos mencionado.

- 3) Terminar con las tarifas preferenciales estipuladas a través de la Confederación Ferrocarrilera Mexicana, "un monopolio administrado por elementos extranjeros".

²¹⁵Loria, Francisco. Lo que ha sido y debe ser la Política Ferroviaria en México. Pág. 43-48-138

4) Total mexicanización del personal ferroviario en la administración y operatividad de la empresa.

Desde su punto de vista, había ya en México la suficiente acumulación de conocimientos, por parte de los ingenieros mexicanos para el manejo de la empresa y la construcción de nuevas líneas. Además, de existir los hombres prácticos en el camino y en el taller, que habían demostrado su capacidad laboral.

Respecto al papel que deben jugar los ingenieros, argumenta:

...si en aquella época (se refiere a la construcción del Ferrocarril Mexicano), hubo mexicanos competentes de lo que son las condiciones administrativas y económicas de un ferrocarril, hoy los tiene México en su elemento nacional, en número y capacidad suficiente para dirigir, construir, y administrar una red ferroviaria de cualquier extensión, superior en mucho a la que el país tiene.²¹⁶

Y agrega:

Aquellos que fueron nuestros maestros europeos en esa materia, llegaron a México con un grado de atraso relativo, mayor que en el que hoy de hayan nuestros connacionales con relación a las épocas respectivas, supuesto que éstos últimos se han formado dentro del período de la evolución científica de los ferrocarriles. Así pues, aunque los norteamericanos nos hayan querido tener en el más completo oscurantismo en todo lo que se relaciona con el conocimiento técnico y práctico de los ferrocarriles, hoy, muy a pesar de estos, pues esa mina que hasta aquí la han explotado ellos solos, México cuenta con un numeroso personal docente, capaz de enseñar a muchos extranjeros que llenos de humo llegan al país con la fatuidad que es consiguiente en el necio que se cree indispensable.²¹⁷

²¹⁶Loria, Francisco. Op. cit. Pág. 91

²¹⁷Ibidem. Pág. 92

Lo que habla de la existencia de una comunidad de técnicos mexicanos, egresados en su mayoría de la ENI, que "creció en conocimientos ferroviarios" durante la expansión del porfiriato, aunque sus alcances prácticos hayan sido limitados.

Este grupo de ingenieros, ve en la mexicanización total del personal, su oportunidad dorada para el ejercicio teórico-práctico de su profesión a nivel nacional.

Opina, finalmente:

Hombres científicos y prácticos para el trazado de caminos, los hay tan buenos como cualquier extranjero; para la construcción, esta, de muchos años atrás viene siendo atendido por mexicanos; el tendido y el mantenimiento de vía, también es del absoluto dominio de los mismos. 218

5) Creación de un Comisariato de los ferrocarriles, integrado por inspectores técnicos constructores e inspectores técnicos mecánicos. Ambos, ingenieros o profesionistas en su área. Los primeros, se encargarían de evaluar que las líneas reunieran las condiciones necesarias de seguridad y economía, (menores pendientes y más tolerancia a la curvatura); y los segundos, estarían integrados por "personal altamente capacitado en el conocimiento del material rodante", (mecánica constructiva, resistencia de los materiales, seguridad, organización del trabajo, etc.), y serían responsables del estado, reparación, seguridad y eficiencia del mismo.

6) Sugiere por último, que desapareciera la división por zonas territoriales, "haciendo esta división por sistemas completos de líneas, incluyendo una sola o varias líneas según su extensión".

Leyendo su propuesta con detenimiento y a pesar de su enojo, encontramos que en realidad, éstas no difieren en mucho de las del propio Limantour al que tanto desprecia. Loria, por ejemplo, critica la forma en que se nacionalizaron las líneas y el endeudamiento que trajo consigo, pero nunca el hecho en sí mismo: la creación

de un cuasi-monopolio ferroviario en manos del Estado, sin competencia alguna hacia el norte.

Limantour, al igual que Loria, consideraba que había sido excesivo el proteccionismo hacia el capital norteamericano y con la ley de 1899, redujo los plazos concedidos para la exención de impuestos. El Secretario de Hacienda, de igual modo propuso una Ley Nacional de vías férreas, justamente para contrarrestar la influencia de las del norte y ampliar los caminos de hierro hacia el Golfo, el Pacífico y el Sureste. Quién realizaría dichas inversiones y con qué capital, seguiría siendo sin lugar a dudas la pregunta principal.

Con respecto a las líneas auxiliares o ramales, está visto que éstas se desarrollaron durante el porfiriato con apoyo del gobierno tanto como fue posible dada la situación financiera del país (Ferrocarril Nacional de Tehuacán a Esperanza), como de particulares mexicanos, (Ferrocarril de Hidalgo, líneas de la Península, ramales del Ferrocarril Mexicano, etc.), y que fueron absorbidas posteriormente por consorcios más grandes debido a su incoasteabilidad.

El llamado a los "hacendados" a construir ramales con tracción animal resultaba un poco banal en plena etapa revolucionaria, cuando lo que estaba en cuestión era justamente la tenencia de la tierra.

Que se requería una nueva política tarifaria, era obvio, y también fue vislumbrado por Limantour, aunque los alcances de las medidas que se tomaron en ese sentido, fueron limitadas.

Ambos también están de acuerdo en la mexicanización del personal ferroviario, aunque Loria, a diferencia de Limantour (por lo menos nunca se expresó en ese sentido), cree que esta, debe incluir la sustitución de cuadros administrativos y directivos, los cuales deben ser ocupados, no por "empíricos", sino por los egresados de la Escuela Nacional de Ingenieros.

Este punto, así como el papel que deben jugar los inspectores técnicos constructores y mecánicos en el desempeño ferroviario, y que demuestra el interés y los mecanismos que buscaba la comunidad científica para integrarse a los Nacionales de México, será el mayor aporte de Loria.

Por lo demás, el estudio marca la importancia que se le otorga en la revolución, a la búsqueda de una nueva política ferroviaria que favorezca al país y no al capital extranjero.

Sin embargo, no propone medidas concretas de cómo llevar a la práctica sus propuestas.

Más completo que el anterior, el trabajo de Fernando González Roa coincide con Loria en:

- 1) La crítica a la política porfirista en materia ferroviaria y a los mecanismos que se utilizaron para la constitución de los Nacionales de México.
- 2) La necesidad de construir nuevas líneas que favorezcan el desarrollo del comercio interior con base en un estudio realizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por ingenieros titulados.
- 3) Realizar una rectificación de las tarifas preferenciales al comercio de exportación.
- 4) La total mexicanización del personal.

En sus propuestas sugiere:

- 1) La eliminación del elemento militar como director y administrador de las líneas.
- 2) Que los cargos directivos de la empresa se otorguen a funcionarios y técnicos capaces y no como canongías personales o de campaña.

3) Los puestos directivos y administrativos deben corresponder a especialistas en esas materias, es decir, a la "comunidad científica", a los ingenieros y no a los trabajadores cuyas habilidades se limitan al conocimiento de la operación ferroviaria. Señaló entonces:

Un fácil instinto de conservación les hacía desechan (a los extranjeros), todo elemento que pudiera distinguirse, haciéndoles sombra y desvaneciendo la abominable superchería de que sólo ellos podían manejar nuestros ferrocarriles. Por tales motivos el elemento nacional que logró irse infiltrando en el principal sistema férreo del país, es de última calidad, resultando ahora que por el encadenamiento de los sucesos lo han elevado ahora a los puntos más altos en los que se necesita, sobre todo en los de carácter técnico, una educación intelectual y una amplitud de criterio que en vano se buscaran en el personal que ahora ocupa los puestos responsables de los Ferrocarriles Nacionales.²¹⁹

Roa desconfía de de la capacidad de la "comunidad empírica". Propone , junto con Carlos Dazam, Braulio Martínez, Pedro A González, Lorenzo Pérez Castro y Fernando Ríos Venegas, una "reorganización administrativa radical", que permita una mayor participación de los ingenieros en el trabajo de planificación y construcción de líneas, inspección , administración y dirección de la empresa.

Con el arribo de los ingenieros a los puestos directivos, se señala, no dejaría de haber problemas. Recomienda la capacitación del personal, a los más altos niveles ²²⁰

Propone, en conjunto, una serie de medidas específicas para encaminar a la empresa hacia una política nacional:

a) La compra de los materiales para la construcción de las vías en México, pero a precios que resulten más benéficos que la compra al extranjero.

²¹⁹González Roa, Fernando, EL Problema Ferrocarrilero y la Compañía de los Ferrocarriles Nacionales de México. Pág. 18-19.

²²⁰González Roa, Fernando. Op. cit. Pág. 27

b) La eliminación del elemento militar y los "derechos de carabina" de los cargos de la empresa y la utilización de las tropas, una vez licenciadas, para la reconstrucción del servicio ferroviario.

c) La reducción de personal: "es necesario reducir el personal, cuando éste es doble por haberse conservado así en algunos departamentos con motivo de la consolidación", tal era el caso, además de talleres, oficinas y estaciones.

d) Reorganizar los departamentos de transporte y de conservación de vía, dando al ingeniero de división y no al Superintendente la autoridad para el manejo del personal de conservación de vía y de la dirección de las obras. Ya que:

Muchas veces el trabajo de vías estaba bajo las órdenes de personas incompetentes, incapaces de realizar un trabajo verdaderamente científico.²²¹

Considera también fundamental fundir en una sola persona las funciones del ingeniero en jefe e ingeniero de conservación de vía para evitar confusión y duplicidad de funciones.

Todas estas propuestas-- que por cierto también serán indicadas en los años veinte por los técnicos norteamericanos que evaluaron la situación de los Nacionales de México--, tendían a incrementar la participación e importancia de la "comunidad científica", para un mejor desempeño ferroviario.

e) La mayor participación de los ingenieros en el desempeño de los Nacionales de México debía ir acompañada, de la creación de escuelas con especialidad en ingeniería ferroviaria, como un servicio anexo de la Compañía. Indica el estudio:

Estamos seguros que ese establecimiento será de gran utilidad al país y a nuestros compatriotas, que verán de este modo abierto un camino que hasta la fecha se les ha cerrado sistemáticamente... Son muy contados los profesionistas versados en asuntos de ferrocarril y si en las líneas férreas encontraban los jóvenes mexicanos un fácil acomodo tendríamos, pues ya los

²²¹Ibidem. Pág. 15-31

ha habido entre nosotros, excelentes técnicos que no sólo verían con mayor cuidado que los extranjeros a los intereses confiados a su vigilancia, sino que también habrían de cultivar con entusiasmo su especialidad y promoverían la construcción de nuevas líneas.²²²

f) La Compañía debía evitar el trato con intermediarios para la realización de los negocios:

...procurando tratar directamente con los mismos interesados, negándose absolutamente en dar a ganar dinero a esos intermediarios, que no se ocupan más que de vender sus influencias ante el alto personal.²²³

Y en caso de que lo anterior no fuera posible, se requería apelar a un sistema de contratos mediante concursos convocados: "con mucha publicidad, adjudicadas al mejor postor y en condiciones de absoluta integridad".

g) Propone además, y éste es un punto clave, declarar una moratoria para el pago de la deuda a las compañías que integraron los Nacionales, para reinvertir las posibles utilidades de la empresa en vías y en equipo.

La empresa podía tener utilidades, si además de las medidas antes citadas, se ahorra gran parte de los gastos de transporte que correspondían al rubro del combustible, es decir de petróleo, a través del uso del derecho de vía, es decir, extrayendo su propio combustible. Para ello, propone la creación de una Compañía Nacional responsable de la extracción del petróleo en las propiedades de los Nacionales de México, que actuara como subsidiaria de la propia empresa y que pudiera vender petróleo a otras compañías particulares.

La propuesta, abalada por los ingenieros Lorenzo Pérez Castro, Carlos Daza, Braulio Martínez, Pedro A. González y Fernando Ríos Venegas, ponía el dedo en

²²²González Roa, Fernando. Op. cit. Pág. 319-320

²²³Ibidem. Pág. 313

la yaga de uno de los principales problemas nacionales: la propiedad y uso de nuestros recursos naturales.²²⁴

Los Ingenieros Ferroviarios y el Petróleo

Así, los ingenieros ferroviarios que simpatizaban con la causa constitucional, serán de los principales promotores de una legislación en materia petrolera, a favor del país. Basan sus argumentos, en lo siguiente:

México era uno de los principales países petroleros. De 1913 a 1914, había incrementado su producción en un 380%. El pozo de "La Corona", se decía, ubicado en Pánuco, Veracruz, era el más rico del mundo. Y de todo ello México no obtenía ventaja alguna, dada la absolutas facilidades para la extracción y saqueo de nuestro gran bien nacional, por las compañías extranjeras:

El gobierno mexicano favoreció a las empresas y a particulares extranjeros, sin ningún beneficio para el país. Por virtud de concesiones que llegaron a extenderse hasta cincuenta años, el gobierno mexicano eximió a las empresas de todos los impuestos, excepto el del timbre, limitó el derecho de propiedad, prohibiendo la perforación de pozos a tres kilómetros de distancia de los pozos descubiertos, entregó en explotación los terrenos de propiedad nacional y hasta los de uso común, permitió la libre importación de maquinaria y por fin concedió el derecho de expropiación para empresas propiamente privadas, sin limitarlo a los terrenos ocupados por los pozos y las construcciones, sino que de hecho, dejó que los concesionarios no construyeran sobre ciertos terrenos. Durante largos años, hasta que el gobierno del señor Madero, en forma de impuesto del timbre, estableció una débil contribución sobre el petróleo, el país no vino a recibir ninguna utilidad de una riqueza tan portentosa.²²⁵

²²⁴González Roa, Fernando. Op. cit. Pág. 253-254

²²⁵González Roa, Fernando. Op. cit. Pág. 257

El gobierno porfirista además, señalan los ingenieros, otorgó concesiones para explorar y explotar la zona federal de los ríos, esteros y lagunas, comprendidas entre las regiones petroleras más ricas del país, y muy próximas por la vía fluvial a las vías férreas, con lo que en palabras de los propios ingenieros: "el gobierno del usurpador pretendió dar una concesión sobre los caminos".

Por su parte, el gasto de combustible, petróleo, por los Ferrocarriles Nacionales, correspondía a la octava parte de los egresos totales de la explotación, a los que había que agregar el costo del transporte.

Las ventajas del uso del petróleo sobre el carbón eran conocidas: el petróleo crudo tiene un poder calorífico de dos veces y medio, superior al del carbón de piedra, siendo en cambio el precio de este último dos veces y medio superior al del primero. Por lo anterior, eran fundamentales dos cosas: el tendido de vías férreas hacia las zonas más ricas de la región petrolera (de San Luis a Tampico y de Veracruz a Tampico y Matamoros). Y, usar el "derecho de vía" para la extracción del petróleo, según la propuesta del ingeniero Domingo Díaz y Lorenzo Pérez Castro. Así se conseguiría un buen ahorro para los ferrocarriles y un beneficio para la nación.

Había por lo tanto que establecer leyes excepcionales en relación con petróleo. La base de una concesión del gobierno a los Nacionales, se señala en la propuesta era que dicho negocio fuera siempre mexicano y sólo trabajaran en el mismo, empleados nacionales. El gobierno contaría con inspectores encargados de vigilar estrechamente la empresa.

Esto se podía organizar de dos maneras: con la creación de un Departamento del Petróleo directamente sujeto a la dirección de los Nacionales, o con la creación de una Compañía Subsidiaria en la que tuviera participación el gobierno.

Respecto a los posibles reclamos, opina que no tendrán razón de ser:

...los caminos no constituyen una servidumbre de paso, sino que pertenecen en propiedad a la nación, y ...por lo mismo no pueden ser por ley común sujetos de enajenaciones.²²⁶

Una reforma constitucional bastaría, se indicó en el texto, para hacer factible el uso de los caminos por los ferrocarriles.

A lo anterior, prestó particular atención el gobierno del Primer Jefe.

Uno de los aspectos más relevantes de la política nacionalista de Carranza fue justamente la cuestión del petróleo. Dicha industria no resintió daños durante la revolución, entre otras razones por encontrarse fuera de la zona de conflicto. Sus productos tenían gran demanda mundial y a través de ella, el Estado podía obtener ingresos considerables, en un momento en que urgía la reactivación económica.

En 1914, el gobernador y Comandante militar del Estado de Veracruz, Cándido Aguilar, informó a sus habitantes en un comunicado que, dado el enriquecimiento de las compañías extranjeras en la región petrolífera, sin tomar en cuenta las "necesidades de la patria", se establecían, a partir del 3 de agosto, tres artículos de ley, en las que se exigía a las compañías extranjeras la solicitud al gobierno de México de permisos para la perforación de pozos.²²⁷ Con lo que se buscaba regular el uso del suelo y limitar la expansión de las compañías extranjeras en las zonas petroleras.

También en 1914, se establecieron las Inspecciones Técnicas del Petróleo, por parte de las fuerzas Constitucionalistas, en las que por primera vez, un grupo de técnicos e ingenieros mexicanos se responsabilizaron de inspeccionar los trabajos de perforación de las compañías petroleras, lo que les permitió conocer, tanto las técnicas empleadas para la perforación y extracción del petróleo, como el monto real de la cantidad de barriles extraídos.

²²⁶González Roa, Fernando. Op. cit. Pág. 261

²²⁷Contreras Tamayo, Jesús. *Antología de México en el Siglo XX, 1913-20*. Pág. 165

En 1915, vino la propuesta de los ferrocarrileros a la que ya se hizo referencia, será llevada a la práctica en los años veinte.

En 1917, se promulga el artículo 27 de la Constitución, el cual, a decir de Charles Cumberland:

Decía en esencia, que las inversiones extranjeras existentes en el país serían materia de control gubernamental y que las nuevas inversiones podrían entrar al país sólo ajustándose a condiciones estrechamente circunscritas; manifestaba que México debía ser para los mexicanos.²²⁸

El artículo subordinaba los derechos de propiedad a las necesidades nacionales, y la propiedad privada quedaba sujeta a las "modalidades que dicte el interés público". Dejaba en manos de la nación el dominio directo sobre los depósitos del subsuelo, incluyendo el petróleo.

Se especifica en el 27o:

Corresponde a la nación el dominio directo de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como [...] el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos.²²⁹

La propiedad del subsuelo quedaba así en manos de la nación. El Estado podía expropiar los terrenos petroleros por causa de utilidad pública.

En abril de ese mismo año, por invitación del Presidente de la República, Alberto J. Pani, anterior director de los Nacionales, a quien los ingenieros le entregaron la propuesta de uso del derecho de vía para la extracción del petróleo, será el responsable de redactar una iniciativa de ley para la aplicación del Art. 27o, que se presentó en el Congreso Nacional de Industrias. Pero:

²²⁸Cumberland, Charles E., *La Revolución Mexicana*. Pág. 320

²²⁹Contreras Tamayo, Jesús. Op. cit. Pág. 262

...los industriales se mostraron adversos a toda modificación del régimen establecido y la situación de las Compañías formadas durante la dictadura porfiriana .230

El gobierno norteamericano intercaló una contra-protesta, argumentando que:

...se trataba de una política orientada a la confiscación de los derechos obtenidos por las compañías petroleras en la época anterior.²³¹

Ese mismo abril, Carranza fijó un impuesto especial del timbre que gravó con 10 por ciento toda la producción de petróleo, sus derivados y desperdicios.

En febrero de 1918, estableció otro impuesto sobre los terrenos petroleros adquiridos antes de mayo de 1917, y sostuvo, ya explícitamente, que:

Todo el petróleo del subsuelo pertenecía a la nación, por lo que, antes de iniciar las perforaciones, las compañías debían de solicitar permiso bajo pena de que el superficiario perdiera sus derechos.²³²

El decreto anterior, no afectaba los pozos de producción, pero cambiaba los antiguos títulos por concesiones, por lo que las Compañías, con el apoyo del Gobierno de Estado norteamericano, se negaron a cumplirlo.

Las presiones norteamericanas incluyeron la amenaza de una intervención armada. Carranza se vió obligado a otorgar una prórroga y a excluir las tierras con inversiones previas, al primero de mayo de 1917. Pero sostuvo que, para iniciar nuevos trabajos, las compañías deberían solicitar nuevos permisos. Carranza declaró incluso, al embajador norteamericano Henry P. Fletcher, que no abrogaría los decretos constitucionales --3, 27, 30 y 123--, aún si ello significaba un conflicto armado con su país.²³³

230Cumberland, Charles E. Op. cit. Pág. 354

231Cumberland, Charles E. Op. cit. Pág. 354

232Ibidem. Pág. 356

233Berta Ulloa. Historia General de México. Pág. 42

En noviembre de 1918, presentó una iniciativa al Congreso sobre la propiedad del subsuelo y el requerimiento de permisos para el establecimiento de pozos petroleros. La iniciativa fue aprobada por el Senado en 1919 y por el Congreso en 1923.

En 1919, algunas compañías no hicieron caso de la solicitud de permisos y las tropas mexicanas cerraron las válvulas de los pozos. Los petroleros extranjeros solicitaron al gobierno de Wilson que declarara la guerra a México, y éste envió barcos de guerra a Tampico.

El gobierno mexicano se vio obligado a conceder permisos temporales de perforación.

De 1917 a 1919, siguieron funcionando las inspecciones técnicas petroleras, para evaluar si se otorgaban o no los permisos de perforación, y checar la cantidad de petróleo extraído para su correspondiente pago de impuestos.

Así, aunque la propuesta ferrocarrilera de 1915, quedó pendiente, los decretos constitucionales abrieron la posibilidad de su realización. Los inspectores de los pozos de las compañías extranjeras, nombrados por la causa constitucional, pronto adquirirían los conocimientos y habilidad técnica para que México iniciara su propia localización y perforación de pozos.

De las medidas que propuestas, por González Roa, algunas se realizaron inmediatamente: la mexicanización total del personal y la compra de rieles y durmientes en México, porque eran dinámicas que venían desarrollándose con anterioridad; se avanzó de igual modo, en el establecimiento de nuevas tarifas para el tráfico ferroviario, más benéficas para el tráfico nacional; se logró desmilitarizar las líneas y reglamentar el servicio de los inspectores, dándole una mayor participación a los ingenieros; y Pani, un miembro de la "comunidad científica", asume la dirección de la empresa.

Pero quedaron pendientes medidas de reorganización que debieron realizarse desde la constitución de los Nacionales de México:

* El cambio en la estructura administrativa, para asignar en los puestos claves de la empresa, a personal profesionalista capacitado para cada área.

* El control del manejo de la construcción, conservación y operatividad de las vías, por el ingeniero de división.

* La fusión de departamentos, y reducción de personal.

* El establecimiento de cursos para los ingenieros.

* No se dejó de tratar con intermediarios para la compra de materiales, ni se realizaron convocatorias.

* Ni se usó del derecho de vía para la extracción del petróleo.

* Ni se construyeron en breve plazo las líneas de "mayor interés nacional"

El estudio tiene el mérito, sin embargo, de poner el dedo en la llaga de los principales problemas de la empresa. Sus propuestas, (salvo algunas de ellas), se irían retomando y realizando a lo largo del siglo XX, por la propia dirección de la empresa y su "comunidad científica", como el caso del uso del derecho de vía.

A finales de 1916 termina la administración de Pani. Las necesidades de la guerra colocan en la gerencia al general Paulino Fuentes. Vuelven a operar los "derechos de carabina". En 1917, asume la dirección de los Nacionales, un antiguo trabajador ferrocarrilero, Felipe Pescador. De 1919 a mayo de 1920, el coronel Fuentes, vuelve a asumir la gerencia de los Ferrocarriles Constitucionalistas.

III.2.4. La comunidad tecnológica y su destino.

Al finalizar el conflicto bélico, la comunidad tecnológica, sobre todo sus cuadros empíricos, se desintegraron. Se vio mermada incluso por la muerte violenta de algunos de sus miembros.

Felix C. Vera, dejó el servicio antes de la revolución. Servando D. Canales luchador por la mexicanización de 1894 a 1914, Superintendente General de Transportes con Huerta, fue asesinado por los villistas en la ciudad de México. Catarino Arreola luchó por la mexicanización de 1910 a 1914, fue asesinado por los villistas en Aguascalientes "a la puerta de los talleres de los Ferrocarriles nacionales". Enrique Zozaya luchó por la mexicanización de 1909 a 1913, se incorporó al ejército zapatista, murió en campaña en 1914. José Sedano se incorporó a la División del Norte, murió asesinado por "los propios villistas", en 1915. Alfredo García luchó por la mexicanización de 1909 a 1913: Se incorporó al ejército regular, después de la revolución. Murió en batalla en 1924.

Otros, los que participaron en puestos de responsabilidad tanto con el gobierno de Madero como en el de Huerta y el de Carranza, : Teodoro Larrey, Pedro C. Morales, y Servando Alzati, entre otros, fueron despedidos entre 1921 y 1928 ya que las nuevas administraciones bajo el control de Obregón y Calles, "no querían al enemigo en casa". Sus alumnos no olvidaron sus propuestas: algunos trabajadores, como Pedro C. Morales, fueron reinstalados después.

Por último, los que apoyaron la causa de Obregón, fueron premiados después con buenos cargos, como Benjamín Méndez, que en 1926 fue nombrado miembro de la Junta Directiva, y más adelante ocupó la Gerencia, o Margarito Ramírez, quien salvó la vida del general Obregón llevándolo en su tren disfrazado de garrotero, lo que se le premió, en los años cuarenta, con la dirección de la empresa.

Por su parte, la mayoría de los ingenieros continuaron trabajando en los Ferrocarriles Nacionales, aunque no siempre en los mejores cargos.

Conclusiones.

El saldo final, ofrece cuatro particularidades.

La primera es, la movilidad de la comunidad tecnológica. Tanto para los "empíricos" como para los "científicos", la revolución mexicana fue un periodo de intensa actividad, en el que lejos de paralizarse incrementaron sus propuestas, ya que vieron en el arribo del movimiento social, la posibilidad de concretar sus propias demandas.

En ese sentido se avanzó mucho: se consiguió la completa mexicanización del personal ferrocarrilero en los Nacionales de México. Hubo aumentos salariales y se estableció para los obreros, la jornada de ocho horas; por un breve espacio de tiempo, (el de los Ferrocarriles Constitucionalistas), un miembro de la "comunidad científica", el ingeniero Pani, estuvo al mando de la empresa y junto con los trabajadores más capacitados, logró restablecer el tráfico ferroviario; se crearon las Inspecciones Oficiales, lo que dió una mayor participación de los ingenieros en el funcionamiento de la empresa y continuaron las escuelas de capacitación, así como el llamado a los obreros para presentar sus aportes a la producción. Lo que derivó en la creación de la Oficina Técnica Experimental, y la Exposición de inventos de 1916, así como el registro de infinidad de patentes.

Pero lo anterior no logró opacar la otra dinámica: la de la destrucción ferroviaria, practicada a gran escala, la de la creatividad para la sobrevivencia. En cambio, las mejoras exhibidas en la Exposición, no se tradujeron, tal como se quería, en la producción en serie, en la creación de una nueva industria ferroviaria nacional, aunque los trabajadores de entonces, se siguieron esforzando en ese sentido en los años siguientes.

La capacitación laboral y la mexicanización total del personal ferrocarrilero se hicieron de manera accidentada y azarosa, con riesgo incluso de perder la vida.

La segunda particularidad, es la presentación de una propuesta específica para sacar adelante a la empresa, desde el punto de vista económico, administrativo y operativo, en manos de Fernando González Roa, quien retoma a su vez, las iniciativas de renombrados ingenieros egresados de la ENI, como Domingo Díaz y Lorenzo Pérez Castro.

A ellos corresponde el mérito de buscar una legislación específica sobre el uso del suelo para utilizar el derecho de vía y los caminos, para la localización de pozos y la extracción del petróleo.

La tercera particularidad, tiene un carácter más bien dramático: la dispersión, desintegración y casi desaparición de la comunidad tecnológica "empírica" inicial.

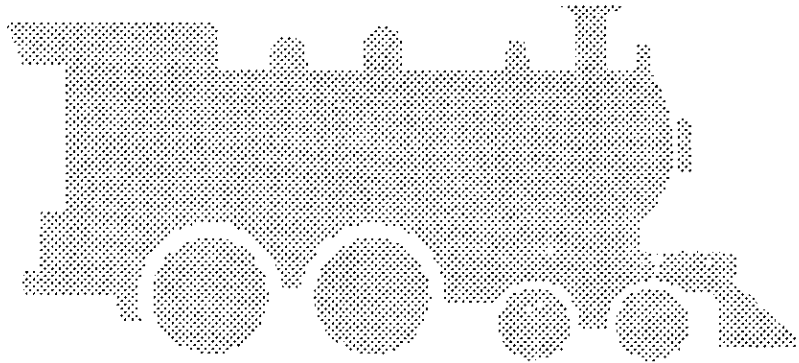
La cuarta particularidad tuvo implicaciones a largo plazo. La asignación de puestos de confianza en la empresa, tanto para los "empíricos" como para los "científicos" dependiendo fundamentalmente de la "voluntad" del Presidente de la República, que solía otorgarlas a sus personas "cercanas", las más de las veces, sin la preparación requerida.

No será la comunidad tecnológica la que en adelante maneje la empresa en lo administrativo y lo operativo, sino los burócratas y los políticos que asumieron el poder, luego de la revolución mexicana. Es la continuidad de "los derechos de carabina".

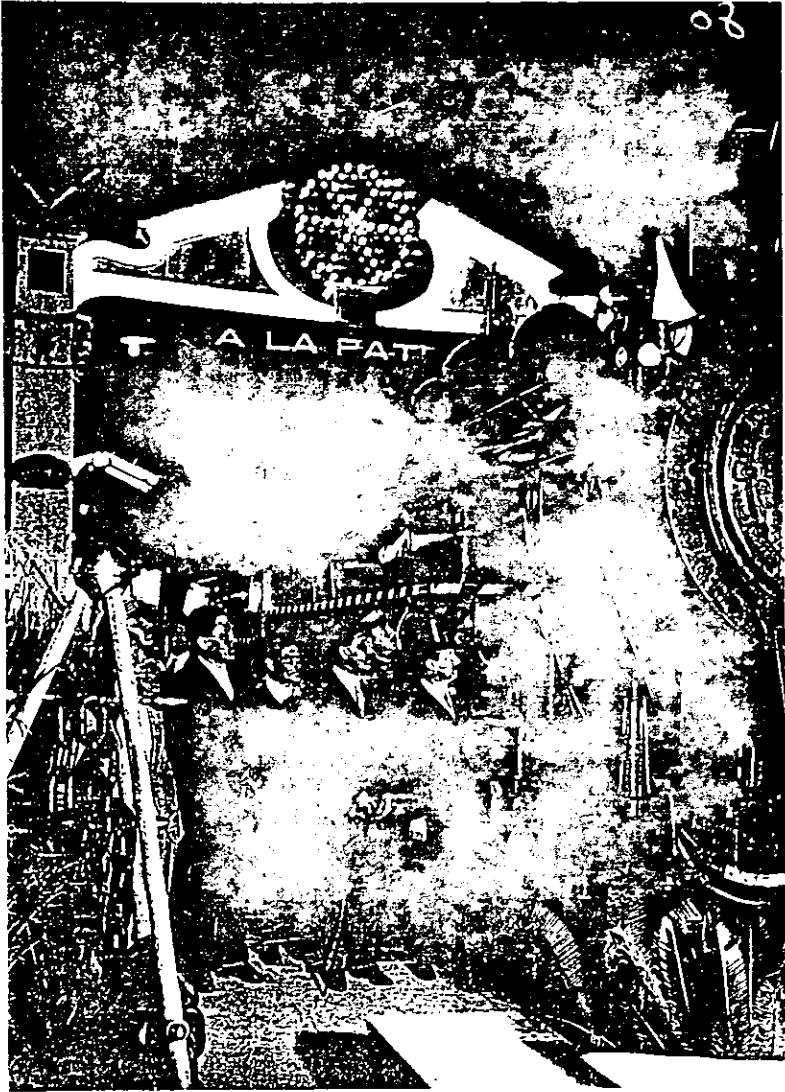
La comunidad tecnológica quedará supeditada, no ya a las arbitrarias decisiones de los extranjeros, sino a las también arbitrarias decisiones de los políticos en el poder.

De nuevo, nuestros ingenieros y obreros, seguirán presentando sus propuestas técnicas y realizándolas, sólo en la medida en que las condiciones socioeconómicas y políticas lo hicieron posible.

ANEXO III



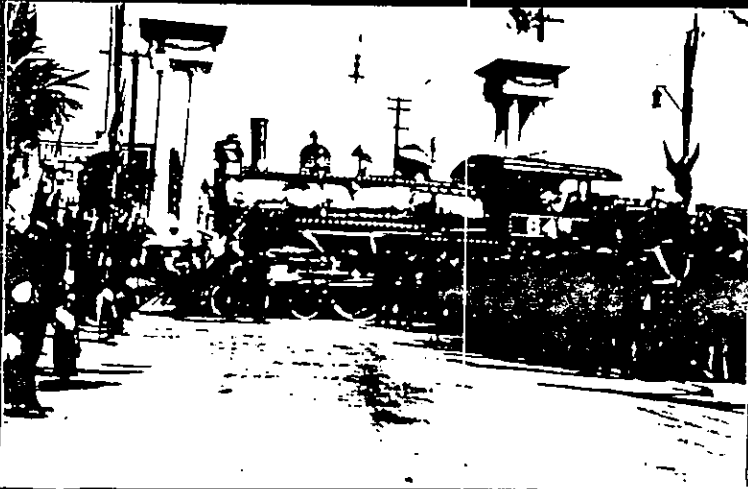
SECUENCIA GRAFICA (1) CUADROS ESTADISTICOS



2. La locomotora 40, construida en amarrabentes, el día de la
Exposición de Construcciones Mecánicas de Buenavista de 1916. (Foto: A. Casasola)



1.- El Presidente Díaz, inaugura el F.C. de Cuernavaca. (Foto: A. Casasola)



2.- Fiestas Patrias y Ferrocarril en 1910. (Foto: A. Casasola)



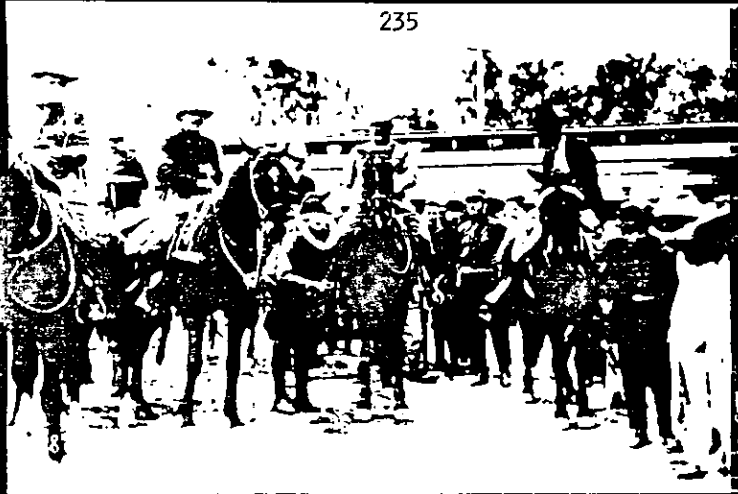
234



5.- En el Norte, destrucción de vías ferreas. (Foto: A. Casasola)



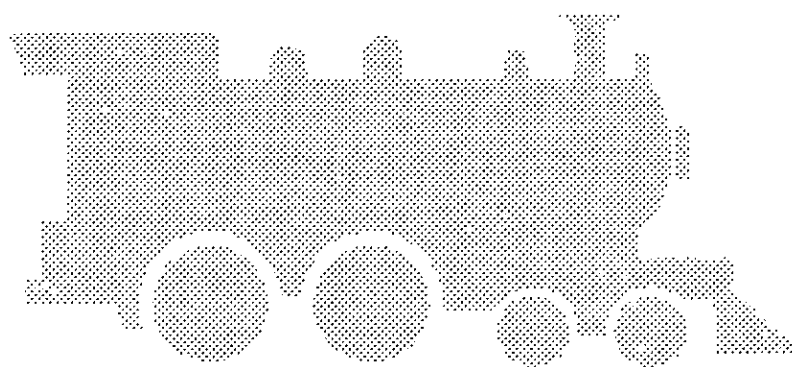
6.- La Leva, 1915. (Foto: A. Casasola)



7.- El General Alvaro Obregon en campaña. (Foto: A. Casasola)



8.- El ejército, un momento de reposo, 1915. (Foto: A. Casasola)



CUADROS ESTADISTICOS

CUADRO 1

INGRESOS Y EGRESOS DE LOS FERROCARRILES NACIONAL, CENTRAL Y NACIONALES DE MÉXICO (Miles de pesos nominales)						
Año	Ingresos brutos	Mant. de vía	Mant. equipo	Transporte	General	Total egresos
<i>Nacional-Central</i>						
1902	30 395	3 523	4 118	11 865	1 713	21 219
1903	36 408	4 068	5 208	15 264	2 035	26 575
1904	37 498	4 402	5 442	15 337	2 175	27 556
1905	37 878	4 094	4 591	11 691	2 028	25 404
1906	42 416	4 672	5 705	15 999	2 061	28 437
1907	47 111	5 681	7 097	17 359	2 054	32 221
1908	51 112	6 284	7 745	18 318	2 219	34 566
<i>EFNN</i>						
1908-09	48 806	6 575	6 192	14 469	1 931	29 167
1909-10 ^a	61 483	8 928	7 767	17 106	2 151	35 952
1909-10 ^b	52 562	7 481	6 438	15 037	1 860	30 816
1910-11	61 934	11 162	8 788	17 141	2 188	39 279

FUENTES: NRC Co., MCR Co., *Annual Report*, 1903-1908. EFNN, *Informes anuales*, 1909-1912.
^a Incluye Ferrocarril Internacional.
^b No incluye Ferrocarril Internacional.

Fuente: Grunstein, Arturo en Kuntz Sandra (coord), op cit

CUADRO 2.

KIÓMETROS RECORRIDOS POR TREN POR SPONTE TRAJE PROMEDIO
DE LOS FERROCARRILES NACIONAL, CENTRAL Y NACIONALES DE MÉXICO

Año	Nacional	Central	Combinado	EFNN
1904	2.1	2.3	2.2	-
1905	1.9	2.6	2.3	-
1906	2.1	2.5	2.3	-
1907	2.2	2.6	2.4	-
1908	2.1	2.6	2.4	-
1908-09	-	-	-	1.9
1909-10 ^a	-	-	-	2.1
1909-10 ^b	-	-	-	1.9
1910-11	-	-	-	2.1

FUENTES: NRC Co., MCR Co., *Annual Report*, 1903-1908. EFNN, *Informes anuales*, 1909-1912^a Incluye Ferrocarril Internacional^b No incluye Ferrocarril Internacional

Fuente Grunstein Arturo, op cit

CUADRO 3

COEFICIENTES DE OPERACIÓN DE LOS FERROCARRILES NACIONAL, CENTRAL Y NACIONALES DE MÉXICO			
<i>Porcentaje</i>			
<i>Año</i>	<i>Nacional</i>	<i>Central</i>	<i>FFNN</i>
1902	65.3	66.1	-
1903	67.3	75.6	-
1904	66.6	74.2	-
1905	64.9	67.4	-
1906	63.9	69.8	-
1907	63.6	69.1	-
1908	62.1	66.8	-
1908-09	-	-	59.8
1909-10 ^a	-	-	58.5
1909-10 ^b	-	-	58.4
1910-11	-	-	63.4

FUENTES: NRCO, MCRCO, *Annual Report*, 1903-1908; FSN, *Informe anuales*, 1909-1912.
^a No incluye al Ferrocarril Internacional.
^b Incluye al Ferrocarril Internacional.

Tomado de: Grunstein, op cit.

CUADRO 4.

SITUACIÓN FINANCIERA DE LOS FERROCARRILES NACIONALES DE MÉXICO (Miles de pesos)									
<i>Año</i> ¹	<i>Ingresos brutos</i>	<i>Costos op.</i>	<i>Ingreso- netos</i>	<i>Expen- ses</i>	<i>Ingresos recibidos por</i>		<i>Canon III</i>	<i>Pago por deudados</i>	<i>Superavit</i> ²
					<i>part.</i>	<i>comercio</i>			
1908	48 866	29 167	19 639	1 387	21 025	11 758	1 269	1 153	50
1909	52 562	31 593	20 968	1 188	22 156	19 321	2 837	1 729	965
1910	61 934	39 279	22 655	975	21 533	21 042	2 558	2 307	123

FUENTE: FSN, *Informe anual*, 1909-1912.
¹ Se trata de años fiscales. En 1910-11 se incluye el Ferrocarril Internacional.
² La diferencia respecto al pago de los deudados se debe a las transferencias al fondo de reserva.

Fuente: Grunstein, op cit.

CUADRO 5

CARROS FABRICADOS POR EL FÉRROCARRIL DE HIDALGO Y NORDESTE
EN SUS TALLERES DE PERALVILLO, D.F., 1899-1906

Año	Carros de carga	Coches	Cabooses	Total
1899	24	-	-	24
1900	15	1	-	16
1902	8	-	2	10
1903	23	-	-	23
1904	36	-	-	36
1905	23	-	-	23
1906	2	-	-	2
Total	131	1	2	134

Fuente: Elaborado en base a: F.F.C. de Hidalgo y Nordeste. Informe anual correspondiente a 1900, AGN:SCOP, exp. 18/43-2, f. 10; Id. correspondiente a 1899, AGN:SCOP, exp. 18/43-1, f. 121; Informes anuales desde el año 1902 a 1905, AGN:SCOP, exp. 18/43-2, f. 32, 47, 70, 89; Informe correspondiente a 1906, AGN:SCOP, exp. 18/37-1, f. 7.

CUADRO 6

Construcción de Material Rodante en México 1899-1914.

		1900- 1899	1905- 1904	1910- 1909	1914
FFNSN					
Aguascalientes	CO				
	LOC				1
Nonoalco	CO				
Guadalajara	CO				
Empalme Escobedo,					
Guanajuato	LOC				1
Acámbaro	LOC				
Sin ubicación	CA			4	159
	CO			1	2
FI					
Puebla	CA		50	46	34
	CO		10		
	LOC				
FOM					
Puebla	CA		1	2	1
FMS					
Puebla	CA				2
FHN					
Peralvillo	CA	24	82	25	
	CO		3		
FNT					
Rincón Antonio	CA			99	
	CO		12		

SIGLAS: CA: carros de carga/express; CO: coches de pasajeros/cabús y s. locomotoras; FFNSN: Ferrocarril Noreoccidental; FOM: Ferrocarril Oriental Mexicano; FMS: Ferrocarril Mexicano del Sur; FHN: Ferrocarril Internacional; ISRYA: Ferrocarril de San Rafael y Atoyac; FMCHE: Ferrocarril Mexicano Unidos de Yucatán

Fuente: Guajardo Guillermo, Kuntz Sandra (coord.) op.cit. pp. 230-231

Nota: Incluímos solo una parte del cuadro, el original abarca hasta 1946, por que rebasa la periodización del presente capítulo

CUADRO 7.

FERROCARRILES NACIONALES DE MÉXICO: EQUIPO CONSTRUIDO EN SUS TALLERES E IMPORTADO PARA LA MISMA COMPAÑÍA, 1908-1914									
Año social	Carrros			Coches			Locomotoras		
	FFNN	Imp.	Total	FFNN	Imp.	Total	FFNN	Imp.	Total
1908-1909	4	4	8	1	-	1	-	-	-
1909-1910	28	2 550	2 578	2	46	48	-	13	13
1910-1911	48	400	448	-	-	-	1	-	1
1911-1912	82	150	232	-	33	33	-	-	-
1912-1913	-	320	320	-	38	38	-	-	-
1913-1914	1	-	1	-	-	-	1	-	1
Total	163	3 424	3 587	3	117	120	2	13	15
Porcentaje	4.5%	95.5%	100%	2.5%	97.5%	100%	13.3%	86.7%	100%

FUENTE: Elaborado con base en *Ferrocarriles Nacionales de México*, 1º al 6º informes del 30 de junio de 1909 al 30 de junio de 1914.

Fuente: Guajardo, op cit.

CUADRO 8.

FERROCARRILES NACIONALES DE MÉXICO: EQUIPO CONSTRUIDO EN SUS TALLERES EN RELACIÓN CON EL EQUIPO EN EXISTENCIA, 1908-1936 (Años seleccionados)						
Año	Equipo en existencia			Relativo construido (porcentaje)		
	Carrros	Coches	Locom.	Carrros	Coches	Locom.
1908-09	14 504	593	646	0.02	0.19	-
1909-10	14 176	196	675	0.19	0.40	-
1910-11	20 389	570	761	0.23	-	0.26
1911-12	19 523	548	744	0.43	-	-
1912-13	18 492	551	729	-	-	-
1913-14	17 479	567	762	0	-	0.13
1933	13 580	583	851	0.05	2.40	-
1935	14 359	724	845	-	1.93	-
1936	14 621	833	846	1.40	4.92	-

Fuente: Guajardo, op cit

CUADRO 9

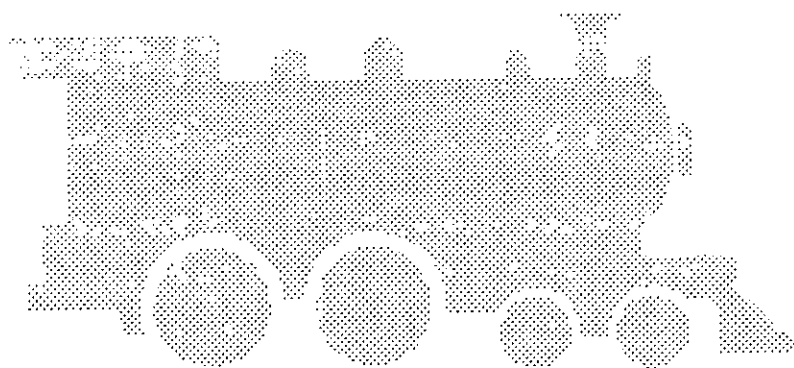
FERRO-CARRILES UNIDOS DE YUCATAN, S. A.

Locomotoras vía ancha "	Diámetro Cilindro "	Diámetro métricas "	Fábrica
5 pasajeros	18"x24"	6' 6"	F. C. U. de Yucatán
6 pasajeros	18"x24"	6' 6"	Baldwin
7 pasajeros	18"x24"	6' 6"	id.
9 muy chica	12"x 22"	52"	id.
10 muy chica	12"x 22"	52"	id.
11 de carga	15"x 24"	52"	American locomotive
12 de carga	15"x 24"	52"	Pittsburgh
14 de patio	13"x 20"	38"	Duckson Works
15 de patio	13"x 20"	38"	H. H. Porter & Pittsburgh
16 pasajeros	18"x 24"	68"	Baldwin

Continuación				
Locomotoras vía angosta "Diámetro Cilindro "		Diámetro motrices "	Fábrica	
No.				
1	muy chica	11" x 16"	45"	Baldwin.
18		16" x 20"	38"	id.
19		16" x 20"	38"	id.
21	cald. chica	12" x 18"	45"	id.
22	id. id.	12" x 18"	45"	id.
23		12" x 18"	45"	id.
24	id	12" x 18"	45"	id.
25		12" x 18"	45"	id.
26		12" x 18"	45"	id.
27		12" x 18"	45"	id.
28		12" x 18"	45"	id.
29		12" x 18"	45"	id.
30	Pat. muy chica	10" x 16"	37"	Pittsburgh
31	Cald. chica	12" x 18"	45"	Baldwin.
32		12" x 18"	45"	id.
33		12" x 18"	45"	id.
34		12" x 18"	45"	id.
35		12" x 18"	45"	id.
36		12" x 18"	45"	id.
37		12" x 18"	45"	id.
38		12" x 18"	45"	id.
39		15" x 20"	44"	id.
40		15" x 20"	44"	id.
41		15" x 20"	44"	id.
42		15" x 20"	44"	id.
43		15" x 20"	44"	id.
44		15" x 20"	44"	id.
45		15" x 20"	44"	id.
46	de Patio	16" x 20"	44"	id.
49		12" x 18"	45"	id.
50		12" x 18"	45"	id.
59		12" x 18"	45"	id.
51	carga chica	14" x 18"	42"	American locomotive
52	id. id.	14" x 18"	42"	Pittsburgh
53	de Pat. chica	12" x 16"	36"	Baldwin.
54		12" x 18"	45"	id.
55		12" x 18"	45"	id.
56		12" x 18"	45"	id.
57		13" x 18"	45"	id.
60		12" x 18"	45"	id.
62		13" x 18"	40"	id.
63	muy chica	11" x 16"	45"	id.
64		11" x 16"	45"	id.

Fuente. AGN. Informe. FUY 1911

CAP. III. 3
DE LA RECONSTRUCCION DEL
PAIS EN LOS AÑOS VEINTE
AL ALEMANISMO.



III. 3. 1 El país y la Empresa. Del retorno de los Nacionales a sus Antiguos Propietarios, a la Administración Obrera; y al Organismo Público Descentralizado.

Durante los gobiernos de Alvaro Obregón (1920-24) y Plutarco Elías Calles (1924-28) se consolidaron las nuevas instituciones revolucionarias y tanto el gobierno, como los diversos grupos sociales demandaron la aplicación de la Constitución de 1917 en sus diferentes aspectos.

El asesinato de Venustiano Carranza y la llegada al poder del grupo de Sonora, no cambió radicalmente los objetivos nacionalistas del anterior gobierno en su política económica. Tanto Carranza, como Calles y Obregón, trataron de disminuir la influencia y control norteamericano sobre nuestra economía, en la medida en que les fue posible, al mismo tiempo en que requerían del reconocimiento del gobierno estadounidense para consolidarse en el poder.

Si en la política interior lo prioritario fueron las alianzas de clase y el control de las asonadas militares, la política exterior estuvo determinada por la relación con los Estados Unidos, en cuya área de influencia México quedó ubicado de manera definitiva, luego de la primera guerra mundial.

El asunto del pago de la deuda, los ferrocarriles y el petróleo se volvieron fundamentales, de sus negociaciones dependía en buena medida, no sólo el reconocimiento del gobierno del vecino del norte, también el destino de las finanzas nacionales y, por lo tanto, de la recuperación económica.²³⁴

En mayo de 1921, el gobierno norteamericano le hizo llegar al Presidente un tratado de "amistad y comercio", según el cual, los inversionistas norteamericanos tendrían en México "los mismos derechos que los nacionales" y se darían garantías recíprocas contra la "nacionalización de sus bienes". Pedían garantías contra la aplicación del decreto de

²³⁴Meyer, Lorenzo. EL Primer Tramo del Camino. Pág. 147

Carranza de enero de 1915, en materia petrolera y de la aplicación del Art. 27o de la Constitución.

Pero Obregón no aceptó el tratado a pesar de su necesidad de reconocimiento. Sin embargo, en julio de 1921, decidió no afectar las propiedades de los norteamericanos en materia petrolera, conforme a los derechos constitucionales, siempre y cuando demostraran haber realizado algún "acto positivo" antes de 1917, en favor de la nación, propuesta con la que no estuvo de acuerdo el gobierno estadounidense.²³⁵

Obregón inició en ese mismo 1921, el pago de la deuda externa.

En junio de 1922, se firmó el tratado "de la Huerta-Lamont", en el que aceptaba pagar una deuda de 700 millones de dólares. Cerca de la mitad de esa suma correspondía a obligaciones ferroviarias.

En abril de 1923, en las Conferencias de Bucareli, los delegados mexicanos aceptaron que el artículo 27o no podía aplicarse retroactivamente, y se continuó exigiendo a las compañías extranjeras que solicitaran permisos para la perforación.

Es más, en esos primeros años, se constituyó el Departamento del Petróleo de los Nacionales de México, que empezó a localizar pozos petroleros y explotarlos en el derecho de vía, a pesar de las protestas de las empresas extranjeras.

De cualquier manera, en agosto de 1923, el presidente Harding otorgó el reconocimiento al gobierno de México y nombró como su embajador a Charles B. Warren.

En el reconocimiento al gobierno de Obregón intervinieron favorablemente los empresarios ferroviarios norteamericanos, interesados tanto en recuperar las pérdidas que sufrieron sus empresas durante el conflicto armado, como en realizar nuevos negocios con los Nacionales, dada la urgencia que tenían éstos de modernizar sus vías y equipo rodante, luego del conflicto bélico.

²³⁵Meyer, Lorenzo. Op. cit. Pág. 148-149

En 1921, por ejemplo, Alvaro Obregón firmó un contrato con William P. Hobby, ex-gobernador de Texas y representante de los industriales norteamericanos, para comprar llantas de acero para los Ferrocarriles Nacionales. Y en junio de ese mismo año, se adquirió de la Baldwin Locomotives Works y American Locomotive Co., un lote de 70 locomotoras, a pesar de que " eran de baja calidad".

En diciembre, los Nacionales de México suspendieron por órdenes de Alvaro Obregón, un contrato con la empresa mexicana La Consolidada, para adquirir metales "babbitt" que resistían altas temperaturas, presiones y desgastes en pistones y válvulas, beneficiando a la empresa Great Western Smelting & Refining Company, de St Louis Missouri.

Las Compañías Baldwin Locomotive Works y Alco, apoyaron al gobierno de Alvaro Obregón y le dieron crédito a los Nacionales para la adquisición de sus locomotoras, antes de que el gobierno de los Estados Unidos le otorgara reconocimiento.

En 1924, el director de los Nacionales recordó lo anterior al Presidente de la República:

Con relación a las locomotoras, mi opinión netamente personal es, que deberíamos dar preferencia en igualdad de circunstancias a la Baldwin Locomotive Works, pues como usted recordará fueron los primeros en ofrecer crédito a los ferrocarriles en épocas muy difíciles, y hasta la fecha, a pesar de que tienen varios pagarés insolutos, jamás nos molestan con la liquidación de los mismos. Además, en tiempos difíciles, el Presidente de dicha empresa publicó en Estados Unidos declaraciones muy favorables al gobierno que usted preside 236

Es decir, si en materia petrolera los gobiernos post-revolucionarios parecían no ceder a las presiones de las compañías extranjeras, (lo que permitió la creación del Departamento del Petróleo para abastecer de combustible a los Nacionales), en materia

ferroviaria la tendencia fue la contraria: en busca de apoyo en los Estados Unidos para el reconocimiento, tanto del gobierno de Obregón, como de Calles, se realizaron negocios con las empresas norteamericanas ferrocarrileras, que inhibieron la posibilidad de que México produjera su propio material rodante.

Un ejemplo claro de lo anterior fue el arrendamiento de carros y locomotoras a los Estados Unidos, implicó grandes fugas de pagos al exterior y se prolongó hasta la creación de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril en los años cincuenta.

En 1925, los egresos por pago de carros eran de 2 millones de pesos anuales, con un pago mensual de 80,000 dólares: un dólar por carro al día.

Al anterior desembolso se opusieron trabajadores como Servando Alzati que sugirió la creación de una fábrica de locomotoras en México, desde 1922; y Juan Treviño, Gerente del Ferrocarril Kansas City, México y Oriente, quien pensaba que en México se podía evitar el gasto en la renta de equipo, construyéndolo con apoyo de la Fundidora Monterrey y La Consolidada.²³⁷

Pero esas propuestas no tuvieron eco en los círculos gubernamentales, con funcionarios más preocupados por el reconocimiento de su gobierno y la realización de negocios con el exterior que por el desarrollo de una industria nacional ferroviaria.

Así, al igual que en 1880, cuando el otorgamiento de las concesiones del Ferrocarril Central, Nacional e Internacional, fue definitivo para el reconocimiento del gobierno de Porfirio Díaz por los Estados Unidos; el vínculo de Obregón con las compañías ferroviarias norteamericanas y los negocios que con ellas realizó, fueron también determinantes para crear simpatías en el vecino del norte a favor de la legalidad de su gobierno.

La reconstrucción y construcción de carros y locomotoras, quedó limitada a los propios talleres de la empresa. Se llevó al cabo con pocos recursos y a iniciativa de Pedro

237AGN. Fondo Obregón-Calles. Exp. 813-A-125

C. Morales y Servando Alzati, los viejos rieleros que parecían no rendirse en su vocación técnica nacional.

En 1924, estalló la rebelión De la huertista. Se realizó de nuevo sobre el derecho de vía ferroviario.

Con Plutarco Elías Calles como presidente de México, se volvió a insistir en una política económica que modificara la posición predominante de los intereses económicos extranjeros. La reforma agraria se incrementó y se llegaron a afectar propiedades norteamericanas sin la indemnización convenida.

A principios de 1925, se abrió nuevamente la discusión sobre la cuestión petrolera con la reglamentación de los párrafos I y IV, del Art. 27o, que "afectaba las propiedades extranjeras en la franja de 100 kilómetros a lo largo de la frontera y 50 kilómetros en lo que correspondía a las costas", con lo que se perjudicaba significativamente a las empresas petroleras en Tamaulipas y Veracruz.

El párrafo IV, por su parte, obligaba a las empresas con derechos anteriores a 1916 a cambiar sus títulos de propiedad absoluta por meras concesiones.²³⁸ El gobierno de los Estados Unidos se negó a cumplir esta disposición, pero las compañías norteamericanas se vieron obligadas de cualquier manera a solicitar permisos para la perforación de pozos.²³⁹

Ese mismo año, 1925, el presidente Calles comisionó a Pani para la renegociación de la deuda. El 23 de octubre se firmó la "Enmienda Pani-Lamont", en la que se estableció que los intereses de las deudas de Ferrocarriles asumidos por el gobierno desde 1922 debían ser pagados a partir de 1928, con el producto de las utilidades de los propios ferrocarriles; separando así la deuda ferroviaria de la deuda pública.

Se acordó además, reorganizar los Nacionales de México para entregar la empresa a sus antiguos propietarios en diciembre de 1925, quedando el gobierno de México como

238Meyer, Lorenzo. Op. cit. Pág. 151-152

239Ibidem. Pág. 152-153

accionista mayoritario, (51% de las acciones), con la salvedad de que la devolución de los ferrocarriles no incluía el derecho a la explotación del derecho de vía para la extracción del petróleo.²⁴⁰

Se creó entonces, una nueva empresa dependiente del ejecutivo denominada Control de Administración Nacional del Petróleo. Con ella, se logró demostrar a las compañías extranjeras que México podía abastecerse por sí mismo en materia petrolera, sin necesidad de su participación y asesoría; con esta creación se buscó presionar a las mismas a un uso más racional de nuestro subsuelo, la solicitud de permisos y el pago de impuestos.

De 1925 a 1927, dicha empresa logró abastecer a los Ferrocarriles Nacionales de todo el combustible que requerían para sus locomotoras e incluso obtuvo excedentes.²⁴¹

En ese último año se vencieron los plazos para el cumplimiento del párrafo IV del artículo 27o constitucional en materia petrolera y Calles decidió tomar medidas extremas: ordenó la ocupación militar de algunos campos petroleros para impedir que las empresas extranjeras en rebeldía continuaran sus operaciones.

Calles apoyó además, la causa de Sandino en Nicaragua y fue acusado por el Secretario de estado Frank B. Kellogg, de "fomentar la agitación política en Centroamérica". Se pensó entonces que la ruptura de relaciones era inminente. Sin embargo, su gobierno llegó a nuevos acuerdos con el embajador norteamericano Dwight Morrow, el 8 de noviembre de 1927, en el que México reconocía los derechos adquiridos por los petroleros antes de 1917. A cambio, la embajada norteamericana aceptaba que los títulos de propiedad fueran convertidos en concesiones.

A pesar de las protestas, las compañías extranjeras tuvieron que acatar el acuerdo.²⁴²

240Fideicomiso, Archivo Plutarco Elías Calles y Fernando Torre Blanca, Calles y los Ferrocarriles. Pág. 8
 241FNM. Informe de 1925. Pág. 15-17. También, AGN/PRESIDENTES/exp. 51516, Breve Ensayo Sobre la Situación de los Ferrocarriles Nacionales de México, al Primero de Enero de 1947, y su Reorganización. (Anónimo) Pág. 3-4
 242Reyes Retana, Ismael, El Petróleo de México. Pág. 37 y 46

Por su parte, en lo que respecta a la reorganización de los ferrocarriles, en 1925 se constituyó una Comisión de Eficiencia, responsable de realizar ajustes de sueldos, gastos y tarifas, para que la empresa pudiera cumplir de manera adecuada con sus obligaciones financieras.

En enero de 1926, los ferrocarriles fueron devueltos a la administración privada. Ese mismo año, el gobierno reanudó el pago de la deuda externa. Los ferrocarriles sólo lograron enviar el 28.3% de su compromiso anual y en 1927, no hicieron remisión alguna.

Sin embargo, los Nacionales no lograban salir adelante, por lo que en 1929, se integró un Comité Reorganizador de los Ferrocarriles Nacionales, encabezado por el propio Plutarco Elías Calles.

Al Comité fueron invitados distinguidos miembros de la "comunidad científica", como los ingenieros Angel Peimbert (oficina de asuntos económicos), y Lorenzo Pérez Castro, (auxiliar de Plutarco Elías Calles). Se contó también con el estudio de Servando Alzati, presentado en 1927 a la Presidencia de la República, y con los detallados informes de los expertos norteamericanos y canadienses recomendados por el Comité Internacional de Banqueros para que estudiaran la situación ferroviaria.

En general, los estudios de los técnicos extranjeros, coinciden en los siguientes aspectos, como los más problemáticos de los Nacionales:

1) El peso excesivo de lo político en la toma de decisiones de la empresa. La falta de definición sobre la total responsabilidad financiera y el completo control administrativo de los Nacionales, entre el gobierno y las compañías privadas. Ya que, a pesar de que los Nacionales habían pasado de nuevo a manos privadas, el gobierno poseía el 51% de las acciones y elegía al comité directivo. No hubo además cambios importantes en el personal directivo, administrativo y para el manejo de la operación, ya que, por instrucciones del propio gobierno "todo el personal debía ser mexicano", lo que limitaba toda propuesta de las compañías privadas extranjeras.

2) La necesidad de elegir a los funcionarios de la empresa, "de acuerdo con los principios reconocidos de idoneidad y aptitud, sin restricciones de parte de grupos o de empleados y organizaciones". Con lo que se indicaba la ineptitud de muchos de los funcionarios.²⁴³

3) La sustitución del funcionamiento departamental utilizado en los Estados Unidos para líneas cortas por el divisional. En el primero, la toma de decisiones del Superintendente (financieras, de operación, etc.) dependen de una autoridad central, lo que minimiza sus posibilidades de acción. En la organización divisional, por el contrario, ese cargo, es el responsable directo de toda una zona geográfica.²⁴⁴

4) La reducción de personal y salarios. Si la constitución de los Nacionales en 1908 ya requería de reducción de personal, esta situación se complicó aun más luego de la revolución mexicana, siendo necesario para que la empresa funcionara "en condiciones normales", un ajuste del 40%.²⁴⁵

A lo anterior hay que agregar los incrementos salariales (sobre todo para conductores y maquinistas), que pasaron a ocupar gran parte de los gastos de operación y que, según los diversos estudios, eran muy superiores a los ganados no sólo por los trabajadores norteamericanos, en general por los trabajadores ferroviarios de las principales líneas en el mundo. La diferencia de costo por trabajador, por locomotora-kilómetro, en México comparada con los Estados Unidos era 66% menos favorable, a estos últimos.²⁴⁶

En México, las reparaciones clasificadas requerían 190 horas hombre más que en los Estados Unidos, pero el salario de los trabajadores de los talleres era mayor que el percibido por los norteamericanos.²⁴⁷

²⁴³Meyer, Lorenzo. Op. cit. Pág. 152-153. Cuéllar, Alfredo. Op. cit. Pág. 349-351. Coverdale & Colpitts, National Railways of México. 70-80

²⁴⁴Coverdale & Colpitts. Op. cit. Pág. 63-64

²⁴⁵Ibidem. Pág. 6-7. También Cuéllar, Alfredo. Op. cit.

²⁴⁶Silva Herzog, Jesús. Los Salarios y la Empresa de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1908-1929. Pág. 202

²⁴⁷Idem.

Así, paradójicamente, la sustitución del personal extranjero por mexicano y la consigna de "igualdad salarial" que fue parte del móvil de la mexicanización del personal, resultó, luego de la revolución mexicana, visiblemente más cara.

5) La necesidad de fusionar talleres. Quedarían en servicio para vía ancha: Aguascalientes, Piedras Negras, Monterrey, Nonoalco, San Luis Potosí, con una reducción de veinte a cinco.

Para vía angosta: Jalapa, Oaxaca y San Lázaro.

Y para las líneas Panamericano, Nacional de Tehuantepec y de Veracruz al Istmo, sus talleres se concentrarían en Matías Romero (antes Rincón Antonio).

Esta fusión iría acompañada de una redistribución de máquinas y herramientas.

6) Fusión de Divisiones y Superintendencias.²⁴⁸

7) Reducción del número de clases de locomotoras, de 116 a 53, e incremento de su fuerza tractiva, de 33 373 a 35 392 libras. La mayoría de las máquinas con que contaba la empresa rebasaba el límite de vida útil, (de 20 a 25 años): de 816, 274 tenían más de 25 años de servicio; 232 tenían entre 21 y 25, en el límite de su utilidad; y sólo 310 estaban dentro de su período de funcionamiento, el 37.9%.²⁴⁹

Las locomotoras de vapor eran permanentemente reconstruidas y su variedad y cantidad complicaban la reparación y la adquisición de refacciones. Había que adquirir nuevas máquinas de mayor potencia e ir sustituyendo, paulatinamente, las de menor fuerza tractiva.

8) Se señaló también la necesidad de uniformar el escotillón, hacia la vía ancha, salvo en las zonas montañosas, y uniformar el peso de los rieles, de 86 a 90, para vía ancha y de 54 y 56, para angosta. Para entonces, el peso de los mismos, oscilaba de 40 a 90, pasando por 45, 50, 54, 56, 60, 66, 70, 75, 80, 83, 86.

9) Supresión de puestos y departamentos innecesarios.

²⁴⁸Coverdale & Colpitts. Op. cit. Pág. 66-70

²⁴⁹Ibidem. Pág. 129-132

10) Concentrar el servicio de las estaciones terminales de la ciudad de México, en una sola.

11) Unificar el funcionamiento de las líneas del Panamericano, Veracruz al Istmo y Nacional de Tehuantepec.

12) Capacitación de personal para cargos de responsabilidad, en escuelas especiales, como en el Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de la ciudad de México. Sobre todo para el "estudio del montaje, frenos de aire, trabajo de válvulas y el uso de máquinas y herramientas pesadas".250

Como veremos más adelante, si analizamos con detenimiento las propuestas, éstas no difieren substancialmente de las elaboradas por la comunidad tecnológica nacional y entregadas a la empresa, años antes: separar lo político de lo administrativo, fusionar talleres, una sola terminal para la ciudad de México, contratar técnicos capaces y no por canonjías personales, reducción de personal, uniformar calibres de riel, uniformar tipo de compra de locomotoras.

Muchas de estas necesidades se derivaban de la propia "fusión de las líneas", en el porfiriato, (fusión de talleres, divisiones y superintendencias, reducción de personal y supresión de puestos).

Otras, tenían que ver claramente con la etapa post-revolucionaria: canonjías personales y aumentos salariales.

Y una, en particular, resultaba clave para un buen funcionamiento operativo: el cambio de la organización departamental por divisional, pero ponía en entre dicho el centralismo de la empresa, el control de las líneas y del poder desde la ciudad de México. El cual (de hacerse de otra manera), podía conducir a la pérdida del control del principal medio de transporte, en una etapa en que el presidencialismo se veía nuevamente como opción de gobierno.

Es digno de mencionar que las medidas propuestas sugieren básicamente cambios en la organización del trabajo, en la operatividad y, aunque se habla de inversiones, sobre todo para vía y material rodante, se piensa que la empresa puede volver a funcionar con números negros de hacerse cambios substanciales en la administración, la organización, además de reducir costos y gastos innecesarios.

En algo, sin embargo, difería nuestra comunidad tecnológica de sus homólogos extranjeros: el carácter social de la empresa y las propuestas nacionales hacia la independencia tecnológica en materia ferroviaria: la construcción de material rodante en los propios talleres de la empresa, el estímulo a la invención obrera y el abastecimiento de combustible haciendo uso del derecho de vía.

Finalmente, en 1930, la empresa se reorganizó retomando algunas de las propuestas de los técnicos norteamericanos y de la Comisión de Eficiencia:

- a) Reducción de personal, de 45 561 en 1930, a 35 129 en 1932.
- b) Fusión de las líneas del Nacional de Tehuantepec, Panamericano y Veracruz al Istmo, en una división llamada Del Sureste.
- c) Fusión de las divisiones Puebla y Oaxaca.
- d) Supresión de los departamentos de compras y almacenes, reducción de otros considerados innecesarios.
- e) Supresión de los talleres de Piedras Negras y Durango.

Aunque las medidas tomadas no dejaron de ser significativas, se quedaron cortas en relación con las necesidades de los Nacionales. Al final, todo quedó prácticamente igual.

La reducción de personal condujo a la renuncia de un gerente y luego a la paulatina recontractación de muchos obreros.

Ante las medidas tomadas por la empresa, los trabajadores respondieron denunciando la corrupción, las compras irracionales, la existencia de personal poco

capacitado en los puestos de confianza y con la propuesta de fabricar materiales en los propios talleres para evitar la fuga de divisas.

La empresa no afectó las principales conquistas gremiales de los trabajadores en cuanto a salarios, tiempos extras, jubilaciones, etc.

La fusión de divisiones, talleres y Superintendencias se hizo en mucho menor medida de la requerida; y aunque la creación de la división del Sureste sí produjo economías, siguió operando con números rojos.

Quedaron desde luego pendientes medidas fundamentales: la de nombrar personal capacitado en los principales cargos directivos y la de organizar la operatividad por divisiones y no por departamentos, ya que dichas medidas afectaban directamente al grupo en el poder. También aquellas que de alguna manera rozaban los intereses poco claros de las compañías norteamericanas y algunos funcionarios mexicanos: las relativas a la adquisición de material rodante y rieles.

De 1934 a 1940, ocurrieron en lo social y en lo político, importantes acontecimientos que determinaron la vida de los Nacionales de México. El general Lázaro Cárdenas asumió la presidencia en 1934, expulsó del país a Plutarco Elías Calles, el "jefe máximo", alentó a los grupos obreros y campesinos a organizarse y a hacer uso extensivo del derecho de huelga, para defender sus intereses frente al capital nacional y extranjero, y transformó el Partido Nacional Revolucionario en el Partido de la Revolución Mexicana --PRM-- con lo que eliminó del poder a los caciques locales y puso énfasis, en un nuevo discurso de corte populista.

En lo económico, se retomó la política nacionalista y la búsqueda del cumplimiento de los artículos de la Constitución, que más afectaban al capital: expropió casi 18 millones de hectáreas en cultivo y decretó la expropiación petrolera. El Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana, apoyó la medida y sus miembros reemplazaron a los técnicos extranjeros.²⁵¹

251 Meyer, Lorenzo. Op. cit. Pág. 162-163

Como parte de su política nacionalista y de interés por los ferrocarriles, Lázaro Cárdenas promovió en diciembre de 1934, la constitución de la empresa Líneas Férreas de México para la adquisición, construcción y explotación de líneas férreas. Aportó a dicha empresa, para su explotación, las líneas de los ferrocarriles Nacional de Tehuantepec, de Veracruz Alvarado y el de El Juile-San Juan Evangelista.

Se nombró gerente de la misma a Angel Peimbert, quien solicitó en julio de 1936 una concesión para construir una línea del Nacional de Tehuantepec a Campeche, que se conocería posteriormente como Ferrocarril Sureste, otra para la línea Caltzontzin-Apatzingán, y para Sonora-Baja California.²⁵²

Líneas Férreas (en cuyo desarrollo nos detendremos más adelante), pasó a formar parte de la Administración Obrera en 1940.

En mayo de 1936, los trabajadores ferrocarrileros, que se habían constituido en un sindicato único sólo tres años antes, se fueron a huelga exigiendo aumento salarial y el pago del séptimo día. La huelga fue declarada inexistente por la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje. La CTM apoyó a los obreros y llamó a un paro general.

En junio de 1937, el presidente Lázaro Cárdenas decretó la nacionalización de los ferrocarriles, con el pago de la correspondiente indemnización para el capital privado. Un acto populista elogiado por los trabajadores , pero que tenía como telón de fondo, una situación financiera poco alentadora: pocos días antes de la nacionalización, el Comité Internacional de Banqueros había renunciado al 87% de sus derechos en los Nacionales, ya que consideraba poco redituable "mantener una empresa que requería fuertes inversiones para su recuperación".

Y algo más: la empresa se nacionalizaba pero no se desconocía su deuda. Es decir, se nacionalizaban en quiebra y además había que pagar indemnización a los accionistas extranjeros.

²⁵²Ortiz Hernán, Sergio. Op. cit. Pág. 190

La Administración Obrera de los ferrocarriles, quedó formalmente instalada en mayo de 1938. Los trabajadores tendrían libertad para reorganizar la empresa, en su carácter de dependencia descentralizada del Estado, pero eso no hacía al Sindicato propietario de la misma. Como presidente y gerente general, fue nombrado Salvador J. Romero.²⁵³

El experimento de la Administración Obrera duró de mayo de 1938, a diciembre de 1940, tiempo en que no se logró terminar con los viejos lastres de la empresa y en el que, por el contrario, se adquirieron nuevos: las pugnas administrativas y políticas fueron la constante, con lo que se siguió usando el ferrocarril para fines diversos de los de la operatividad ferroviaria; hubo en general, descontento por los bajos salarios; relajamiento de la disciplina; "actos de corrupción" y mala administración.

Quedaba de nuevo en evidencia la falta de cuadros técnicos altamente capaces para la organización y la administración, más allá del trabajo empírico y de operatividad cotidiana. Todo en el marco de un Estado nacionalista, corporativo, respaldado en los trabajadores para la toma de medidas sociales, pero que al nacionalizar los ferrocarriles y "darle el poder" a los trabajadores, había dejado de lado dos medidas fundamentales:

1) La entrega de una empresa sana, es decir sin deuda, o la inversión que requería para un funcionamiento de arranque, adecuado. O en su defecto, el otorgamiento de préstamos, ya que al ser de "utilidad pública", subsidiaba al tráfico de carga, y en particular a las compañías mineras.

2) El establecimiento de candados jurídicos y administrativos por parte de la sociedad, para impedir los abusos y la corrupción en los cargos públicos.

No tomar las medidas de "eficiencia técnica" que exigía la propia estructura productiva de la empresa, desde 1908, el mantener tarifas de interés social al ser considerada la empresa de "interés público", aunado a las prestaciones sociales cada vez

²⁵³Estévez Torres, José. *La Administración Obrera de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1938-1940*. Pág. 213

mayores, hizo que el capital privado se desinteresara y prefiriera la indemnización de sus acciones por nacionalización.

Los Nacionales estaban inmersos en un proceso contradictorio: los obreros exigían más y más prestaciones, en una empresa que no podía aún cubrir sus gastos y su deuda, y al mismo tiempo, se negaban a asumir las medidas técnicas y organizativas que se requerían, para lograr el incremento de la productividad.

El capital extranjero, por su parte, exigía "productividad" y reducción de costos, en busca de la solvencia para que pudiera pagar su deuda en dólares y presionaba para que no se construyera material rodante en México, dado el negocio de la renta de carros.

El gobierno pedía moderación a los trabajadores, pero usaba los cargos de la empresa a diestra y siniestra, para favorecer a determinados funcionarios públicos.

En diciembre de 1940, asumió la presidencia de la República el general Manuel Avila Camacho, quien incluyó en su gabinete a representantes de las diversas corrientes que existían en el PRM, en busca de una mayor conciliación de intereses.

A principios de 1941, México declaró la guerra a los países del eje, con lo que se unía a los países democráticos en su lucha contra el fascismo. El nuevo gobierno buscó una nueva conciliación de clases y se alejó de los planteamientos populistas del régimen anterior.

A partir de 1940, en palabras de Lorenzo Meyer habría: "una gran estabilidad política y un ritmo veloz de crecimiento y diversificación de la economía".²⁵⁴ De ese año, prácticamente hasta los setenta, se utilizaron diversos mecanismos para impulsar el desarrollo de la industria: Exenciones de impuestos, inversión extranjera, apoyo financiero y técnico por parte del Estado a la industria nacional.²⁵⁵

²⁵⁴Meyer, Lorenzo. Op. cit. Pág. 203

²⁵⁵Nacional Financiera, México y su Capacidad para absorber Capital del Exterior. Citado por Yanes Rizo, Emma. Vida y Muerte de Fidelita, La Novia de Acámbaro. Pág. 125-126. También, Torres Ramírez, Blanca. Historia de la Revolución Mexicana. Pág. 184-192

La Segunda Guerra Mundial creó las condiciones para un crecimiento acelerado de la economía. El conflicto propició la demanda de ciertos productos mexicanos, y eliminó la competencia del exterior en diversos productos de origen extranjero.

Entre 1940 y 1945, el ritmo de crecimiento anual fue de 7.5%. Las industrias ya establecidas aumentaron su producción haciendo uso de su capacidad industrial ya instalada, pero hasta entonces no utilizada en toda su potencialidad. Durante la guerra, por primera vez en muchos años, se pudo invertir de manera sostenida más del 12% del Producto Nacional; 40% de dicha inversión fue realizada con recursos gubernamentales.

El incremento de la producción, se tradujo desde luego, en un incremento del tráfico de carga, en el que jugaron un papel fundamental los Ferrocarriles Nacionales.

El 1o de enero de 1941, la empresa se convirtió en un organismo público descentralizado. El Presidente de la República se convirtió en la autoridad máxima del Consejo de Administración, que se integró además, por tres representantes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tres de la de Hacienda y Crédito Público, más el Gerente General, que a su vez era nombrado por el Presidente de la República, y un representante sindical.²⁵⁶

A pesar de que en el período, los carros de carga y los coches de pasajeros disminuyeron ligeramente, la carga transportada, medida en toneladas kilómetro, registró un incremento medio anual de 7.2%.²⁵⁷

Cómo consiguió la empresa estos incrementos, en condiciones técnicas deficientes, ha sido considerado por algunos como "un milagro". Lo cierto es que dicho "milagro" fue posible por las siguientes consideraciones:

1) El espíritu de unidad nacional de la época, que mesuró las demandas obreras, contuvo los aumentos salariales y las prestaciones.

²⁵⁶FNM. *Los Ferrocarriles de México, 1837-1987*. Pág. 156

²⁵⁷Villafuerte, Carlos. *Los Ferrocarriles*. Pág. 186-194

2) La reorganización administrativa, que no recurrió al despido de personal, sino a una mejor distribución y organización del mismo dado el incremento de la demanda, además de su apertura hacia la inventiva obrera y la construcción de material rodante en los difíciles momentos de la guerra.

3) La utilización de todos los talleres a su capacidad real, antes disminuida por la renta de carros al extranjero, y una mejor asignación de los mismos.

4) La colaboración de la Misión Americana, para poner en condiciones aceptables para el tráfico las líneas férreas mexicanas que iban hacia el norte.

5) El esfuerzo obrero, que aceptó condiciones de trabajo difíciles, a cambio de la permanencia en el empleo, y el apoyo de la gerencia a la construcción de material rodante.

6) La adquisición de nuevas locomotoras y el incremento de la fuerza tractiva.

Después de la Segunda Guerra Mundial, México entró en una nueva etapa de industrialización bajo el amparo del proteccionismo estatal. El desarrollo económico generado por la sustitución de importaciones y el incremento del tráfico durante la guerra, volvió indispensable la modernización ferroviaria y la renovación de las vías férreas, en particular, la de México a Nuevo Laredo, y de la Capital de la República a Veracruz, indudablemente las más afectadas durante el conflicto.

En ese contexto, el gobierno de Miguel Alemán, elegido Presidente de la República en 1946, tomó varias medidas que inician una nueva etapa tecnológica: la adquisición por el gobierno del Ferrocarril Mexicano, en junio de 1946; el ensanchamiento del Ferrocarril Interoceánico; la introducción del diesel como fuerza motriz; la creación de nuevos talleres en San Luis Potosí y Aguascalientes; así como el establecimiento de escuelas de capacitación, entre otras.

III. 3. 2 Panorama Tecnológico: De las Locomotoras de Vapor al Diesel. De la Vía Angosta a la Ancha. La Corrección de Trazos y Unificación de Escotillones. La Construcción y Reconstrucción de Carros y Locomotoras.

Legalización de Terrenos

Si en los primeros años posteriores a la revolución, una de las principales tareas fue la de recuperar el material rodante en manos de los revolucionarios, en los años posteriores, de 1920 a 1925, la legalización de la posesión de los terrenos de la empresa y del derecho de vía, fue una labor fundamental.

A partir de 1914, dado el conflicto bélico, los Nacionales de México habían perdido control sobre los ocupantes de sus propiedades, muchos de los cuáles, no pagaban renta alguna tratándose de terrenos amplios, o pretendían continuar viviendo en el derecho de vía que habían invadido.

Para 1923, ya se había logrado establecer 572 contratos de arrendamiento. En 1924, la cifra ascendía a 1,117 y en 1925, a 2,294.²⁵⁸

Además de legalizar los terrenos, fue necesario aplicar adecuadamente el derecho de vía, que no sólo había sido violado por colonos o vecinos sin recursos, sino, en determinadas zonas, por las compañías petroleras extranjeras. Estas medidas, fueron posteriormente fundamentales para hacer uso por los Nacionales, de esos terrenos y del derecho de vía, para la extracción de su petróleo. En 1922 se creó con tal objetivo el Departamento del Petróleo, y más tarde (en 1925), la empresa Control del Petróleo de Administración Nacional.

Material Rodante.

²⁵⁸FNM. Informe de 1923, 1924, 1925.

Para renovar el material rodante y el equipo, se procedió a:

1) Compra de carros y locomotoras a los Estados Unidos, sin una previa y definida política de adquisiciones según las necesidades específicas de cada línea o división.

2) El arrendamiento de carros y locomotoras también a los Estados Unidos. En 1924, las locomotoras de más potencia con las que contaban los Ferrocarriles Nacionales, (de la 530 a la 536), se arrendaban al ferrocarril Southern Pacific Company. Los deberes de pago por arrendamientos, se unieron en muchas ocasiones a la deuda de la empresa con altos intereses.

3) Los contratos con compañías particulares para la reparación y reconstrucción de carros y locomotoras.

4) La reconstrucción masiva de carros y locomotoras en los talleres de la empresa.²⁵⁹

En general, lo anterior "modernizó" la fuerza tractiva, pero exacerbó la tendencia al trabajo artesanal, diverso y disperso (heredado del porfiriato), difícil de ordenar y de reglamentar, dada la cada vez mayor diversidad de las locomotoras. Con lo que se volvió, a cada tallerista, prácticamente en especialista para cada una de las máquinas de las que debía conocer sus secretos (al igual que en la primera década del siglo XX, la empresa decidió "asignar" locomotoras específicas a cada trabajador para buscar un mayor rendimiento).²⁶⁰

Esta situación, contribuyó al ya conocido "gran amor" de los trabajadores por sus locomotoras, del que hay constancia en canciones, corridos, cuentos y testimonios, pero se tradujo en una práctica laboral artesanal, que se prolongó con las locomotoras de vapor hasta los años cincuenta e impidió una modernización de las prácticas cotidianas a pesar de la introducción de máquinas más potentes.²⁶¹

²⁵⁹Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 93-94

²⁶⁰Declaraciones de Ocaranza Llano, citadas en Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 181

²⁶¹Hernández Avitia, Antonio. Canciones y Corridos Ferrocarrileros. También, Yanes Rizo, Emma. De Amor y de

La Capacitación Laboral.

Gran parte del nuevo personal no contaba con los conocimientos empíricos y técnicos, necesarios para un buen funcionamiento ferroviario. Muchos trabajadores habían llegado a los puestos, luego de una experiencia revolucionaria y a pesar de la aplicación de los exámenes reglamentarios, su desempeño era deficiente.

En 1923, el Departamento de Instrucción, creado en 1910 y en el que todavía participaban viejos ferrocarrileros que habían contribuido a la mexicanización, fue eliminado porque "sus resultados no eran satisfactorios".²⁶² Probablemente también, porque se dudaba de la "lealtad" de sus miembros hacia la Presidencia de la República.

Un año antes, en 1922, se promovió dentro de los planes de la Secretaría de Educación Pública, el establecimiento de una Escuela de Ferrocarrileros que formaría tres tipos de profesionales: ingenieros de ferrocarriles y caminos, trenistas ferrocarrileros, mecánicos, conductores y despachadores, maquinistas, mecánicos y fogoneros. Después de tres años, los egresados contarían con un certificado que los consideraba aptos para el desempeño de su especialidad. Y aunque el proyecto llegó a funcionar y tuvo buena acogida, careció de presupuesto.

En 1923, la Tercera Gran Convención del Departamento de Fuerza Motriz y Maquinaria, solicitó a José Vasconcelos, Secretario de Educación Pública, que dicha escuela formara parte de los Nacionales de México y que se establecieran otras, en aquellos lugares donde hubiera personal ferrocarrilero, con la idea de no separar la "instrucción teórico-práctica", del acceso a los puestos de trabajo por la vía gremial. La rebelión delahuertista, lo impidió.²⁶³

Trenes, *Compilación de Cuentos Ferrocarrileros, 1935-1940*.

²⁶²Guajardo, Guillermo. Op. cit. Pág. 185

²⁶³Ibidem. Pág. 182-184

En lo laboral, se establece un nuevo Reglamento de Trabajo en el que se especifican las funciones de cada trabajador, permanece el sistema de marcas de mérito y de demérito, heredado del porfiriato, y se crean cláusulas con grandes ventajas para los trabajadores, en la asignación de tiempos extras, permisos y pago de vacaciones a los trabajadores.

Para entonces era evidente la necesidad de un plan de reorganización, que enfrentaría sin embargo problemas significativos: dada la importancia estratégica de los ferrocarriles, desde el punto de vista económico, político y militar, las medidas que se propusieran debían estar encaminadas a un incremento de los ingresos, sin perjudicar las tarifas, y a una modernización y reducción de gastos, que no afectara de manera drástica a la planta laboral, por la gran fuerza social que habían adquirido los ferrocarrileros y sus organizaciones gremiales, en una etapa en la que todavía no se lograba pacificar del todo al país.

El margen de acción para "modernizar", era entonces sumamente rígido; más, si se toma el cuenta la pérdida del tráfico ferroviario, (fundamentalmente de pasajeros), debido al nuevo auge de las carreteras que no contaban con restricción alguna en el manejo de sus tarifas de flete, y también a las nuevas crisis financieras que se enfrentaban. Las novedades tendrían que realizarse entonces, básicamente, en la organización del trabajo; en un mejor uso de la fuerza tractiva y el combustible; y en una adecuada planificación en la adquisición de locomotoras, vías y durmientes.

Panorama tecnológico y Nuevas Necesidades. 1930-48

En general, una vez sorteados los problemas de la crisis de 1929, a partir básicamente de 1934, los Ferrocarriles Nacionales de México tuvieron lentos pero importantes avances en algunos renglones, en los que nos detendremos a continuación. (Ver mapa 2).

Vías e infraestructura.

De 1932 a 1946, hubo un incremento paulatino en las adiciones y mejoras a las vías, y en la construcción de nuevas líneas. De 0.70%, en el primer año, pasó a 4.77% en 1936, (primer año de la administración cardenista), y a 34.27%, al finalizar la Segunda Guerra Mundial.

Por su parte, el número de kilómetros de vía en explotación, pasó de 11 427.820 en 1930; a 11 743.635 en 1946. Lo anterior se explica por una actividad permanente de rectificación de trazos, supresión de algunos innecesarios y construcción de otros nuevos.²⁶⁴

También se continuó de manera permanente, con la tendencia emprendida desde principios de siglo, en la estandarización de los calibres de riel hacia los de mayor peso, dadas las nuevas necesidades de tráfico. Ya para 1946, los rieles de vía angosta y bajos calibres eran poco significativos.

De 1937 a 1945, disminuyeron los rieles de 40 a 75 libras, hasta 94.9 kilómetros. En cambio los rieles entre 65, 80 y 112 libras, se incrementaron en las divisiones de San Luis Potosí, Torreón, Querétaro y Cárdenas, (las de mayor densidad de tráfico), y para 1945

²⁶⁴ENM. Departamento de Estadística. 1947. Pág. 2-3

representaban el 59.9%, en relación a la extensión kilométrica total.²⁶⁵

(mapa 3 , cuadro 6)

Los avances en relación con el tendido ferroviario inicial "disperso y caótico", que absorbió la empresa Nacionales de México en 1908, o respecto del periodo post-revolucionario, fueron substanciales, si consideramos además la existencia en vías, de métodos de trabajo prácticamente artesanales, utilizados tanto para el tendido ferroviario, como para el cambio de rieles y el ensanchamiento de vías en la larga extensión del sistema ferroviario nacional.

Los cambios ocurridos en el tendido ferroviario, imperceptibles para la mayoría, ya que el trazo hacia el norte no cambió drásticamente, ha representado un esfuerzo permanente de la empresa desde su formación hasta la actualidad. En lo que a rieles, reducción de pendientes, construcción de nuevos trazos, uniformidad del escotillón y ancho de vías, se refiere, a finales de los años cincuenta, las vías férreas distaban mucho de ser las mismas que en el porfiriato, a pesar de que se conservaran trazos originales en la medida en que seguían siendo realmente útiles.²⁶⁶ (mapa 4 y cuadros 1,2,4,6)

La mejoría en las vías hacia la frontera, durante el conflicto bélico, se explica en parte, por el apoyo en esa área de la Misión Americana que llegó a nuestro país en 1942, con el objetivo explícito de rehabilitar las líneas para hacer más fluido el tráfico hacia Estados Unidos.

En 1942, se realizó un convenio entre el gobierno de México y el de los Estados Unidos, para la rehabilitación del sistema ferroviario de nuestro país. Para tal efecto el gobierno de México dispuso de 68 millones de pesos. Los Estados Unidos por su parte ofrecieron invertir 6.5 millones de dólares.

Según el convenio entre ambos países, la Misión se haría responsable de la rehabilitación de 1 900 kilómetros de vía: Nuevo Laredo-México, Monterrey, Saltillo y

²⁶⁵Ibidem. Pág. 5

²⁶⁶Ver cuadros comparativos del 1 al 7 en el Anexo, Cap. III.

San Luis Potosí, Chihuahua-Torreón, entre otros tranos. El gobierno norteamericano se comprometió a pagar los costos de equipo y materiales adquiridos en Estados Unidos, así como los rieles adquiridos en México, gastos de reparación del material rodante en Estados Unidos y sueldos extras a personal de vía.

Se proveería, además, a los Ferrocarriles Nacionales, de técnicos norteamericanos como consejeros de la administración.²⁶⁷

Por otra parte, corrió a cargo del Estado continuar con la construcción de la línea Caltzontzin-Apatzingan, que quedó casi terminada en 1942. El Ferrocarril Sonora-Baja California que quedó concluido en 1948, y la línea del Ferrocarril del Sureste, que se inauguró en mayo de 1950.

Material rodante.

Las locomotoras.

De 1930 a 1946, se incrementó el número de locomotoras, de 920 a 1,030. Hubo una disminución de las mismas de 1931 a 1937, porque se "condenaron" las consideradas inservibles, y se incrementó nuevamente el lote, a partir de 1938. Este incremento se debió a la incorporación de las máquinas del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec y otras líneas que pasaron a formar parte de los Nacionales; la construcción y reconstrucción "total" de locomotoras en los talleres de la empresa, que sumaron siete en el periodo; y la adquisición de nuevas máquinas.²⁶⁸ Y de nuevo destaca la diversidad de marcas y la compra de varias locomotoras de segunda mano. (ver cuadros 8,9,10, anexo cap. III).

A este respecto, en un estudio anónimo mandado a la Presidencia de la República en 1947 (indiscutiblemente elaborado por algún trabajador de alto nivel "desde dentro de la empresa" por la cantidad y el tipo de información que maneja), se dice lo siguiente:

²⁶⁷Spears, Andrea. *La Capacitación de los Ferrocarrileros Mexicanos. La Misión Americana, 1942-1944.* Pág. 4
²⁶⁸FNM. *Series Estadísticas.* Pág. 6-9 Ver, cuadro 11. Anexo, Cap. III

Como sabemos, en los Estados Unidos --nuestro proveedor de locomotoras--, sólo una región del Oeste es algo montañosa. Sus máquinas son hechas para la llanura, con escasas pendientes, pocas curvas pronunciadas y piso macizo, por lo que pueden correr a grandes velocidades. Pero esa misma clase de locomotoras se compran para nuestro sistema sumamente montañoso, con innumerables curvas y fuertes pendientes. De seguro no pueden dar el mismo rendimiento por muy buena que sea su calidad. Esto explica porqué una magnífica locomotora que corre a altas velocidades en los Estados Unidos, suele salirse de la vía en nuestro país, aunque se le corra en recta; nuestro suelo es más flexible, más blando, mas falso, y el pequeño muelle, unido a la mala conservación de la vía, bota materialmente a la locomotora, sobre todo si sus cejas no están en buenas condiciones. O bien, como ha pasado con las Niágara que se salen de la vía en las curvas y no suben fácilmente las pendientes superiores al 1 1/2%.²⁶⁹

Esa particularidad, indica el estudio, hacía necesaria la compra de locomotoras:

Adecuadas al Distrito donde van a operar, tomando en cuenta las pendientes, espiral en las curvas, consistencia del terreno, temperatura normal ambiente, libraje del riel, tiempo diario de trabajo aproximado y los límites y rendimientos que se deseen. Una vez calculados con matemática precisión esos datos, podían pedirse las cotizaciones requeridas de las máquinas deseadas, a diferentes casas de los Estados Unidos y de ser posible a Europa. Por no seguir este sistema, se desperdician cualidades de las máquinas y se las fuerza en trabajos para los que no están acondicionadas ²⁷⁰

Pero como la adquisición de locomotoras no se hacía en base a esos criterios, sino según los intereses personales de funcionarios y contratistas, el resultado era la recepción de máquinas que no funcionaban para el sistema de los Nacionales y provocaban

accidentes y demoras, por lo que desde su arribo requerían ser reacondicionadas y reconstruidas, muchas veces en su totalidad.

Dicho procedimiento fue permanente en la época del vapor, según el escrito ya citado. Pone algunos ejemplos:

* Máquinas serie 600, clase GR-38. Les faltaban muchos tirantes y los que traían en general estaban flojos y malos por lo que los paileros tuvieron que arreglarlos. Además se les acondicionaron cabezales y cajas motrices, pues "las que traían eran de fierro esponjoso y fácilmente se rompieron", a pesar de que en el contrato de compra se especificaba que debían de ser de acero.

* Máquinas serie 3,100 a 2,105, clase SR-1. Resultaron muy largas y sumamente rígidas y "con frecuencia se descarrilaban sobre los sapos" por sus muelles desnivelados, los cuales tuvieron que ser corregidos en nuestros talleres.

* Máquinas Niágara. De grandes dimensiones, tenían capacidad para un arrastre de 315 toneladas efectivas, pero tuvieron que adaptarse para 285 toneladas, que eran las reglamentadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Además, por su dimensión, debían correrse en divisiones con una pendiente máxima de 1%, cosa que no siempre ocurrió.

Dentro de las adquisiciones que sí valieron la pena, el estudio señala las de las locomotoras serie 1,500, clase gr-42; y las de la serie 3,000 a 3005, clase pr-8, de 4 pares motrices, que "efectivamente eran nuevas".

Carros y coches.

El incremento en el número de coches y carros, pasó de 100% en 1930, a 143.22% para 1946. Esto se debió, tanto a la adquisición de nuevas unidades en ese periodo, como a la construcción y reconstrucción en los propios talleres de la empresa.²⁷¹

²⁷¹FNM. Series Estadísticas. Pág. 9-10 Ver, cuadro 12. Anexo, Cap. I I

En relación con los carros de pasajeros, en 1930 se compraron 15 y se construyeron 8, poco más de la mitad. De 1931 a 1934, no se hizo adquisición alguna y se construyeron 44 en los talleres de la empresa. De 1935 a 1937, se compraron 81 unidades, y se construyeron 47. De 1935 a 1941, no hubo adquisiciones y se construyeron 26 unidades. De 1931 a 1941, se reconstruyeron 38 unidades. Por lo que, de 1931 a 1941, es decir antes del incremento del tráfico ferroviario con motivo del conflicto bélico, la empresa construyó y reconstruyó más carros de pasajeros de los que compró: 155 contra 96 unidades.²⁷²

Esta tendencia cambió justamente en los años de la guerra (1942/46), en los que el número de carros comprados pasó a 185, mientras sólo se construyeron 6.²⁷³ (ver cuadros 11 y 12)

Por otra parte, en lo que respecta a la construcción y reconstrucción de carros de carga, en ese mismo periodo, las estadísticas no reportan ninguno, mientras la adquisición de los mismos, llegó a la suma de 7,731, a diferentes casas constructoras norteamericanas, lo que habla de la enorme erogación de los Nacionales de México en ese rubro.

A esto, se agregaba la renta de carros a los Estados Unidos. La Compañía Pullman por ejemplo, recibía por ese concepto, aproximadamente 50 millones de pesos anuales.²⁷⁴

Al igual que en el caso de las locomotoras, los carros adquiridos eran de diferentes clases y tipos y no siempre eran asignados a las máquinas que podían arrastrar el tonelaje para el que estaban contruidos. Además, a decir del estudio, muchos de los furgones que llegaban a México eran "caros y malos". La serie de los 60 000, por ejemplo:

Se recibieron de menor calidad de la contratada; resultaron con los trucks rígidos provocando innumerables accidentes, hasta que uno por uno se internaron en los talleres para hacerles las reformas necesarias.²⁷⁵

272Ibidem. Pág. 11-14

273Idem. Ver cuadros 4, 12, 12.1 Anexo, Cap. III

274AGN/PRESIDENTES/exp. 51516. Documento citado Pág. 3

275Ibidem. Pág. 4

La construcción de carros de pasajeros y no carga, en los talleres de la empresa, tiene que ver con el tipo de materiales usados para la construcción de unos y otros. Los de pasajeros eran de madera y lámina, mientras que los de carga, a excepción de las jaulas para ganado, requerían del acero.

Aunque es difícil "medir" estadísticamente cuánto tiempo y dinero, ahorraron los obreros a la empresa con sus innovaciones en la práctica cotidiana del camino, el taller y la vía, es obvio que a falta de "modernización técnica" y del trabajo en serie, el papel creativo se volvió fundamental para sostener una empresa con fuertes demandas sociales.

- III. 3. 3 La Comunidad Científica.
 Ismael Reyes Retana y la empresa Control de
 Administración del Petróleo Nacional.
 Líneas Férreas de México y Angel Peimbert.

En lo que a la comunidad científica ferroviaria se refiere, destaca la incorporación que se hizo de ingenieros y cuadros técnicos de alto nivel, a los Nacionales.

En 1930, el Ing. Javier Sánchez Mejorada es Presidente Ejecutivo de los Nacionales de México; ocupa la Vicepresidencia el Ing. Lorenzo Pérez Castro.A. Angel Peimbert correspondió el cargo de asesor.²⁷⁶

El aporte más importante, en los veinte, fue el relacionado con el uso del derecho de vía por los ferrocarriles, para el abastecimiento de su propio combustible, bajo la dirección técnica del Ing. Ismael Reyes Retana. Así como en los años treinta lo fue el trazo de nuevas líneas para completar la red de la República, bajo la dirección de Angel Peimbert.

Los Ferrocarriles Nacionales y el Departamento del Petróleo.

En 1922, y con base al artículo 27o Constitucional, el director de los Ferrocarriles Nacionales de México Ocaranza Llano, retoma la propuesta que realizaron los ingenieros ferroviarios en 1915, para el uso del derecho de vía para la extracción de petróleo. Se crea, con el aval del presidente de la República, el Departamento del Petróleo.

Los Nacionales consumían aproximadamente 13,000 barriles de petróleo diarios. Representaban cerca de \$11, 500,000 pesos. (Once millones quinientos mil pesos).²⁷⁷

²⁷⁶FNM, Informe de 1930, Ver Directorio.

²⁷⁷FNM, Informe de 1922 y 1923. También, Argüelles, J. R. Asuntos de Ferrocarriles. Pág. 22-26

A principios de los años veinte, del total de los gastos regulares de la explotación sumaban \$110, 086, 748.71. Correspondían al combustible \$ 31, 502, 980.68 pesos. La reducción de costos en ese renglón, en los difíciles momentos por los que pasaba la empresa, se volvió fundamental.²⁷⁸

Era del conocimiento público que las compañías extranjeras habían perforado varios pozos en las inmediaciones de los ríos, en la región de Pánuco. Con la nueva constitución, los terrenos adyacentes a ríos y lagos, con una anchura de 10 a 20 metros, eran propiedad de la nación; con lo que se facultaba al gobierno, jurídicamente, a la explotación de pozos en zonas federales.

A mediados de 1921, la Secretaría de Industria y Comercio dictó un acuerdo, según el cual:

Por ningún motivo se debía permitir la construcción de presas de tierra destinadas al almacenamiento del petróleo:²⁷⁹

Con lo que se buscaba limitar su acumulación por las compañías extranjeras.

En julio, Manuel Gamio, director de Antropología, le sugirió al presidente de la República, se realizaran convenios con las compañías extranjeras que explotaban los terrenos que se encuentran bajo dominio directo de la Federación, en condiciones que "ofrezcan grandes ventajas para el país". Le escribe una larga carta en la que concluye:

Si nuestro gobierno se resuelve a explotar oficialmente el petróleo, las compañías petroleras indudablemente depondrán su actitud, y aun en el caso de que no lo hicieran así, al gobierno como antes dije no le importará que el pago de los impuestos por el petróleo se retrase, ya que sus explotaciones le suministrarán cantidades mayores que las que suman dichos impuestos.

²⁷⁸ENM, *Informe de 1922 y 1923*. También, Argüelles, J. R. *Asuntos de Ferrocarriles*. Pág. 22-26. Y Reyes Retana, Ismael. Op. cit. Pág. 33

²⁷⁹AGN/Exp. 140-F1-C-14. Fondo Secretaría de Industria y Comercio.

Es claro que se requiere dinero para perforar dichos pozos pero en cambio el buen resultado será indudable, ya que como antes indiqué, dentro de las mejores zonas petroleras de México, hay terrenos de propiedad nacional, como son entre otras, las fajas de terrenos cercanas a los ríos .280

Sus palabras, reflejan la opinión general de intelectuales y funcionarios en materia petrolera. Alvaro Obregón decidió correr el riesgo.

En 1922, el Departamento del Petróleo solicitó al gobierno que se le concesionen algunas "zonas federales", para perforar y extraer petróleo. Ocaranza Llano quedó a cargo de dicho Departamento y solicitó licencia, para separarse del cargo de director de los Nacionales, por lo que se nombró un director interino.

Los Nacionales otorgaron al Departamento un crédito de \$25,000 pesos, que constituyó su capital inicial.

En enero de 1923, se estableció un contrato entre la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo y la Dirección General de los Ferrocarriles, según el cual:

1) La Dirección General de los Ferrocarriles haría por su propia cuenta los trabajos de exploración y perforación en terrenos nacionales, hasta obtener una producción no menor de 10 millones de barriles ni mayor de 20 millones.

2) El gobierno señalaría los terrenos donde deben llevarse a cabo las perforaciones; y cederá a la empresa aludida, el 60% del petróleo que se obtenga.

3) Los gastos de exploración, perforación y oleoductos, serían obtenidos por cuenta exclusiva del los Ferrocarriles Nacionales.²⁸¹

En abril de 1923, se le otorgaron al Departamento del Petróleo concesiones en las zonas federales del río Pánuco y se dio principio a las perforaciones.

Los primeros pozos brotaron con una producción inicial diaria, de cinco mil barriles, que distaba de cumplir con los objetivos deseados.²⁸²

²⁸⁰Idem.

²⁸¹AGN/Exp. 121-I-P-5. Contrato celebrado en 1923.

De cualquier manera, pronto empezaron los problemas con las compañías extranjeras, que alegaban tener permisos en las mismas zonas.

Eso sucedió por ejemplo, con el pozo número dos, localizado en las inmediaciones del Río Pánuco, en cuya perforación no se podía avanzar a pesar de encontrarse ahí la maquinaria, porque la compañía holandesa La Corona alegaba tener derechos. El conflicto fue transferido a la Secretaría de Industria y Comercio. A su vez lo hizo saber al presidente de la República, quien, indignado, dio su aval a favor de los ferrocarriles, en los siguientes términos:

Las compañías petroleras están hostilizando al ferrocarril pues han aumentado el precio del combustible que le proporcionan en un 33% y no entregan un solo barril que no sea pagado en oro metálico. Es urgente, por lo tanto, que los ferrocarriles se liberen de esa hostilidad gratuita.²⁸³

En mayo de 1923, bajo la responsabilidad del ingeniero Doria, los Nacionales ya tenían planos, estudios geológicos, informaciones detalladas y exactas de la parte técnica, localizaciones, faros, torres levantadas y la preparación necesaria para comenzar los trabajos, sin costo extra para la empresa.²⁸⁴

Para la perforación, se contrató inicialmente a la Compañía Perforadora de Nuevo León, S.A., cuyo director era Luis G. Ancuna.

De 1923 a 1925, fueron explotados los pozos Ferronales No. 1 en Tampico y números 2, 3 y 4, en Pánuco. Su producción era poca. Por falta de previsión, el Departamento no contaba con tanques de almacenamiento, era necesario transportar el aceite después de su extracción, en el menor tiempo posible.

²⁸²Reyes Retana, Ismael. Op. cit.

²⁸³AGN/Exp. 104-P1-C-14. Fondo Secretaría de Industria y Comercio. Telegrama a Presidente Alvaro Obregón.

²⁸⁴AGN/Exp. 104-F1-2-7. Fondo Secretaría de Industria y Comercio. Informe.

Fue ahí donde el Departamento se enfrentó al hostigamiento de las empresas transportadoras y consumidoras de petróleo que, en solidaridad con las compañías extranjeras, se negaron a trasladar el petróleo nacional y a consumirlo.²⁸⁵

Pero el presidente Alvaro Obregón no dejó de dar su apoyo a la perforación de pozos de los Nacionales. En agosto de 1923, por ejemplo, cuando se le informó que el pozo No. 1 tendría una producción aproximada de cinco mil barriles diarios, comentó al director:

Con gusto entérome su mensaje, hago votos porque éxito más completo corone los esfuerzos que vienen realizándose, para liberar empresa de la onerosa y repugnante tutela de las Compañías Petroleras que, además de abusar de los precios, han procedido siempre en forma despectiva al tratar a los altos empleados que la dirigen.²⁸⁶

En abril de ese año, cerca de la estación del poblado de Méndez, brotó un nuevo pozo a mil quinientos cuarenta pies de profundidad, con una fuerte presión de gas. Los ingenieros de La Compañía Perforadora de Nuevo León, no pudieron controlarlo:

Hicieron conexiones en la boca del pozo inadecuadas, y al abrirlas para empezar a correrlo a unos tanques, se produjo un golpe de ariete en la conexión rígida de su boca, que lo rompió, empezando a correr sin control.²⁸⁷

El percance ocasionó la muerte de algunos trabajadores y la suspensión del tráfico del ferrocarril a Tampico. Aunque este tipo de accidentes eran comunes en la explotación del petróleo, como le sucedió a la Compañía El Águila con el pozo de "Dos Bocas", el acontecimiento fue ampliamente criticado por la prensa. Puso de manifiesto la falta de experiencia de nuestros técnicos, por la simple y sencilla razón, de que salvo contadas excepciones, los ingenieros mexicanos no habían tenido oportunidad de trabajar en ese

285FNM. Informe de 1925. También, Reyes Retana, Ismael. Pág. 35
 286AGN/Exp. 104-F1-C-14. Fondo Secretaría de Industria y Comercio.
 287Reyes Retana, Ismael. Op. cit. 36

campo. Ese hecho y la decisión del gobierno de México de entregar los ferrocarriles a sus anteriores propietarios, sin otorgarles el privilegio de la explotación petrolera en el derecho de vía, llevó a la constitución en 1925, de una nueva empresa denominada, Control de Administración del Petróleo Nacional.

Ismael Reyes Retana y la Empresa Control de Administración del Petróleo Nacional.

Ismael Reyes Retana nació en la ciudad de México, el 8 de mayo de 1885.

Su abuelo, Ignacio Reyes, fue Diputado Constituyente en 1857.

Siguiendo esta carrera, su padre, Don Tomás Reyes Retana, fue senador de la República por veinticuatro años, (1886-1910), durante el gobierno del general Porfirio Díaz, de quien era amigo personal.

Ismael vivió con holgura los primeros años de su vida. Estudió la carrera de ingeniero agrónomo en la Escuela de San Jacinto, en la ciudad de México. Se recibió en 1907.

Ese mismo año se trasladó a Boston, en los Estados Unidos, donde tomó una especialidad en ingeniería durante tres años.

En 1910 regresó a México. Para sorpresa de su padre, el joven ingeniero simpatizó con las ideas de Francisco I. Madero. Se unió al movimiento revolucionario en Chihuahua:

No por resolver problemas de estómago, sino sinceramente atraído por sus ideales, según dijo el mismo.²⁸⁸

Su hermano David, sólo unos años mayor, tomó a su vez partido por la causa del general Bernardo Reyes, de quien fue secretario particular.

Antes de la toma de Ciudad Juárez, Ismael abandonó la casa paterna para unirse a las fuerzas de Pascual Orozco.

En un telegrama que recibió Madero, el 21 de mayo, se le informa del complot de Felix Díaz y Bernardo Reyes para asesinarlo, y se involucra al joven Ismael. (Probablemente lo confundieron con su hermano).

El incidente lo llevó a prisión, el 21 de mayo de 1911:

²⁸⁸Reyes Retana, Ismael, Algo más sobre los Tratados de Paz de 1911, Periódico El Universal 14 de abril de 1933

Después de varios días de intenso trabajo --dice Ismael-- ocupado en poner la artillería del general Pascual Orozco en condiciones de utilizarla en caso de que el general Lauro Villar se resistiera a entregar la plaza de Chihuahua, como se rumoraba, nos sorprendió que algunos oficiales se presentaran al cuartel sacando con engaños al entonces capitán Manuel García Vigil y al subteniente Reyes Retana. Nos condujeron a una prisión donde estuvimos detenidos con centinelas, rigurosamente incomunicados durante tres días, al cabo de los cuales se nos puso en libertad, por órdenes de Francisco I. Madero 289

En mayo de 1911, después de haber sido liberado, Madero le comentó a Ismael:

Hemos cometido con usted una gran injusticia, pero no debe preocuparse, pues le aseguro que no se repetirá, piense que son cosas de la campaña y considere que usted ha pasado peligros mayores que si hubiera estado en un combate. No me pregunte más y váyanse tranquilo, que ya ordené se le conceda despacho de Teniente de Artillería.²⁹⁰

Aclarado el error, Ismael permaneció como Teniente de Artillería.

Fue también colaborador personal del gobernador de Chihuahua, Abraham González. Continuó del lado maderista hasta los trágicos sucesos de 1913.

En 1915, el "año del hambre", se casó con Mercedes Rivero, con quien concibió, a lo largo de su vida, once hijos.

Fue empleado de confianza del presidente Venustiano Carranza.

Entre 1915 y 1917, trabajó en la Secretaría de Hacienda como Inspector Fiscal del petróleo. Recuerda su hijo Oscar:

Mi padre se encargaba de medir el petróleo que explotaban las compañías extranjeras, para poder cobrar el impuesto que tenían que pagar. El medio lo que producían los pozos, el impuesto recaudado iba de acuerdo con esa producción. Para medirla, se construía una especie de presa junto al pozo, en la que se veía, digamos, en cuánto tiempo el pozo cubría 100 metros

²⁸⁹Reyes Retana, Ismael, Algo más sobre los Tratados de Paz de 1911, Periódico El Universal 14 de abril de 1933 290idem.

cúbicos. En relación a esa producción se sacaba el total y se cobraba el impuesto .291

En esos mismos años, fue también Inspector Técnico, especializándose en el trabajo de taponamiento de pozos previa presentación de un estudio al inspector.

Los pozos se obturaban porque se les consideraba comercialmente incosteables, ya fuera porque eran invadidos por aguas saladas, o porque las empresas preferían taparlos cuando tenían grandes presiones de gas y podían debilitar los yacimientos vecinos. Cuando una empresa requería de la obturación de un pozo, recurría al Inspector, quien viajaba al lugar para hacer una inspección ocular, con lo que se evitaba el papeleo:

Para no esperar el envío de planos, cortes geológicos y demás documentación, la compañía anotaba personalmente en la plataforma del faro, las formaciones, recogiendo muestras de saquillos de formación, e iba trazando un mapa en el que figuraban, con la localización de los pozos, las profundidades de las estructuras que generalmente eran exactas, hasta aquella estructura en las que aparecían manifestaciones de gas o de petróleo.²⁹²

Posteriormente, el gobierno de Carranza designó a Reyes Retana Jefe de la Oficina Federal de Hacienda, en Yucatán, en la ciudad de Mérida. Después del asesinato del Primer Jefe se "auto exilia", partió rumbo a Nueva York:

Mi padre (dirá Oscar Reyes Retana), recibió una orden del Secretario de Hacienda Luis Cabrera, para que se concentrara en Veracruz con todos los fondos que tenía. Cosa que hizo. Llegando al puerto entregó los fondos a quien se le dejó asignado. Y se quedó en Veracruz esperando a Carranza. Pero ahí en el puerto, Guadalupe Sánchez se le voltea al Presidente, y este se queda bloqueado: perseguido en México y sin poder llegar a Veracruz. Una vez muerto Carranza, mi padre, que estaba con su esposa y con sus hijos, toma un barco y se va a los Estados Unidos²⁹³

291 Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Lic. Oscar Reyes Retana. 1997

292 Reyes Retana, Ismael. Op. cit. 38-39

293 Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Lic. Oscar Reyes Retana. 1997

Vive en Nueva York durante dos años. Se dedica al pequeño comercio. Se queda sin recursos y vuelve a México. Abandona la política para buscar trabajo como servidor público.

En 1922, logró ingresar a los Ferrocarriles Nacionales de México, en el Departamento del Petróleo.

En 1924, diseñó el Tapón Nacional Retana para la obturación de pozos, de un diámetro de 20 o 30 pulgadas. Se trata de un mecanismo:

Formado por cinco piezas distintas, de diferentes metales y con distintos pesos, que se introducía en los pozos a la máxima profundidad y dejaba al mismo, completamente tapado, porque tenía un escape y unas cuñas, para obturar el pozo".²⁹⁴

El invento fue probado en pozos de presiones mayores de 800 libras por pulgada en presencia de los ingenieros inspectores de petróleo de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, por lo que obtuvo la patente definitiva No 23851, el 10 de Agosto de 1924.²⁹⁵

Un año después, Ismael formó parte de la nueva compañía del Control, en la que quedaron bajo su cargo, la localización y explotación de pozos, así como la dirección del trabajo de campo.

En 1925, Reyes Retana era ya especialista en la obturación de pozos; los conocía a lo largo y ancho del país. Tuvo la precaución de tomar notas de la situación de cada uno de éstos, desde sus primeras inspecciones en 1915. Esa información, fue la que le permitió posteriormente tener "una historia muy exacta", de las distintas estructuras petroleras en México, en la que la nueva empresa se basó para localizar las regiones que cruzaran por los yacimientos de petróleo en zonas federales o con derecho de vía. El procedimiento resultó un éxito.

²⁹⁴Idem.

²⁹⁵El número de patente viene en una fotografía del aparato, facilitada por la familia Reyes Retana.

La localización de pozos.

Se perforaron pozos a lo largo del derecho de vía del ferrocarril de la ciudad de México a Tampico, en particular en los terrenos de Méndez, Chijol, Tulillo y Ebano y en general, en los terrenos de la hacienda de Chapacao. Esto dio como resultado el brote de gran cantidad de estos, como el Ferronales 20, con una potencialidad de más de 34,000 barriles de petróleo diarios, y el de Ferronales 18, con una producción diaria de más de 20,000.²⁹⁶

En octubre de 1925, Ocaranza Llano le comunicó a Calles el éxito total en la localización:

Créame usted que no estoy loco (le dijo) y que muy pronto podré darle sorpresas muy agradables, pues hemos comprobado que la faja de terreno que podemos explotar es riquísima.²⁹⁷

Tenía razón. Durante más de un año y medio se entregaron a los Nacionales, los 13,000 barriles de petróleo que consumían en su sistema y vendieron los excedentes a otras compañías, como la Standard Oil Co. Los ingresos de estas ventas se entregaron a la nación.

Admiradas por los resultados de los mexicanos, en una época en que en general las nuevas localizaciones de pozos por las compañías extranjeras, derivaban en "agua salada" o "pozos secos", hizo que algunas de éstas siguieran los pasos del Control para nuevas localizaciones. Fueron comunes la competencia desleal y los enfrentamientos.

En la hacienda Salinas, por ejemplo, cuyas tierras habían abandonado las empresas extranjeras como posibles reservas de petróleo, porque ahí, según se señalaba en un informe, ya "sólo había cangrejos", Reyes Retana localizó el primer pozo que perforó el

²⁹⁶Reyes Retana, Ismael. Op. cit. 43-47

²⁹⁷AGN/Exp. 121-I-P-5. Fondo Obregón-Calles. Telegrama de Ocaranza Llano.

Control; resultó gran productor de gas. A 120 metros de este, se perforó otro con una producción de 7,000 barriles diarios. Recuerda Reyes Retana:

Fue tal el entusiasmo de perforar en la zona de Salinas y sobre todo cerca del derecho de vía en donde hacía sus exploraciones el Control, que se hacían fraccionamientos de pequeños lotes de 50 hectáreas, y los particulares que tenían la suerte de adquirir esos lotes, los vendían a las grandes empresas a los precios que ellos querían.²⁹⁸

En esa época, en general, las compañías extranjeras se quejaron de explotar sólo "pozos secos". La Compañía El Águila, por ejemplo, dijo no haber obtenido ganancias en 1925 por sus actividades en México, sino haber sufrido pérdidas, por lo que "no tenía capacidad para pagar impuestos".²⁹⁹

Posteriormente dicha empresa informó al gobierno de la República que trasladaría trasladaría sus actividades a Venezuela y Colombia, donde se habían descubierto nuevos yacimientos.

A finales de 1925, Los Nacionales informaron sobre la actividad del Control: 23 pozos perforados, (seis de ellos comerciales), con una producción potencial de 22,136 barriles.³⁰⁰

Según el contrato celebrado por la administración de la empresa ferroviaria con el gobierno, los Nacionales recibirían 20% como compensación, 5% del mismo, se daría como pago por el préstamo inicial obtenido y el 15% restante, sería utilidad para la empresa.

En 1925, la utilidad correspondió a 3,320 barriles, mismos que podían ser recibidos en especie o en dinero. Dada la posibilidad de obtener una mejoría en el precio, vendiendo comercialmente la participación, se realizó un contrato de Sociedad para la

²⁹⁸Reyes Retana, Ismael. Op. cit. 43

²⁹⁹AGN/Exp. 104-P1-T-5. Cía El Águila.

³⁰⁰ENM. Informe de 1925. Pág. 16-17

venta del petróleo con la L. M. Lamar, Co. Dicha compañía podía vender el resto del petróleo que no era usado por los Nacionales, con 55% de sobreprecio, por cuya venta se entregaba nuevamente una participación a la empresa ferroviaria.

A finales de 1925, ingresaron a los ferrocarriles por el contrato con Lamar Compañía, \$ 33,270.21.³⁰¹

En 1926, el Control ocupaba ya el segundo lugar en producción petrolera en el país, en atención a su potencialidad como productor de aceite mineral. En ese año logró producir más de 125,000 barriles de petróleo diarios, con lo que se logró:

No sólo proveer a los Ferrocarriles Nacionales de México de todo el combustible que quemaban en su sistema, sin que tuvieran que comprar un solo barril a otras empresas. Además se hicieron fuertes ventas de aceite³⁰²

Se siguió abasteciendo el total de combustible de los Nacionales, en el año siguiente.

De 1925 a 1927, el Control entregó al fisco cuatrocientos millones de pesos por concepto de la explotación del petróleo.³⁰³

Dos acontecimientos terminaron con ese éxito. El primero, la negociación de Calles con las compañías petroleras en noviembre de ese año, según el cual, se les reconocía de manera absoluta todos los derechos adquiridos antes de 1917, a cambio de que sus títulos de propiedad fueran cambiados por concesiones y estuvieran dispuestos al correspondiente pago de impuestos. El gobierno, que requería relaciones armónicas con los Estados Unidos, dejó de presionar explotando el petróleo en las zonas federales.

El segundo acontecimiento que detuvo el éxito obtenido, fue la muerte de Ocaranza Llano, ese mismo año. Según Reyes Retana, "los sucesores del mismo" nombraron para la empresa nacional a "altos funcionarios", sin experiencia alguna, teórica o práctica en

301 FNM, Informe de 1925. Pág. 16-17

302 Reyes Retana, Ismael. Op. cit. 39 y FNM, Informe de 1926.

303 Reyes Retana, Ismael. Op. cit. 37

materia petrolera, lo que ocasionó "la muerte por inanición de la empresa que estaba llamada a ser la más poderosa de la República".³⁰⁴

En adelante, efectivamente, el Control dejó de ocupar el lugar relevante de años antes, hasta que el gobierno consideró conveniente su desaparición. En 1928, creó Petromex, una empresa de economía mixta. De nuevo estuvieron al mando de la misma "personas poco capacitadas para el manejo de las cuestiones petroleras" y "con falta de empuje financiero y administrativo"³⁰⁵ En adelante los Ferrocarriles Nacionales se vieron obligados de nuevo, a comprar su combustible a compañías extranjeras.

Reyes Retana abandonó el Control en 1927. En marzo de 1930, recibió un certificado de la Secretaría de Industria y Comercio, en el que se hacía alusión a los millones de barriles de petróleo que había obtenido la nación en los pozos perforados por su persona, lo que había derivado en un considerable ahorro para los Ferrocarriles Nacionales.

En junio de 1930, recibe la medalla de oro en la Exposición Iberoamericana de Sevilla, por la invención del aparato "Tapón Nacional Retana", para obturar pozos petroleros de grandes dimensiones y de "resultados ampliamente satisfactorios".³⁰⁶

A lo largo de 1932, publicó una serie artículos en el periódico El Universal. Insistió, una y otra vez, en la importancia para el país de tener el dominio directo sobre el petróleo. Propuso el establecimiento de la Gran Empresa Nacional del Petróleo y la eliminación paulatina de las compañías extranjeras, que "además de tratar despóticamente al personal nacional, se enriquecen arbitrariamente en nuestro territorio".

Mantiene su posición hasta 1938, a pesar de ser considerado por algunos como el "agrarista del subsuelo".³⁰⁷

³⁰⁴Reyes Retana, Ismael. Op. cit. 45

³⁰⁵Idem.

³⁰⁶AGN/Exp. 702.2/2790. Fondo Presidentes. Avila Camacho-Ismael Reyes Retana.

³⁰⁷Reyes Retana, Ismael. Nuestro Problema Petrolero, Periódico El Universal 18 de abril de 1932

En 1933, se dirige al presidente Abelardo Rodríguez, sugiriéndole, proponga a la Secretaría de Economía y esta, a su vez a los Ferrocarriles, utilizar de nuevo el derecho de vía para la extracción del petróleo, para que "produzcan ellos mismos el combustible que queman en su sistema y no tengan que comprarlo a compañías norteamericanas e inglesas."³⁰⁸

Mariano Cabrera, le informa "la imposibilidad de usar nuevamente los derechos de vía, debido a la política desarrollada por determinados elementos de la Secretaría de Industria, que habían imposibilitado a los ferrocarriles para perforar sus propios terrenos".³⁰⁹

Retana, padre para entonces de once hijos y sin trabajo que cubriera adecuadamente sus necesidades financieras, insiste en su propuesta. Sugiere al Secretario de Economía que no se deje presionar por las maniobras de las compañías extranjeras, que "querían conservar a toda costa un cliente como los Ferrocarriles Nacionales". Le garantiza, que él puede volver a localizar pozos productivos en los terrenos adyacentes a las vías férreas, sin costo para la empresa:

Sugiero la perforación de cinco pozos para los Ferrocarriles Nacionales en terrenos de los derechos de vía, en las localizaciones que yo designe y haciendo las perforaciones bajo mi dirección. No debe preocuparse por retribuir mis servicios con sueldo alguno sino que yo solamente me conformo con la retribución en forma de regalía de un día de producción de los pozos que broten por mi esfuerzo. Estoy dispuesto incluso a dar como garantía mis derechos de propiedad de la casa de habito y estoy dispuesto a perderlos si al cabo de cinco perforaciones no logro el resultado que compensará la inversión hecha en trabajos de perforación ³¹⁰

308AGN/Exp. 329/55. Fondo Presidentes. Abelardo L. Rodríguez. Carta a Mariano Cabrera, Ismael Reyes Retana.

309Idem.

310AGN/Exp. 329/55. Documento citado

Pero esta vez la empresa no corrió el riesgo. Retana propone entonces al Presidente de la República, "...se investigue lo que sucede en los Ferrocarriles Nacionales en relación al abastecimiento del combustible".³¹¹

En 1937, lo nombran Inspector de Perforaciones de la Petromex, ya en liquidación.

En 1938, fue firme partidario de la expropiación petrolera.

Dos días antes de consumarse la expropiación, en entrevista personal, el presidente Lázaro Cárdenas le ofrece que ocupe en la nueva compañía petrolera, el puesto que tenía en Petromex. Sin embargo, la Sección 35 del sindicato impide que asuma el cargo, pues "no se había hecho la solicitud a su comité".

En mayo, lo nombran asesor técnico del "Campo Águila" en Poza Rica. De nuevo no logra asumir el puesto por presiones sindicales.

Se le ofrece después un puesto menor en "el archivo de planos". No acepta.

En 1939, recibe una medalla oficial como Veterano de la Revolución, con lo que el Presidente Cárdenas manifiesta nuevamente su simpatía por el técnico petrolero.³¹² Sin embargo, a pesar de la medalla, Reyes Retana parece estar destinado a no trabajar en la nueva industria nacional.

En septiembre de 1939, se dirige al Presidente y le expone:

Después de año y medio, y a pesar de las órdenes dadas por el presidente de la República, sigo sin tener trabajo en la nueva empresa. Tengo general, veintisiete años de trabajo en la industria: usted recuerda que los pozos localizados y perforados por mí en el derecho de vía de Ébano a Tampico, le produjeron a la nación millones de barriles de petróleo, y hoy obtengo en compensación que burlando un acuerdo de Usted, no se me permita trabajar en la empresa oficial en donde considero tener suficientes méritos y antecedentes para hacerlo[...] Sostengo una familia de once hijos, circunstancia que en cualquier país sería tomada en consideración para

³¹¹Idem.

³¹²AGN/Exp. 702.2/9227. Fondo Presidentes. Lázaro Cárdenas, Ismael Reyes Retana.

darme estímulo y ayuda y no como hasta la fecha se ha hecho conmigo, enderezar en mí contra una labor que he querido dar a conocer a usted.³¹³

Vicente Lombardo Toledano, Secretario General de la C.T.M., intercede a su favor, al igual que las secciones 24 y 28 del Sindicato Petrolero. Los líderes sindicales en la zona de Poza Rica y Tampico, mantienen su posición: "gente nuestra debe ocupar los cargos".

Papeles fueron y vinieron sin que Reyes Retana consiguiera su objetivo.

En los años posteriores fue representante de la SCOP, ante la Junta Local de Caminos, del gobierno de Nayarit.

Ismael murió en enero de 1954.

Líneas Férreas de México y Angel Peimbert.
Ferrocarril Nacional del Istmo de Tehuantepec.

Con la creación de la empresa Líneas Férreas de México, parecía que por fin había llegado la hora para que la comunidad científica cumpliera con sus objetivos en materia ferroviaria, por los que venía luchando desde mediados del siglo XIX y de manera significativa durante el porfiriato: empresas administradas, operadas y construidas por mexicanos, con base en adecuados principios funcionales y técnicos. (Ver mapa 5)

Después de la restricción a las actividades de los ingenieros mexicanos durante la expansión de las líneas hacia el norte, del período de inestabilidad de la revolución mexicana, y de las limitantes a la actividad de los ingenieros en ciertas áreas en la propia empresa de los Nacionales, por presiones sindicales, la balanza parecía inclinarse finalmente a favor de nuestra comunidad tecnológica.

El interés del gobierno de la República al establecer Líneas Férreas fue muy claro, según un estudio de 1936 de la Presidencia de la República:

- a) Suprimir la administración ruinosa que los Ferrocarriles Nacionales hacían del Ferrocarril de Tehuantepec, y que costaba a la nación \$ 1, 000, 000.00 anualmente.
- b) Librarse de las exigencias injustificadas del STFRM, puesto que como empresa nueva, quedaría descargada de las numerosas obligaciones derivadas de contratos anteriores.
- c) Obtener la suscripción de capital privado, incluido el de los Nacionales de México, para su funcionamiento.
- d) Sobre las bases anteriores, realizar la construcción de las nuevas líneas proyectadas, dentro de un plan racional y obteniendo un mayor rendimiento de los fondos empleados por el gobierno.³¹⁴

314AGN/Exp. 513/39. Informe de Angel Peimbert al Presidente Lázaro Cárdenas. Líneas Férreas de México.

Dos tipos de nacionalismos parecen coincidir con la constitución de la empresa Líneas Férreas de México:

El de Francisco J. Múgica, de corte socialista, partidario del reparto agrario, la expropiación petrolera y las cooperativas obreras y campesinas, para la organización de la producción, que contaba con el apoyo de los trabajadores y del propio Presidente de la República.

Y el nacionalismo técnico, de Angel Peimbert, quien sostenía, al igual que otros ingenieros egresados, tanto de la ENI, como de las nuevas instituciones técnicas establecidas en los años veinte, que un buen funcionamiento de las líneas ferroviarias, bajo principios científicos y administrativos adecuados, podía conducir a los ferrocarriles a operar con números negros, aun como empresa pública.

Las utilidades obtenidas, a su vez, permitirían inversiones en material rodante y en la construcción de nuevas líneas.

La conjunción de los intereses, del gobierno, los trabajadores y la comunidad tecnológica, derivó en una experiencia de administración de líneas y tendido ferroviario sin precedentes en la historia del país, por varias razones:

I.- Desde el punto de vista administrativo. Durante el primer año, 1936, se logró reducir en 50% el déficit del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec. Para el año siguiente, este ya había desaparecido. Informó Angel Peimbert al Presidente Lázaro Cárdenas:

Es para nosotros igualmente satisfactorio poder expresar a usted que si bien en el primer año de nuestra actuación se logró reducir el déficit del Nacional de Tehuantepec a la mitad, en el segundo período dicho déficit prácticamente desapareció, sin que fuera necesario prácticamente ningún sacrificio de parte del personal, pues por el contrario se vinieron mejorando los sueldos, los servicios sociales y todas las demás prestaciones concedidas a los trabajadores.³¹⁵

Lo anterior se logró, además, con pocas inversiones en nuevo material rodante, equipo de talleres y sustitución de vías. Se basó en un proyecto de reorganización elaborado por Peimbert, que tomó las siguientes medidas:

- * Liberar al Nacional de Tehuantepec de las bajas tarifas que le ocasionaban pérdidas durante la administración de los Nacionales.
- * Economía en el presupuesto de sueldos de los funcionarios del mismo.
- * Elaboración de estadísticas para el manejo de las mercancías.
- * Establecimiento de un tren local que corra cada tercer día para la carga de menos de carro entero.
- * Reconstrucción "total" de locomotoras en Matías Romero, como la 516 y 517.
- * Intercambio de carros con los Nacionales de México.
- * Programa de dotación de maquinaria indispensable de otros talleres, a los de Matías Romero, y para la adquisición y entrega de materiales.
- * Eliminación paulatina de la renta de carros a través de intercambio flete-carro.
- * Incremento del número de carros comerciales transportados.

Estos resultados pusieron nuevamente de manifiesto que el problema central para una adecuada operación ferroviaria estaba en la toma de medidas administrativas y organizativas y no sólo en la modernización de maquinaria, locomotoras y vías, aunque esto también fuera necesario para incrementar el tráfico.

Según el informe de Peimbert, en 1936 y 1937, el Nacional de Tehuantepec tuvo mayores ingresos que egresos, en lo que se refería a los resultados de la explotación.³¹⁶

II.- En lo que respecta a la construcción de las nuevas líneas, hay varios elementos dignos de destacar:

- * La participación masiva, por primera vez en la historia del país, de los ingenieros mexicanos en el trazo y construcción tanto del Ferrocarril del Sureste como en el de Caltzontzin-Apatzingán (rumbo al Pacífico), y el de Sonora-Baja California.

³¹⁶AGN/Exp. 513/39. Documento citado Pág. 4-15

* El uso, para la construcción de las mismas, de nuevos métodos modernos para el tendido ferroviario, tanto en la planeación y el trazo, como en el tendido férreo, bajo el principio de "la vía hace a la vía".

* El carácter eminentemente social que adquirió la construcción de dichas líneas. Cuyo tendido se distingue por ello drásticamente del de épocas anteriores. Como nunca antes, el nuevo tendido hacia el Sureste y hacia el Pacífico vino esta vez acompañado no sólo de prestaciones laborales al personal de camino, taller y oficina, también de beneficios indiscutibles para las comunidades por donde pasaban las vías férreas. A saber:

* Establecimiento de escuelas y centros de salud, tanto para el personal ferroviario y sus familias, como para la población de las localidades.

* Campaña de erradicación del paludismo y atención a las comunidades a través de servicio médico y ciclos de conferencias permanentes sobre salud. Servicio basado en detallados estudios sobre la geografía médica de las localidades. Como ejemplo, está el trabajo del departamento médico de los Nacionales sobre "el saneamiento del paludismo en Apatzingán".³¹⁷

Para apoyar la labor del departamento médico, además, se realizaron trabajos de ingeniería, tanto para la dotación de servicios de agua potable, como de obras que permitieran el "libre transcurrir del agua" para evitar el establecimiento de nuevos focos de infección.³¹⁸

* Instalación de cooperativas para la producción de durmientes, construcción de tramos de vía, e incluso para la producción de algunos productos agrícolas que transportaba el ferrocarril en dichas regiones, como el coco, plátano y chicle.

317AGN/Exp. 513/36 Fondo Presidentes. Lázaro Cárdenas. Geografía de la construcción Calzontzin-Apatzingán. Se trata de un estudio que analiza las condiciones geológicas y climáticas de la zona, además de las sociales y económicas, así como las medidas que deben tomarse en materia de salud para resolverlas.

318AGN/Exp. 513/36. Documento citado Informes periódicos sobre el avance de la construcción de la línea del Sureste.

* Creación de centros deportivos, canchas de basket y fútbol, torneos de bolibol y actividades recreativas entre el personal ferrocarrilero y de las localidades.

* Fundación de bibliotecas públicas y talleres recreativos para niños.

* Y sobre todo, adquisición de refacciones para el material rodante, rieles y durmientes de manufactura nacional, siempre y cuando contarán con los niveles de calidad requeridos. El gran volumen de rieles y accesorios que se ocupó para la construcción de las líneas fue comprado a la Fundidora Monterrey y La Consolidada, salvo en los casos en que éstas ya no tuvieron material suficiente.

Todo ello, además, sin que la empresa Líneas Férreas de México, funcionara con números rojos. 319

La empresa, por su parte, se vió beneficiada con la donación de terrenos para la construcción de las líneas, por parte de los campesinos y pequeños propietarios.

Sin embargo, a pesar de los éxitos de esta propuesta, pronto se acordó la disolución de la empresa, debido a las presiones del sindicato para ocupar cargos de confianza con personal sin preparación alguna para ejercerlos; el establecimiento de contratos turbios por parte de dichos trabajadores para la adquisición de rieles y maquinaria; y las divisiones internas al interior de las cooperativas, una vez que "hubo dinero que repartir".

En dos años, la presión sindical y el "populismo" del Estado, es decir, la propuesta de Múgica, pudo más que el nacionalismo técnico, propiamente dicho, de Angel Peimbert.

En 1938, el Nacional de Tehuantepec y demás ferrocarriles de Líneas Férreas, pasaron otra vez, a ser administrados por los Nacionales de México, sin que volvieran a funcionar con números negros.

Las líneas en construcción, por su parte, se integraron a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, que absorbió a gran parte de la "comunidad científica".

En marzo de 1938, Angel Peimbert entregó Líneas Nacionales a la Administración Obrera.

En agosto de ese mismo año falleció, víctima, al parecer, de un infarto.

III. 3.4 La Comunidad Empírica:

Inventos aplicados a la producción. Silverio G. Trujano y la Cooperativa de Refacciones.

El fin de Servando Alzati: nacionalismo técnico y deslealtad.

El panorama tecnológico de los Nacionales, al que ya se hizo referencia, puso en evidencia tres cuestiones:

1) La falta de una política de adquisiciones adecuada por parte de la empresa, que derivó desde luego en altísimos costos; no sólo porque las máquinas adquiridas se pagaban en dólares, también por la cantidad de horas-hombre empleadas en los talleres de los Nacionales, (con salarios de los mejor pagados a los trabajadores ferroviarios de las principales empresas del mundo), para la readaptación y reconstrucción de locomotoras.

2) La necesidad por parte de los trabajadores, real y empírica, de readecuar las locomotoras y reconstruirlas, simple y sencillamente, para no sufrir accidentes, cumplir con su trabajo y no tener "marcas de demérito", que podían derivar en despido.

A la vez, las compañías constructoras solían oponerse a dichas transformaciones temerosas de perder el mercado mexicano, por lo que presionaban a la empresa para que no se realizaran, con lo que se volvía cada vez más evidente la necesidad de que los Nacionales de México pudieran construir su propio material rodante.

Los operarios se encontraban así, en un callejón sin salida y bien puede atribuírseles la canción de: "me matan si no trabajo y si trabajo me matan, ¡ay! siempre me matan".

Si laboraban con las locomotoras adquiridas sin hacerles modificación alguna, podían descarrilarse con facilidad, llegar tarde o provocar algún accidente. Y si incluían mejoras, corrían el riesgo de que no funcionaran y de ser amonestados por la empresa, ya que las locomotoras no eran "de los trabajadores" sino "patrimonio de la nación". La

empresa, se encontraba de hecho, presionada por las compañías extranjeras, que no veían con simpatía el uso que se hacía de sus locomotoras.

Los trabajadores optaron entonces, por hacer sus "aditamentos y mejoras " con discreción" o apoyados sólo por los jefes directos; dieron a conocer sus inventos a la empresa sólo cuando éstos ya estaban lo suficientemente probados en el camino.

La empresa, por su parte, sólo "dejó hacer" a los trabajadores, cuando las iniciativas obreras no rebasaban "ciertos límites" que podían poner en juego, tanto intereses personales de determinados funcionarios, como las relaciones con las compañías extranjeras y los Estados Unidos.

3) La necesidad y la posibilidad real de la construcción de locomotoras de vapor en México, ya que, según un estudio:

Es mentira que no se fabriquen porque los Estados Unidos no mandan algunas piezas que ahí sólo se fabrican. Con hábiles técnicos mexicanos en aceros, puede fabricarse lo que se quiera. Hay en la República todas las materias primas necesarias.³²⁰

Aunque lo anterior era cierto, también era verdad que la construcción de máquinas requería de la aprobación o compra de algunas patentes por parte de los Nacionales de México, en lo que respecta, por ejemplo, a los frenos de aire.

En 1925 Mariano Cabrera , responsable de la Gerencia, en busca de un mayor control sobre el personal ferroviario, realiza "una limpia", que incluye el despido de gran parte del personal que había simpatizado con algún grupo revolucionario distinto del de Obregón. Son cesados entre otros: Teodoro Larrey, Pedro C. Morales y Servando Alzati. El primero, no volverá a trabajar en la empresa hasta 1940; Morales es reinstalado y Alzati, despedido en 1928 por "deslealtad", nunca será reincorporado.

³²⁰AGN, *Breve Ensayo Sobre la Situación de los Ferrocarriles Nacionales de México, al Primero de Enero de 1947, y su Reorganización.* (Anónimo)

En los años veinte la actividad de la comunidad empírica se limitó a un grupo de trabajadores reducido. Pero tomó nuevos bríos bajo la dirección en la Superintendencia de Fuerza Motriz y Maquinaria de Pedro C. Morales, quien permaneció en su puesto a partir de 1925. Al grado tal que para los años cuarenta, durante la Segunda Guerra Mundial, el apoyo a la inventiva obrera y a la construcción de máquinas, pasó de ser un asunto personal o de una pequeña comunidad, (a veces apoyada por las diversas administraciones, a excepción de la Obrera), para convertirse en un asunto sindical: adquirió tanto peso, como en los años de la mexicanización.

Casi podría decirse que en la década de los cuarenta hay una "recomposición" de la comunidad tecnológica empírica, liderada por los hombres que participaron en la mexicanización. Esta adquirió una nueva base social de los trabajadores que ingresaron a la empresa en los años veinte que, dado el deterioro de los Nacionales y temerosos de ver amenazada su fuente de empleo, se sumaron a las propuestas de la comunidad tecnológica inicial.

Como ejemplos tenemos la exigencia de los trabajadores de Agusalientes para la reparación de locomotoras de los Nacionales en los propios talleres de la empresa y no en los Estados Unidos, así como su lucha por continuar con la "asignación de locomotoras" a cada maquinista; el estudio presentado por Silverio G Trujano, sobre cómo producir ruedas de acero de manufactura nacional, con desecho de otras, además de otros inventos obreros; la construcción de locomotoras de vía angosta en los talleres de Acámbaro, Guanajuato, en 1942 y 1944: la 295 y la 296, conocida como Fidelita; y cuatro años más tarde, en 1948, la construcción en los talleres de Orizaba del Ferrocarril Mexicano, de un tren completo de manufactura nacional, a iniciativa del obrero Leocadio Camacho.

Creatividad e Invención.

Entre las propuestas del periodo para incrementar la productividad destacan: las modificaciones introducidas en el tiro o chimenea de las locomotoras para el ahorro de energía y combustible, que les permitió remolcar con una misma unidad, 12% más de tonelaje. La mejora fue aplicada a partir de 1930, en las divisiones de México, Querétaro, Aguascalientes, San Luis Potosí, Torreón, Monterrey, Pacífico y Durango. Con lo que se logró reducir el número de trenes mensuales movidos, en número de 100, para la división de Monterrey y de 30, en el caso de la división Golfo y Torreón. Además, al reducirse los trenes y aumentar el tonelaje, se produjo una economía del 6% por ahorro de combustible.³²¹

También en 1930, se cambió el tipo de lubricante, que se tradujo en una economía no menor del 40%:

Con el uso de la nueva grasa adoptada y la forma apropiada de utilizarla se redujeron al mínimo las demoras de trenes por calentamiento de las locomotoras.³²²

En julio de 1930, la revista *Ferronales* abre una columna sobre Inventos Mecánicos, con el objeto de tender un puente entre las propuestas de los trabajadores y la empresa, ya que muchos inventos que operaban en la misma eran en general desconocidos por las autoridades, y los obreros que los habían realizado no recibían estímulo alguno.

Los siguientes trabajadores de San Luis Potosí, realizaron mejoras, según la misma revista:

* Quirino Villardo, Mayordomo de Aparatos. Construcción de un aparato nuevo para limpiar las curvas con cepillos chicos de codo:

³²¹Cuéllar, Alfredo. Op. cit. Pág. 242

³²²Ibidem. Pág. 243

Estos aparatos eliminan por completo los inconvenientes de los aparatos antiguos para cepillar radios; la principal ventaja de ambos aparatos consiste en la exactitud y ahorro de tiempo en la ejecución del trabajo, factor importante si se tiene en consideración más del ciento por ciento de la economía de la manufactura.

* Margarito Rivera, cobrero. Construyó un aparato para hacer chavetas para pasadores de contracejas, "con lo que se obtiene rapidez y economía en tiempo y materiales".

* Felipe Rubio, mecánico. Construyó y probó un aparato para escuadrar bastidores de locomotoras, tanto en reparación como en servicio, "es de fácil manejo, aplicación, rapidez y precisión".

* Eustolio Cuevas Aguilar, fogonero de camiro. Inventó una válvula de retención para las calderas de vapor:

El aparato consiste en dos válvulas horizontales y sus cámaras con sus asientos de éstas y un árbol que gobierna el funcionamiento de una de las válvulas. Estas tres piezas con sus cámaras están combinadas de tal manera que, es tan simplificada su construcción y su funcionamiento, como positivo el trabajo que desempeña, características que la hacen muy superior a los aparatos o válvulas de retención que se usan actualmente. Además, en su construcción se economiza no menos de un 30% del material que se emplea para la construcción de las válvulas actuales.

* Juan Saint Martín, encargado del Departamento Eléctrico. Inventó y construyó una máquina electromagnética separadora de rebaba, que se instaló en los talleres de fundición:

Dicha máquina, por su sencillo mecanismo, es operada por un solo hombre y da un rendimiento de 1,200, (mil doscientos), kilos por hora, de rebaba de bronce exenta de limaduras y tierra de hierro, lo que permite que la rebaba de bronce se funda nuevamente y se use como bronce limpio en nuevas fundiciones de piezas.

El mismo trabajador construyó una máquina para hacer toda clase de bobinas de motores turbogeneradores. La empresa compraba, habitualmente para tal efecto, bobinas con un costo de 36.55 pesos, mientras las construidas por la mencionada máquina, tenían un costo de \$14.88 pesos:

Muchas de las bobinas que se han construido se encuentran en servicio en las locomotoras, no dejando nada que desear su eficiencia.

Otros inventos e inventores:

* Emiliano López, donó a la empresa en 1936, una bomba abrazadora de aire de su invención.

* Raúl A. Zarza, de los talleres de Nonoalco, inventor de una afiladora para sierras.

* Juan Avendaño Gallardo, de Aguascalientes, inventor de un protector para focos de locomotora, ampliamente utilizado en la División correspondiente.

* Los señores Saavedra y Tiscareño, de Aguascalientes, diseñaron un aparato para calentar agua que logró sustituir a los "Elesco" de manufactura norteamericana. El calentador era fundamental para las locomotoras ya que impedía la formación de sarro e incrustaciones interiores. El aparato diseñado por los obreros "puede calificarse de notable por su sencillez y eficiencia, puesto que en la práctica ha demostrado que funciona a la perfección".³²³

* Alejandro Perches, de Gómez Palacio, inventó y construyó en 1938 una tijera y un punzón neumáticos, con un funcionamiento, según los especialistas:

Muy superior a los importados y con un costo de producción mucho menor, puesto que ha sido construido en nuestros talleres, con materiales nacionales y por obreros del país.

Dos años después construyó una lavadora para coches con la cual:

El equipo puede limpiarse en dos minutos, con solo pasarlo entre las columnas de la lavadora, que mediante un dispositivo especial de surtidores, lo bañan y en dos minutos se hace el aseo que comúnmente toma mucho tiempo, hasta diez horas (sic), empleando otros procedimientos.

Su costo era muy bajo: 200 pesos de material y 50 de mano de obra y se podía instalar en cualquier lugar.

En abril de 1942, agregó a sus inventos una prensa neumática para trabajos de pailería, la cual:

Gracias a la disposición de los cilindros en la parte superior, deja libres los frentes, cosa que permite el arreglo de los largueros de carro o de cualquier pieza de gran longitud, operaciones que generalmente no se pueden ejecutar con las prensas neumáticas ordinarias, porque su diseño no permite maniobras de esta clase.³²⁴

Aceptó ante el Superintendente que su idea se aprovechara en todos los talleres del sistema.

* Alfredo Rojas Tamez, maquinista de la División de Monterrey, ideó en 1939, un dispositivo de seguridad para el hogar de las locomotoras que consumen aceite combustible:

Con el que se obtiene una garantía contra la posibilidad de incendio en los puentes y de la vía a causa del aceite inflamado o las brasas que se desprenden de las locomotoras, por debajo de las parrillas.³²⁵

* Santiago Sosa, maquinista de la división Golfo, ideó dos importantes inventos: en 1940 presentó una mejora en la válvula angular de la locomotora, para ayudar al frenado de la misma, y en 1942, un aparato automático para conocer con precisión el nivel de agua en la caldera.

³²⁴Sobre los inventos de Alejandro Perches, ver, FNM. Revistas Ferrocarriles de Jun. 1934, Oct. 1938, Oct. de 1940 y Abr. de 1942

³²⁵FNM. Revista Ferrocarriles, Junio de 1934

Sosa ingresó al Ferrocarril Central en 1907. De 1910 a 1912, trabajó en los talleres de Aguscalientes. En 1915, ascendió a fogonero de camino. En 1916, es suspendido por "no poder remolcar más de 365 toneladas de Linares a Monterrey". En 1917, recibe 30 marcas de mérito por "buenos servicios" (no se especifica cuáles). En 1918, recibe marcas de demérito por ser responsable de un descarrilamiento. En 1920, acumula 10 marcas de mérito por "arreglar defectos de la máquina 537 extra sur, en el kilómetro 1069".³²⁶

En 1932, es destituido por:

Haber salido de Levín sin ordenes, habiendo necesidad de detener el tren en I. Zaragoza, evitándose así un encuentro en la vía principal.³²⁷

Es reinstalado dos años después.

En 1940, expone ante los directivos de la Administración Obrera, su mejora para las válvulas:

He descubierto y perfeccionado la manera de hacer producir una fuga de aire de la línea del tren o de la presión que queda en las mangueras cada vez que hay que cortar carros. Según como sea necesario dicha fuga se produce en la válvula angular al mismo tiempo que se incomunica la línea del tren con los carros entre sí. La mejora que he ideado en dicha válvula hace desaparecer el más mínimo peligro en su manejo. Para dicha mejora no es necesario emplear más material, ni desarmar la válvula, y ni aun quitarla de la máquina. Con la fuga de aire que se consigue, la presión que queda en las mangueras hace desaparecer el peligro que había al desacoplarlas, pues ya no chicotean lesionando al personal.³²⁸

Por su parte, el dispositivo para medir el agua tenía la ventaja, según su propio inventor de "evitar lesiones y quemaduras a maquinistas en caso de rotura del cristal indicador del nivel del agua, que queda aislado automáticamente, puesto que las válvulas de seguridad cierran automáticamente".

³²⁶FNM. Expediente personal, número 3614. Santiago Sosa.

³²⁷Idem.

³²⁸AGN/Exp. Personal. 525-1. Fondo Presidentes. Lázaro Cárdenas. Santiago Sosa. La Administración Obrera.

* Juan Rivero Islas, de los talleres de Puebla, ideó y construyó en 1943, una planta para pruebas de aire con resultados ampliamente satisfactorios, según comentó la Misión Americana.

Islas nació en agosto de 1896, en San Agustín Tlaxco, Tlaxcala. Ingresó a trabajar a los talleres de Apizaco en 1912, en los que permaneció hasta 1916. De ese año a 1926, trabajó en los talleres de Nonoalco, Buenavista, Peralvillo y Pachuca. Secundó la huelga de 1926 de la Confederación de Transportes y Comunicaciones, por lo que fue destituido. Fue reinstalado en 1927. De 1928 a 1944, ocupó el puesto de mecánico en diversas categorías en los talleres de Puebla. En 1943, presenta su invento que se llegó a utilizar en diversos talleres. A fines de los años cuarenta y hasta 1954, (año en que se jubila), ocupó el cargo de Mayordomo de la Terminal de Aire, en los talleres de Puebla.³²⁹

³²⁹FNM/Exp 6250. Juan Ribero Islas. También en FNM. Revista Regionales. Diciembre de 1943

Silverio G. Trujano y la Cooperativa de Refacciones.

Silverio nació en el estado de Morelos el 11 de diciembre de 1874. En 1895 ingresó al ferrocarril. En 1899, era ayudante herrero en Santiago. De 1902 a 1914, ocupó la categoría de herrero en los talleres de Aguascalientes. En 1912, participa en la construcción de la locomotora 40, en los mismos talleres. En 1915, dejó de trabajar.

En 1920 es cabo en los talleres de Chihuahua. De 1922 a 1925, ocupa la misma categoría en Rincón Antonio. De 1931 a 1933, es mayordomo de herrería en Tierra Blanca. De 1933 a 1952, tiene el cargo de mayordomo de fraguas en los mismos talleres.³³⁰ En los años treinta construye las Forjadoras Trujano y retoma el proyecto de Alzati para el establecimiento de una fábrica de locomotoras y carros en México. En 1937, presenta ante Lázaro Cárdenas una propuesta para establecer una planta de refacciones de locomotoras organizada en forma de cooperativa y sugiere que se emplee en ella a personalidades como Servando Alzati, ferrocarrilero experimentado, que, recuerda, propuso a Alvaro Obregón el establecimiento de una planta constructora de locomotoras.³³¹

Según su estudio, en general en los Ferrocarriles Nacionales, y en particular en Tierra Blanca, Matías Romero y Nonoalco, los departamentos de fraguas se encontraban "abandonados por los maestros mecánicos respecto a la maquinaria", por lo que "el obrero forjador realizaba triple esfuerzo que un obrero de otro departamento, como mecánicos, fundidores, paileros, cobreros y carpinteros", motivo por el cual surgió por parte del señor Trujano, la iniciativa de construir máquinas forjadoras para la producción de muelles de locomotoras y demás partes, desde un perno hasta un eje de carro.

330FNM/Exp. Personal. 6-2-23/51. Silverio G. Trujano.

331AGN/Exp. 525.1/47. Fondo Presidentes. Lázaro Cárdenas. Memorial presentado a la consideración...

La primera Forjadora Trujano se construyó en Matías Romero, con partes encontradas en el propio taller, y debido a su éxito se construyeron otras dos: una para Tierra Blanca y otra para Nonoalco.

Según el estudio, la superioridad de estas máquinas en relación con las norteamericanas del mismo tipo en existencia en los talleres de Nonoalco, quedó claramente demostrada ya que:

La máquina de Tierra Blanca envilla 50 muelles de locomotoras en ocho horas, la Trujano de Nonoalco 120 y la de Matías Romero 200, en ocho horas, siendo mucho menor la producción de la norteamericana.³³²

Además, también había quedado demostrada la buena calidad de los muelles. Por ejemplo, la locomotora 1033 había sido equipada con los muelles producidos en Tierra Blanca y duró ocho meses sin entrar en reparación, cuando en general sólo duraban cinco meses, ya que las locomotoras se "sientan" sobre los muelles y éstos se rompián por el peso de la carga.

De hecho, a lo largo de los años treinta, los talleres de Tierra Blanca habían abastecido de muelles producidos por las "Trujano", a los talleres de Córdoba, Carranza, Tonalá y Paso del Toro, evitando en un 50%, las roturas comunes de los mismos, con una reducción de gastos para los Nacionales en 1937, de \$62, 000.00 pesos.

Diariamente las "Forjadoras Trujano" de Matías Romero y Tierra Blanca, realizaban los siguientes trabajos: Cortar acero para muelles, Poner centro semiesférico en cada hoja del muelle, Doblar yugos para acoplador, Remachar yugos en los acopladores, Doblar placas, Doblar pedestales de carretilla, Ajustar yugos, Forjar tornillos, Forjar pernos, Hacer soportes de árbol de garrote, Forjar manubrios, Rascalcar y alargar vielas de locomotora, barras de enganche y cualquier otra pieza de fierro o acero, Rodajas para corredora de puertas de carro, Troquelar tapas de cajas.

Pero a pesar de todo lo anterior, los maestros mecánicos de otras partes del sistema y los altos directivos de los Nacionales no apoyaban la fabricación de piezas y refacciones de locomotoras por las "Trujano", ya que recibían un porcentaje de los contratos para refacciones que se tenían tanto con compañías extranjeras, como con la Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey y con La Consolidada, que constituían una "veta de oro".

Por estos motivos, Manuel Trujano G. y Silverio G. Trujano, piden apoyo al Presidente de la República y le sugieren, en síntesis, lo siguiente:

I. Instalar una planta de refacciones de locomotoras en el país, para evitar la compra de materiales al extranjero.

II. Que se forme un cuerpo de ingenieros mecánicos que compare la producción y calidad de las máquinas Trujano, con las del mismo tipo de origen extranjero en existencia en los talleres de Aguascalientes.

III. Que se proceda a la construcción de la Trujano # 3, para quitarle a La Consolidada los contratos de refacciones.

IV. Que se den facilidades al inventor de las Trujano para que siga diseñando otros sistemas de economías para los ferrocarriles. Que se le proporcione un dibujante que le ayude en el trabajo de diseño y troqueles de herramientas. Que se le den materiales de dibujo, ya que las máquinas en existencia habían sido diseñadas con materiales deficientes.

V. Que una vez establecida la planta de refacciones de locomotora, se de empleo en ella a antiguos ferrocarrileros, como al señor Agustín Arenas, maestro del Departamento Mecánico del Instituto Técnico Industrial de la ciudad de México. Al señor Servando Alzati, que en 1921 propuso a Alvaro Obregón, un plan para la construcción de locomotoras. El señor Pedro Lartundo, maestro fundidor de los talleres de Aguascalientes. Y el señor Francisco Saavedra, competente maestro mecánico de los talleres de Aguascalientes.

VI. Que dicho establecimiento sea administrado en forma de cooperativa "a fin de solucionar el desequilibrio económico, que actualmente existe en la administración de los Ferrocarriles".³³³

Al parecer la "Forjadora Trujano # 3", sí fue construida. El señor Silverio contó con un dibujante para el diseño de herramientas. Pero no se terminaron los contratos con La Consolidada, ni se estableció una nueva fábrica para refacciones de locomotoras, tal como se solicitó.

En 1941, los trabajadores de Tierra Blanca hacen llegar un estudio del sindicato a la presidencia de la República, donde se informaba que Trujano, mayordomo del taller de herrería, había descubierto la venta de aceros de la empresa, de alta calidad, como fierro viejo a la Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, con una pérdida para la nación de 15 millones de pesos. El estudio involucraba en el fraude, al Departamento de Fuerza Motriz y Maquinaria y se pedía al presidente de la República que interviniera al respecto.³³⁴ Dicho trabajador, además, había hecho un descubrimiento importante que estaba dispuesto a donar a la nación, lo que demostraba la existencia de "verdaderos trabajadores"³³⁵

En la carta se propone la donación del invento para "beneficio de la nación", y se pide que el señor Trujano reciba un premio, lo cual al parecer no se le concedió.

De 1933 a 1950, Trujano ganó entre 350 y 370 pesos mensuales. Tenía diez hijos que sostener y adoptó a cuatro.

A partir de 1950, empezó a pedir permisos con goce de sueldo por enfermedad. En 1952, cumplió cincuenta años de servicio. Ese mismo año fue internado en el Hospital Colonia sin goce de sueldo. Se le concede su jubilación.

³³³AGN/Exp. 525.1/47. Documento citado Pág. 3 y 4

³³⁴FNM. Revista *Ferrosales*. Ago. y sept. de 1941. Citado en Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 134

³³⁵Idem.

No hay registro de "marcas de mérito". Sólo fue amonestado en dos ocasiones, en 1928, "por permitir irregularidades al personal a sus órdenes", y en 1934, "por no haber rendido con oportunidad los informes correspondientes a los meses de enero y febrero".

Murió en 1953.³³⁶

³³⁶Sobre los datos personales de Trujano, ver: FNM/Exp. Personal. 6-2-23151.

El fin de Servando Alzati. Nacionalismo Técnico y "deslealtad".

Hubo personajes que realizaron propuestas de "empresa" y a largo plazo, como Servando Alzati.

En octubre de 1920, Servando Alzati, entonces Ayudante de la Superintendencia de Fuerza Motriz y Maquinaria y de cuya trayectoria ya hemos hablado, presenta a la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, una propuesta para establecer en la ciudad de Guadalajara una fábrica de locomotoras, carros, coches de ferrocarril y tranvías de tracción eléctrica y animal.

Para tal fin, organizó una Sociedad Anónima con capital mexicano, de 2,000,000 pesos, (dos millones de pesos oro nacional). Contaba con el apoyo de miembros de dicha ciudad, que le habían cedido ya, 30,000 metros cuadrados de terreno para el establecimiento de los talleres y con los permisos necesarios para el consumo de agua. Tenía también, ofrecimientos de la refinera de Tula, Jalisco, para "extraer de ahí todo el hierro labrado y el lingote que se necesite para el objeto que me propongo".³³⁷

Capitalistas locales tenían interés, además, en invertir el 40% del total del capital inicial. Dicha fábrica se encargaría, tanto de la construcción de carros y locomotoras, como de la reconstrucción de aquel material rodante que no pudiera repararse en los Nacionales de México.

La dirección técnica de la empresa correría a cargo de él mismo, apoyado en trabajadores mexicanos de primer nivel. La fábrica tendría un "margen de absoluta seguridad" en los costos de producción, con respecto a los Estados Unidos, por la diferencia en el pago de la mano de obra: diez dólares en promedio de un obrero de los Estados Unidos, contra ocho pesos del mexicano.

Para su establecimiento, solicitó a la Secretaría:

* La introducción libre de derechos, de toda la maquinaria herramientas y materiales necesarios para la construcción y funcionamiento de la planta.

* Que el gobierno obligara a los Ferrocarriles Nacionales y fábricas administradas por estos, a la venta del fierro viejo que se solicitara, con un descuento del 25% sobre el precio de cotización en la plaza.

* Que el material rodante de los Nacionales, fuera adquirido en dicha fábrica. Y que, al entrar en vigor el contrato, se ordenara la construcción de mil carros de carga y quinientos carros tanque.

* Que el excedente de la producción fuera exportado libre de todo impuesto y gravamen.

* Que, como el capital requerido para el establecimiento de la empresa era de \$6,00,000.00, (seis millones de pesos oro nacional), el gobierno, por conducto de la Secretaría, fuera accionista de la empresa con el 60% de las acciones.

* Que el gobierno, para vigilar sus intereses en dicha empresa, nombrara una Junta Directiva con el personal que considerara conveniente.

* Que fuera una empresa exclusivamente nacional en su dirección técnica, ejecutiva y en su ejecución.

* Que la producción de la fábrica, no fuera menor a una locomotora cada noventa días, dos coches, treinta carros caja y seis carros tanque.

* Que la venta de material rodante al gobierno, fuera de 10% menos, que los costos en el extranjero.

* Que para proteger el desarrollo de dicha industria, no deberían concederse iguales franquicias y exenciones a ninguna persona o compañía extranjera por un período de veinte años. Siendo la nueva empresa considerada como de utilidad pública.³³⁸

Como se verá, comparada con las ventajas que se otorgaron a los extranjeros durante el porfiriato para el establecimiento de las líneas férreas y sus talleres, la propuesta de Alzati resultaba absolutamente razonable. Marca una línea de continuidad, por ejemplo, con el Ferrocarril de Hidalgo de Gabriel Mancera, manejado por mexicanos

338AGN/Exp. 712-1-1. Documento citado

y que logró construir su propio material rodante. Propone además, una sociedad de economía mixta con el gobierno, por la cantidad de seis millones de pesos, que correspondían al pago que se estaba haciendo y sumando a la deuda pública, por tres años de renta de equipo rodante en el extranjero.

La propuesta de Alzati no tuvo respuesta. En 1923, en cambio, se le concedió por órdenes de Alvaro Obregón, un permiso de tres meses con goce de sueldo y un préstamo de cinco mil pesos, para que escribiera su nuevo libro: "La Locomotora en México", editado a finales de 1923.

El texto, de ochocientas páginas, es un verdadero tratado teórico-práctico, de las locomotoras de vapor. Incluye información sobre las leyes de física, que hacen posible el funcionamiento de las máquinas; descripciones de cada una de las partes; y cómo construir las. El prólogo, corrió a cargo de Pedro C. Morales. Dicho texto fue por muchos años, "libro de cabecera", de los trabajadores.

En 1924 y 1925, Alzati se reintegró a sus labores y fomentó la construcción de carros en los talleres de la empresa, así como la reconstrucción de locomotoras.

En 1925, cuando el gobierno se empeñaba en el asunto de la Reorganización, Servando Alzati le presentó una propuesta a Emilio Portes Gil (el cual había ocupado el cargo de abogado general de los Ferrocarriles Nacionales de México en 1921-22, y era desde 1924 diputado federal por Tamaulipas), denominada: Estudio de los Factores Técnicos y administrativos que determinan el desequilibrio económico de las Líneas Nacionales de México, y exposición de reformas que se exponen para evitarlo. En su presentación, habla de la importancia para los viejos trabajadores ferrocarrileros, de aportar sus ideas para la reorganización de la empresa, "ya que habían convivido durante años, tanto con los obreros como con los jefes".³³⁹

Después de hacer una pormenorizada descripción, departamento por departamento, de la situación de los Nacionales, el estudio propone:

339AGN/Exp. 712-Y-1. Alzati, Estudio de los Factores Técnicos.

l) Concentración de 21 talleres en 2, uno de conservación y otro de construcción, manejado bajo los últimos y más modernos métodos, en lo que respecta a la organización, maquinaria y herramientas. Según sus cálculos, adquiriendo locomotoras modernas y las maquinaria adecuada para los talleres, concentrada en sólo dos talleres grandes, (uno de vía ancha en Agascalientes y otro de angosta en Puebla), la economía en la reparación y reconstrucción de locomotoras, sería del 35%.³⁴⁰

Ya modernizados, especifica Alzati, los talleres serían responsables, no sólo de la reparación de equipo, también de su reconstrucción y construcción.

En el de Agascalientes se debían de construir, cuando menos, diez locomotoras por año y los coches y carros suficientes para atender el aumento anual del tráfico y el crecimiento del kilometraje. Con esto:

Los Ferrocarriles Nacionales de México se emanciparían de la obligada importación si no en su totalidad sí en lo que hace a la compra de locomotoras, coches y carros en mercados extranjeros; pues únicamente se importarían materiales que aún no se construyen en el país como por ejemplo, llantas, tubos de calefacción, lámina de acero para calderas y algunos otros de protección patentada. Por lo tanto, un porcentaje de consideración de las importaciones actuales quedaría en nuestro país con beneficio del obrero, el comercio, de la industria y del gobierno nacional.³⁴¹

Además de lo anterior, Alzati proponía:

2) Construir nuevas Casas Redondas, de acuerdo con el número y capacidad de las locomotoras que se manejen en cada terminal, empleando los diseños más modernos.

3) Concentrar las veinte superintendencias de transporte que existen en 7, en una conveniente distribución de distritos.

³⁴⁰AGN/Exp. 712-Y-1. Documento citado Pág. 9. También, Calles y los Ferrocarriles. Op. cit. Pág. 29
³⁴¹Idem.

4) Concentrar las cinco terminales de la ciudad de México, en una sola Estación Central para pasajeros, oficinas generales, bodegas, patios, talleres y casas redondas.

5) Supresión del servicio de express estableciendo en su lugar un servicio de fletes rápido.

6) Supresión de los departamentos de personal, eficiencia, economía y policía, auditores de trenes, avalúos e inventarios, legal, de conservación y mantenimiento de vía.

7) Terminar la línea corta a Tampico y dar preferencia a nuevas construcciones de líneas, ramales y conexiones.

8) Hacer rectificaciones y desvíos de los trazos de vía para evitar fuertes pendientes y acortar distancias.

9) Cambiar todo el riel menor de 75 libras.

10) No usar durmientes sin antes creosotarlos y hasta donde sea posible, usar de acero, especialmente en los distritos montañosos.

11) Usar debidamente la fuerza motriz, evitar remolcar equipos pesados innecesarios y carros vacíos.

12) No exceder por ningún motivo el tonelaje de las locomotoras, porque esto se traduce en pérdidas.

13) Reducir hasta donde sea posible, el pago por concepto de carros extranjeros.

14) Reducir los horarios de todos los trenes.

15) Dotar de útiles, aparatos y herramientas modernas al Departamento de Vía.

16) Crear una comisión que controle la compra, recepción, distribución y manejo del combustible de Terminales y Locomotoras.

17) No usar aguas impuras que contengan sales, carbonatos u otras sustancias nocivas, en las calderas de vapor.

18) Vigilar muy estrechamente la adquisición y compra de toda clase de materiales, con el fin de que sean de primera calidad y a precios razonables.

19) Bajar hasta donde sea posible, las tarifas de flete y de pasaje, con objeto de abaratar el costo de la vida y activar el desarrollo de la industria nacional.

20) Instalar una planta de Luz y Fuerza para el servicio propio de La Gran Terminal de México.

21) Hacer una limpia de todo el personal innecesario en todas las dependencias de los FF.CC.

22) Poner al frente de los diversos departamentos de los Ferrocarriles Nacionales de México:

Hombres cuyos conocimientos, pericia, años de servicio, honradez y principios, sea garantía para el desempeño de sus respectivos puestos y no confiar el manejo administrativo a personas carentes de toda preparación práctica y teórica en asuntos ferrocarrileros, porque administradores improvisados y sin antecedentes de competencia, constituyen verdaderos fracasos.³⁴²

Agregaba al respecto:

Es generalmente conocido el hecho de que, hay en las dependencias de los ferrocarriles, empleados que no tienen labores francamente determinadas que desempeñar, y cuyos servicios no son ni con mucho necesarios para la empresa, pues la creación de estos puestos obedece en muchos casos a compromisos personales de algunos jefes, o bien recomendaciones a personas influyentes; por esto no es extraño ver a no pocas personas que se dicen empleados de los ferrocarriles y que no son más que un lastre para sí mismos. Las erogaciones que por ese concepto sufragan los ferrocarriles, no son tan de poca importancia, que se dejen pasar por alto; juzgamos absolutamente necesario que se investiguen estos casos y cese a toda clase de favoritismos, que constituyan otro capítulo de pérdidas para la empresa, que si bien es de menos cuantía que otras no por ello deben descuidarse.³⁴³

342AGN/Exp. 712-Y-1. Documento citado Pág. 2. También, Calles y los Ferrocarriles. Op. cit. Pág. 30
343 Idem.

El proyecto de Alzati no hacía más que proponer que se llevaran a la práctica, las medidas técnicas necesarias desde la constitución misma de los Nacionales de México en 1908: fusión de talleres y departamentos, adquisición de locomotoras modernas según las necesidades nacionales, uniformidad de calibres de riel, uso adecuado de la fuerza motriz según las características de la vía y el tonelaje arrastrado, creación de una estación terminal única para la ciudad de México. Y con las que coincidían los técnicos extranjeros.

Sin embargo, hacia explícitas dos cosas: la necesidad de construir material rodante en los propios talleres de la empresa y la existencia de personal poco capacitado en los altos mandos, así como la corrupción de algunos de ellos.

Esto bastó para que a finales de 1925, Alzati fuera cesado de los Nacionales, con el pretexto de no haberse presentado a trabajar.

En noviembre de 1925, Alzati se reportó enfermo, pidiendo el permiso correspondiente. Sin embargo, en enero de 1926, para su sorpresa, recibió su confirmación de despido.

Cartas a la empresa pidiendo su reinstalación y aclaración de lo sucedido, fueron y vinieron, en las que entre otras cosas se dice:

Como mi única profesión es ser ferrocarrilero, toda vez que la mayor parte de mi vida la he gastado al servicio de los ferrocarriles, me sería en todo punto imposible principiar otro género de actividades para poder vivir.³⁴⁴

En mayo de 1926, preocupada por lo acontecimientos, Carlota Garza de Alzati, madre de nueve hijos, se dirige al director de los Ferrocarriles:

Permítame distraer su muy ocupada atención por unos momentos, los que espero me brindará con el respeto y discreción que merece una señora cuando se toma la libertad de dirigirse a un perfecto caballero como lo he sabido es usted.

³⁴⁴FNM/Exp. Personal. 6-3-2457. Servando Alzati.

Como esposa digna y subordinada, se bien que no debo nunca tratar asuntos que sólo a mi esposo incumben; pero como todo en la vida tiene un límite, permítame señor que hasta usted vaya una petición mía.

Mi ambición ha sido educar e instruir a mis nueve hijos casi niños todavía y es por eso la razón que nos hizo a mi esposo y a mí, acordar llevarlos a la ciudad de los Ángeles, pero nuestra poca salud nos impidió llevar del todo a cabo tan noble misión. Para tal efecto tuvimos que vender casi todo lo que en veinticinco años de matrimonio habíamos logrado realizar con verdaderas luchas y ahorro. Cuatro libros que mi esposo ha escrito sobre materia ferrocarrilera, son la base de lo que poseemos. Todos escritos con esfuerzo e ideas sanas de obrero que aspira a elevarse, con verdaderos sacrificios.

Mi esposo, casi un niño, se educó y principió la mecánica bajo las órdenes de un caballero inglés, predilecto de la Reina Victoria. Huérfano muy pequeño y desheredado de sus bienes por viles e infames hombres que en todas las épocas los hay, es hijo de las tres veces histórica Zitácuaro y de hombres de verdad que supieron defender a la patria en la intervención francesa. Mi esposo, un hombre demasiado digno y pundonoroso sabe con honor defender sus derechos de trabajo y si bien no la ha hecho, ha sido por prudencia, porque con valor civil y entereza, sabe entender que ningún puesto público es propiedad particular. Los hombres que han aprendido de verdad a ser políticos de profesión, los que con vilezas le arrebataron su trabajo y lo han difamado ante usted, merecen no sólo el anatema de la sociedad sino de Dios, el único en quien confío y confiaré. Tal vez usted, señor Cabrera, piense que mis frases son hijas del despecho; pero no señor, son hijas de las amarguras nacidas del corazón y del cerebro de una madre, que sólo ha anhelado la paz y el bienestar que ha tenido y le han robado. Tal vez pronto, o no sé cuándo, pues mi esposo se quedó en Los Ángeles por asuntos de familia, irá a México a buscar trabajo y a la vez, con la honorabilidad que le es característica, nos hará una casita en Chapultepec donde tengo un terreno. Perdóneme señor, la narración que le he hecho, pero hay veces que es necesario hablar claro y con la verdad, sin miedos ni temores, pues de nada ni ante nadie tiene mi esposo de qué avergonzarse hasta hoy. Si él acude a usted

ruégole las atenciones que bien merece, en la inteligencia de que Dios le prosperará; pues no es la voz de una mujer, ni de una esposa la que os ruega, sino más todavía, la de una madre quien con sólo esto créome acreedora del derecho de pedir justicia para él, e indulgencia para mí si bien lo tiene.

Con todo respeto y consideración

Carlota Garza de Alzati.³⁴⁵

La valerosa carta permitió que Alzati regresara a los Nacionales a mediados de 1926, a ocupar un puesto menor en la Comisión de Inventarios y Avalúos.

En 1928, fue cesado en definitiva. Alzati demanda entonces a la empresa y queda clara la verdadera causa de su despido: deslealtad.

La acusación se basó en la investigación practicada a Alzati en diciembre de 1928, en la oficina del Gerente General, por el Oficial Mayor J. P. Belaunzarán, que detallamos a continuación:

P: ¿Pertenece usted a alguna organización gremial?

A: Sí, señor.

P: ¿Pertenece usted a una organización denominada Asociación de Ferrocarrileros Veteranos de la Revolución?

A: Sí señor.

P: ¿Se trata de una organización ferrocarrilera con fines políticos?

A: Gremiales, según se me hizo saber.

P: ¿Dentro de la gestión de usted en esa sociedad ha lanzado ataques o críticas a la actual administración de los Ferrocarriles Nacionales, ya sea de palabra o por escrito?

A: No señor.

(La empresa mostró entonces la propuesta de reorganización de Alzati y los párrafos del punto 22).

P: ¿Las firmas que aparecen en dicho escrito son las auténticas a las personas cuyos nombres aparecen?

A: No podría asegurarlo.

P: ¿No tiene usted nada que agregar?

A: Nada más.

México, diciembre de

1928."³⁴⁶

Al parecer, originalmente la propuesta fue firmada por más de un trabajador, entre ellos los señores Antonio Rodríguez y F. C. Martínez. Este último, después de confesar su falta de disciplina, que "quedó completamente comprobada" en virtud de que desempeñaba un puesto de confianza, fue reinstalado.

Alzati, sin embargo, no corrió con la misma suerte. Lejos de apoyarlo, Emilio Portes Gil, presidente de México de diciembre de 1928 a febrero de 1930, no mostró simpatía alguna por el proyecto que le presentó el técnico en 1925. Y en enero de 1930, su estudio, íntegro, fue plagiado y presentado al presidente de la República Pascual Ortiz Rubio, y al nuevo director de la empresa, Javier Sánchez Mejorada, bajo la autoría de Genaro S. Rubio, pese a los reclamos de Servando Alzati.³⁴⁷

Pero lejos de poder expresar sus puntos de vista, ese mismo 1930, tuvo que acudir a la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje, donde se le informó su despido definitivo. El motivo: poner en consideración al presidente de la República su estudio, antes que a las autoridades de los Nacionales.

En su trabajo, se dijo, se mencionaban errores e irregularidades de la administración, con objetivos "políticos". Para demostrarlo, citaban los párrafos, sobre la "falta de pericia y conocimientos de los jefes", y aquél en que se señala, la necesidad de

346FNM/Exp. Personal. 6-3-2457. Servando Alzati. Documento citado

347Calle y los Ferrocarriles. Op. cit. Pág. 27-28

no confiar el manejo administrativo de los Nacionales a "personas carentes por completo de toda preparación práctica y teórica".

Así, para 1930, Alzati se quedó sin el permiso para construir su fábrica de locomotoras, sin empleo y con su proyecto de reorganización plagiado.³⁴⁸

A partir de entonces, Alzati solicitó una y otra vez, (1930, 1935, 1938, 1940, 1948), su reinstalación a los Ferrocarriles Nacionales, sin conseguirlo.³⁴⁹

Es curioso señalar, sin embargo, que volvió a ocupar puestos oficiales en otras dependencias del gobierno federal, como la Secretaría de Comunicaciones y obras Públicas, lo que nos habla probablemente de que tenía alianzas con distintos sectores de la burocracia estatal. En 1937 ocupó el cargo de Inspector de Locomotoras y Equipo de la Dirección General de Ferrocarriles, de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Y acorde con sus propuestas iniciales, promovió desde ahí la construcción de la locomotora 518, en los talleres de Matías Romero, (antes Rincón Antonio), en donde había sido maestro mecánico en sus años de rielero.

Simpatizó, de igual manera, con la construcción de las máquinas 295 y 296 poco tiempo después. Argumentó lo mismo: había que apoyar a la industria nacional.

Trabajó posteriormente en Petróleos Mexicanos.

Fue, digamos, un técnico de primer nivel y desde luego, de un nacionalismo que gustaríamos de llamar, inquebrantable.

Su historia refleja, quizás mejor que ninguna otra, las dificultades que enfrentó la "comunidad tecnológica empírica" y su nacionalismo técnico, por lo menos hasta los años cuarenta, en busca de una industria ferroviaria nacional.

348 Sobre el proyecto plagiado, ver Calles y los Ferrocarriles. Op. cit. Pág. 27-28 y MNFM. Fondo Denegre, Estudio dedicado al Señor Presidente de la República, Ing. Pascual Ortiz Rubio, enero 16, 1930. (Mecanográfico). Genaro S. Rubio. También, FNM/Exp. Personal. 6-3-2457. Servando Alzati.

349 FNM/Exp. Personal. 6-3-2457. Servando Alzati.

III. 3. 5 Reconstrucción de Carros y Locomotoras.

A partir de la etapa cardenista, se buscó nuevamente eliminar los contratos para reparación de carros y locomotoras, así como la renta de los mismos a los Estados Unidos. Con esa intención Salvador J. Romero modernizó los talleres de Aguascalientes y Nonoalco con maquinaria de primera e incrementó el número de trabajadores.

En ambos talleres se practicó en gran escala, la reconstrucción de carros y locomotoras, como la número 147, que fue transformada en los talleres de Nonoalco en la 2534, "utilizando solamente un pedazo de pedestal y el cañón de la caldera" y la construcción de los carros de vía angosta 3137, 3175, 3176, también en Nonoalco.

Sin embargo, no sólo en los talleres recientemente "modernizados" se procedió a la reconstrucción de locomotoras, en general, ésta fue una actividad que se desarrolló a lo largo del sistema, aun en talleres medianos y pequeños, pero que habían tenido importancia durante el tendido de las líneas férreas hacia el norte, como los de Acámbaro, que en 1940 regresaron al servicio a la locomotora 112, reconstruida. En ese mismo año, ya operaba en esos talleres, la máquina "La Margarita", una pequeña locomotora de vapor que funcionaba con carbón y que trasladaba las máquinas del taller a la mesa giratoria.

También se reconstruyeron locomotoras y carros en aquellos talleres que en su momento habían sido claves para las líneas férreas que posteriormente se habían integrado a los Nacionales, como los de Tierra Blanca, de Veracruz al Istmo, y posteriormente, para 1948, en los de Orizaba, del Ferrocarril Mexicano, adquirido por el Estado en 1946.

Cuando la reconstrucción de una locomotora requería partes que no se tenían en determinado taller, sobre todo tratándose de los medianos o pequeños, entonces las partes faltantes eran elaboradas en los talleres grandes y trasladadas posteriormente.

Así, aunque la fusión de talleres no se realizó conforme a la propuesta de los técnicos extranjeros, las necesidades de la producción exigieron la "colaboración" de los

talleres e hicieron posible la reconstrucción de locomotoras, sólo si en la planificación del trabajo se tomaba en cuenta el tipo de máquinas que había en los diferentes talleres y las partes que se podían producir en los mismos, para lograr finalmente la reconstrucción de las máquinas.

La reconstrucción de locomotoras, que durante la Administración Obrera se hizo explícitamente con la intención de frenar la renta de carros y máquinas a los Estados Unidos, puso de manifiesto un hecho: era más fácil, más barato y más redituable construir una locomotora nueva, que reconstruirla, aunque para ello, había que cambiar la organización del trabajo, comprar algunos derechos de patentes y usar sólo algunas partes sanas de otras máquinas.

Por otra parte, fue interesante, durante la guerra, (1941-46), la propuesta de la Misión Americana para construir carros y coches en los talleres de Aguascalientes, Cárdenas, Gómez Palacio, Monterrey, Nuevo Laredo, Nonoalco, Puebla, San Luis Potosí y Matías Romero, que eran para entonces los mejor equipados. Pero el proyecto, que se inició en Aguascalientes, fracasó porque los técnicos extranjeros "intentaron imponer el trabajo en serie" y los obreros se negaron a ser "un apéndice de la máquina".³⁵⁰

En 1942, los técnicos norteamericanos describieron los talleres de Aguascalientes como "sorprendentemente modernos", "muy superiores a la mayoría de nuestros talleres". Y consideraron, también que en general, los trabajadores mexicanos "reparaban y reconstruían las locomotoras tan bien o mejor que los operarios estadounidenses".

Sin embargo, su ritmo de trabajo era lento. Entre 1940 y 1942, los trabajadores de los talleres de Aguascalientes, por ejemplo, repararon en promedio 13 máquinas, 643 carros de carga y 47 de pasajeros. Con las mismas instalaciones existentes, los norteamericanos esperaban reparar de 20 a 30 máquinas. Pero para ello era necesario cambiar los métodos de reparación "anticuados y deficientes".³⁵¹

350 Spears, Andrea. Op. cit. Pág. 5, 72, 23

351 Ibidem. Pág. 7, 8

En los talleres nacionales, diferentes especialistas trabajaban juntos y al mismo tiempo sobre la locomotora, cuando lo recomendable, según el estudio de Andrea, era que:

La máquina se moviera en una vía y los diferentes especialistas realizaran las tareas respectivas en diferente momento y de manera sincronizada.³⁵²

Bajo esa propuesta, se empezó la reconstrucción en serie de coches de pasajeros en dicha ciudad y la construcción de cabuses. (Curiosamente no se registran en las estadísticas que manejamos antes). Pero el proyecto en general, no derivó en un incremento de la productividad, sino en una reducción de la misma, porque los trabajadores "se hacían indiferentes".

Así, en lo que respecta a la construcción de material rodante, ni el establecimiento de una cooperativa "por fuera" de la empresa, ni la construcción de carros en los propios talleres "anulando la capacidad creativa del trabajador", funcionaron en el periodo.

La construcción de material rodante en los talleres de la empresa, sólo funcionó cuando la iniciativa surgía de los propios trabajadores, quienes establecían sus ritmos de trabajo, jornadas laborales y tiempos extras, para lo cual muchas veces ellos mismos, "violaban" el contrato colectivo para poder sacar adelante sus propuestas, que hacían ver a la empresa como una especie de "sacrificio voluntario", por el bien nacional.

Lejos del despido de personal, para los trabajadores la construcción de carros y de locomotoras derivaba por el contrario, en la propuesta de la construcción masiva (pero no en serie) de carros y locomotoras y cese de los contratos con las compañías extranjeras; por lo tanto, en un incremento de la planta laboral, como bien ilustran los casos de las locomotoras 518, las de Acámbaro y el Tren Nacional.

352Spears, Andrea. Op. cit. Pág. 7

III. 3. 6 Construcción de Carros y Locomotoras.
 Los Talleres de Matías Romero y la Construcción de la
 Locomotora 518.

En junio de 1937, Angel Peimbert, Gerente General de la recientemente constituida empresa Líneas Férreas de México, responsable de la construcción de las líneas férreas del Sureste, informó al presidente de la República de la construcción de la locomotora 518 en los talleres de Matías Romero, como parte de las medidas de reorganización.

Como ya se señaló en los primeros capítulos, los talleres de Matías Romero, antes de Rincón Antonio, fueron de los más modernos de la época porfiriana.

(Ver planos 13-16)

A finales de los años veinte eran los talleres principales del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, línea integrada a los Nacionales de México.

Contaban con un área de montaje de 60 pies de extensión; una zona de máquinas, con grúa eléctrica de 5 toneladas; un taller de herramientas en buenas condiciones y de la medida adecuada; talleres de calderas, fluses y una fundición; taller de montaje con mesa giratoria eléctrica; taller de reparación de carros de carga, coches y pintura.

Para entonces, según el reporte de los técnicos extranjeros, dichos talleres no estaban trabajando en toda su capacidad y requerían, sólo de un torno de ruedas pesado y una grúa, para poder atender el trabajo de reparación de las líneas del Istmo, Tehuantepec y Panamericano.

En el informe, Angel Peimbert, le hace saber al presidente de la República de la reconstrucción de dos locomotoras en Matías Romero, la 516 y la 517, y la construcción de una nueva: la 518.

Para ilustrar lo anterior, incluye un artículo de Servando Alzati, entonces inspector de locomotoras de la SCOP.

La máquina 518, fue construida para ser usada en los trenes de trabajo que operaban en más de 80 kilómetros de vía, ya construidos, de Campeche rumbo a Tenosique, Tabasco, donde ya habían entrado en operación las locomotoras 516 y 517.

El 10 de junio, el maestro mecánico Onésimo Garrido había hecho entrega de la máquina al señor Alzati, responsable de la SCOP.

La máquina contaba con las siguientes características: ancho de la vía: 4 pies ocho pulgadas y media. Fuerza de tracción teórica: 22, 093 libras. Cilindros: 19 por 24 pulgadas. Presión: 180 libras. Diámetro de las ruedas motrices: 54 pulgadas. Grueso de las llantas: 3 pulgadas. Capacidad del tanque de agua: 10,444 litros. Combustible: petróleo.

La locomotora, se dijo en el informe:

Fue totalmente construida en los talleres referidos por personal mexicano en lo absoluto. Antes de ser recibida fue escrupulosamente inspeccionada en los talleres y después probada, corriendo por su propio impulso entre Matías Romero y Salina Cruz.³⁵³

Los costos:

Mano de obra	\$33,932.00
Materiales	\$25,608.00
15% por supervisión y otros cargos	\$8,931.00
10% por amortización de maquinaria	\$5,950.00
5% por imprevistos u omisiones	\$2,977,00

Valor de las partes de la locomotora original que se reutilizaron por encontrarse en buen estado:

Envolvente y cañón de la caldera	\$5,000.00
Dos bastidores	\$6,000.00
Silletas de los cilindros	\$4,000.00

Costo total: \$92,403.00

Sólo se adquirieron del extranjero "algunos aparatos protegidos por patentes" y ciertos materiales que no se producían en México.

No se trabajó tiempo extra.

El costo de una máquina similar en los Estados Unidos ascendía a 306,000.00 pesos. (85,000.00 dólares).³⁵⁴

El valor de la máquina mexicana, era el 30.2%, del costo de una con la misma potencia en los Estados Unidos. "Es así como se hace patria", termina diciendo el artículo.

Al igual que la máquina 40, la 518 abrió la posibilidad de construir locomotoras en México. Se trató, además, de una locomotora técnicamente más avanzada que las anteriores producidas en México: no era ya una máquina de poca tracción y alimentada con carbón como la #5 de Mérida, ni una patiera como la 40 de Agascalientes, sino una de vía ancha, de mediana potencia, utilizada en trabajos de construcción y posteriormente en el camino.

La 518 siguió operando en los trenes de pasajeros de las líneas del Sureste, en los años posteriores.

³⁵⁴AGN/Exp. 513.611. Op. cit

Conclusiones 1920-1948.

Al finalizar la década de los veinte, habían quedado claramente definidas las distintas dinámicas que en adelante permearían la vida de los Nacionales de México:

1) La de la comunidad tecnológica mexicana que sugería cambios organizativos e inversiones, en busca de una empresa pública "barata pero redituable" en beneficio del conjunto nacional, que incluía entre sus sugerencias la producción de material rodante en México, la explotación del petróleo en el derecho de vía, la capacitación laboral y bajas tarifas para los artículos de primera necesidad.

2) La de los intereses creados por los grupos post-revolucionarios, que entendieron por "empresa pública" a aquella que beneficiaba sus intereses económicos, militares, políticos y sindicales, creados al calor de la guerra. Usaron a los Nacionales como un espacio para negocios, canongías personales y acuerdos, que poco o nada tenían que ver con una adecuada operación ferroviaria.

Esto refleja el "cobro de cuentas" que se hizo después de la revolución: si el ferrocarril había "enriquecido al capital extranjero y saqueado al país", era hora de que "pagara su cuota", otorgando altos salarios a más personal del requerido, distribuyendo sus ganancias entre los nuevos gobernantes y sus amigos, y concediendo prestaciones sociales a sus trabajadores según las negociaciones de sus organizaciones con los caudillos del nuevo Estado, sin importar las posibilidades financieras reales de la empresa.

La injerencia de "lo político" sobre la administración y operación ferroviaria, abarcó una amplia gama: negociación de la deuda y acuerdos con los Estados Unidos o compañías norteamericanas particulares para la adquisición de material rodante y otros bienes; otorgamiento de puestos por méritos de guerra; negocios con los contratos; concesiones gremiales a cambio de apoyos en las campañas bélicas y luego en las electorales.

Esta situación llevó a una disfuncionalidad de la empresa que carecía de una estructura productiva y superávit suficiente como para resistir pérdidas por favores políticos y exceso de personal.

Así, al mismo tiempo que las necesidades políticas del grupo en el poder crecían y exigían "su parte" en relación al "cumplimiento revolucionario", era evidente el mal funcionamiento económico de la empresa y la necesidad de "sanearla" para poder cumplir con las obligaciones contraídas en materia de deuda externa.

3) La de los trabajadores, en sus diferentes especialidades, categorías y organizaciones, a cuya costa se había desarrollado primero la expansión ferroviaria del porfiriato y luego la revolución mexicana. Se consideraban, por ello, con el derecho para exigirle a la empresa y al país una justa retribución de sus servicios.

Como resultado de la revolución mexicana, las propuestas sociales y los derechos obreros, avanzaron en los ferrocarriles más rápidamente que la modernización tecnológica u organizativa de la empresa que debía soportarlos.

A finales de los años veinte, las prestaciones gremiales estaban cimentadas sobre alianzas y acuerdos políticos con la presidencia de la República, pero sobre una estructura productiva y laboral básicamente artesanal, que distaba de haber alcanzado los avances necesarios en cuanto a productividad para poder sostener las demandas sociales que tenía en puerta.

4) La de los intereses de los Estados Unidos y las compañías ferroviarias norteamericanas, que también exigían "lo suyo" en relación al periodo revolucionario: el pago de la deuda acumulada más los daños y perjuicios ocasionados por la guerra a sus líneas.

Este marasmo de intereses diversos y contradictorios, como los del país mismo, permeó sin embargo de manera definitiva la vida de los Nacionales de México a lo largo del siglo veinte: encadenó nuestra industria ferroviaria hacia el exterior (con la renta de carros y locomotoras); otorgó derechos gremiales por encima de la capacidad financiera

de la empresa; prolongó los métodos de trabajo artesanales; y fue usada una y otra vez, como escalón político, y administrada, según propuestas "sexenales" y no de largo plazo.

Los trabajadores no dejaron de trabajar, pero lo hacían más tiempo del necesario, (con el establecimiento del pago doble por horas extras, "entre más te tardas, más te pagan") y con resultados en conjunto menos buenos que en otros países; los administradores, muchos de los cuales eran "recomendados", no dejaron de ganar, pero contaban con la absoluta desaprobación de la sociedad y el odio de los trabajadores, que veían en su enriquecimiento la principal causa de la bancarrota de la empresa; las organizaciones gremiales no dejaron de acumular cláusulas y cláusulas, que implicaban mayores ingresos y menor productividad, pero no entendieron que eso conducía a una mayor ineficiencia de los Nacionales y al deterioro, a la larga, de sus condiciones de trabajo.

Esta situación de pesadez, tenía pequeños respiros en la vida cotidiana, con la creatividad laboral, el amor a la máquina, la búsqueda de salidas productivas para la conservación del empleo y una mejoría en las condiciones de trabajo.

Para los años treinta, el ferrocarril, el "enemigo a vencer" como representante de la bonanza porfiriana y las diferencias de clase, se convirtió en el fiel espejo de la nueva y contradictoria sociedad post-revolucionaria.

Convivían en la misma empresa el espíritu nacionalista y servicio público, con la corrupción y el despilfarro; el trabajo cotidiano duro y esmerado, con el gremialismo paralizante; los trabajadores persistentes y creativos, con los líderes acomodaticios; el tráfico barato para los productos nacionales, con la renta de carros y locomotoras al extranjero; la reducción de curvas, pendientes y el diseño de nuevos trazos, con los contratos privilegiados a determinadas compañías; la construcción de carros y locomotoras "por voluntad propia", con contratos colectivos de trabajo que privilegiaban el tortuguismo y los retrasos.

Éramos todavía nuestro pasado y aunque la estructura productiva de la empresa "empujaba" y existía mayor racionalidad técnica, la estructura administrativa y gremial, reproducía una cultura caciquil, agrícola y militar: cada quien su locomotora, su maestro mecánico, sus secretos de oficio, su maravilloso invento, su líder, su caudillo, su organización gremial, su contrato colectivo, su puesto, su "aquí me hago rico".

El violento cambio tecnológico que implicó la masificación del ferrocarril requería a su vez, para su buen funcionamiento, de un Estado moderno y democrático; de una mentalidad de eficiencia para la empresa pública, no desarrollada en nuestro país.

La estructura productiva de los Nacionales requería también de un manejo administrativo por cuadros de primer nivel, pero había pocos en el país y los nuevos hombres del poder, egresados de estados agrícolas y escuelas rurales, no se podían dar el lujo de dejar el manejo administrativo, en manos de personas que no "les cubrieran las espaldas", o no garantizaran el control de los ferrocarriles desde el punto de vista militar y político.

En otras palabras, la tecnología ferroviaria en que estaba cimentada la mentalidad de la empresa de los Nacionales, exigía de un cambio de mentalidad hacia el trabajo, pero ésta no se había desarrollado luego de la revolución mexicana, salvo por determinados elementos, es decir, los cuadros más destacados de la comunidad empírica y la comunidad científica.

Por otra parte, tanto las agrupaciones obreras como el propio Estado se empeñaron en un desarrollo de la empresa que a la larga, la estancaría. Luego de la revolución las organizaciones obreras hicieron crecer sus demandas: laborales sin tomar en cuenta la capacidad financiera de la empresa y su carácter de organismo público.

Por su lado, la nueva clase en el poder usó a los ferrocarriles con fines militares y políticos.

Hay una "inadecuación" entonces, entre la realidad productiva, basada en la transferencia de tecnología y el país que éramos. Lo cual se prolongó en los Nacionales, a lo largo del siglo XX.

En ese sentido, la comunidad tecnológica nacional, "científica" y "empírica", es la portadora, desde mediados del siglo XIX a la actualidad, del cambio de actitud y de mentalidad hacia el trabajo que exige la modernización tecnológica en sí misma, y que rebasaba los límites del beneficio personal.

Funcionar como empresa pública, eficiente, y no como individuo o como gremio, fue una labor que quedó pendiente durante la época del ferrocarril de vapor, o que sólo logró consolidarse en coyunturas específicas.

Respecto de la comunidad tecnológica, (Alzati, Morales, Trujano, Saavedra), hay que destacar su persistencia en la producción nacional de material rodante y su enfrentamiento con las autoridades de la empresa, que las más de las veces "dejaban hacer" a los trabajadores, siempre y cuando sus inventos y propuestas no pusieran en tela de juicio las relaciones con las compañías extranjeras y los "negocios y contratos desde arriba".

Cuando esto sucedía, como en la propuesta de los años veinte de Alzati o la de Trujano, era común que los "trabajadores creativos" sufrieran veladas represalias o tuvieran problemas. Esta situación no varió durante la Administración Obrera ya que, al asumir el sindicato los cargos directivos, contó también con la posibilidad de "hacer negocios turbios" que no beneficiaban al conjunto de los trabajadores.

Lo que estaba mal, desde luego, era el aparato administrativo en sí mismo, que no contaba con los "candados" jurídicos y sociales para impedir un mal uso de los recursos públicos.

Por otra parte, cuando la comunidad tecnológica buscó realizar sus propuestas "por fuera de la empresa", creando sus propios establecimientos con apoyo del Estado, no

lograron tener éxito, fundamentalmente porque al hacerlo hubieran evidenciado el mal funcionamiento de los Nacionales.

Queda por último, comentar que los ferrocarrileros creativos e inventores a los que hemos hecho referencia, eran hombres comunes y corrientes. Estaban lejos de ser "el obrero perfecto"; ninguno de sus expedientes está limpio de marcas de demérito: a veces llegan tarde, se accidentan, beben, cometen errores en el camino o en el taller, algunos incluso fueron suspendidos por cometer accidentes durante sus corridas, participan eventualmente en huelgas y movimientos sociales, se ausentan del trabajo por comisiones gremiales, ocasionalmente le faltan al respeto a algunos jefes "poco capacitados", y eran gustosos de las mujeres y las "casas chicas".

Su única particularidad estriba quizás, en su real apego al oficio.

En relación con los inventos e inventores, habrá que comentar varias cosas.

La primera, es que efectivamente se trata de inventos, es decir, de construcción de máquinas nuevas (antes inexistentes), para el cumplimiento de determinada función, que implica ahorro de tiempo, de trabajo y menor costo, de otras máquinas parecidas empleadas por la empresa.

La segunda, es que estos inventos o innovaciones fueron ideados en el taller o en el camino, por hombres prácticos, es decir, "la comunidad empírica", aunque hayan tenido que recurrir al estudio técnico para poder realizarlos.

La tercera, es que fueron aplicados al proceso productivo, es decir, incorporados al trabajo donde demostraron su eficiencia, pero sólo en determinadas ocasiones se "masificó su producción", ya que, como ya se señaló anteriormente, la forma de trabajo del vapor en México era particularmente diversa, lo que dificultaba la producción en serie, incluso de las máquinas y herramientas.

La cuarta, es el hecho de que hayan surgido a iniciativa de los propios trabajadores, que incluso trabajaban tiempo extra para construir sus máquinas, pero sin ningún estímulo por parte de la empresa. Es, sin lugar a dudas, significativo que los

operarios laboren gratuitamente para construir sus aparatos, por los que no van a recibir remuneración alguna, y al mismo tiempo, sean capaces de irse a la huelga, en defensa del pago al doble por las horas extras, cuando se trata de una exigencia a la empresa.

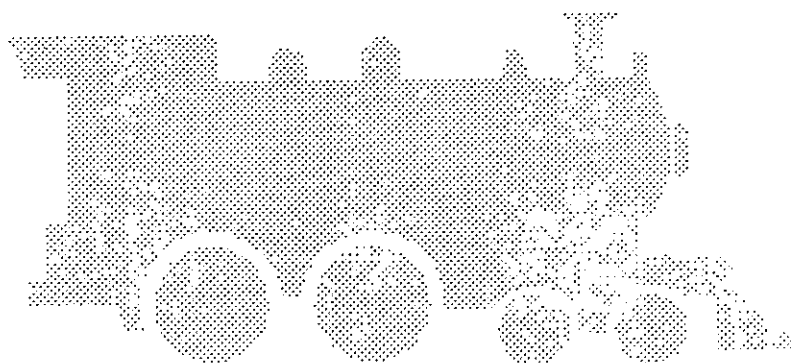
Esta por su parte, busca reducir costos y aumentar la productividad, pero no estimula en lo más mínimo a los inventores y constructores.

Curiosamente, en el minucioso seguimiento que hemos hecho de los expedientes de los trabajadores-inventores, no se registran dentro del sistema de marcas de mérito y demérito, ninguna de sus aportaciones. Es más, muchos de los trabajadores-inventores, tienen marcas de demérito por retardos, choques o accidentes laborales y éstas no disminuyeron por sus aportes al trabajo, sino sólo por "obedecer adecuadamente a los jefes" y "no tener retardos o haber acumulado tiempo extra".

Así, al parecer, los trabajadores hacen aportes a la empresa, para ahorrarse trabajo, o por el simple gusto y orgullo laboral, pero son incapaces de "regalar" una hora, sino es por voluntad propia.

(las conclusiones de Fidelita y el tren nacional vienen en el capítulo respectivo).

ANEXO IV



**CUADROS ESTADISTICOS
SECUENCIA GRAFICA (2)
MAPAS.**

CUADRO I

Ferrocarriles Nacionales de México.
Extensión de líneas Férreas de Via ancha y angosta, 1910

	KILOMETROS	MILLAS
México (Santiago) al centro del puente a través del Rio grande en Nuevo Laredo.....	1290.684	801.998
Colonia al Empalme con la via troncal en el Km. 6.....	5.791	3.598
Línea de Cintura.- Santiago a San Lázaro.....	5.089	3.162
Conexión en el Empalme de González.....	0.054	0.034
González a Acámbaro.....	84.256	52.354
Ramal en el patio de Acámbaro.....	0.950	0.590
Empalme de San Juan de la Vega a Jaral del Valle.....	80.067	49.752
Conexión de la "Y" en Salamanca.....	0.936	0.581
Ramal de Matehuala, incluyendo el de Potrero.....	65.212	40.521
Ramal de San Luis de la Paz.....	59.995	37.280
Ramal de Matamoros.....	331.078	203.723
Extensión de Cintura, San Lázaro a Xico; y ramal a las fábricas.....	5.186	3.221
Ramal de Janta.....	30.800	19.139
Línea Principal, México (Buenavista) a Cd. Juárez.....	1970.340	1224.320
Tampico a Monterrey y Gómez Palacio.....	882.100	548.115
Chicalote a Tampico.....	652.678	405.558
Irapuato a Guadalajara.....	259.100	160.998
Guadalajara a Ameca.....	89.900	55.861
Guadalajara a Manzanillo.....	356.052	221.242
Torreon a Saltillo.....	307.694	191.198
Al frente.....	6177.959	4025.240

Continuacion

Del Frente.....	6477 959	4025.240
México (Buenavista) a Balsas.....	292.480	181.740
Jiménez a Rosano.....	153.895	95.626
Lechería a Acapulco.....	141 200	87.738
Yurécuaro a los Reyes.....	138.248	85.904
Paredón a Saltillo.....	73.763	45.834
Tula a Pachnea.....	70 200	43.621
La Vega a San Marcos.....	47 001	29.205
San Bartolo a Río Verde.....	42.356	26.319
Tepenecaseo a Honey.....	35.162	21.849
Ocotlán a Atotonilco.....	34.922	21.701
Silao a Guanajuato.....	23.601	14.664
F. C. Mex. Unión-Rincón de Ramos a Cobre- (Línea arrendada).....	17.070	10.607
Télez a Pachuca.....	16.753	10.410
Brittingham a Dinamita.....	10.240	6.363
Tampico a la Barra.....	10.810	6.717
F. C. de Cintura de la Ciudad de México.....	9.572	5.948
Adrán a Santa Bárbara.....	8.363	5.197
San Luis potosí a la Hacienda de Beneficio.....	8.350	5.189
Kilometro 1228 a la Mina de Sulfuro.....	5.245	3.259
Ramal de Santiago- México a la Aduana.....	1.930	1.199
Total vía ancha.....	7619.118	4734.329
VIAS ANGOSTAS		
Empalme de Tacuba. (km 6) a Uruapan y extensión a la Cia Empa- paçadora "Popo".....	511.899	318.081
F. C. Michoacan y Pacífico. (Línea Arrendada).....	91.917	57.115
Peralvillo a Benstán.....	164.201	102.030
San Agustín a Troto.....	28.201	17.523
Ventoquipa a Tortugas.....	26.501	16.466
Tepa a Paebuea.....	25.901	16.094
Total. Vía Angosta.....	848.616	527.309
Total, Vías Troncales y Ramales.....	8467 734	5261 638

Fuente: Primer Informe Anual. Ferrocarriles Nacionales de México. 1909

CUADRO 2

Vía Troncal y Ramales, Peso de los Rieles, 1909.

La siguiente tabla muestra el peso de los rieles en línea Troncal y Ramales, el 30 de Junio de 1909:

Vías Troncales y Ramales			Kilómetros Millas	
85 lbs. por Yarda	42.163 Kgs. Mtr.		2 58	153.862
83 lbs. por Yarda	41.171 Kgs. Mtr.		18 42	30.087
75 lbs. por Yarda	37.202 Kgs. Mtr.		17 08	1.015 650
70 lbs. por Yarda	34.722 Kgs. Mtr.		16 26	965.982
66 lbs. por Yarda	32.738 Kgs. Mtr.		282 98	175.837
60 lbs. por Yarda	29.762 Kgs. Mtr.		418.419	259.995
56 lbs. por Yarda	27.778 Kgs. Mtr.		32.1	1.908.986
55 lbs. por Yarda	27.282 Kgs. Mtr.		30.471	18.934
54 lbs. por Yarda	26.786 Kgs. Mtr.		5.183	3.221
50 lbs. por Yarda	24.801 Kgs. Mtr.		2.856	1.65
45 lbs. por Yarda	22.321 Kgs. Mtr.		610.818	379.547
40 lbs. por Yarda	19.841 Kgs. Mtr.		532.586	330 936
Varias Clases			25.67	15.951
Total de las Vías Troncales y Ramales			8467.734	5261 638

Fuente: Primer Informe Anual, FNM, 1909

CUADRO 3 Ferrocarriles Nacionales de México

Peso y metraje de los rieles en existencia en general, en Divisiones y terminales, 1923

Divisiones	19.84	22.32	24.8	26.78	27.78	29.76	30.6	30.75	32.73
	Kgs. p. m. 40 Lbs.	Kgs. p. m. 46 Lbs.	Kgs. p. m. 50 Lbs.	Kgs. p. m. 54 Lbs.	Kgs. p. m. 56 Lbs.	Kgs. p. m. 60 Lbs.	Kgs. p. m. 61.5 Lbs.	Kgs. p. m. 62 Lbs.	Kgs. p. m. 68 Lbs.
	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.
Aguascalientes	46 200	35 070				23 700			17 000
Cárdenas						115 463			7 800
Chihuahua					270 100				
Durango		16 831		289 432					
Guadalajara					442 827				
Hidalgo	248 201				9 069			4 900	
Istmo					401 065				
Jalapa	187 367	18 820		60 827	227 479			26 647	
México-Querétaro					75 266	160 280			31 45
Monclova		59 367	66 218	82 449	45 474	58 438	122 623		955 000
Monterrey al Golfo				1 493	230 929		35 563		308 000
Norte	12 500				144 560				32 110
Oaxaca	121 755		456 025			11 150			
Pacífico	74 365	235 425			59 352	3 028			
Pan-Americano					255 242	232 958			
Puebla	277 491		78 316		352 093				
San Luis	60 000	17 455				9 145			
Tehuantepec					62 979		10 925		
Torreón			45 039	57 364	412 786	260 007			12 390
Term. de México	8 860	30 000			21 824				
Term. de Monterrey					9 691				17 237
Term. de Tampico					848 000				
Suma Metros	1036 769	282 998	646 598	501 565	3280 794	735 006	209 101	31 547	409 266
Suma Kilogramos	41143.11	17098 562	32073 846	26870 843	182274.35	43751 967	12758 088	1940 455	2502 319

Divisiones	34.72	37.2	39.08	41.17	42.16	42.39	Total	Total	Peso total
	Kgs. p. m. 70 Lbs.	Kgs. p. m. 75 Lbs.	Kgs. p. m. 80 Lbs.	Kgs. p. m. 83 Lbs.	Kgs. p. m. 85 Lbs.	Kgs. p. m. 85.45 Lbs.	Metros de via	Millas de via	en Kilogramos mos de riel.
	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.	por yarda.			
Aguascalientes	46 900	575 000					692 900	430.3	48082.708
Cárdenas		269 158			88 229	117 686	688 345	427.5	51068.034
Chihuahua		460 790					760 700	472.4	51819.970
Durango		546 111					939 343	583.4	61724.286
Guadalajara	283 966	332 725				3 081	1052 600	659.9	69341.568
Hidalgo							262 200	162.8	10656.529
Istmo	51 000	156 664					547 600	340.2	33199.996
Jalapa							521 140	323.6	25811.752
México-Querétaro	221 674	244 058		5 005	309 766		1087 500	675.4	78637.903
Monclova		265 506			657 000		240 984	152.2	53687.537
Monterrey al Golfo	270 140	65 671				644 000	707 738	439.5	44741.240
Norte	343 470				105 961		699 391	434.4	47397.466
Oaxaca							588 900	366.7	28116.104
Pacífico	248 150	60 460					680 800	422.7	38671.318
Pan-Americano							458 200	284.5	26381.052
Puebla							707 900	439.6	34458.320
San Luis	279 870	1 430			384 860		252 760	157.5	55701.396
Tehuantepec	113 000		240 408				303 500	188.5	22587.538
Torreón		366 037			25 236		1189 865	73.9	74479.265
Term. de México	13 410	2 750					46 874	29.1	2701.300
Term. de Monterrey	240 000				5 669		26 825	16.6	1725.012
Term. de Tampico		1 725			5 566		25 365	15.8	1775.130
Suma Metros	1707 014	3478 077	240 408	5 005	726 264	151 221	13591 69	8440.4	862785.51
Suma de Kilogramos	118545.29	258796.75	15080.702	1236.57	78109.99	12820.516			

Fuente: Informe de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1924

CUADRO 4

La Planta de los Ferrocarriles Nacionales de México.

Número de coches para transporte de pasajeros, en servicio y en talleres. (Ancha y angosta)

Año	EN SERVICIO			EN TALLERES			TOTAL	Por ciento.
	Primera	Segunda	Ambas Clases	Primera	Segunda	Ambas Clases		
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)		
1930	185	170	355	20	16	36	391	100.000
1931	190	173	363	21	9	30	393	100.51
1932	191	171	362	17	17	34	396	101.28
1933	196	176	372	18	13	31	403	103.07
1934	199	185	384	17	15	32	416	106.39
1935	181	193	374	13	15	28	402	102.81
1936	220	222	442	14	7	21	463	118.41
1937	213	248	459	17	12	29	488	124.81
1938	197	275	472	13	13	26	498	127.37
1939	178	273	451	21	33	54	505	129.16
1940	172	272	444	12	31	51	495	126.60
1941	165	281	446	20	30	42	488	124.81
1942	159	299	458	20	33	53	511	130.69
1943	161	285	446	20	37	57	503	128.64
1944	173	266	439	18	31	52	491	125.58
1945	213	278	491	13	22	35	526	134.53
1946	204	259	463	42	55	97	560	143.22

Notas: Incluye equipo rentado al FCI, del N de M., que completa "stock" de aquel Sistema.

De 1931 en adelante se vino aumentando el "stock" mediante la construcción y reconstrucción de buen número de coches en los talleres de la Empresa, y la adquisición de elementos adicionales: en 1935 se compraron 20 coches nuevos a la Pullman Co., en 1936, 40 coches usados de la clase, al F.C. A. T. & S. F. y en 1937, 21 coches de 2a. mano del F.C. Lehigh Valley, y se construyeron y reconstruyeron algunas unidades, agregándose 8 del N de T y del VCA.- De 1938 a 1941, la existencia tuvo altas y bajas por construcción de algunos y conversión de otros especiales a 2a. clase, y por los retirados por inútiles, en 1942 aumento por compra 24 coches a The Machinery & Equipment Co., en 1943 y 1944 muchos fueron dados de baja - En 1945, aumento la existencia por haberse adquirido 68 unidades entre nuevos y de 2a. mano, al mismo tiempo que se dieron de baja los que se consideraron ya como inservibles.

Fuente: Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946 Ferrocarriles Nacionales de México, Departamento de estadística, México, 1947, Pág. 9

CUADRO. 5

Ferrocarriles Nacionales de México
 Kilómetros construidos de vías principales.
 1930-1946.

AÑOS	KILOMETROS	AÑOS	KILOMETROS	AÑOS	KILOMETROS
1930	77.78	1936	5.377	1942	0.376
1931	146.833	1937	1.241	1943	2.223
1932	1.19	1938		1944	1.234
1933		1939		1945	
1934		1940		1946	
1935	1.173	1941			

- En 1930- Se construyeron 77.780 entre Emp. Tamés y Ozuluama.
 En 1931- 126 416 entre Calles y Guerrero y 20 417 entre kilómetros G-1416.8 y Tuxtepec de la División del Sureste.
 En 1932- 1 790 por cambio de trazo en la ex-División Hidalgo.
 En 1935- 0 500 en extremo vía Tampico a La Barra y 0.673 por cambio de trazo en la línea del Pan-Americano.
 En 1936- 1 855 en conexiones CNA y CNA en las Terminales de México y 3 522 por cambio de trazo de kilómetro A-1.515
 En 1937- 1 241 por cambio de trazo de kilómetro N-384 640 Div. Pacífico
 En 1942- 0 376 por construcción puente internacional en Suchiate.
 En 1943- 2.228 Vía doble en el pavo de Monterrey.
 En 1944- 1 034 entre kilómetros S-523.501 y B-524.535 en San Luis Potosí.

Fuente. Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946. Ferrocarriles Nacionales de México. Departamento de estadística, México, 1947 Pág. 3

CUADRO. 6

Ferrocarriles Nacionales de México.
Kilómetros levantados de vías principales.
1930-1935

AÑOS	KILOMETROS	AÑOS	KILOMETROS	AÑOS	KILOMETROS
1930	50.789	1936		1942	
1931		1937	4.342	1943	60.222
1932	109.122	1938		1944	14.939
1933	87.648	1939	8.072	1945	2.839
1934		1940	3.183		
1935		1941			

En 1930- Se levantaron 50 789 kms. de la antigua vía del Central entre Mineria y Empalme de Ixcle

En 1932- 37 950 en el ramal de Salamanca a San Juan de la Vega, y 71 172 en la Ex-División Hidalgo, por cambio de trazo.

En 1933- 71 254 en la ex-División Hidalgo, por cambio de trazo, 9 604 entre Monterrey y Mineria; 6 490 en ramal de San Juan de la Vega y 0 300 en el ramal de Sabinas a Restia.

En 1937- 4 342 kms. en troncal "B" por supresión Estación Colonia.

En 1940- 7 512 en Div. Golfo entre Río Escondido y Las Miran y 0 560 en el ramal de Salamanca a San Juan de la Vega.

En 1941- 3 183 en el ramal de Sombrerete.

En 1943- 41 609 entre Resta y Saucedo y 18.613 en el rama. de San Isidro a Potrero.

En 1944 10 598 entre Regocijo y Murallas y 4 341 por cambio de trazo en kilómetro N-257 178 de la División Pacifico.

En 1945- 2.839 en la Terminal de Tampico, dos tramos en troncal "L".

Nota: No se consignan datos del año de 1946, porque no ha contenido los informes respectivos la Oficina del Señor Ingeniero en Jefe.

Fuente: Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946 Ferrocarriles Nacionales de México. Departamento de estadística, México, 1947 pág. 3

CUADRO. 7

Ferrocarriles Nacionales de México.

Clasificación del kilómetroraje en explotación, por distintos pesos de riel. 1937-1946.

Libras por yarda.	Kilóms. 1937	% del Total	Kilóms. 1938	Kilóms 1939	Kilóms 1940	% del Total.
40	125.7	1.1	126.2	126.2	124.5	0.6
45	286.9	2.5	283.3	277.6	277.1	2.2
50	165.6	1.5	165.6	165.6	165.2	1.2
54	387.1	3.4	387.1	388.1	387.9	3.2
55	304.5	2.7	325.5	309.2	293.4	2.1
56	1253.4	11.1	1346.5	1343.9	292.3	10.7
60	686.1	6.1	686.1	682.1	680.6	5.6
61.5	235.6	2.1	235.6	235.6	1292.3	1.8
62	1.8		23.3	23.3	20.9	0.2
65	40	0.3	40	40	50.7	0.5
66	221.5	2	221.1	220.2	210.7	1.3
70	1232.6	10.9	1235.3	1250.5	1254.5	10.6
75	3678.3	32.5	3666.8	3642.3	3644.6	30.5
80	1029.7	9.1	1270.1	1270.1	1310.1	12.3
83	19.6	0.2	19.6	19.6	9.9	0.1
85	1194.7	10.6	1198.6	1198.5	1213.8	10
85.45	413.3	3.6	413.9	392.1	420.2	3.4
90	35.4	0.3	35.4	35.4	29.6	0.3
112.3			32.6	89.6	111.7	3.4
TOTALES	11311.6	100	11712.6	11713.9	11716.9	

Fuente. Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946. Ferrocarriles Nacionales de México. Departamento de estadística. México. 1947

CUADRO 8

Ferrocarriles Nacionales de México.

Total de locomotoras en existencia -ancha y angosta-, fuerza tractiva promedio, por locomotora. (Libras).

1930-1946.

AÑOS	NUMERO DE LOCOMOTORAS (ancha y angosta)		TOTAL	TOTAL DE FUERZA/PROMEDIO DE FUERZA TRACTIVA (libras) POR LOCOMOTORA	
	En buen estado	En talleres		1	2
1930	738	182	920	29618.372	32.194
1931	657	243	900	28890290	32.1
1932	644	246	890	28694.923	32.241
1933	585	257	842	27463.674	32.617
1934	582	250	832	27326.983	35.845
1935	604	232	836	27648.188	33.072
1936	635	202	837	27708.19	33.104
1937	661	178	839	2734.01	33.294
1938	725	181	906	30048.341	33.166
1939	753	150	903	29994.42	33.216
1940	723	180	903	30022.866	33.248
1941	736	187	903	30334.392	33.593
1942	745	185	930	31378.423	33.74
1943	761	183	944	32608.935	34.543
1944	775	172	947	33287.499	35.15
1945	756	217	973	35050.188	36.023
1946	880	170	1.03	39436.503	36.288

(1) La disminución de locomotoras hasta 1937 obedeció a que fueron dadas de baja por inútiles o anticuadas, mayor número de las que se adquirieron. En 1938, aumentaron por haberse incorporado las de los Ferrocarriles Nacionales de Tehuantepec y otras nueve adquiridas. De 1942 a 1946, ha venido aumentando la existencia, por las que se adquirieron en distintas fechas.

(2) El aumento progresivo en el "Promedio de Fuerza por Locomotoras", obedece a que las locomotoras dadas de baja han sido de las más antiguas y de menor poder tractivo; y, en cambio, las adquiridas en años recientes son de mayor fuerza tractiva, habiendo influido también la modernización de buen número de locomotoras que fueron dotadas de aparatos para aumentar su poder tractivo.

Fuente: Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946, Ferrocarriles Nacionales de México. Departamento de estadística, México, 1947

Clasificación del kilómetroraje en explotación, por distintos pesos de riel. 1937-1946. (Continuación)

Libras por yarda	Kilóms 1941	Kilóms 1942	Kilóms 1943	Kilóms 1944	Kilóms. 1945	% del Total.
40	124	69.5	69.1	68.6	67.1	0.6
45	275.1	266.6	265.9	243.1	255.7	2.2
50	164.1	149.6	149.6	149.6	149.6	1.2
54	384.5	382	380.3	380.5	381.6	3.2
55	278.3	200.3	1881.1	186.9	246.1	2.1
56	1301.5	1295.8	1288.9	1293.5	1261.5	10.7
60	680.6	677.4	675.4	675.6	659.9	5.6
61.5	219.4	219.4	220.1	215.6	211.4	1.8
62	20.9	20.9	20.9	22.7	19.5	0.2
65	50.7	67.4	65.4	65.4	65.1	0.5
66	198.3	198.7	194.3	189.1	154.6	1.3
70	1251.2	1276.7	1240.9	1231.1	1241.7	10.6
75	3622.8	3664.9	3638	3620.2	3583.4	30.5
80	1312.8	1407.3	1449.4	1460.6	1442.5	12.3
83	9.5	9.5	13	9.5	11.2	0.1
85	1228.8	1219.6	1206.9	1161.1	1176.4	10
85.45	420.2	398.2	427.5	429.3	4000.2	3.4
90	30.6	30.6	31.3	32.3	37	0.3
112.3	143.4	206.6	228.9	322.5	396.4	3.4
TOTALES	11716.7	11761	11755.9	11756.3	11755.9	100

NOTAS. 1) - No se manifiesta el peso de los rieles tendidos al 31 de Diciembre de 1942, por falta de datos

2) - Los principales cambios registrados en el peso de los rieles colocados en las vías Principales, son los siguientes:

KILOMETROS DE VIA						
DISMINUCIONES			AUMENTOS			
PESO DEL RIEL	1937	1945	MENOS	PESO DE RIEL	1937	1945
40	125.7	67.1	58.6	62	2.6	19.5
45	286.9	255.7	31.2	65	49	65.1
55	304.5	246.1	58.4	80	1029.1	1442.5
61.5	235.6	211.4	24.2	112.3		396.4
66	221.5	154.6	66.9			
75	678.3	3583.4	94.9			

Los rieles de mayor peso, existieron en las Divisiones de San Luis, Torreon, Queretaro y Cárdenas. Los rieles de 75 libras por yarda o mayor peso, representan el 59.9 %, en relación con la extensión kilométrica total, hasta 1945

Fuente: Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946. Ferrocarriles Nacionales de México. Departamento de estadística, México, 1947

Cuadro 9

Ferrocarriles Nacionales de México.

Porcentaje de locomotoras inservibles en relación al total.

1930-1946.

AÑOS	PORCENTAJE	AÑOS	PORCENTAJE	AÑOS	PORCENTAJE	AÑOS	PORCENTAJE
1930	19.78	1935	27.75	1940	19.93	1944	22.3
1931	27	1936	54.13	1941	18.49	1945	16.5
1932	27.64	1937	21.22	1942	19.89	1946	
1933	30.52	1938	19.98	1943	19.39		
1934	30.05	1939	16.61	1944	18.16		

El por ciento de locomotoras inservibles, en relación con el total, que ha sido tan variable por distintas causas, descendió en 1941, para aumentar de nuevo en 1942 y volver a disminuir en 1943 y 1944. En 1945 aumentó 22.30%, pero en 1946 descendió a 16.50.

Cuando se intensifiquen en mayor grado los trabajos de reparación en los talleres, se haga una minuciosa revisión de las locomotoras en mal orden y se den de baja todas las que no tengan otro remedio, disminuirá todavía más el "por ciento de las locomotoras inservibles en relación con el total".

Fuente: Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946. Ferrocarriles Nacionales de México. Departamento de estadística. México, 1947.

CUADRO 10

Ferrocarriles Nacionales de México.

Locomotoras de vía ancha y angosta. 1930-1946

FERROCARRILES NACIONALES DE MÉXICO		
FLUJO DE LOCOMOTORAS - VÍA ANCHA Y ANGOSTA -		
1930		0
1931	Disminución	2.43
1932	"	3.24
1933	"	6.43
1934	"	9.51
1935	"	7.13
1936	"	7.02
1937	"	0.80
1938	"	1.32
1939	"	1.35
1940	"	1.05
1941	"	1.75
1942	Aumento	1.92
1943	"	2.61
1944	"	2.91
1945	"	5.16
1946	"	11.76
TOTAL DE FUERZA TRACTIVA EN LIBRAS		
1930		0
1931	Disminución	2.46
1932	"	3.12
1933	"	7.27
1934	"	7.14
1935	"	6.45
1936	"	6.45
1937	"	5.59
1938	"	1.45
1939	"	1.22
1940	"	1.33
1941	"	2.62
1942	"	5.23
1943	"	10.12
1944	"	12.17
1945	"	17.33
1946	"	31.1
EFICIENCIA DE FUERZA POR LOCOMOTORA		
1930		0.00
1931	Disminución	0.00
1932	"	0.00
1933	"	0.00
1934	"	0.00
1935	"	0.00
1936	"	0.00
1937	"	0.00
1938	"	0.00
1939	"	0.00
1940	"	0.00
1941	"	0.00
1942	"	0.00
1943	"	0.00
1944	"	0.00
1945	"	0.00
1946	"	0.00

Fuente: Datos sobre hechos registrados de 1930 a 1946 Ferrocarriles Nacionales de México Departamento de estadística, México, 1947

CUADRO 11

Planta de los Ferrocarriles Nacionales de México.

Número de locomotoras adquiridas y puestas en servicio. 1932-1945

1	1	De vuelta del Ferrocarril Interoceánico.
5	2	Devueltas al Ferrocarril Interoceánico.
5	1	de Ferrocarril Chihuahua y Oriente, segunda mano.
5	2	de American Locomotive Co. "Mallet" nuevas (angosta)
5	5	Adquiridas nuevas de Baldwin Locomotive Works. (ancha)
5	5	De American Locomotive Co., nuevas (angosta)
	4	De American Locomotive Sales Co., "Mallet" nuevas.
	4	(2 de vía ancha y 2 de vía angosta).
18	10	De American Locomotive Sales. Co. "Hudson" nuevas. (ancha)
18	6	De American Locomotive Sales. Co. "Mallet" nuevas (ancha)
18	2	Reconstruidas GU- 32 (ancha)
18	1	Reconstruida. (NT 532)
2	1	De vuelta del Ferrocarril Interoceánico. (NM 229)
1	1	Reconstruida. (NT 533)
6	6	Compradas en Estados Unidos al Sr. J. N. Galbraith Jr. usadas. (De la NM 3100 a la 3105 inclusive)
27	2	Comprado en EUA. a Machinery Equip Co. de San Francisco, Col., usadas (angosta)
27	1	Compradas en EUA. a David J. Joseph Co., usada (ancha)
27	6	Compradas en EUA: al FC. Rock Island, usadas. (ancha)
27	5	Compradas en EUA: a Importing & Exporting Co. usadas (anchas)
27	6	Compradas en EUA: al Florida East Coast, usadas. (ancha)
27	6	Recuperadas del Texas-Mexican, usadas (ancha)
27	1	Reconstruida en Acámbaro. (angosta)
34	25	Compradas en EUA: a Chicago & North Western, usadas. (ancha)
34	2	Compradas en EUA: a Importing & Exporting Co. usadas. (ancha)
34	2	Compradas a Compañía Minera de Peñolas, usadas. (ancha)
34	2	Compradas en EUA: a Ressemer & Lake Erie, usadas (ancha)
34	3	Compradas a El Oro Mining & Rly. Co. Ltd., usadas. (angosta)
17	15	Compradas en EUA. a American Locomotive Co., "Diesel" eléctricas. (ancha)
17	1	Reconstruida en Acámbaro (NM 296) -angosta-
17	1	Reconstruida en Aguascalientes (NM 2145) -ancha-
34	2	Diesel nuevas (ancha) compradas en EUA. a Baldwin Locomotive Works.
34	6	Vapor usadas (ancha) compradas a la American Smelting and Refining Co.
34	9	Vapor usadas (ancha) compradas en EUA a Georgia Car & Locomotive Co.
34	17	Vapor usadas (ancha) compradas a Petróleos Mexicanos
75	8	Vapor usadas de la Georgia Car and Locomotive Co.
75	32	Vapor nuevas de la American Loc. Co., y Baldwin Loc. Work.
75	14	Vapor usadas del F. C. Florida East Coast.
75	6	Nuevas Diesel de la American Loc. Co.
75	1	Nueva Diesel de la Baldwin Loc. Works.
75	24	Nuevas Diesel de la General Motors CO

CUADRO 12

Ferrocarriles Nacionales de México.

Planta de carros de distintas clases, adquiridos y puestos en servicio, para servicio de flete.

1930-1946.

NUMERO		
AÑOS	TOTAL	DESCRIPCION Y PROCEDENCIA.
1930	449	200 góndolas (ancha) y 240 furgones (angosta) convertibles (nuevos) de la Standar Steel Car. Co., 1 grua y 8 góndolas de 2da. mano -ancha- del Noroeste de México-
1931	50	50 góndolas de 2da. mano del Noroeste de México.
1935	1265	De vía ancha nuevos: 200 góndolas y 200 furgones de la América Tork Co., y 65 tanques de 2da. mano de la Island Car Lin Axis. Alemán, 200 furgones angosta convertibles de la Pullman Standar Car. Mfg. Corp.
1936	349	345 furgones vía ancha de P.K. Mengher; 1 furgón y 3 tanques del FC. Chihuahua y Oriente, todos de 2a. mano.-
1937	750	Furgones nuevos (500 de vía ancha) 150 de Pullmans Standar Mfg. Co., 175 de la American Ar & Foundry Co., y 375 de la American Car Co., y 750 furgones de vía angosta convertibles de la Pullman Standar Mfg. Co.,
		375 Furgones de 2a. mano de la Iren A. Steel Producto.
1940	400	Equipo recibido del norte de Tehuantepec 395, del VCA 3 y furgón de Julio 2, al absorber esas líneas la Admón. Obrera.
1942	2081	1,608 furgones nuevos y 200 góndolas de la Magor Car Corp.; 109 tanques ancha de John H. Grace Co., 81 tanques General Am. Transp. Co. y 13 tanques de J. H. Grace, 30 furgones y 30 refrigeradores todos 2a. mano de I.R. Rosas.
1943	500	Góndolas tolva 2a. mano, números 80500 al 80999 adquiridas por el Ministro de Hacienda.
1944	32	1 furgón ancha nuevo recibido de la Magor Car Co., 1 tanque recibido de la General Arce Transport Co. y 30 fogones ancha amparados por Contrato A-4221.
1945	157	Furgones ancha nuevos comprados a la American Car & Foundry Co. parte de un lote de 1,500.
1946	1336	Fogones nuevos recibidos de la American Car & Foundry Co., según contrato 6222.
		40 Tanques nuevos, vía angosta, recibidos de General American Transportation Corp; según orden US- 4354.
		3 Tanques 2a. mano, vía ancha, recibidos de A. A. Morrison, según orden US- 3289
		4 Fogones nuevos, ancha, recibidos de Magor Car Corp., según contrato A-3997.

CUADRO. 13

La Planta de los Ferrocarriles Nacionales de México.
Número de carros de carga de todas clases -ancha y angosta- en servicio, en talleres y capacidad total y promedial de los carros de carga (excluye Cabooses).

Años	NUMERO DE CARROS			Capacidad	Promedio de
	En	En	Total	Métrica	Capacidad
	Servicio	Talleres	Total	Toleradas	Toneladas
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1930	11.939	1.332	13.271	465.195	35
1931	11.645	1.661	13.306	464.406	35
1932	11.515	1.695	13.210	467.711	35
1933	11.253	1.883	13.136	459.460	35
1934	11.090	1.949	13.039	457.057	35
1935	12.101	1.825	13.926	493.843	35
1936	12.534	1.649	14.183	511.196	36
1937	13.240	1.370	14.610	527.724	36
1938	13.122	1.834	14.956	533.493	36
1939	13.025	1.738	14.763	534.104	36
1940	12.830	1.735	14.565	530.080	36
1941	12.912	1.440	14.352	522.630	36
1942	14.046	1.790	15.836	580.269	37
1943	14.829	1.584	16.413	618.509	38
1944	14.781	900	15.681	588.584	38
1945	14.535	1.164	15.699	585.544	38
1946	16.088	1.403	17.491	673.827	39

Nota: No se incluyen carros para servicio de Compañía (campamentos cuerpos fijos, etc.)

(a).- El número de carros "en servicio", con algunas fluctuaciones, ha venido aumentando por lo regular desde 1930, por haberse adquirido en distintas épocas algunos lotes de esta clase de equipo de varias firmas americanas, así como por algunas construcciones y reconstrucciones hechas en nuestros talleres de Reparación.

(b).- El número de carros "en Talleres" que siempre se ha considerado excesivo, y que también ha venido fluctuando año con año, disminuyó bruscamente en 1944 por haberse "condenado" 739 carros durante ese año, por encontrarse inservibles debido a los continuos años de servicio y por tratarse de carros sumamente anticuados. Llama la atención, sin embargo, que durante 1945 y 1946 hayan aumentado nuevamente los carros "en Talleres", lo que denota falta de producción en los mismos.

(c).- El "stock" disminuyó consecutivamente hasta 1934, por los que periódicamente fueron dándose de baja por inútiles y por los destruidos en accidentes. En 1935, 1936 y 1937 la existencia general aumentó por la adquisición de nuevos elementos; en 1938 por la anexión de los FF. CC. N. de T., VCA y ramal de Julie, que fueron entregados a la Administración obrera. En 1939 y 1940 se dió de baja regular número de carros por inútiles, habiendo aumentado el número en 1942 y 1943, por adquisición de algunos nuevos elementos, y disminuyendo en 1944 y 1945 por haberse dado de baja un buen número de unidades, para volver a aumentar en 1946 por nuevas adquisiciones.

(d).- La adquisición del nuevo equipo durante 1935, 1936 y 1937 y la anexión del F. C. N. de T. en 1938, vino a mejorar la capacidad métrica total de los carros para transporte de flete, la que fue disminuyendo hasta 1939 a 1941, para volver a aumentar en 1942 y 1943, disminuir nuevamente en 1944, y mejorar en 1945 y 1946, de acuerdo con el número de carros en existencia.

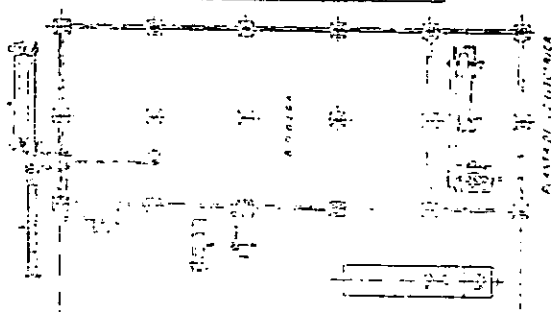
Fuente: Ferrocarriles Nac. de México. Dpto. de Estadística. Cp. cit. Pág. 8

CUADRO 15 (Plano)

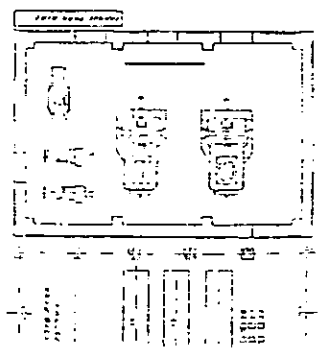
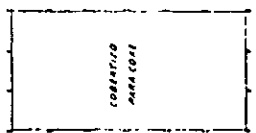
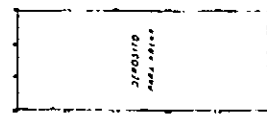
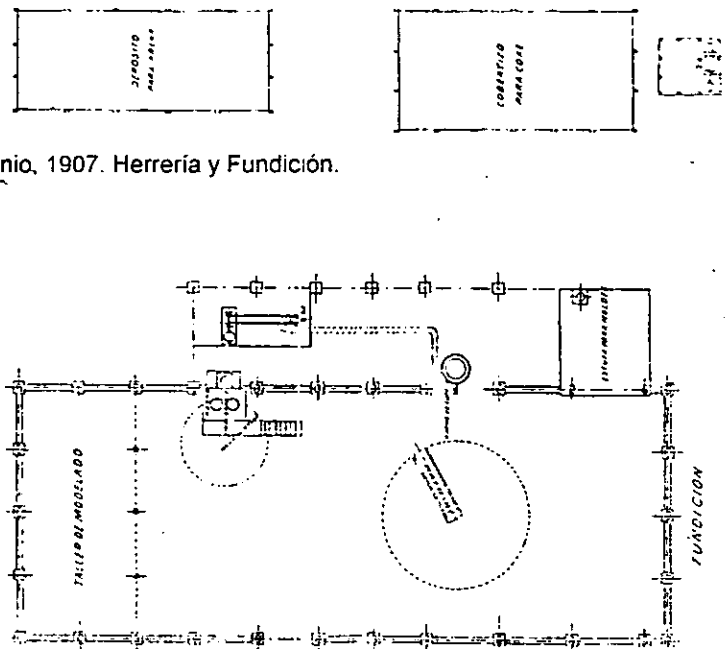
Talleres de Rincón Antonio, 1907. Herrería y Fundición.

Escale - 1:192

Rincón Antonio, Junio 12 de 1907.



1	Almacén de hierro y acero	100
2	Almacén de carbón	100
3	Almacén de coque	100
4	Almacén de arena	100
5	Almacén de escoria	100
6	Almacén de chatarra	100
7	Almacén de carbón vegetal	100
8	Almacén de coque vegetal	100
9	Almacén de coque mineral	100
10	Almacén de coque sintético	100
11	Almacén de coque de petróleo	100
12	Almacén de coque de gas	100
13	Almacén de coque de leña	100
14	Almacén de coque de carbón	100
15	Almacén de coque de petróleo	100
16	Almacén de coque de gas	100
17	Almacén de coque de leña	100
18	Almacén de coque de carbón	100
19	Almacén de coque de petróleo	100
20	Almacén de coque de gas	100
21	Almacén de coque de leña	100
22	Almacén de coque de carbón	100
23	Almacén de coque de petróleo	100
24	Almacén de coque de gas	100
25	Almacén de coque de leña	100
26	Almacén de coque de carbón	100
27	Almacén de coque de petróleo	100
28	Almacén de coque de gas	100
29	Almacén de coque de leña	100
30	Almacén de coque de carbón	100
31	Almacén de coque de petróleo	100
32	Almacén de coque de gas	100
33	Almacén de coque de leña	100
34	Almacén de coque de carbón	100
35	Almacén de coque de petróleo	100
36	Almacén de coque de gas	100
37	Almacén de coque de leña	100
38	Almacén de coque de carbón	100
39	Almacén de coque de petróleo	100
40	Almacén de coque de gas	100
41	Almacén de coque de leña	100
42	Almacén de coque de carbón	100
43	Almacén de coque de petróleo	100
44	Almacén de coque de gas	100
45	Almacén de coque de leña	100
46	Almacén de coque de carbón	100
47	Almacén de coque de petróleo	100
48	Almacén de coque de gas	100
49	Almacén de coque de leña	100
50	Almacén de coque de carbón	100
51	Almacén de coque de petróleo	100
52	Almacén de coque de gas	100
53	Almacén de coque de leña	100
54	Almacén de coque de carbón	100
55	Almacén de coque de petróleo	100
56	Almacén de coque de gas	100
57	Almacén de coque de leña	100
58	Almacén de coque de carbón	100
59	Almacén de coque de petróleo	100
60	Almacén de coque de gas	100
61	Almacén de coque de leña	100
62	Almacén de coque de carbón	100
63	Almacén de coque de petróleo	100
64	Almacén de coque de gas	100
65	Almacén de coque de leña	100
66	Almacén de coque de carbón	100
67	Almacén de coque de petróleo	100
68	Almacén de coque de gas	100
69	Almacén de coque de leña	100
70	Almacén de coque de carbón	100
71	Almacén de coque de petróleo	100
72	Almacén de coque de gas	100
73	Almacén de coque de leña	100
74	Almacén de coque de carbón	100
75	Almacén de coque de petróleo	100
76	Almacén de coque de gas	100
77	Almacén de coque de leña	100
78	Almacén de coque de carbón	100
79	Almacén de coque de petróleo	100
80	Almacén de coque de gas	100
81	Almacén de coque de leña	100
82	Almacén de coque de carbón	100
83	Almacén de coque de petróleo	100
84	Almacén de coque de gas	100
85	Almacén de coque de leña	100
86	Almacén de coque de carbón	100
87	Almacén de coque de petróleo	100
88	Almacén de coque de gas	100
89	Almacén de coque de leña	100
90	Almacén de coque de carbón	100
91	Almacén de coque de petróleo	100
92	Almacén de coque de gas	100
93	Almacén de coque de leña	100
94	Almacén de coque de carbón	100
95	Almacén de coque de petróleo	100
96	Almacén de coque de gas	100
97	Almacén de coque de leña	100
98	Almacén de coque de carbón	100
99	Almacén de coque de petróleo	100
100	Almacén de coque de gas	100



FERROCARRIL NACIONAL DE TENUANTIEPEC

DEPARTAMENTO DE CARROS Y COCHES

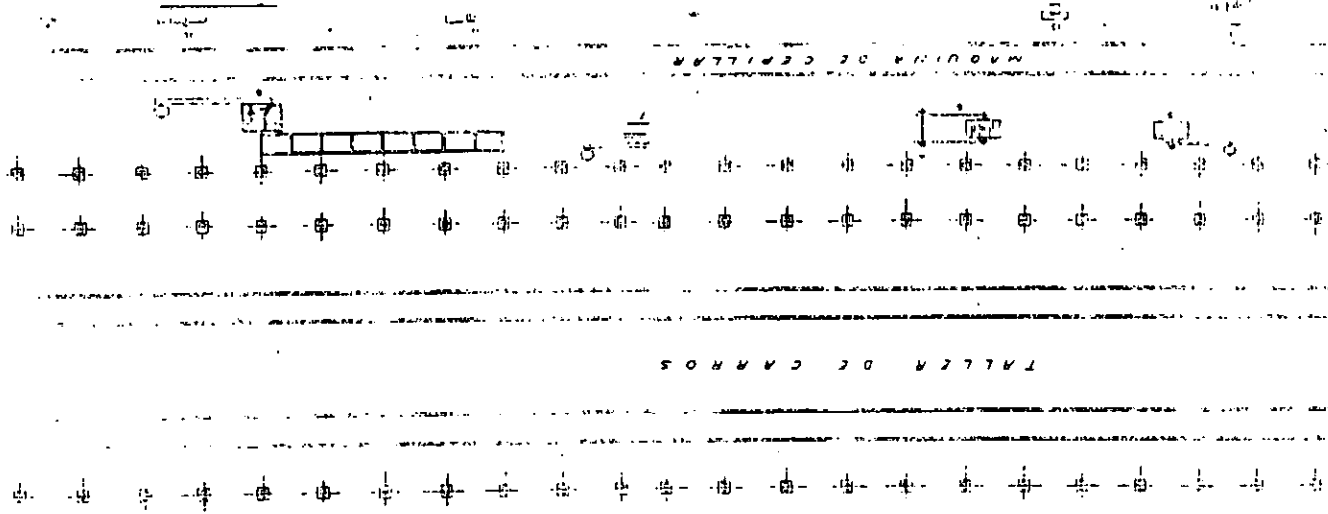
PLANO DE LA DISTRIBUCION ACTUAL DEL TALLER

ESCALA: 1/192

Rincon Antonio, Junio de 1907

CUADRO 16 (Plano)

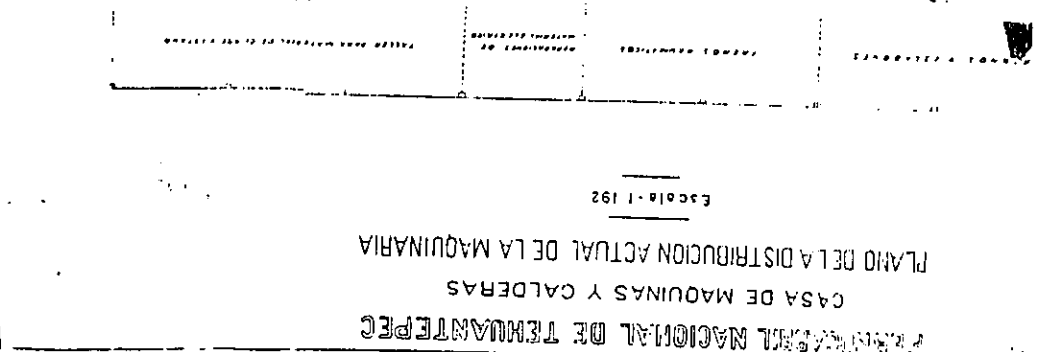
Talleres de Rincón Antonio, 1907.
Departamento de Carros y Coches.



QUADRO 17 (Plano)

Ateliers de Rincón Antonio, 1907. Casa de máquinas.

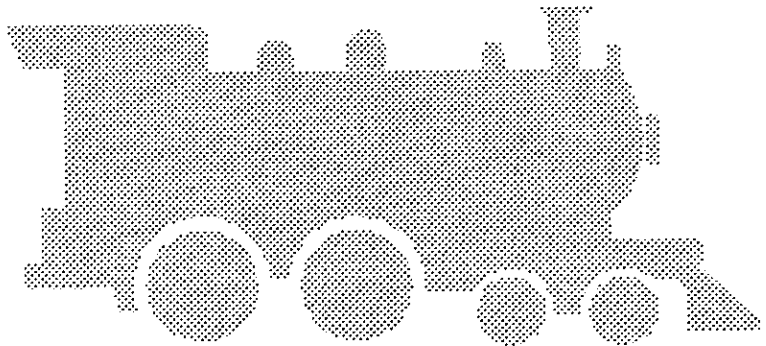
1	Escalera de acceso al taller de máquinas
2	Escalera de acceso al taller de calderas
3	Escalera de acceso al taller de distribución
4	Escalera de acceso al taller de reparación
5	Escalera de acceso al taller de mantenimiento
6	Escalera de acceso al taller de montaje
7	Escalera de acceso al taller de desmontaje
8	Escalera de acceso al taller de limpieza
9	Escalera de acceso al taller de pintura
10	Escalera de acceso al taller de carpintería
11	Escalera de acceso al taller de herrería
12	Escalera de acceso al taller de albañilería
13	Escalera de acceso al taller de electricidad
14	Escalera de acceso al taller de fontanería
15	Escalera de acceso al taller de carpintería fina
16	Escalera de acceso al taller de carpintería gruesa
17	Escalera de acceso al taller de carpintería de interiores
18	Escalera de acceso al taller de carpintería de exteriores
19	Escalera de acceso al taller de carpintería de muebles
20	Escalera de acceso al taller de carpintería de decoración
21	Escalera de acceso al taller de carpintería de restauración
22	Escalera de acceso al taller de carpintería de conservación
23	Escalera de acceso al taller de carpintería de protección
24	Escalera de acceso al taller de carpintería de mantenimiento
25	Escalera de acceso al taller de carpintería de reparación
26	Escalera de acceso al taller de carpintería de montaje
27	Escalera de acceso al taller de carpintería de desmontaje
28	Escalera de acceso al taller de carpintería de limpieza
29	Escalera de acceso al taller de carpintería de pintura
30	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería
31	Escalera de acceso al taller de carpintería de herrería
32	Escalera de acceso al taller de carpintería de albañilería
33	Escalera de acceso al taller de carpintería de electricidad
34	Escalera de acceso al taller de carpintería de fontanería
35	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería fina
36	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería gruesa
37	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de interiores
38	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de exteriores
39	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de muebles
40	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de decoración
41	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de restauración
42	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de conservación
43	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de protección
44	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de mantenimiento
45	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de reparación
46	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de montaje
47	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de desmontaje
48	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de limpieza
49	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de pintura
50	Escalera de acceso al taller de carpintería de carpintería de carpintería



PRESENTACION NACIONAL DE TEHUANTEPEC
 CASA DE MAQUINAS Y CALDERAS
 PLANO DE LA DISTRIBUCION ACTUAL DE LA MAQUINARIA
 Escuela - 192

21.12

MAQUINAS



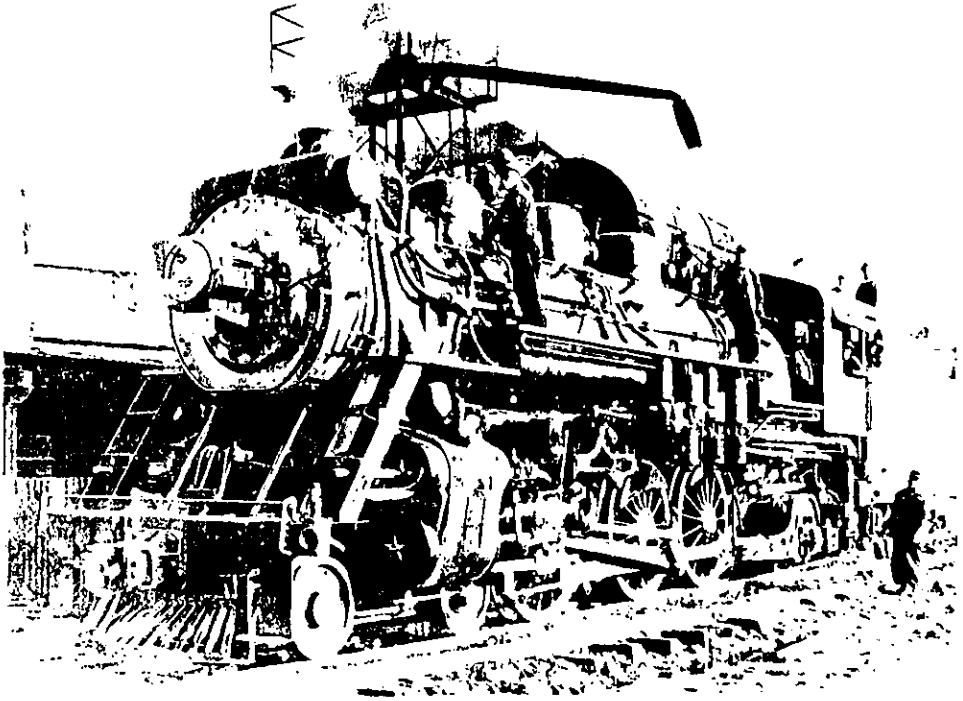
SECUENCIA GRAFICA (2)

354
Secuencia Gráfica (2)

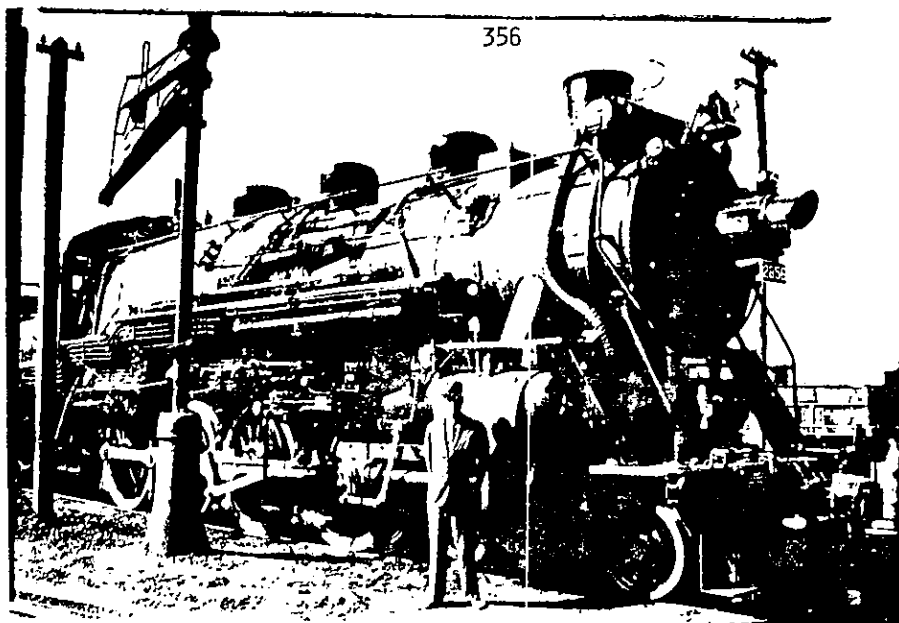
Pozos Petroleros. Nuevas Líneas. Reconstrucción de Carros y Locomotoras.



15 - El pozo Ferronales #20 de la Cia. del Control de Administración del Petróleo Nacional. 1925. (Foto: Familia Reyes Retana)



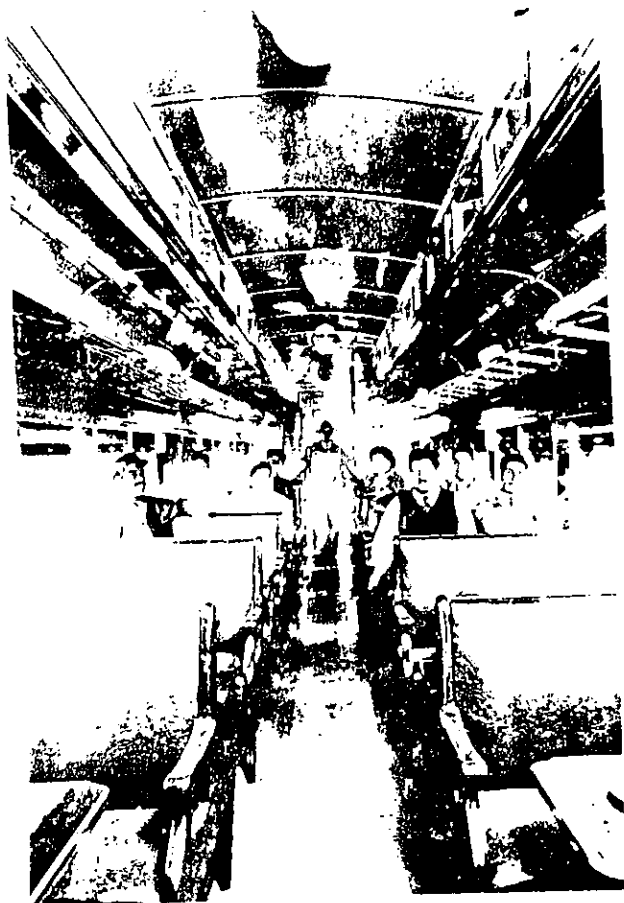
10. Los años veinte: Locomotoras de Vapor de Mayor Potencia. (Foto: AGN)



11. Nuevas locomotoras de vapor para los Nacionales. (Foto AGN).



12. 1920. Construcción de Carros de Pasajeros en Nonsules y personal del Ferrocarril. (Foto AGN).



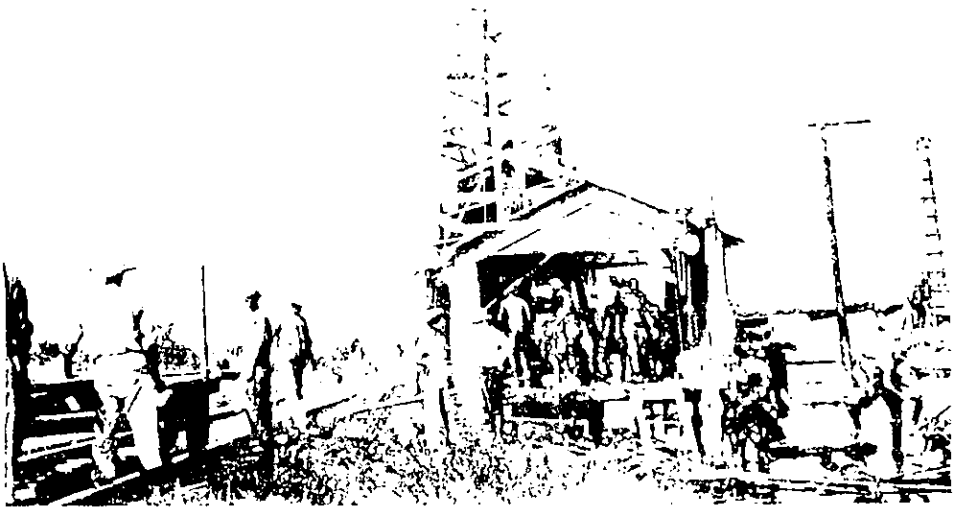
13. Interior de un Carro de Pisosos construido en San Isidro (Foto: AGN)



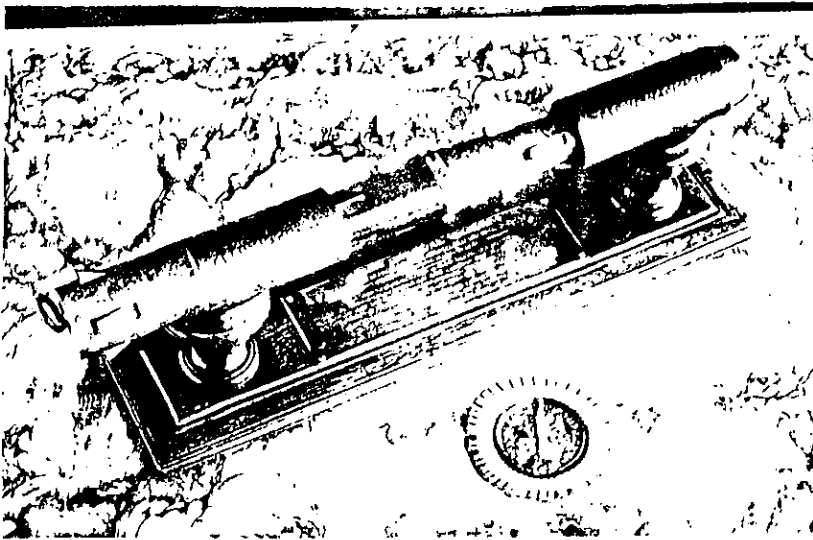
14. Al Centro, del lado izquierdo, El Artillero
Ismael Reyes Retana, 1911. (Foto: Familia Reyes Retana)



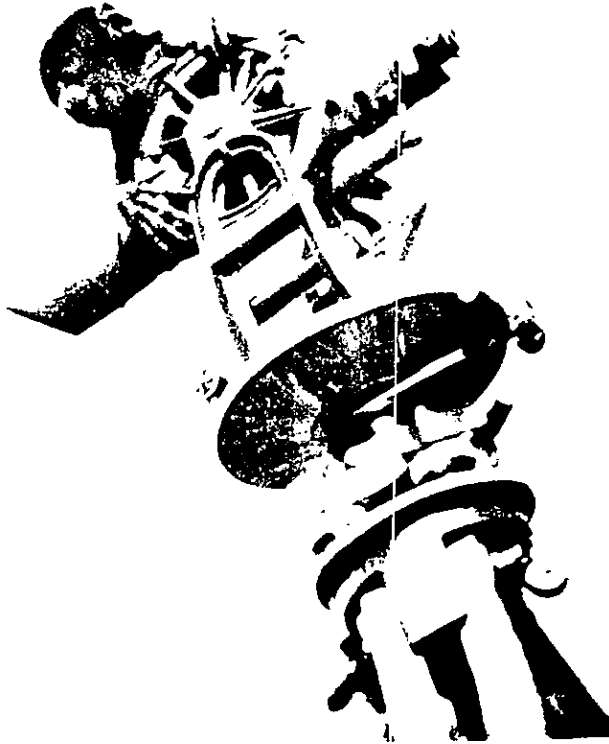
15. El Artillero Ismael Reyes Retana, a la izquierda
Ciudad Juárez, 1911. (Foto: Familia Reyes Retana)



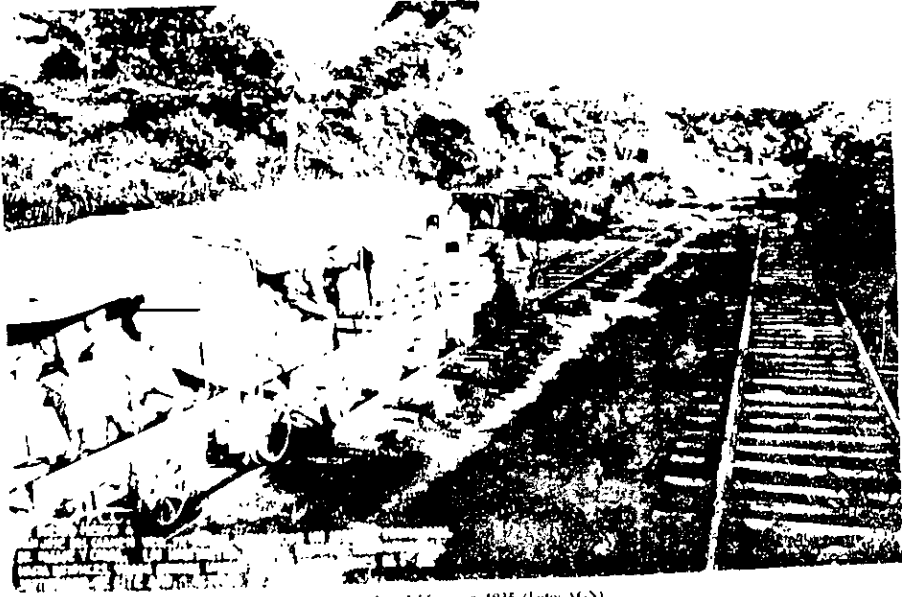
16. El pozo Ferronales # 20, de la Compañía del Control Nacional, 1925
(Foto: Familia Reyes Retana)



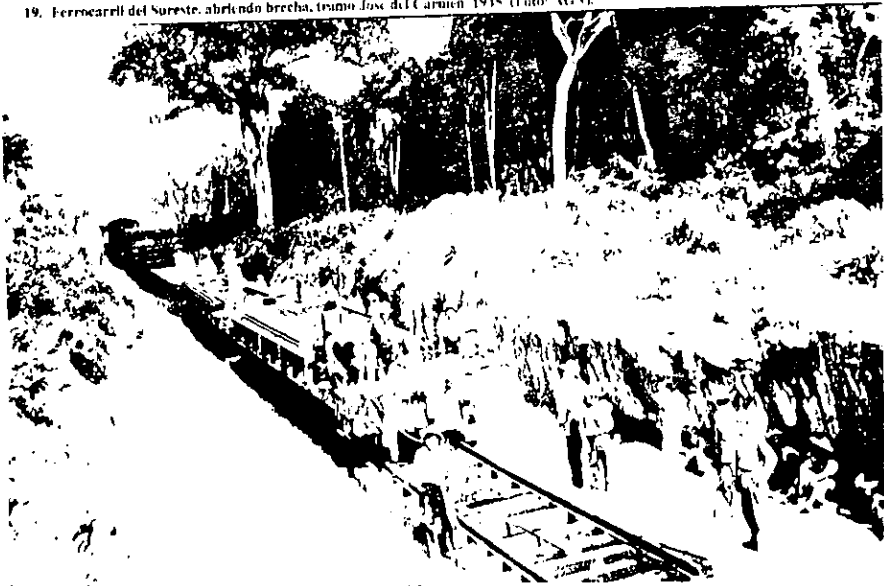
17. Tapon Reyes Retana, para obtorar pozos de agua salada o secos (Foto: Familia Reyes Retana)



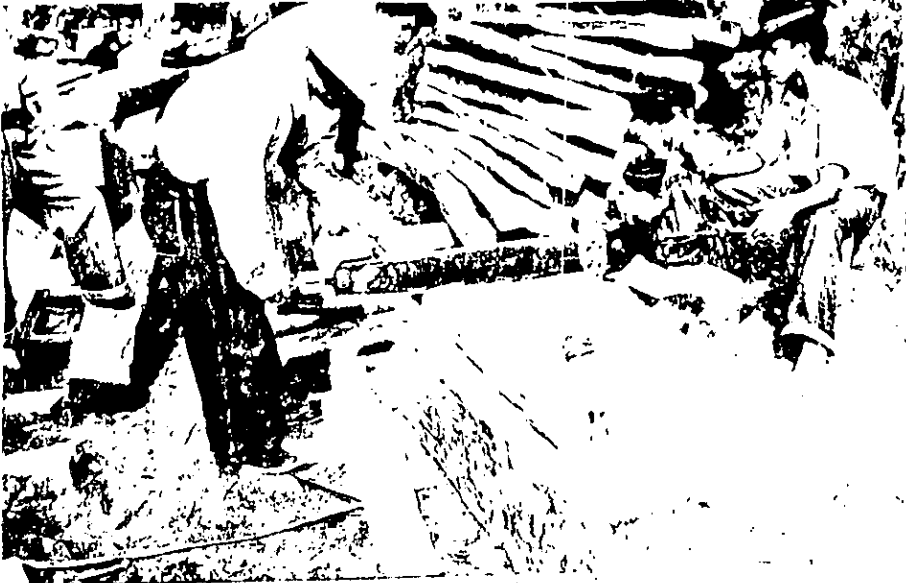
18. Un icodolto en el Surco, 1915 (foto: AGN)



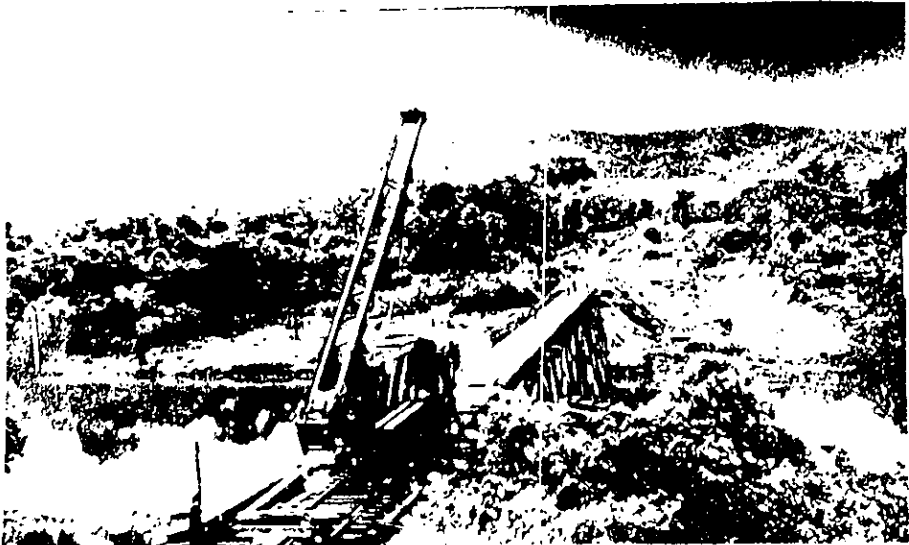
19. Ferrocarril del Sureste, abriendo brecha, tramo José del Carmen 1915. (Foto: A.G.N.)



20. Ferrocarril del Sureste, tendido de vía, 1935. (Foto: A.G.N.)



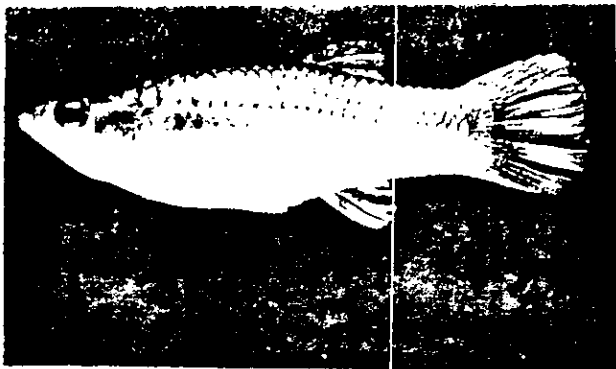
21. Ferrocarril del Sureste, cooperativa de Durmientes, 1936. (Foto: AGN).



22. Ferrocarril del Sureste, Grúa para construcción de puentes, 1936



23. - Ferrocarril del Surside, Fauna y Caserta.



364

Dirección Gral. de F.E.T.V.T.
 SERVICIO MÉDICO
 Campaña contra el Paludismo
 Zona Antilarvaria
 Municipio de Michoacán
 LAUCANE, PAVO
 10 de Abril, 1947

24.- Línea a Apatzingán. Campaña contra el Paludismo, 1947 (Foto: AGN)



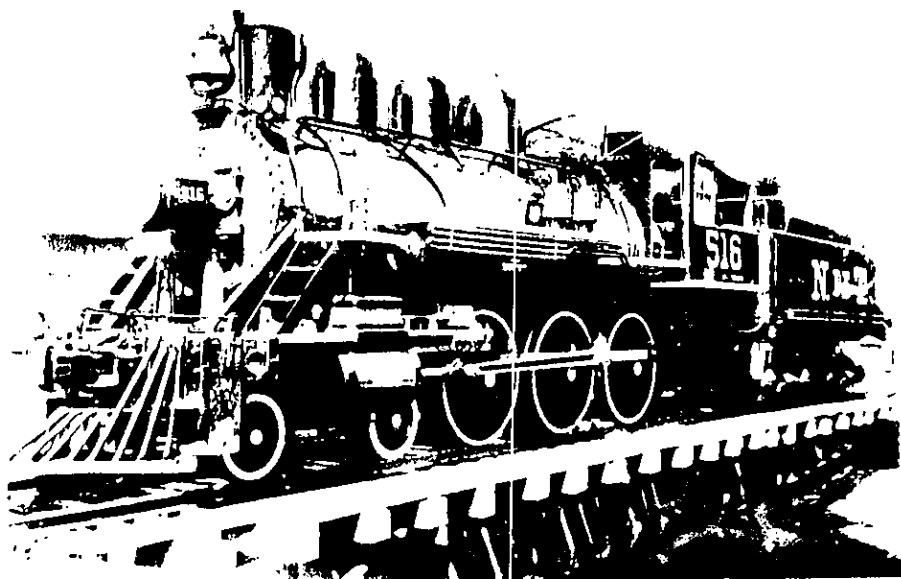
25.- Campaña contra el Paludismo, Revisión de mimbos Aculeiros, 1947 (Foto: AGN)



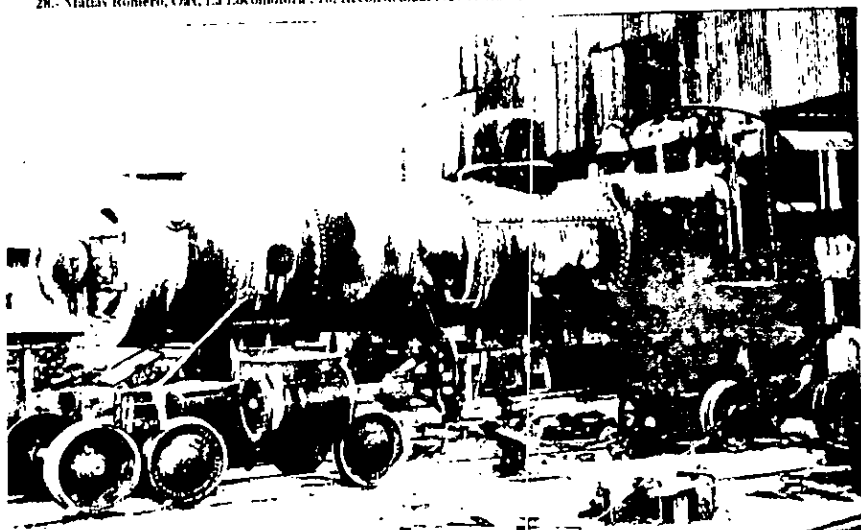
26.- Ferrocarril Sonora- Baja California, tendido de Vía en el desierto, 1937. (Foto: A.G.N.)



27.- Ferrocarril Sureste, Cooperativa de Durmientes. (Foto: A.G.N.)

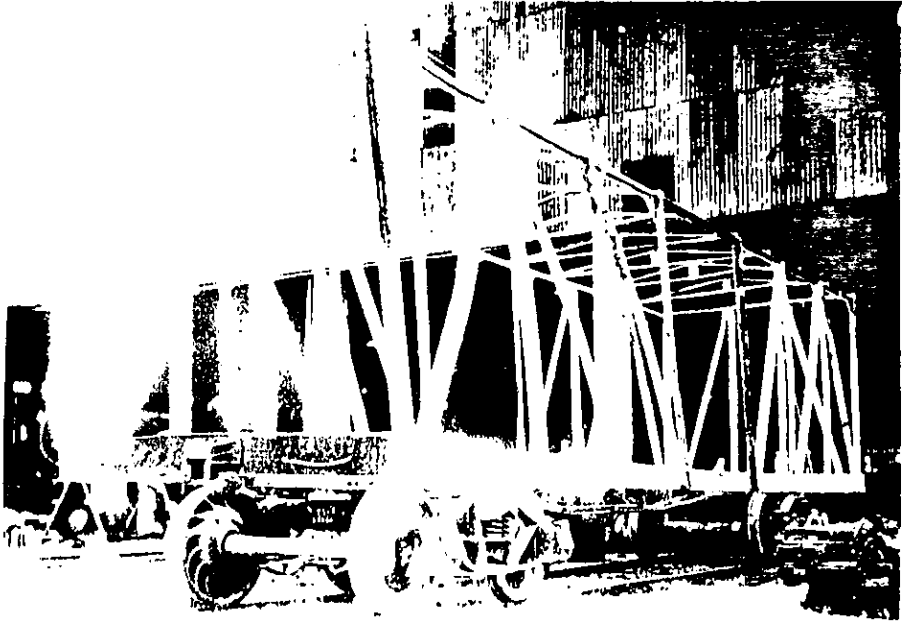


28.- Matias Romero, Oax., La Locomotora 516, Reconstruida, 1935 Foto. AGN



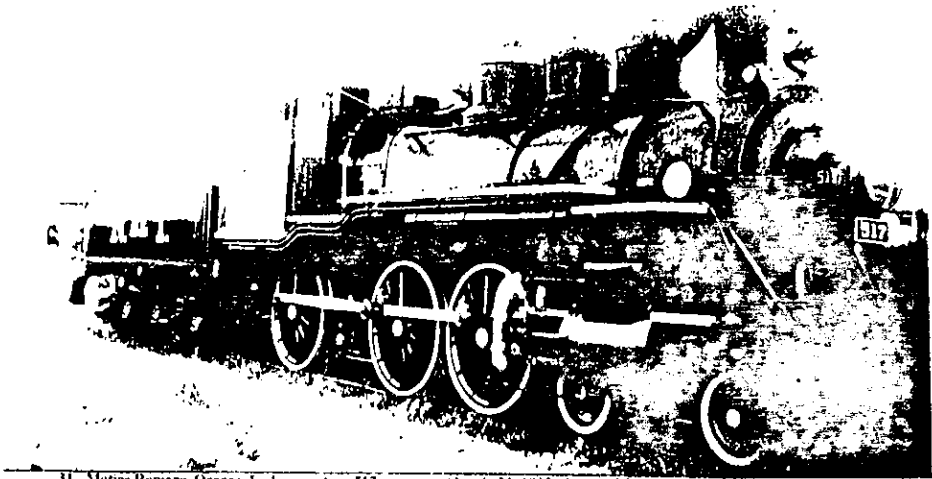
Arribada al iniciarse la reconstrucción

29.- Matias Romero, Oaxaca, La Locomotora 516, antes de su reconstrucción

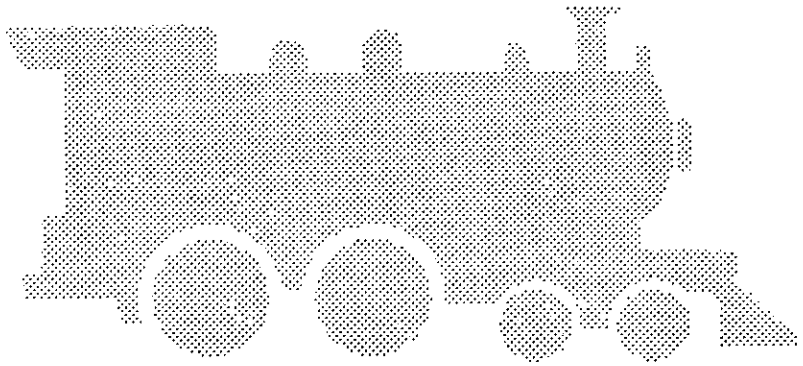


30.- Matías Romero, Proceso de Construcción de un Carro de Pasajeros, 1935. (Foto: AGN)

Formada un carro y ya estando de... para...

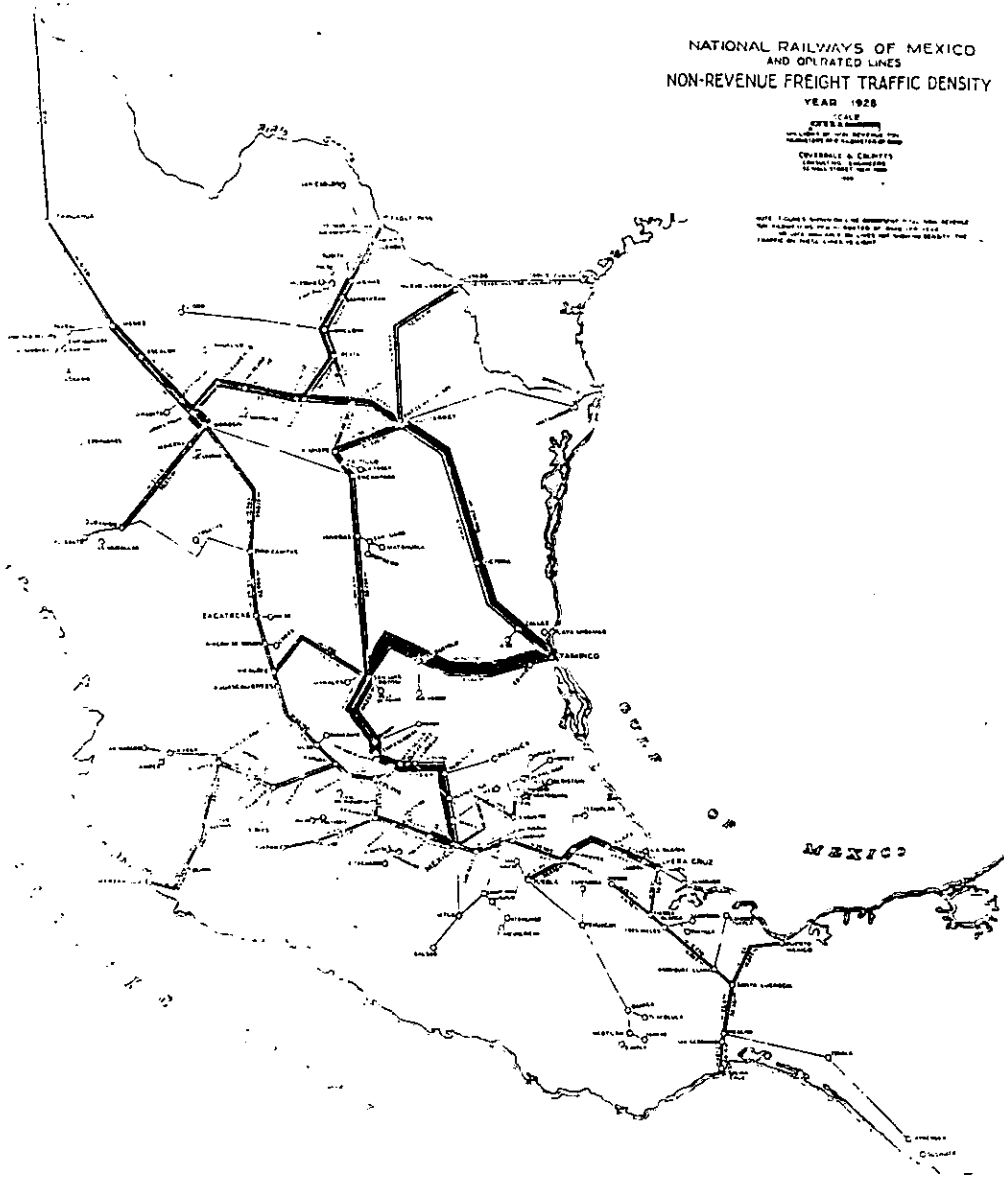


31.- Matías Romero, Oaxaca. La Locomotora 517, reconvertida a G. 21, 1935. (Foto: AGN)



MAPAS

Los Ferrocarriles Nacionales de México y la densidad de tráfico, 1928.

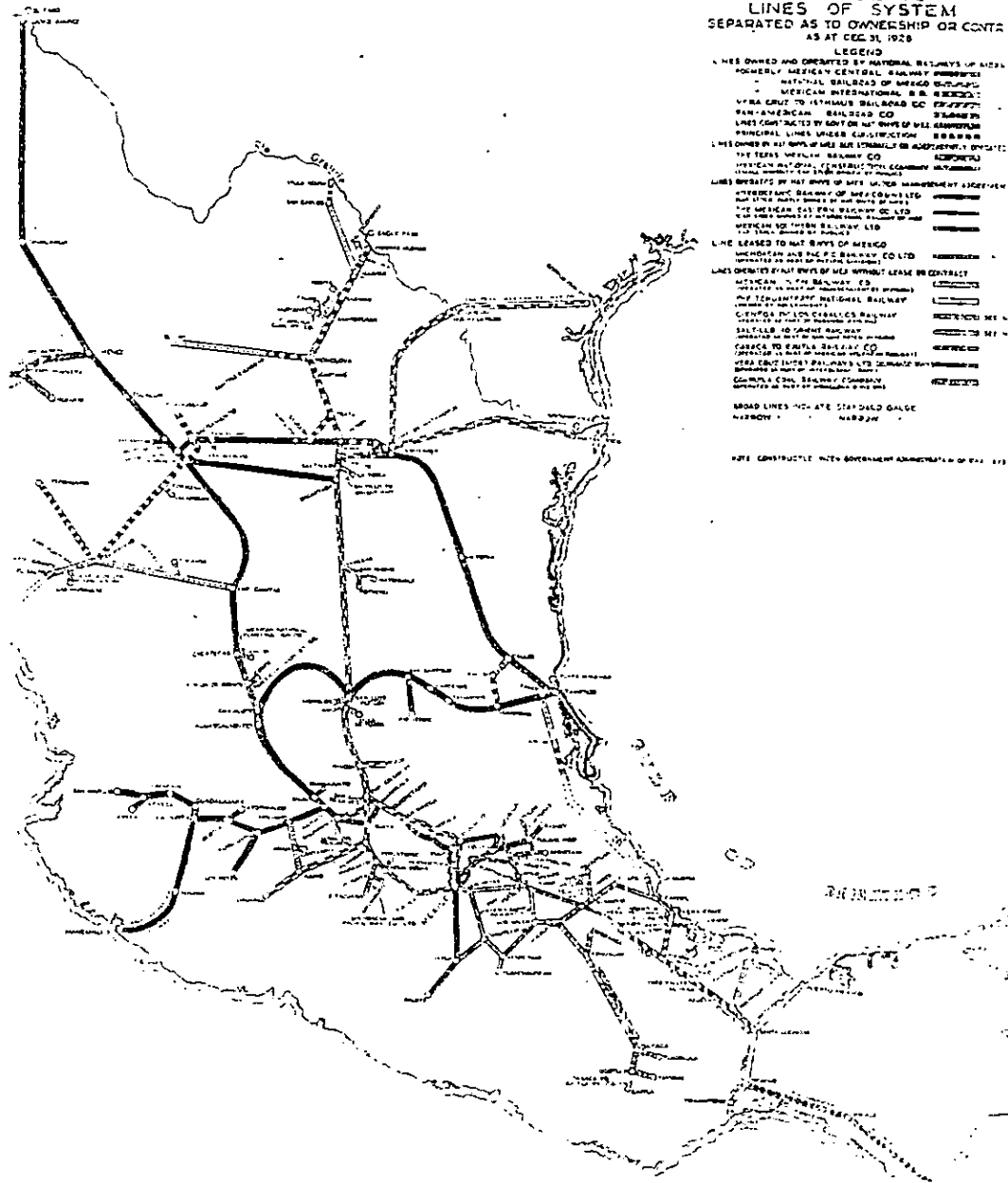


Ferrocarriles Nacionales de México. Líneas en operación, 1928.

NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO
AND OPERATED LINES
MAP SHOWING
LINES OF SYSTEM
SEPARATED AS TO OWNERSHIP OR CONTROL
AS AT DEC. 31, 1928

LEGEND

- LINES OWNED AND OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO
- FORMERLY MEXICAN CENTRAL RAILWAY (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- MEXICAN INTERNATIONAL S. B. RAILROAD
- VERA CRUZ TO ISTHMIAN RAILROAD CO. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- PAN-AMERICAN RAILROAD CO.
- LINES CONTRACTED BY GOVT OR NAT. RAILS OF MEX. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- PRINCIPAL LINES UNDER CONSTRUCTION
- LINES OWNED BY NAT. RAILS OF MEX. BUT CONTROLLED BY OTHERS (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- THE TEXAS PACIFIC RAILWAY CO.
- MEXICAN NATIONAL CENTRAL RAILWAY (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- LINES OPERATED BY NAT. RAILS OF MEX. UNDER MANAGEMENT AGREEMENT
- INTERSTATE RAILWAY OF MEXICO (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- THE MEXICAN GAS & PETROLEUM CO. LTD. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- MEXICAN INTERNATIONAL RAILWAY LTD. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- LINES LEASED TO NAT. RAILS OF MEXICO
- MICHIGAN AND PACIFIC RAILWAY CO. LTD. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- LINES OWNED BY NAT. RAILS OF MEX. WITHOUT LEASE OR CONTRACT
- MICHIGAN AND PACIFIC RAILWAY CO. LTD. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- MEXICAN NATIONAL CENTRAL RAILWAY (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- CENTRAL PACIFIC RAILWAY (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- SALT LAKE AND GREAT SALT LAKE RAILWAY (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- CHICAGO AND NORTH PACIFIC RAILWAY CO. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- GREAT SALT LAKE RAILWAY LTD. (OPERATED BY NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO)
- BROAD LINES - IN DATE STANDARD GAUGE



NOTE: CONSTRUCTION WITH GOVERNMENT ASSISTANCE AS OF DEC. 31, 1928

Ferrocarriles Nacionales de México. Vías anchas, vías angostas y peso de los rieles, 1929.

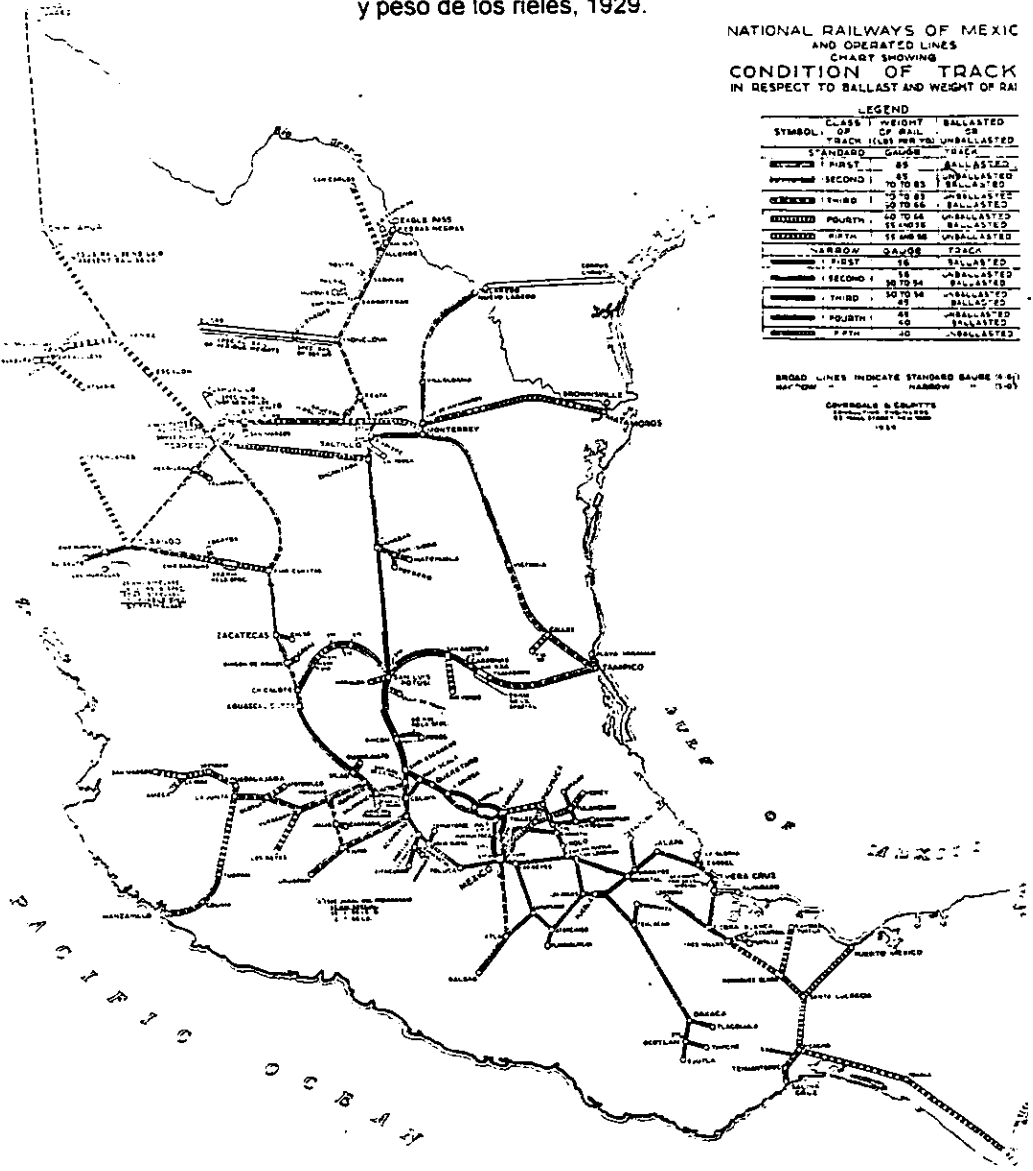
NATIONAL RAILWAYS OF MEXICO AND OPERATED LINES
 CHART SHOWING
 CONDITION OF TRACK
 IN RESPECT TO BALLAST AND WEIGHT OF RAIL

LEGEND

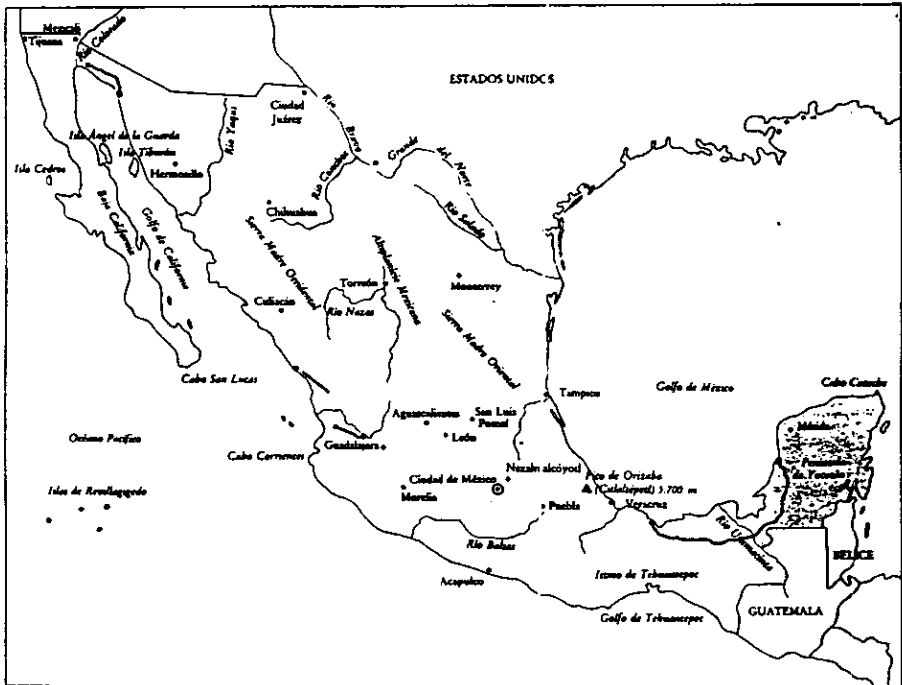
CLASS OF TRACK	WEIGHT OF RAIL (LB)	BALLASTED
STANDARD GAUGE		
FIRST	85	BALLASTED
SECOND	70 TO 85	BALLASTED
THIRD	50 TO 65	UNBALLASTED
FOURTH	40 TO 55	BALLASTED
FIFTH	35 TO 50	UNBALLASTED
NARROW GAUGE		
FIRST	35	BALLASTED
SECOND	30 TO 35	UNBALLASTED
THIRD	25 TO 30	BALLASTED
FOURTH	20	UNBALLASTED
FIFTH	15	BALLASTED

BROAD LINES INDICATE STANDARD GAUGE (4' 8 1/2")
 NARROW (3' 6")

GOVERNMENT & PRIVATE
 RAILROADS
 1929



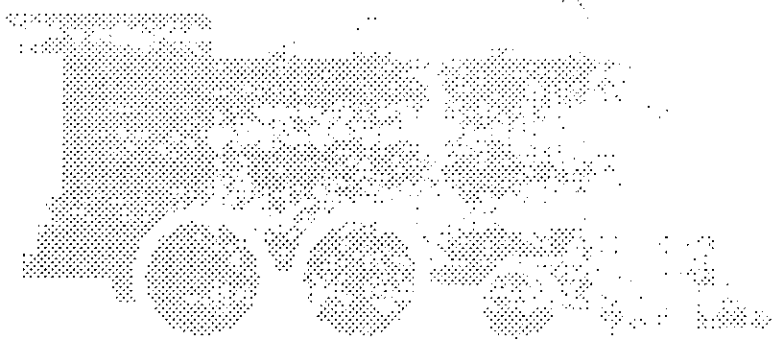
Ferrocarriles en construcción por la empresa
Líneas Férreas de México, S. A., 1936



Fuente: AGN. Primer Informe Líneas Férreas, S. A. de C. V. 1936

CAPITULO IV
DOS ESTUDIOS DE CASO:

LA CONSTRUCCION DE
LOCOMOTORAS EN ACAMBARO.
EL TREN NACIONAL DE ORIZABA.



IV. 1 La Construcción de Locomotoras en Acámbaro:

IV. 1. 1 Fidelita, la novia de Acámbaro.³⁵⁵

El ferrocarril llegó a Acámbaro, Guanajuato, (una ciudad hasta entonces agrícola y ganadera relativamente importante) en 1883, cuando la Compañía Constructora Nacional, busca unir la Meseta Central con la vertiente del Pacífico, para buscar cumplir con lo estipulado en su concesión, para una línea de México-Toluca-Maravatio-Acámbaro-Morelia- Piedad, y sin especificar más, al Pacífico.³⁵⁶

El 6 de abril de ese año, se inauguró la estación y se abrió el tráfico de trenes hacia Morelia, (87 km.), y Celaya, (80 km.); con lo que los bajos moreliano y guanajuatense, quedaron unidos por el ferrocarril.

Más tarde la Constructora pasó a ser el Ferrocarril Central.

Acámbaro fue también, punto de conexión con el Ferrocarril Nacional.

Los primeros talleres de la entidad, se volvieron estratégicos durante el tendido férreo hacia el norte. Al no existir todavía los de Aguascalientes, estos, fueron dotados con casa redonda para la reparación pesada de locomotoras, con una capacidad de seis máquinas simultáneamente (de vía ancha y angosta), e instalaciones para composturas ligeras de carros, además de máquinas-herramienta y hornos adecuados para reparaciones mayores.³⁵⁷

En la década de los ochenta, se establecieron ahí, escuelas para trabajadores organizadas por "La Gran Liga".

³⁵⁵El presente texto sobre Fidelita, es una versión corregida de mi tesis de Licenciatura, a la que se agregó nueva información sobre los constructores de la máquinas 295 y 296; el paradero de Fidelita luego de la inauguración; testimonios sobre su partida de Acámbaro y desde luego, la crónica de su fiesta 50 años después.

³⁵⁶Meyer, Juan, Acámbaro Guanajuato, sede de la Superintendencia de la División Pacífico. Versión mecanografiada. Pág. 5-6

³⁵⁷Ibidem. Pág. 6-7

Nacionales, que presentaron un año antes a la empresa, pero tampoco contaron con ampliaciones o mejoras.³⁶⁰

En 1933, los trabajadores de esta región llegaron fuertes a la formación del Sindicato de Trabajadores Ferrocarrileros de la República Mexicana.

Durante la administración Obrera, (1938-40), Acámbaro no estuvo exento de retrasos, incumplimiento de labores y evasión de responsabilidades. Pero también se acogió con gran entusiasmo la reconstrucción de material rodante.

En junio de 1940, por ejemplo, salió de la casa redonda, la locomotora 112, reconstruida.

En las reconstrucciones, se conservaban las mismas características de las locomotoras originales, pero se reparaban todas sus partes, de tal manera que, según se indica en la revista Ferronales:

Con una inversión directa de 30,00 pesos a 35,00 pesos, a la postre el rendimiento era el de la locomotora inicial, que prácticamente no tenía más que algunas partes aprovechables, aunque en realidad fuera una nueva máquina. Sin embargo, debido a los desperfectos inherentes a las locomotoras viejas, el rendimiento inicial de las reconstruidas era necesariamente pequeño.³⁶¹

En 1942, los talleres de Acámbaro estaban integrados por los siguientes departamentos: casa redonda; departamento mecánico; herrería; fundición; pailería; cordería. La fuerza motriz era el vapor.

De cómo y porqué surgió la idea de construir locomotoras en Acámbaro.

Desde 1940, e incluso desde años antes, los obreros de Acámbaro ya contaban con la experiencia y la preparación técnica requerida para construir locomotoras. Y tenían

³⁶⁰Meyer, Juan. Op. cit. Pág. 23

³⁶¹Citado en Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 118

Durante veinticinco años, (entre 1883 y 1908), las características generales de la estación y los talleres, no cambiaron en lo fundamental. Como se sabe, en 1908, el Ferrocarril Central y el Nacional fueron absorbidos por la empresa Nacionales de México.

En 1909, con el establecimiento del Departamento de Instrucción, se formaron diversas escuelas a lo largo del sistema, responsable de la de Acámbaro, fue Ulises Vidal.

Durante la revolución mexicana, en el Ferrocarril Central hubo quemazón de puentes, descarrilamiento de trenes y máquinas "locas". Sin embargo, la estación y los talleres de Acámbaro no fueron destruidos.

Luego del movimiento armado, la vía dañada en la memorable batalla de Celaya, fue repuesta con prontitud. Los talleres conservaron la maquinaria, herramientas y el equipo heredado del porfiriato.³⁵⁸

En los años siguientes no llegaron nuevas locomotoras, ni se llevaron las que ya estaban asignadas a la ruta. Desde entonces se inició la reconstrucción de las mismas, según recuerdan los trabajadores:

Cuando acabó la revolución era un desgarrate de los diablos. Las máquinas se armaban con pedazos de otras máquinas. Todos ayudamos. Los mecánicos y maquinistas colaboramos por igual para que las máquinas pudieran andar de nuevo.³⁵⁹

Debido al conflicto cristero, entre 1926 y 1927, en lugar de disminuir, se incrementó el personal ferrocarrilero en la región del Eajío, zona del conflicto.

Entre 1929 y 1930 algunos trabajadores de Acámbaro formaron parte de la reducción de personal, practicada por la empresa, y posteriormente reinstalados.

Para 1930, los talleres de Acámbaro no habían desaparecido, contrariamente a la propuesta de los técnicos norteamericanos en el dictamen sobre la situación de los

358Meyer, Juan. Op. cit. Pág. 20. También Coverdale & Colpitts. Op. cit.

359Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Salomón Vera, en *Vida y muerte de Fidelita, la Novia de Acámbaro*. Pág. 97

buenas razones para hacerlo: defender su fuente de trabajo, demostrar su capacidad laboral y mejorar las máquinas con las que se contaba en su línea, ya que las locomotoras norteamericanas asignadas a su División, tenían deficiencias técnicas o no se adaptaban de manera adecuada a los tramos de la montaña, por lo que eran comunes los accidentes y un rendimiento deficiente.

La coyuntura de la Segunda Guerra Mundial, los llamados a la unidad nacional y al incremento de la productividad, abrieron la posibilidad de la construcción de las locomotoras.

La iniciativa surgió del maestro mecánico José Cardoso, en vista de que en esos talleres, a pesar del abandono en el que se les mantuvo después de la revolución, se habían hecho grandes reparaciones y reconstrucción de locomotoras de las divisiones Pacífico y Puebla.

José Cardoso se empeñó en que se produjeran nuevas locomotoras, en lugar de que se reconstruyeran las viejas. Presentó por primera vez su proyecto en 1940 durante la administración del General Estrada. No fue escuchado.

En abril de 1941, Pedro C. Morales (otro viejo luchador y bajo cuyas órdenes trabajó en varias ocasiones Cardoso), asumió nuevamente la Superintendencia de Fuerza Motriz y Maquinaria, cargo que había tenido en diferentes periodos.

Morales simpatizó de inmediato con la propuesta de José Cardoso. Sin embargo, la locomotora sólo logró construirse cuando el sindicato dio su apoyo, era, según dijo: "parte de la labor patriótica que debían realizar los obreros durante la guerra."³⁶²

La empresa otorgó el permiso a finales de 1941. Se acordaron las características técnicas con las que debía cumplir la nueva unidad, elaboradas por el departamento de ingenieros de los Ferrocarriles Nacionales y el propio José Cardoso.

362 Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 147-148

Dadas las particularidades de la División, la locomotora debía ser una G-OR-31, parecida a la G-029 y G-30, de construcción americana, pero con mayor capacidad de arrastre y potencia en libras.

Su costo se calculó en \$185, 543.00 pesos, incluyendo el trabajo de los ingenieros (planos) y la construcción. Contra \$385, 575.00 pesos, que costaban ese tipo de máquinas de manufactura americana.

El diseño y tipo de la 295 y posteriormente de la 296, era superior a las máquinas americanas asignadas a esa división, por las siguientes razones:

1) Sistema de válvulas Baker en la distribución del vapor, de funcionamiento y reparación sencillo, contra el mecanismo de válvulas Stephenson, antiguo y complicado, de las otras máquinas.

2) Mayor capacidad de arrastre.

3) Sistema de recalentamiento de fluses para el mejor aprovechamiento del vapor.

4) Adaptaciones en el sistema de fuerza motriz: para que librara pendientes con mayor facilidad.

5) Costo de producción mucho menor.

6) Se diseñó un bastidor de una sola pieza, mientras que las norteamericanas del mismo tipo, lo llevaban de dos.

7) Los fluses al interior de la caldera eran de cuatro pulgadas, contra dos de los extranjeras; y sólo se les dotó de dos domos, en lugar de tres que llevaban las otras máquinas.³⁶³

Los planos estuvieron listos en marzo de 1942. Se determinó posteriormente que la silleta y el bastidor, por sus dimensiones, serían construidos en los talleres de Aguascalientes; la lámina para la caldera se traería de la Fundidora Monterrey; el acero para los fluses y las ruedas, importado, lo proporcionarían en cantidad suficiente las bodegas de los Ferrocarriles Nacionales. El tiempo que se requería para producir la

³⁶³Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 148-149

locomotora, 150 días según los cálculos del maestro mecánico Cardoso, serían cubiertos en horas extras por los obreros de los talleres de Acámbaro.³⁶⁴

La operación la dirigiría el propio José Cardoso, ayudado por el mayordomo general Abel Bucio. Ambos se comprometieron, además, a sacar el trabajo ordinario del taller, todo con el mismo personal.³⁶⁵

Antes de que se iniciara la labor, José Cardoso realizó una asamblea con el personal, donde expuso la importancia que tenía para Acámbaro la construcción de las dos locomotoras. Era una manera, dijo, para que la empresa y el país valoraran el trabajo de los ferrocarrileros de la localidad y se mejorara la situación de los talleres.

La Construcción de las Locomotoras.

El proceso de construcción de las máquinas, fue narrado así por los propios trabajadores, en entrevistas realizadas en 1981:

Los planos, las máquinas-herramienta, el mecanismo Walschaert. (Rafael Silva, mecánico de primera):

Los planos se hicieron en México, en el departamento técnico de los ferrocarriles, por ingenieros muy capacitados. Pero a pesar de eso, hubo detalles que no era muy precisos y hubo que hacerles modificaciones. El mayordomo Abel Bucio, junto con los operarios más capacitados, revisaba los planos. Nosotros hacíamos las piezas de acuerdo con las características que se presentaban en ese plano, y a veces, cuando teníamos alguna duda, se confrontaba con otras partes del plano. El plano era muy grandote, media más de dos metros. Desde luego que, además, ya teníamos la experiencia de haber hecho otras piezas muy similares de otras locomotoras.

Las máquinas-herramienta.

³⁶⁴Ibidem. Pág. 149

³⁶⁵Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 148-149

Las más difíciles de trabajar eran el Boremil, la Fresadora, el Sisco, en que se hacían piezas muy delicadas. También estaba el torno Lebión, para piezas muy grandes, de cuidados particulares. Ahí se hacían los pistones y las válvulas. En el Boremil se hacían las cajas motrices, es decir, la chumacera que queda entre el bastidor y el eje de la rueda motriz.

Los cilindros.

A mí me tocó hacer los pistones. Era un trabajo muy lento. Era la forja, un pedazo de fierro muy grande y empezaba por desgastarlo, cortarle lo que sobrara para que quedara en la medida exacta como venía en el plano. Todo ese trabajo era muy laborioso, además tenía que quedar muy bien pulido. Eran piezas que no se podían hacer en un solo día. Se trabajaban, como decíamos nosotros, a dos centros. No había trabajo en serie, yo había empezado el pistón y yo tenía que terminar el pistón.

La caldera.

Lo que sí costó trabajo fue hacer la caldera. En realidad todos los trabajos que habíamos hecho en el taller eran de reparación, por ejemplo se solían poner parches a las calderas, donde más se necesitaban. Pero en ese caso se tuvo que hacer todo el envolvente, (es decir toda la caldera), eso fue lo más laborioso.

Los diseños. (Xavier Larrondo, mayordomo de reparación).

No todas las piezas venían dibujadas, hubo unas que no, o que los dibujos no correspondían a lo que debía ser. Entonces intervenimos nosotros. El trazo de muchas piezas lo hice yo. Por ejemplo, el de las válvulas cilíndricas de distribución, las placas de expansión para asentar la caldera, los puntos de apoyo para la carrera de distribución y el cuadrante para la palanca del maquinista, entre otras cosas.

El montaje. (Carlos Alemán).

Los bastidores los trajeron de Aguascalientes, pero aquí tuvimos que agujerarlos para ensamblar la máquina. Eso se hizo moviendo el bastidor con una grúa chica, de vapor, que se había construido aquí mismo, con esa levantamos las piezas. Pero cuando la grúa no daba para más, el trabajo lo hacía el personal: para montar la caldera improvisamos unos rieles y nos la llevamos rodando.³⁶⁶

El desenlace.

La primera locomotora, la 295, fue inaugurada en septiembre de 1942, por el subgerente de los Ferrocarriles Nacionales, Pablo M. Hernández, quien llamó a los trabajadores a continuar con su "espíritu de cooperación". Su presencia ocasionó una ola de entusiasmo entre los ferrocarrileros.

En 1943, el Comité Ejecutivo del Sindicato, solicita al presidente no se sigan comprando y reparando locomotoras en los Estados Unidos. En general las máquinas adquiridas eran de mala calidad, requerían de continuas reparaciones y no cumplían con las necesidades del servicio, como constaba en el estudio anexo, elaborado por Pedro C. Morales, Superintendente de Fuerza Motriz y Maquinaria.

Se propuso, también, la construcción de más locomotoras, con una reducción en el tiempo de trabajo, de 150 días a sólo 20. La propuesta contó con el apoyo de la CTM, del que ya era Secretario General, Fidel Velázquez.

En octubre de 1942, falleció el General Estrada, que había apoyado la construcción de la primera locomotora. Fue nombrado nuevo Gerente, Margarito Ramírez, un ferrocarrilero de filiación callista que no simpatizaba con la intervención del sindicato en

³⁶⁶Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 152-157

la toma de decisiones sobre la productividad. Menos, si en este participaban miembros de conocida filiación comunista, como Valentín Campa.

1943, fue un año de acontecimientos violentos en que la gerencia se empeñó en terminar con las conquistas gremiales y con toda iniciativa sindical. Una de las primeras medidas que tomó Margarito Ramírez, fue la destituir de su cargo a Pedro C. Morales, por haber entregado al sindicato el estudio sobre el real estado de las locomotoras adquiridas de los Estados Unidos. El Presidente de la República recibió protestas de los trabajadores de todo el sistema. Se realizó en vano, un mitin frente al edificio administrativo exigiendo la reinstalación del técnico.³⁶⁷

La empresa estaba empeñada en aumentar la productividad de otra manera. Desde enero de 1943, el gerente buscó imponer al sindicato una lista de veintisiete puntos. Se exigía mayor disciplina al personal, se otorgaba libertad a la empresa para remover de puesto y categoría a los trabajadores según sus propias necesidades, y limitaba el tiempo por enfermedad y horas extras. El sindicato protestó y amenazó con una serie de paros, que fueron suspendidos a petición explícita del gobierno federal.³⁶⁸

En marzo, el sindicato aceptó dar libertad a la empresa para la asignación de puestos de confianza y la supresión de las Comisiones Mixtas, para la aplicación de la disciplina. A cambio propuso: la creación de una comisión que fiscalizara a la Administración; Comisiones mixtas de cooperación para el aumento de la producción; revisar los contratos y concesiones comerciales; disminuir el sueldo a los funcionarios; reconstrucción y construcción de material rodante en los propios talleres de la empresa; y la reinstalación de Pedro C. Morales. Pero no obtuvo respuesta.

En julio, se anunció la compra a los Estados Unidos de un nuevo lote de locomotoras, siete en total, reconstruidas por la Chicago Burlington & Quincy, para los

³⁶⁷Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 158-163

³⁶⁸Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 165

Nacionales de México. El sindicato, indignado, denunció entonces la corrupción de la gerencia de Margarito Ramírez y las continuas violaciones a los Contratos Colectivos.

En noviembre, en las nuevas elecciones sindicales, la empresa intentó imponer a José R. Cavazos, quien entró violentamente al local sindical, ocasionado "choques sangrientos". Las relaciones entre el Sindicato y la empresa se volvieron más frágiles que nunca y el sindicato amenazó de nuevo con parar los ferrocarriles. Manuel Avila Camacho optó por destituir a Margarito Ramírez, en febrero de 1944.

El sindicato aceptó, durante el tiempo que durara la guerra, que el gerente tuviera libertad para nombrar y hacer uso del personal de confianza, así como la violación de algunas cláusulas del Contrato Colectivo. Pero logró también, que el nuevo gerente, el ingeniero Andrés Ortiz, simpatizara con la propuesta de los trabajadores, respecto a la construcción de material rodante, idea, que por lo demás, dado el avance del conflicto bélico, no desagradaba a la propia Misión Americana, cuyos técnicos asesoraban a la empresa en aquellos años.

Ortiz recurrió de nuevo al discurso de cooperación entre la empresa y los trabajadores en los difíciles momentos por los que pasaba el país con motivo de la guerra. En su toma de posesión, presentó una propuesta de reorganización, con base en el estudio de las necesidades de la empresa, del sindicato y las sugerencias de la Misión Americana, en la que se comprometía a: mejorar las condiciones de trabajo en todo el sistema; aumentar los salarios en la medida en que aumentara la productividad; establecer el mejor cuerpo administrativo posible; establecer escuelas de instrucción técnica para todo el personal; lograr que los ferrocarriles se abastecieran a sí mismos, construyendo carros de carga y de pasajeros en los talleres de Aguascalientes e iniciando la construcción de locomotoras, en los propios talleres de la empresa; abrir nuevas fuentes de trabajo para ocupar al personal excedente dentro de los ferrocarriles.³⁶⁹

³⁶⁹Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 169-170

Cada una de estas propuestas, que conciliaba intereses que antes parecían opuestos, en beneficio del país, tuvo un diferente destino.

Por lo pronto, Pedro C. Morales fue reinstalado. Se continuó con la manufactura de la locomotora 296, "que permaneció más de un año sin que se avanzara en su construcción".

La 296 fue inaugurada el 10 de junio de 1944.

Su construcción reflejó la posibilidad de unir los intereses de los trabajadores ferrocarrileros, el sindicato, la empresa, la comunidad tecnológica "empírica" y "científica" e incluso, de la Misión Americana, en torno al incremento de la productividad, en la coyuntura específica de la Segunda Guerra Mundial.

La Fiesta.

El ingeniero Andrés Ortiz, Gerente General de los Nacionales de México, asistió al evento acompañado de su esposa y con la representación del Presidente de la República. Acudió también, el gobernador del estado de Guanajuato, Ernesto Hidalgo. En Acámbaro, fueron recibidos por el presidente municipal, por el mayordomo de talleres Abel Bucio, y por el maestro mecánico.

A su llegada a la estación ferroviaria, una banda de música empezó a tocar. Trabajadores, mujeres y niños lanzaron flores y serpentinas sobre los funcionarios.

Al llegar a un lado de la 296, la esposa del gerente no pudo contener la emoción. La locomotora había sido bautizada como Fidelita, nombre de una hija suya que había muerto recientemente en un accidente. El ingeniero Ortiz, también conmovido, subió a inspeccionar la máquina, la encontró en excelentes condiciones.

A las once de la mañana, el Gerente le entregó a su esposa una botella de champagne que ella estrelló contra una de las ruedas motrices de la locomotora. La banda tocó alegres dianas. Los trabajadores y sus señoras bailaron en las vías, en torno a Fidelita.

Las hijas de Cardoso, las niñas todas, se subieron a la máquina. En nombre del presidente de la República, el ingeniero Ortiz entregó una medalla de oro al maestro Cardoso. Al jefe de talleres, Abel Bucio, correspondió la Copa Producción, con el siguiente grabado:

Esta copa permanecerá en los talleres de Acámbaro desde hoy 10 de junio de 1944 en adelante, hasta que otros talleres del sistema rebasen la capacidad de producción de los de Acámbaro.³⁷⁰

Era una medida ideada por la administración, para motivar a los demás talleres para el incremento de la productividad, contra la propuesta de incentivos salariales individuales que había aconsejado la Misión Americana.

El público lanzó una lluvia de flores sobre los premiados. Después, Carlos Hoaz, secretario local de la Sección I del sindicato, señaló que los trabajadores consideraban como propio el programa de la gerencia. Hubo muchos aplausos.

En la explanada, Fidelita fue enganchada a su tren y arrancó. A su paso para llegar a la vía principal, rompió una inmensa lona de papel, entre las ovaciones de los asistentes.

El señor Salomón Vera fue parte de su tripulación. Recuerda el trayecto:

Yo salí al camino con Fidelita ese día. El maquinista fue el hermano del señor Cardoso, mi compadre. Todos querían salir con ella al camino. Era tal el amontonadero y las rifas que mejor se rifaron los lugares. Yo tuve suerte y me tocó. Desde la víspera los trabajadores nos cooperamos con un dinerito para adornarla: iba llena de flores, con sus dos banderas mexicanas y en el centro una pintura con el cura Miguel Hidalgo, que dibujó un muchacho del taller. El recorrido fue de Acámbaro a Tacubaya. En el camino, en las pendientes, tenía ventaja Fidelita sobre las locomotoras americanas, no necesitaba ayudadora. Llegábamos a las estaciones y la gente salía a recibirnos. Las muchachas le aventaban flores a la máquina y nos mandaban besos a nosotros. Las señoras nos regalaban comida y los niños se colgaban de los carros. Y no faltaron bandas de música en un pueblito y en el otro.³⁷¹

370Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 23. Sobre la Fiesta, ver pág. 21 y 22

371Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 23-24

(Sin embargo, otros testimonios dan el crédito de la conducción de la máquina a José Navarro Albarran, ya que existe una fotografía en la que éste último aparece en la máquina, junto a Cardoso el día de la inauguración.).

En Acámbaro siguió la fiesta. Los ojos de los trabajadores buscaban todavía a la máquina convertida ya en un punto lejano. No faltó quien aventara su gorra a lo alto.

Por la tarde, el gobernador y el gerente visitaron la Cámara de Comercio de la localidad. El presidente de la institución, Manuel Villaseñor, ofreció a la gerencia la cooperación de los comerciantes y sugirió que se ampliaran los talleres.

Después hubo un banquete en la casa del señor Escamilla, al que además de la comitiva oficial, asistieron los operarios más destacados. Durante la fiesta se iban dando informes del funcionamiento de la máquina, de los tramos que ya había recorrido. Y los trabajadores "puro subir las copas y brindar: ¡viva la 296! ¡Viva el maestro Cardoso! ¡Una larga y feliz vida para Fidelita!", recuerda el mecánico Rafael Silva.

Durante la comida, se pronunciaron dos importantes discursos, el de Valentín Campa, Secretario de Educación y Propaganda del Sindicato, y el del ingeniero Andrés Ortiz, Gerente. Campa ratificó el ofrecimiento del Sindicato para trabajar sin reservas en el programa de la Gerencia. Ortiz, por su parte, hizo referencia a la importancia de incluir el punto de vista obrero para la rehabilitación de las líneas y confesó:

Cuando hace unos minutos el maquinista de la 296 tomaba la palanca para iniciar la marcha y emprender su primer viaje, estuve tentado a decirle a ese trabajador vestido de azul, una sola palabra, casi un secreto: ¡cuídame! Como si en verdad, por un acontecimiento mágico, esa Fidelita de acero que lleva por los campos de nuestro país un mensaje de optimismo, fuera la verdadera Fidelita que mi esposa y yo llevamos en el corazón.³⁷²

Un largo aplauso llevó a Fidelita a la mesa de honor.

³⁷²Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 26

Después de la comida, el brindis: "¡Viva Fidelita!", gritaron los trabajadores, "¡Viva, la novia de Acámbaro!" La señora Ortiz, lloraba tímidamente.

Fidelita llegó a su destino en perfectas condiciones. Fue un día de júbilo. Dice Salomón Vera:

Al fin llegamos a la estación de Tacubaya donde esperaban los trabajadores de todos los talleres. Ahí seguimos la fiesta. En la noche le quitamos las banderas a la locomotora y la bañamos con pulque, para que Fidelita no se olvidara de nosotros, de los garroteros, de la tripulación. Al día siguiente la revisaron los miembros de la Misión Americana, los técnicos que por entonces visitaban México. Se quejaban del olor a "pulque", a "porquería" como ellos decían, pero tuvieron que aceptar que estaba bien, que funcionaba perfecto. ¡Ja, ja!, para ellos apestaba la Fidelita, ¡no les gusta el pulque a los americanos!, ¡ja, ja!, pero tuvieron que felicitar a Fidelita, ¡ja! ¿eh?. Estaba borracha de alegría la 296.373

Terminó el banquete con un nuevo brindis y un prometedor futuro para la localidad. ¡Por Acámbaro, por Acámbaro, por Acámbaro!, dijeron los trabajadores al chocar sus últimas copas.

Los Primeros Años.

Al día siguiente Fidelita regresó a Acámbaro. En el taller se le dio una checada, estaba en perfectas condiciones.

En adelante, tanto la 295 como la 296, realizaron su trabajo sin problemas. Era común que los rieleros se pelearan porque estas máquinas les fueran "asignadas".

Un mes después de construida la 296, José Cardoso se dirigió al Presidente de la República en una carta, solicitándole autorización para la construcción de otras dos locomotoras de vía angosta: "...como obrero que sólo desea ser fiel su Primer Mandatario y a la Patria"³⁷⁴

Aunque la carta no tuvo respuesta, de hecho se inició la producción de las partes para la siguiente locomotora, la 297.

Ese mismo 1944, por su parte, los empresarios habían iniciado una campaña de desprestigio contra los Ferrocarriles Nacionales y se llegó a proponer la militarización de las líneas. Pero las buenas relaciones de la empresa con el sindicato, que ...su responsabilidad de haber dispuesto indebidamente de materiales de los ferrocarriles y de los servicios de personal de los mismos, para compañías particulares".³⁷⁵

El argumento se basaba en una carta anónima de los obreros del taller. A decir de los trabajadores, fue algo que "le inventaron al maestro", para evitar que siguiera construyendo máquinas.

A principios de 1945, la empresa ya hablaba del "milagro ferrocarrilero". Con el mismo personal, el tráfico de carga se había duplicado y el de pasajeros casi cuadruplicado; se habían construido dos locomotoras en los talleres nacionales; la empresa había recibido innumerables inventos de los obreros; en Aguascalientes se construían mil furgones y más de cincuenta locomotoras estaban en proceso de ser reconstruidas; todo como resultado del esfuerzo de la empresa y el sindicato.

El ingeniero Andrés Ortiz murió a finales de enero, en los Estados Unidos. Su cadáver fue trasladado, por ferrocarril, desde Nuevo Laredo a la Ciudad de México. Reseña la revista Ferronales:

³⁷⁴Ibidem. Pág. 28

³⁷⁵FNM/Exp. Personal. 6-6-27887. José Cardoso.

En cada estación fue parando el tren fúnebre que era recibido por los trabajadores con los silbatazos de las locomotoras de vapor, que se levantaban hacia el cielo como un lamento.³⁷⁶

Asumió la Gerencia Pablo M. Hernández, que había prestado sus servicios en los trenes militares durante la revolución constitucionalista y desempeñado comisiones de importancia en los ferrocarriles, a lo largo de su vida. Durante su administración continuó con la misma línea que Andrés Ortiz, por lo que contó con la simpatía de los trabajadores. Por ejemplo, en abril de 1945, los talleristas de Cuernavaca le ofrecieron reparar locomotoras sin costo alguno, "para beneficio de la patria".³⁷⁷

El ocho de mayo de 1945, el presidente de México informó a la nación el fin de la guerra y el triunfo de la democracia.

La Misión Americana abandonó el país y dejó de manifestar interés en la producción de material rodante en México:

Para facilitar los trabajos para la producción de carros en Aguascalientes, (recuerda Valentín Campa), sólo faltaba una grúa grande que debía hacer los movimientos más pesados. Y la misión Americana estuvo a favor de que los Estados Unidos nos la vendieran. Pero después, una vez terminada la guerra, la Misión Americana prohibió el paso de la grúa que ya estaba en la frontera, e inclusive intervino para anular la construcción de la fábrica.³⁷⁸

Los talleristas de Acámbaro, ahora bajo el mando de Abel Bucio, insistieron en terminar la construcción de la locomotora 297 y de nuevo contaron con el apoyo del Superintendente Pedro C. Morales. Pero los nuevos vientos soplaban en sentido contrario. Recuerda Xavier Larrondo:

³⁷⁶FNM. Revista *Ferrocarriles*. Enero de 1945

³⁷⁷Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 181

³⁷⁸Ibidem. Pág. 186

Cuando los Estados Unidos se dieron cuenta de que las máquinas construidas aquí eran buenas y habían salido muy baratas, empezaron a impedir la adquisición de algunos materiales que necesitábamos para echar a andar la 297, encarecieron las herramientas y las refacciones. Los de la Misión Americana nos decían que si nosotros íbamos a seguir produciendo locomotoras íbamos a echar la casa por la ventana, porque de plano nos salían más baratas. Antes aquí la empresa les compraba a los Estados Unidos máquinas de segunda mano a mayor precio de las nuevas que nosotros construíamos. Y entonces, a ellos no les pareció y empezaron a vender sus locomotoras y carros más caros todavía. La empresa nos dejó con la 295 a la mitad y quitó el permiso, tal vez por presiones de los gringos para que México comprara sus máquinas diesel que ellos ya estaban produciendo en serie. La 297 se arrumbó, luego le empezaron a quitar pedazos de lámina, todas y cada una de sus partes, como recuerdo tal vez, hasta que quedó sólo el bastidor.³⁷⁹

En 1946, el Partido de la Revolución Mexicana (PRM), nombró candidato a la presidencia a Miguel Alemán. Durante su campaña, al pasar por Michoacán, los ferrocarrileros de Acámbaro le plantearon el problema de las locomotoras: querían construir más. Les prometió visitarlos, no lo hizo.

Miguel Alemán asumió la presidencia de la República el 10 de diciembre de 1946. La gerencia de los Nacionales correspondió a Manuel R. Palacios. El nuevo funcionario orientó la política de la empresa, a la reconversión de las vías angostas en anchas, la adquisición de locomotoras diesel y la compra, otra vez, de carros y máquinas a los Estados Unidos.

En 1947, ya como Presidente de la República, Miguel Alemán fue a Michoacán a inaugurar la presa "Solís", cerca de Acámbaro. Los rieñeros lo invitaron nuevamente a conocer el taller y aceptó. Recuerda Rafael Silva:

³⁷⁹Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 188

Frente al bastidor de la 297, le expliqué la historia de las otras dos locomotoras, le dije como las habíamos hecho y cuánto nos habían costado. Pero el no me ponía atención, se secreteaba con Palacios, me tiraba de a loco. Esta bien, me dijo, está bien, pero no me hizo ningún ofrecimiento.³⁸⁰

Ese mismo año, también para sorpresa suya, Pedro C. Morales recibió su jubilación.

Las locomotoras 295 y 296 siguieron corriendo sin anomalías en el trayecto de Acámbaro a México, hasta 1949, en que se ensanchó la vía.

Las locomotoras abandonan Acámbaro.

Entre 1949 y 1950, las máquinas fueron trasladadas a la ciudad de México, para conducir las a los talleres del Ferrocarril Interoceánico (de vía angosta) en la ciudad de Puebla. El señor García, entonces ayudante de maquinista, fue parte de la tripulación:

Nos llevamos a la Fidela y usted hubiera visto la cara de tristeza de los del taller, vamos, como si fuera a irse a la guerra un familiar suyo, haga de cuenta. Creo hasta se oían sus suspiros. Nos la entregaron bien limpiecita, vámos hasta rechinaba. Y yo que entonces era un chamaquito, veía a los mecánicos con su cara triste y le digo al maquinista:

¿Y ora estos güeyes qué? ¿Nunca se les ha ido una máquina o qué? Ni que los fueran a correr, si ya les van a mandar las diesel.

No, me contestó, tu no sabes nada muchacho, no has vivido.

¿Pues qué?, cuente, ¿qué de qué?

Y ya me dijo que a esas máquinas los trabajadores las habían construido de cabo a rabo y que las querían y que no sé que tanto.

Y sí, la locomotora tenía una placa de metal que decía Fidelita. Y le digo al conductor:

¿Qué no nos vamos a ir, o qué?, sáqueme de este chilladero.

Y me respondió: Perece, perece, no sea desalmado, no ve que ya se está juntado la gente.

Y se arremolinaron las familias a ver a la 296 y yo bien chido que me ligo a una morra y se la suelto bien astuto: Si me las das te llevo en la cabina hasta México. Y lo que me dio fue una santa cachetada, que no más de acordarme me duele.

Y nos fuimos yendo, jalando despacito por la montonera de la gente que se atravesaba la vía, que obstruía el paso. Fueron hartos los que vi ese día soltar la lagrimita. Y yo: Ahora sí compa, vamos a hacer harto tiempo extra, hartísimo billete.

Cada pueblo por el que pasábamos nos decían: ¿A dónde se la llevan?, ¿y ustedes quienes son?, ¿volverá?, ¿volverá?.³⁸¹

Encontramos un nuevo registro de dicha locomotora en 1951, ya en la división Puebla. El señor Guillermo García, maquinista, recibió diez marcas meritorias por reparaciones hechas a la 296, recibió la siguiente correspondencia por parte de la empresa:

El 19 de noviembre último, que trabajó usted como maquinista del tren no. 499, al venir remolcando la locomotora 296, de las Ánimas a Puebla, se bajó, por mal acondicionamiento hecho por el operativo del departamento mecánico, en Tehuacán, la rueda motriz principal que venía levantada, y usted procedió a efectuar el trabajo, por lo que para estimular su cooperación y la buena voluntad que demostró, en beneficio de los intereses del ferrocarril, me es grato participarle que he anotado en su récord diez marcas meritorias.

Firma el Superintendente López.³⁸²

El señor Guillermo García, era miembro de la Logia masónica del Valle de México, donde Pedro C. Morales fue Gran Maestro:

381 Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. García, Maquinista de Camino, jubilado, División Puebla. 1994

382 García Castellanos, Guillermo. Documento Personal. (Facilitado por la familia). 1994

Qué es un hombre sin ambición, (citaré dicho trabajador en un escrito dirigido a su Logia), un pigmeo que vejeta, que se arrastra entre las pobres sabandijas; el ave caída, un mendigo, nada. Y ¿qué es un hombre de ambición? Un gigante que se levanta más allá de lo imposible. El hombre que ambiciona es aquél que sabe lo que hace falta; sólo aquellos que no saben de la vida, no tienen ambiciones.³⁸³

La locomotora 295 fue ensanchada en Puebla, en septiembre de 1949, y se le asignó el número 901.

Fidelita, por su parte, se ensanchó en Puebla en agosto de 1952, ocupó el número 907. Fue posteriormente trasladada a un pedestal en la estación de Cafitas, en el estado de Zacatecas.³⁸⁴

Los Constructores. Una Semblanza.

Dos de ellos, Cardoso y Morales, eran miembros activos de la "comunidad tecnológica empírica", y les hemos dado seguimiento a lo largo de nuestro trabajo, aunque presentaremos aquí una versión final de sus vidas.

Los demás trabajadores aparecen por primera vez en nuestro registro, con la construcción de las locomotoras.

Algunos habían participado en la mexicanización y la revolución. En general, ingresaron a la empresa en los años veinte y participaron activamente en el movimiento de huelga de 1926-27. Sufrieron la reducción de personal de 1930, y fueron posteriormente reinstalados. No recibieron aumento de salario o marca meritosa alguna por la construcción de las máquinas. "Nada que manifestar" dicen sus expedientes. Se adaptaron

³⁸³García Castellanos, Guillermo. Doc. cit.

³⁸⁴Informe de la Asociación de Amigos del Ferrocarril a la Directora del MNFM, citado en Yanes Rizo, Emma. Op. cit. También, en la pág. 185 de mi libro, *Vida y muerte de Fidelita, la Novia de Acámbaro*, dice: "En diciembre de 1947 Fidelita fue condenada a la chatarra. Pusieron después, en los años sesenta, una semejante en un pedestal en la estación de Durango, pero Fidelita nunca regresó a Acámbaro." La información basada en testimonios otorgados por los trabajadores en 1988, evidentemente es errónea a la luz de la investigación de la Asociación de Amigos y la aparición de la máquina en el pedestal de Cafitas. Mi respeto para ellos por su trabajo.

al cambio tecnológico de las locomotoras diesel. Y apoyaron el movimiento vallejista de 1958-59.

* José Narváez.

Nació el 18 de marzo de 1893. Ingresó a los talleres en 1907, puesto que ocupó hasta 1914. Ese año, trabajó como mecánico en los trenes militares, en los ferrocarriles Constitucionalistas.

Ascendió en el escalafón a partir de 1920, hasta ocupar el puesto de mayordomo de aparatos en 1943. Continuó con ese puesto, de ese año, hasta 1952. Fue responsable de organizar el trabajo y la asignación de máquinas-herramienta durante la construcción de las locomotoras.

En 1945, obtuvo 10 marcas de "demérito", por un trabajo mal realizado a las ruedas de la locomotora NM-1190. Las marcas se redujeron después a cinco, por su participación en una Comisión Mixta Disciplinaria.

"Nada que manifestar", dice, por lo demás, su expediente.³⁸⁵

* Diego Fernández Gómez.

Nació el 19 de diciembre de 1896, en Piedras Negras, Coahuila.

Ingresó en 1915 a los talleres ferroviarios de dicha ciudad, como ayudante mecánico. En 1920, pasó a la especialidad de truquero.

Para 1926, ya era mecánico de tercera. Ese mismo año secundó la huelga. Fue despedido. No regresó al servicio hasta 1940, para cubrir un interinato como mecánico de segunda.

De 1943 a 1950, fue mecánico de primera, puesto que ocupó durante la construcción de las locomotoras. En 1952, pasó a mecánico con sueldo especial.

Su expediente no registra disciplinas o marcas de mérito o demérito. De nuevo, "nada que manifestar".³⁸⁶

³⁸⁵FNM/Exp. Personal. JT6-3120 José Narváez

* Rafael Silva.

Ingresó a los talleres en 1927, como "esquirol". Había trabajado con anterioridad en la mina "Del Oro", en el estado de México, donde adquirió experiencia como mecánico.

A partir de 1927 ocupó el cargo de mecánico B. De 1928 a 1930, fue ascendido a mecánico A. En 1931, fue suspendido temporalmente por "desatender a su trabajo".

En 1942 y 1944, participó en la elaboración de las piezas para las locomotoras 295 y 296; para esta última en particular, hizo los pistones para los cilindros y el mecanismo Walschaert.

Apparentemente, él firmó las denuncias de "fraude" contra José Cardoso, en 1944. De ese mismo año a 1948, participó en diferentes comisiones gremiales.

En 1958-59, se unió al movimiento vallejista y "secundó los paros". Fue suspendido del servicio y reinstalado ese mismo año.

Posteriormente se capacitó en San Luis Potosí como mecánico para las máquinas diesel. Regresó a Acámbaro y ocupó el cargo de Mayordomo de la Casa Redonda. De 1963 a 1968 fue maestro mecánico ayudante, también en Acámbaro.

De 1968 a 1970 lo transfirieron a Monterrey como maestro mecánico. De 1970 a 1981 regresó a Acámbaro con el mismo cargo.

Se jubiló en 1981. De 1992 a 1994, participó en el rescate de las locomotora 296, para regresarla a Acámbaro.

Era, hasta junio de 1994, el único sobreviviente.

"Nada que manifestar", dice su expediente.³⁸⁷

* Alberto Zámano Serrano.

Nació en Acámbaro, Guanajuato, en agosto de 1902. Ingresó al taller como ayudante mecánico de tercera, en 1921.

Fue ayudante de segunda en 1923. Y ayudante de primera en 1926. Ese año apoyó la huelga. En 1928 fue despedido. Regresó en 1930 para cubrir un interinato, pero sólo de manera temporal.

En 1935, volvió nuevamente como mecánico de planta. En 1939, ya era mecánico ayudante. De 1942 a 1944 fue mecánico de primera, puesto que ocupó cuando se construyeron las máquinas.

En los años cincuenta ascendió a mecánico sueldo especial. En 1958-59, apoyó al movimiento vallejista y secundó los paros. Fue despedido.

En 1962, regresó al servicio como mecánico de aparatos, con sueldo especial.

"Nada que manifestar", señala su expediente.³⁸⁸

* Javier Serrato Larrondo.

Nació el 17 de junio de 1905, en Acámbaro, Guanajuato. Ingresó a los ferrocarriles en 1922, como ayudante mecánico de tercera.

En 1926 apoyó la huelga. De 1927 a 1929, fue transferido a los talleres de Aguascalientes. Ese mismo año fue despedido por reducción de personal. Regresó al servicio en 1931, como mecánico de segunda.

En 1933, "faltó un día sin aviso". Continuó como mecánico de segunda hasta 1941, en que ascendió a la categoría de mecánico. De 1942 a 1944, participó en la construcción de las locomotoras, trabajando en las máquinas-herramienta.

Su récord: 10 marcas de mérito y 10 de demérito, pero ninguna hace referencia a la construcción de las locomotoras.

Se jubiló en septiembre de 1963.³⁸⁹

388FNM/Exp. C-04110. Alberto Zámano.

389FNM/Exp. 34553. Javier Serrato Larrondo

*** David Ochoa.**

Ingresó a trabajar a los talleres de Acámbaro, Guanajuato en 1926, como mecánico. En 1927, apoyó la huelga y fue despedido. Volvió al servicio hasta 1935. De ese año a 1937 fue mecánico de primera. En los años posteriores siguió ascendiendo en la rama de mecánica.

De 1942 a 1946, participó activamente en la construcción de las locomotoras 295 y 296. Tenía especial habilidad para el manejo de las máquinas-herramientas, según recuerdan los trabajadores.

En los años posteriores ascendió en la categoría de mecánico.

En 1958-59 secundó los paros. Reingresó a la empresa. De 1960 a 1964, ocupó el puesto de mecánico sueldo especial. Se jubiló en ese último año.

En su hoja de servicio, "nada que manifestar".³⁹⁰

*** Roberto Acevez Buendía.**

Nació en 1908, en El Oro, estado de México. Ingresó al ferrocarril en 1928, como "esquirol", en los talleres de Nonoalco, con el puesto de ayudante mecánico. Se trasladó a Acámbaro en 1931, como mecánico de tercera.

Participó como mecánico de primera durante la construcción de las locomotoras. De 1933 a 1953, continuó con su carrera de mecánico, hasta llegar a ser cortador mecánico de planta.

No registra marcas de mérito o de demérito.³⁹¹

*** Abel Bucio.**

390FNM/Exp. 6-39249. David Ochoa
391FNM/Exp. 31656. Roberto Acevez Buendía.

Nació en 1900, en Acámbaro, Guanajuato. Ingresó al taller de la localidad en 1915, como mecánico de segunda. Ocupó ese puesto hasta 1918. En 1920 ascendió a mecánico de primera.

En 1927 era ya mayordomo de aparatos. Se unió a la huelga en ese año. Permaneció un año fuera de la empresa. Regresó al servicio en 1929, nuevamente como mayordomo.

Fue amonestado por "errores encontrados en la reparación del lote de locomotoras número 5". En 1940, era responsable de los talleres de Acámbaro.

En 1942, a iniciativa suya y del Maestro Mecánico José Cardoso, se inició la construcción de las locomotoras 295 y 296. Fue abierto partidario de la construcción de la locomotora 297, en los años siguientes.

De 1947 a 1950, se opuso a "condenar a la chatarra" a las locomotoras de vapor. Y a la venta de las máquinas-herramienta, como fierro viejo.

En 1953, fue acusado de desarrollar "labor de agitación" entre el personal. Y el nuevo maestro mecánico de Acámbaro sugiere que "lo jubilen de inmediato".

En 1954, Bucio no aceptó su jubilación y demandó a la empresa. Gracias al apoyo del sindicato, es transferido a los talleres de la ciudad de México. En 1957, aparece como Maestro Mecánico Ayudante en la Terminal del Valle de México.

Secundó los paros de 1958-59. Fue despedido. Reingresó al servicio en 1960.

Se jubiló el 16 de abril de 1974. Murió cuatro meses después, el 16 de agosto de 1974.³⁹²

* Trinidad Cardoso.

Nació en la ciudad de México, pero desconocemos la fecha precisa. Era hermano de José Cardoso. Ingresó a trabajar a los talleres en la ciudad de México, posteriormente

392FNM/Exp. 21907. Abel Bucio.

se pasó a la especialidad de transportes. Como fogonero de camino apoyó la lucha por la mexicanización del personal.

De 1908 a 1912, aparece, en la misma categoría, en la División Puebla. En 1913, es temporalmente destituido por "encontrarlo culpable de un accidente en el kilómetro 37."

Continuó como maquinista de 1913 a 1918. Fue amonestado por "traer en su máquina un individuo con quien platicaba". De 1922 a 1929, fue transferido a la División Cárdenas.

En 1930, regresó a Acámbaro. En esa época construyó, junto con otros trabajadores del taller, una grúa de vapor para facilitar el traslado de las locomotoras del patio a la casa redonda.

En 1944, según algunos testimonios, fue el maquinista del viaje inaugural de Fidelita.

En 1949, fue despedido: "la empresa lo encontró culpable del accidente del tren número 36, que él conducía, con el número 457". El sindicato apeló. Fue reinstalado ese mismo año.

El 13 de septiembre de 1951, Trinidad llegó a la estación de Acámbaro, con el tren número treinta y seis que corría de Uruapan a dicha ciudad. Como era su costumbre, entregó en la estación su máquina al proveedor y se fue a pie a la Casa Redonda, para reportar su llegada, así como el trabajo que había que hacerle a su unidad. Pero al atravesar las vías no advirtió que la locomotora de patio hacía movimientos para quitar uno de los coches del tren que acababa de entregar, y fue arrollado "agarrándole las ruedas la parte media del cuerpo, quedando muerto inmediatamente".

El 19 de febrero de 1952, la señora María del Carmen Medina, viuda de Cardoso y madre de los dos menores J. Trinidad Abundio y Samuel, exigió a la empresa la indemnización correspondiente por la muerte del trabajador.³⁹³

* José Cardoso.

José Cardoso nació el 3 de diciembre de 1878, en el barrio de Mixcoac, en la Ciudad de México. Sólo cinco años después de la inauguración de la línea del Ferrocarril Mexicano, de la ciudad de México a Veracruz, cuando el ferrocarril era todavía sólo una promesa.

En 1897, entró a trabajar como ayudante mecánico en los talleres de Buenavista. Ocupó ese puesto hasta 1900. Etapa en que apoyó la lucha por la mexicanización, fiel seguidor de las ideas de Alzati y Pedro C. Morales, sus maestros en las escuelas organizadas por "La Gran Liga".

De 1901 a 1904, pasó a ser mecánico en los talleres de Santiago. Con ese puesto, llegó a Acámbaro por primera vez, en 1905 y 1906.

En 1907, fue mayordomo general en Tierra Blanca. En 1908, pasó a cabo de fosas en Nonoalco. Durante el período revolucionario, de 1912 a 1917, trabajó como mayordomo en Monclova, Guadalajara y Monterrey. Simpatizó con la causa villista.

En 1920 y 1921, fue Maestro Mecánico en los talleres de Rincón Antonio. De 1923 a 1928, fue nuevamente Maestro Mecánico en Acámbaro. Según recuerda su familia, ingresó a la masonería más o menos en esos años.

Durante la huelga de 1926-27, fue solidario con los trabajadores. Dice Xavier Larrondo:

Nosotros pertenecíamos a la Unión Mexicana de Mecánicos. Éramos hombres de oficio, con experiencia, que queríamos un pago por nuestro trabajo. Nosotros exigimos un aumento y la empresa no lo quiso dar. Nosotros perdimos porque ellos tenían el ejército y la fuerza, y cada quien jaló para su casa. Me ayudó a regresar al ferrocarril el maestro José Cardoso. Él era el Maestro Mecánico cuando la huelga. Y aunque él sabía que éramos buenos tuvo que correr. Durante la huelga la empresa tuvo que meter esquirolas, pero no le salía el trabajo. Eso lo sabía el señor Cardoso y por eso nos volvió a abrir las puertas. La empresa se enojó y en 1930 puso a otro Maestro Mecánico, un tal Daniel González Martínez, ese había hecho mucha reducción de personal, era un perro. A ese le hicimos tortuguismo, no sacamos el trabajo a pesar de las amenazas, hasta que regresaron al señor Cardoso. Los trabajadores no querían a Martínez. Se lo

llevó la calaca, lo mataron en Tierra Blanca, lo cazaron cuando atravesaba los talleres.³⁹⁴

Confirma lo dicho por Larrondo, el señor Teódulo Pérez, campesino y arriero, hasta que el sorpresivo movimiento de huelga lo condujo al taller:

Ya después de la huelga, Cardoso ayudó a que volvieran a entrar los huelguistas, no todos, nomás los buenos, porque uno que iba a saber del trabajo. "Qué pasó mano", le decía yo, a uno que conocía de antes. "Que pasó contigo esquiro!", "Pues ya ves". Los que en otros tiempos habían sido arrieros y paleteros, todos se vistieron de overol, ni sabíamos cómo caminar con tanta herramienta que hay que cargar. Así es que, en lugar de menos, cuando la huelga nos hicimos más.³⁹⁵

En 1929 Cardoso fue transferido a Guadalajara. En el taller reconstruyó con material de desecho un autovía, la empresa lo acusó de "usar los materiales de la empresa para su propio beneficio". Fue despedido en 1930.

En 1934, regresó a los ferrocarriles como maestro mecánico ayudante en los talleres de Ciudad Juárez, por intervención de Pascual Ortiz Rubio, también masón.

Permaneció en dicho cargo hasta 1937, ascendió a maestro mecánico en los talleres de Chihuahua.

En 1938, regresó a los talleres de Acámbaro, con el mismo puesto.³⁹⁶

Estaba casado con la señora Otilia P.G. de Cardoso, con quien tuvo tres hijos, Guillermina, Beatriz, y Jorge. Reconoció legalmente a cuatro " hijas alternas "

(concebidas fuera de su matrimonio): Belia, María Teresa y Eloisa. Vivía con su esposa e hijos legítimos en una pequeña casa de madera, junto a la estación. Pero "nunca se llevaba a casa el mundo del trabajo". Estos lo recuerdan como un hombre serio, recto, siempre trabajador. Jorge convivió poco con él, porque se fue a estudiar medicina a la

394Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 106

395Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 197

396FNM/Exp. 6-6-27887. José Cardoso.

ciudad de México. A sus hijas las mantenía alejadas del taller y de los ferrocarrileros, no le gustaba que "nos igualáramos con sus empleados". Las mujeres eran para la casa y les enseñó a darse a respetar. De esposa católica, sus hijas recuerdan que acostumbraban dar las gracias antes de comer, pero también el traje de masón de su padre y un "cordón dorado, que le planchábamos".³⁹⁷

No tenemos mayor información de sus actividades como masón. Los trabajadores indican que para 1940 ya era grado 33.

Cuando la inauguración de Fidelita, (junio de 1944), recibió una medalla de oro. Fue el mejor día de su vida. Comenta su hija Eloisa:

Mi padre tenía lágrimas en los ojos. Recuerdo cómo mi padre acarició ese día la caldera de la locomotora 296. Lo hizo de una manera muy especial. Yo sentí celos, a nosotros no acostumbraba mostrarnos cariño, aunque nos quisiera. A la máquina sí, vamos, yo nunca recibí de él una caricia tan larga, tan hermosa, como la que le obsequió a Fidelita antes de partir. Estaba muy nervioso, le temblaban las manos y él no era así. El era un hombre tranquilo y serio. El día de la inauguración se transformó. Yo sentí miedo por él. Nunca entendí qué le pasaba, qué sentía, por qué amaba tanto a esa máquina, por qué...por qué la trataba como a una mujer. En casa nunca lo vi hacer un trazo o agarrar un compás. En nuestra mesa no se hablaba de trenes, ni nos dejaba mi papá platicar con sus obreros. Yo conocí el taller hasta ese día. Mi padre y su amor por Fidelita siempre fueron para mí un misterio.³⁹⁸

Como ya se dijo Cardoso fue destituido de la empresa en 1947, "por su responsabilidad de haber dispuesto indebidamente, de los materiales de los ferrocarriles y del servicio del personal de los mismos". No se le comprobaron los hechos.

En adelante también se fueron sus colaboradores más cercanos.

³⁹⁷Yanes Rizo, Emma. Entrevistas con Jorge, Guillermina y Teresa Cardoso, en junio de 1994.

³⁹⁸Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pág. 22-23

En la memoria de los trabajadores, su persona era recta e intachable, "rudo de carácter porque nos hacía trabajar", pero lo sacaron "porque a los gringos y a la empresa no les convenía que en México se construyeran locomotoras", según dijo Xavier Larrondo.

Posteriormente, José Cardoso se trasladó a la ciudad de México. Recuerda Eloisa:

Jubilaron a mi padre. Lo despidieron. Nos regresamos a México, a vivir en el barrio de Mixcoac, de donde era su familia. Ya en el D.F., se iba a un terreno donde tenía herramienta y quién sabe qué hacía. Decayó mi padre, no comía, se veía triste y desolado. Nunca se recuperó de su desdicha, de su tristeza, hasta que lo recogió Dios. Sí, Fidelita, su verdadero amor, porque sabe, él tuvo muchas mujeres, fue su condena.³⁹⁹

En 1951 demandó a la empresa. Se le otorgó una pensión de quinientos pesos mensuales.

Puso un pequeño taller: "se la pasaba arreglando algo, lo que fuera".

En sus últimos años, inventó una máquina para hacer palillos, recuerda su hija Beatriz: "pero como no tenía dinero, no le aceptaron la patente".

A veces se despertaba de noche, llorando, preguntaba por Fidelita y se volvía a dormir.⁴⁰⁰

Murió el tres de marzo de 1966.

* Pedro C. Morales.

Ignoramos la fecha de su nacimiento. En 1890, entró a trabajar como aprendiz de mecánico a los talleres del Ferrocarril Interoceánico, en San Lázaro, bajo las órdenes del maestro Mecánico, W. Milton.

³⁹⁹Ibíd. Pág. 189

⁴⁰⁰Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Beatriz Cardoso. Junio de 1994.

En 1895, ya como mecánico fue trasladado a los talleres de Nonoalco, bajo las órdenes de Fitz Simons. De 1897 a 1899, fue mayordomo en los talleres de Coatzacoalcos del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec. Perteneció a "La Gran Liga" y fue uno de sus instructores. Participó en la lucha por la mexicanización.

En 1902, fue maestro mecánico en los talleres de Rincón Antonio. Ese año, abandonó temporalmente los ferrocarriles para trabajar en la Guanajuato Power and Electric Co.

De 1903 a 1908, fue Mayordomo General en los talleres de Nonoalco. De 1908 a 1909, cuando se constituyen los Nacionales de México, va como maestro mecánico en los talleres de Acámbaro. Posteriormente se traslada a Monterrey.

Durante el periodo revolucionario, de 1911 a 1913, ocupó el puesto de Ayudante del Superintendente de Fuerza Motriz y Maquinaria, siendo uno de los primeros trabajadores mexicanos que sustituyó a los extranjeros en puestos de importancia.

En 1912, desde ese cargo, apoyó la construcción de la locomotora 40 en los talleres de Aguascalientes, encargándose posteriormente de la dirección de la obra.

En 1914, fue nombrado por Victoriano Huerta Superintendente de Fuerza Motriz y Maquinaria, después de que los extranjeros habían abandonado en definitiva el país. Cargo que ocupó hasta que "fuimos relevados los empleados de la empresa por personas que en nuestro lugar fueron designadas por los jefes revolucionarios".

En 1915, trabajó como mecánico para la compañía petrolera El Águila.

De 1920 a 1925, nuevamente volvió a la Superintendencia de Fuerza Motriz y Maquinaria y promovió, junto con Servando Alzati, la producción de material rodante.

En 1925, fue cesado de su cargo por Mariano Cabrera "sin justificación alguna". Fue reinstalado.

De 1925 a 1935, permaneció como Superintendente de Fuerza Motriz y Maquinaria.

Durante la Administración Obrera se jubiló.⁴⁰¹ Regresó a la empresa en 1940. Fue partidario de la reconstrucción de locomotoras y la construcción de carros y máquinas en los talleres de los Nacionales.

En 1941, dio su total apoyo a José Cardoso para la construcción de las locomotoras 295 y 296.

En 1943, entregó al sindicato un estudio en el que se demostraba la adquisición de locomotoras de los Estados Unidos en mal estado, así como las compras irracionales. Fue cesado por tal motivo. En 1944, los trabajadores ferrocarrileros exigieron su reinstalación como parte de la negociación del sindicato con la empresa. Mandaron el siguiente mensaje al Presidente:

Nos alarma la hostilidad de la Gerencia que hizo renunciar a Pedro C. Morales, Superintendente de Fuerza Motriz, no por lo personal, sino porque dicho funcionario, con criterio de mexicano y de técnico, ha coincidido con nuestro sindicato en el sentido de aumentar la construcción y reconstrucción de locomotoras y equipo en nuestros talleres, en vez de importarlo de los Estados Unidos. Contrasta, por otra parte, el ascenso del señor Juan García, a Superintendente General de Transportes, sin capacidad para ese puesto y nada más por destacarse en atropellar a los trabajadores.⁴⁰²

Resulta paradójico que el sindicato, entonces con participación del Partido Comunista y que pasaba por una etapa "radical", haya apoyado a un "empleado de confianza de primer nivel", que "estuvo durante la revolución del lado del usurpador".

Explica Valentín Campa:

Pero C. Morales era muy reaccionario, un jefe terrible, pero tenía una gran cualidad: era nacionalista. El creía en el país a su manera y estaba de acuerdo con la construcción de material rodante en los propios talleres del sistema. Desde el porfiriato las primeras organizaciones rieleras tenían una idea muy clara: los ferrocarriles debían ser propiedad de la nación. Que la

⁴⁰¹FNM/Exp. 6-3-13756

⁴⁰²Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pag. 163-164

empresa construyera su propio material rodante era parte de ese proceso, por eso el sindicato retomó esa demanda. Somos partidarios de las nuevas técnicas, de los nuevos métodos, pero eso no tiene porqué perjudicar al personal, al contrario en la época de la Segunda Guerra Mundial, inclusive faltaba, eso fue algo que supo comprender el señor Pedro C. Morales, por eso el sindicato lo defendió .403

Efectivamente, en marzo de 1943, en la V Convención General Ordinaria del STFRM, uno de los puntos que se pidió a la empresa, fue la reinstalación del técnico, que, desde luego, no era uno de sus agremiados.

A finales de 1944, después de que Fidelita llegó con bien a la ciudad de México, Morales fue reinstalado como Superintendente.

De 1945 a 1947, pasó a ser Ayudante del Gerente General. Siguió promoviendo la construcción de locomotoras.

En 1947, con el cambio de política del nuevo gerente, se le notificó su jubilación. Nuevamente fue llamado como ayudante del Gerente General, de 1953 a 1958. En diciembre de 1958, se jubiló por última vez. Se le concedió una pensión mensual de \$2,800 pesos.

Murió a finales de ese mismo año.404

El 2 de octubre de 1959, el Gerente General Benjamín Méndez, realizó en la estación terminal de San Luis Potosí, un homenaje póstumo al viejo ferrocarrilero, (cuya labor abarcó setenta y tres años de servicio) y descubrió un busto, en cuya placa se lee:

Pedro C. Morales, forjador de generaciones de trabajadores mecánicos. Por su ejemplar actuación, los Ferrocarriles Nacionales de México, dedican este recuerdo.405

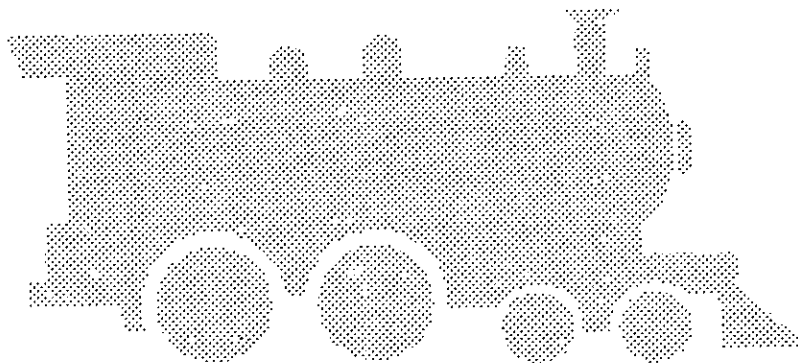
Los talleres diesel de dicha terminal llevan su nombre.

403Ibidem. Pág. 165

404FNM/Exp.6-3-13756

405FNM. Revista Ferrocarriles. Octubre de 1959.

IV.2. FIDELITA, BODAS DE ORO.



IV.2. Fidelita, Bodas de Oro.

Después de la partida de Fidelita aquel 1948, algunos trabajadores siguieron sus pasos. Otros la dieron por muerta o desaparecida. "Está en un pedestal", decían los más.

Nostálgicos, construyeron a escala una igual, y la colocaron frente al parque. Año con año se reunían ahí, junto con sus familias, para recordar el aniversario de las locomotoras y hablaban de las máquinas, de "las dos hermanas", con la misma pesadez de quién ha perdido un familiar en la guerra, o en un viaje, o a quien se dejó de ver un día, sin entender por qué. Con la misma desesperación de una madre, un padre o un amante que intuye vivo a su ser querido, pero que no sabe dónde encontrarlo.

Y pasaron los años.

En 1992, la mayor parte de los constructores ya habían muerto. Sus hijos heredaron el oficio, algunos se convirtieron ellos mismos en mecánicos, o profesionistas con cariño por el mundo de sus padres.

En septiembre de ese año, un grupo de trabajadores se juntó a recordar a la 295, en sus cincuenta años. Los acompañaron dos profesionistas que compartían con ellos su vocación rielera: el Señor. Jaime García de Alba y el doctor Antonio Villa Herrejón. Se creó posteriormente la Asociación de Amigos del Ferrocarril de Acámbaro con el objetivo de localizar a las máquinas y formar un Museo. El grupo se integró por las dos personas antes mencionadas, más trabajadores en activo y jubilados: Manuel Martínez Perea, Francisco Castro Servín, Rafael Almanza, Francisco Martínez Chávez, Rafael y Adalberto Cardoso, Ignacio Téllez Verusco, Manuel Martínez López, Porfirio y Angel Martínez Espinoza, Silvia Lilia Ortega López, Froylan López Sánchez y Eliciano Maldonado, entre otros.⁴⁰⁶

Para localizar las máquinas, realizaron una investigación documental y retomaron los recuerdos de los trabajadores, uno a uno, hasta tener claras las características técnicas de las dos locomotoras.

⁴⁰⁶Asociación de Amigos del Ferrocarril de Acámbaro. Acta Constitutiva. MNFM. Versión mecanográfica.

Con base en la información recabada, dedujeron que ambas máquinas habían sido ensanchadas en Puebla (como ya se explicó), que la 295 había sido vendida a Guatemala y que muy probablemente la 296, que había corrido en el distrito de Oriental a Puebla con el número 907, se encontraba en la estación de Cañitas, Felipe Pescador, en Zacatecas.

En febrero de 1993, un grupo de trabajadores y el licenciado del Alba, se trasladaron al lugar. Después de inspeccionar a la 907, a la que encontraron muy deteriorada, concluyeron que efectivamente era la 296.

Las máquinas construidas en Acámbaro, señaló el grupo, tenían características propias: el bastidor era de una pieza mientras que el de las otras doscientas, era de dos; las fluses eran de cuatro pulgadas, contra dos de las extranjeras; las nacionales tenían dos domos y las extranjeras tres.⁴⁰⁷

Fidelita había aparecido.

Acordaron enviarle una carta al Presidente de la República, pidiéndole apoyo para el rescate de su locomotora.

Se presentaron ante la directora del Museo de los Ferrocarriles para exigir el retorno de la máquina a su lugar de origen.

La funcionaria, sorprendida, los apoyó.

En febrero de 1994, con autorización del Director de ferrocarriles, la 296 fue trasladada de nuevo a Acámbaro, donde se reconstruyó, pintó y preparó para su fiesta. Los hijos de los trabajadores, algunos jubilados y otros, dejaron a Fidelita, "como el primer día".

Había regresado a casa el orgullo de la localidad, el símbolo de la cooperación y el trabajo:

Oremos por Fidelita (dijo el cura de la localidad, en la primera misa del 10 de junio), oremos por nuestra hija perdida que vuelve al hogar. Oremos por nuestros familiares y amigos que la construyeron y que hoy descansan en

⁴⁰⁷Asociación de Amigos del Ferrocarril de Acámbaro. Op. cit.

paz, porque la presencia de Fidelita los ha traído de nuevo entre nosotros. Que Dios bendiga a Fidelita y de prosperidad y trabajo a los de Acámbaro. Oremos.⁴⁰⁸

Las campanas de la iglesia y los silbatos de las locomotoras de vapor se tocaron al mismo tiempo.

"Ya ven como sí, ya ven como sí era verdad", dijo Rafael Silva, el único sobreviviente. Los niños, las mujeres y los trabajadores, lo felicitaron como si la máquina fuera a hacer su primer recorrido.

Las hijas del señor Cardoso dijeron que Fidelita estaba idéntica.

Hubo honores a la bandera.

Tocó una banda de música y el señor José María López Escamilla, con la representación del Director, develó una placa con el nombre de Fidelita.

Hubo luego una comida, en la que el presidente municipal hizo referencia a la importancia de la 295 y la 296 para la comunidad como símbolo de trabajo y patriotismo.⁴⁰⁹

Y se brindó por las bodas de oro de Fidelita con el pueblo de Acámbaro.

⁴⁰⁸Testimonio en vivo, (sin grabar), el día de la misa.

⁴⁰⁹Para más detalles sobre la fiesta, ver Periódico El Informador, Distrito Independiente, Guadalajara Jal. Junio 26 de 1994.

Conclusiones.

La historia de Fidelita abarca medio siglo e invita desde luego a la reflexión. Demuestra que las máquinas en sí mismas no tienen historia, la tienen, sólo en relación con los hombres que las producen, que las adaptan o las transforman para poder aplicarlas a su cotidianidad laboral.

Esta relación de los hombres con las máquinas implica una determinada manera de ser y de trabajar, que permea su vida, la de la empresa para la que trabajan, la de la comunidad donde viven y la de la sociedad toda.

La construcción de Fidelita no fue, en ese sentido, el resultado de una "ocurrencia", un acto casual, espontáneo o esporádico. Fue, por el contrario, el resultado de la particular forma en que se adoptó la tecnología ferroviaria extranjera en México, prácticamente desde mediados del siglo pasado a mediados del actual.

Más allá de los acontecimientos precisos, su historia es el resultado de un largo proceso de reconversión de tecnología, la de las máquinas de vapor y de las máquinas-herramientas, para adecuarlas a las necesidades nacionales, que derivaron finalmente, en "la creación de algo nuevo": máquinas con características propias, en el caso de la construcción de locomotoras o herramientas y aditamentos hechos con base a modelos de otros, pero adecuados a nuestras necesidades.

Su historia es también entonces, la de los trabajadores e inventores anónimos, que adecuaron y transformaron una maquinaria que "se impuso" a México, pero que sólo pudo operar gracias a la participación activa que tuvieron al modificar su objeto de trabajo según sus necesidades concretas.

Con la adaptación y reconstrucción de locomotoras en México, desde la introducción del vapor a los años sesenta del presente, hubo un aprendizaje técnico-empírico acumulado, transmitido en la cotidianidad del taller y del camino, y de

generación en generación, que condujo a los trabajadores, a la necesidad de adquirir mayores conocimientos científicos y técnicos para una mejor realización de su trabajo, que derivaba, desde luego, en mejor paga y menos accidentes.

Por ello, las organizaciones gremiales demandan insistentemente la capacitación laboral.

La permanente reconstrucción de carros y locomotoras, por su parte, generó una contradicción: era más fácil, más barato y más redituable, construir locomotoras nuevas, comprando algunas patentes, que reconstruir. Pero sólo fue posible realizarlo en coyunturas particulares, en las que lograron coincidir los intereses de la empresa con los de los trabajadores: la constitución de los Nacionales de México, los Ferrocarriles Constitucionalistas, el Cardenismo, la Segunda Guerra Mundial.

Sin embargo, tanto la construcción de Fidelita, como de los carros y otras locomotoras a los que se ha hecho referencia, son res.ultado de una producción artesanal. Correspondieron a distintas etapas técnicas de las propias locomotoras de vapor. Es decir, que nuestra propia producción se fue "sofisticando", en la medida en que nuestras necesidades de tráfico aumentaron, y se volvieron más complejas las locomotoras de vapor.

Así, la máquina de Hammeken de 1859, perteneció a la primera etapa manufacturera de máquinas de vapor, incluso se armó con madera. La locomotora Número 5, de los Ferrocarriles Unidos de Yucatán, usaba leña como combustible, era de corto alcance y no tenía frenos de aire. La Número 40, ya de petróleo, se destinó sólo al servicio de patio. La 518, del Ferrocarril Nacional del Istmo de Tehuantepec, "armada con algunas partes de otras máquinas", se usó para la construcción de una línea y luego para trayectos cortos. Y la 295 y 296, diseñadas exclusivamente para la región geográfica de Acámbaro, contaron ya con características propias y corrieron por el extenso territorio de la ciudad de México a Acámbaro.

Hay que agregar además, que por lo menos la locomotora 40, la 295 y 296, aunque fueron construidas por hombres "prácticos", contaron en el diseño de sus planos con la colaboración de los ingenieros de "la comunidad científica", de los Nacionales de México. También, con la colaboración de maestros mecánicos de gran experiencia laboral y con aprendizaje autodidacta en mecánica, física y geometría, en cursos por correspondencia y escuelas diversas.

Creo, en suma, que a cada etapa de las locomotoras de vapor adquiridas por México del extranjero, correspondió también la readaptación, reconstrucción y construcción de locomotoras nacionales.

El dilema sigue siendo entender por qué esta situación no derivó en la producción de locomotoras, carros y coches o de máquinas-herramienta en serie.

Una parte de la respuesta se encuentra, desde luego, en la presión de las compañías norteamericanas para que esto no sucediera y en sus negocios turbios con algunos funcionarios de la empresa. También, en las negociaciones a nivel de Estado, de México con los Estados Unidos, en las que los Ferrocarriles Nacionales, eran simplemente parte del "paquete" de acuerdos.

La otra parte se encuentra en la propia estructura productiva de la empresa y en la organización misma del trabajo, de corte artesanal, no organizado para la producción en serie. A pesar de tratarse de una industria de dimensiones nacionales, el trabajo se realizaba de manera muy diversa y dispersa y con una exagerada especificación de funciones. A su vez, esta manera de trabajar, era defendida por un sindicato nacional, es decir de gran industria, cuando el trabajo cotidiano no correspondía a la misma. Lo que derivó también, en prácticas cotidianas que distaban mucho de ser satisfactorias.

Para pasar de la producción artesanal de carros y locomotoras a la producción "industrial" o en serie, se requería modificar substancialmente los Contratos Colectivos de Trabajo y la especificación de funciones. Y eso era algo que el sindicato no estaba dispuesto a asumir, porque podía hacer "perder el control" de los trabajadores, sobre los

centros de trabajo (tiempos muertos, horas extras, designación de funciones y de tipos de reparaciones, etc.).

Es sintomático señalar que la producción de las locomotoras, la 40, la 295 y la 296, haya ocurrido cuando el Contrato Colectivo no imperaba o temporalmente no estaba en funciones. De la misma manera en que muchos de los inventos o construcción de máquinas fueron realizadas sólo "por voluntad del trabajador".

Cuando el sindicato se refiere a "construir máquinas en serie", está pensando más bien, en hacer muchas máquinas, una después de otra, como en el caso de la 295 y la 296, pero no en cambiar radicalmente la organización del trabajo. Por ello, el experimento de la Misión Americana por construir carros en los talleres de Aguascalientes, a pesar de contar con la aprobación del sindicato, en la práctica no logró los objetivos deseados, ya que "nos querían convertir en apéndices de las máquinas", según comentaron los trabajadores.

Así, la comunidad tecnológica que propone la construcción de material rodante en los talleres de la empresa, parece encontrarse en un callejón sin salida. Las necesidades técnicas cotidianas la empujan a la construcción y reconstrucción de material rodante, y los trabajadores mismos proponen incluso producir en serie, pero al mismo tiempo no quieren modificar sus contratos y prácticas laborales.

Con la construcción de las máquinas, los trabajadores se sienten orgullosos de ser ferrocarrileros, se resisten a cambiar produciendo. El nuevo "tipo de producción" les exige cambios que no están dispuestos a asumir.

La introducción del diesel a partir de 1944, una nueva transferencia de tecnología amenazó de manera radical esa manera de trabajar, la del dominio del operario sobre su objeto de trabajo. Y generó, desde luego, nuevas contradicciones. Limitó, también, la posibilidad de construir locomotoras de vapor en México, ya que se vio, en el arribo de las locomotoras diesel, mayores ventajas de arrastre y ahorro de combustible, aunque esto haya sido cuestionado, de nuevo, por la comunidad tecnológica.

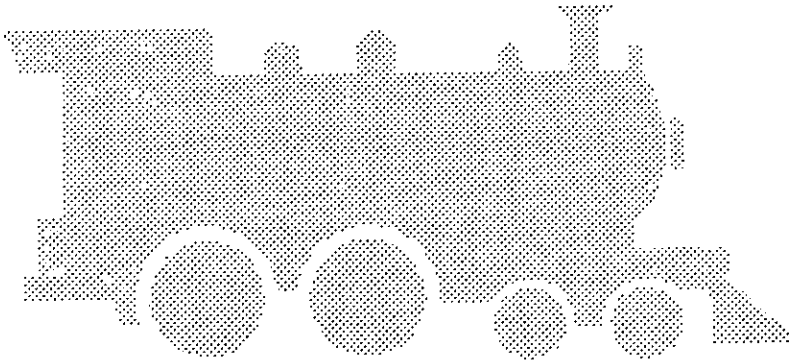
Para construir locomotoras en serie, se requería, desde luego, una industria propia. Esta hubiera podido surgir de los propios talleres de los Ferrocarriles Nacionales, modernizados. Pero para implementarla, era necesario una actitud distinta del Estado, la empresa y los trabajadores, respecto de la función social de los ferrocarriles y su adecuado funcionamiento, conforme a disposiciones técnicas nacionalistas claramente establecidas.

Ni el Estado, ni la empresa como su reflejo, ni el sindicato, tuvieron entonces la madurez para desarrollar una industria nacional administrada con criterios técnicos y sociales, en lugar de personales y políticos.

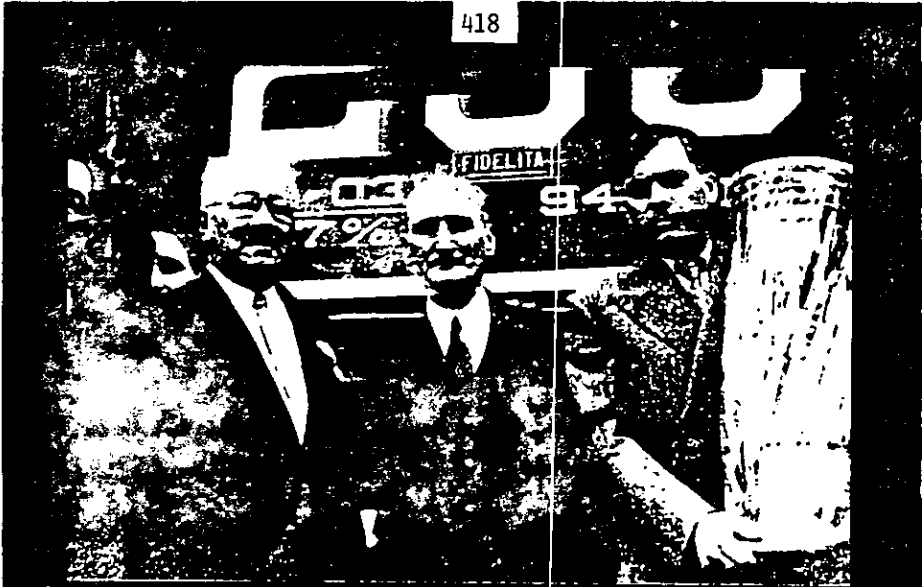
En retorno de Fidelita a Acámbaro, demuestra a su vez, la existencia de una ciudad que se fortaleció y creció con el arribo del ferrocarril, pero que perdió importancia económica posteriormente. En busca de una historia común, sus habitantes miran hacia el pasado, quieren consolidar los lazos de una comunidad, tener elementos de unión, ante la nueva política ferroviaria (inmersa dentro de los cambios tecnológicos a nivel mundial), que no privilegia a las pequeñas y medianas localidades.

Fidelita es orgullo de Acámbaro, porque les da identidad y razón de ser a los oriundos de dicha ciudad, en medio del marasmo de la globalización de la economía.

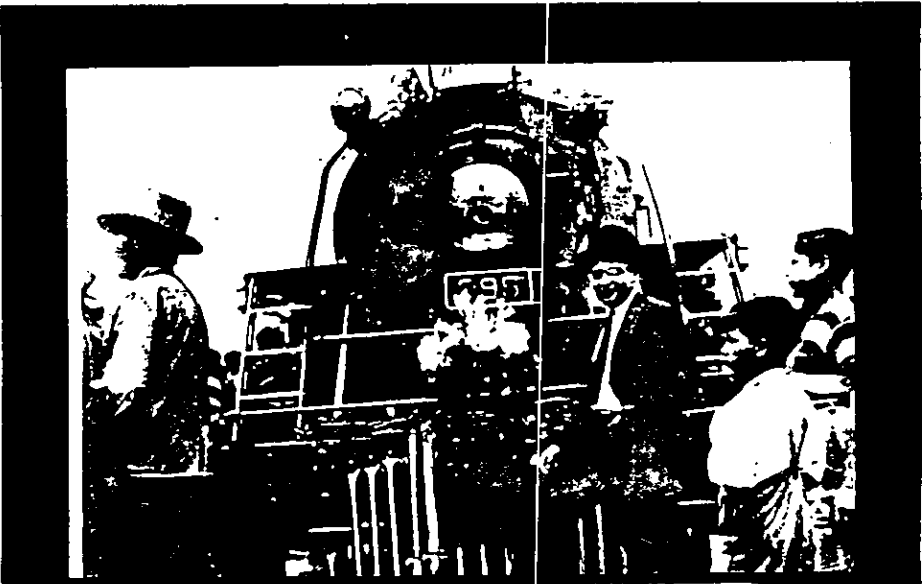
ANEXO V



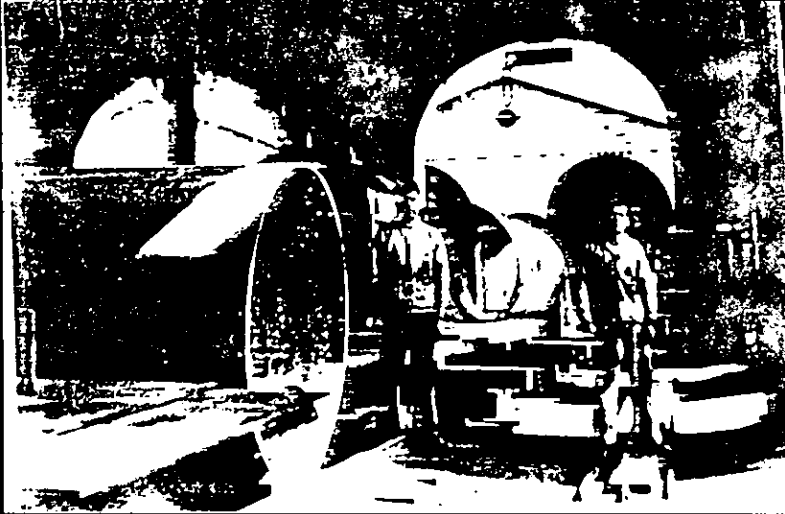
SECUENCIA GRAFICA (3).



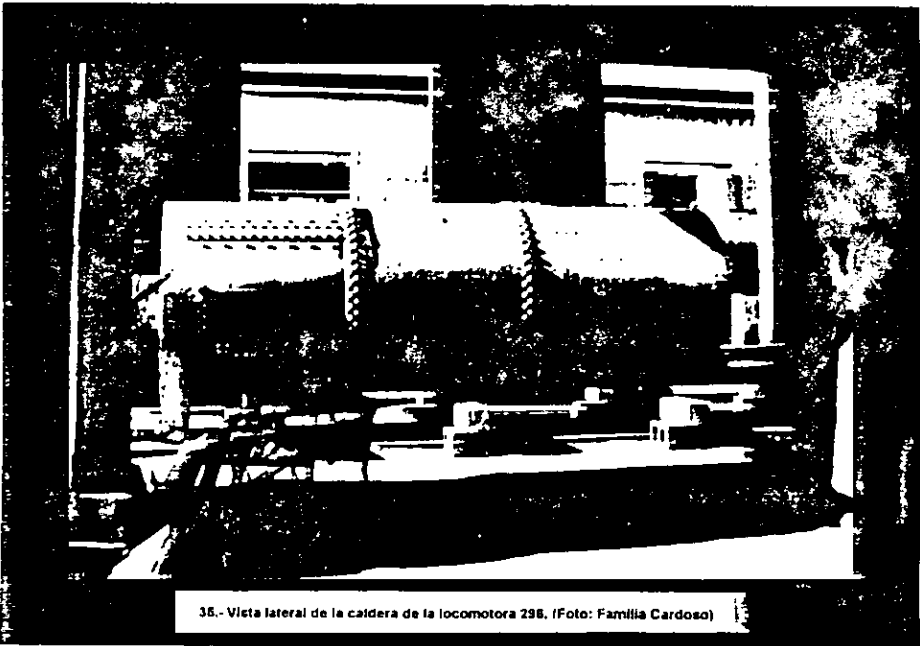
32.- La Locomotora 296, el día de su inauguración, con los Srs. Andrés Ortiz, José Cardoso y Abel Buclo. (Foto: Familia Cardoso)



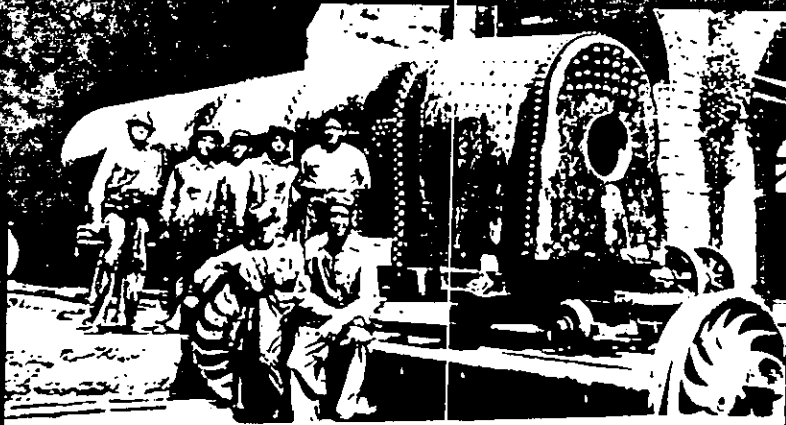
33.- La Locomotora 295, el día de su inauguración, 1942. (Foto: Familia Cardoso)



34.- Proceso de construcción de la caldera de la locomotora 298. (Foto: Familia Cardoso)



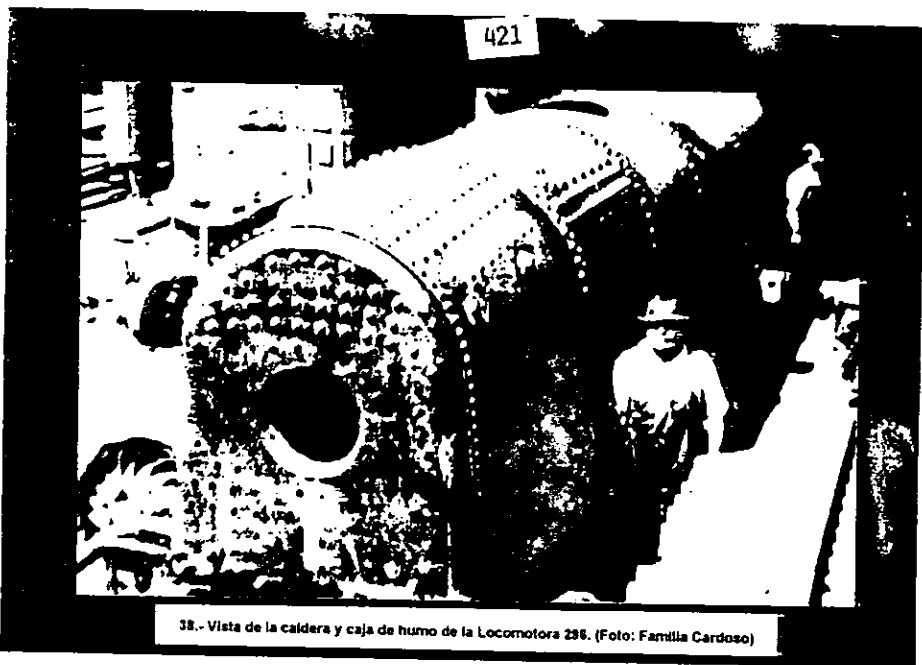
35.- Vista lateral de la caldera de la locomotora 298. (Foto: Familia Cardoso)

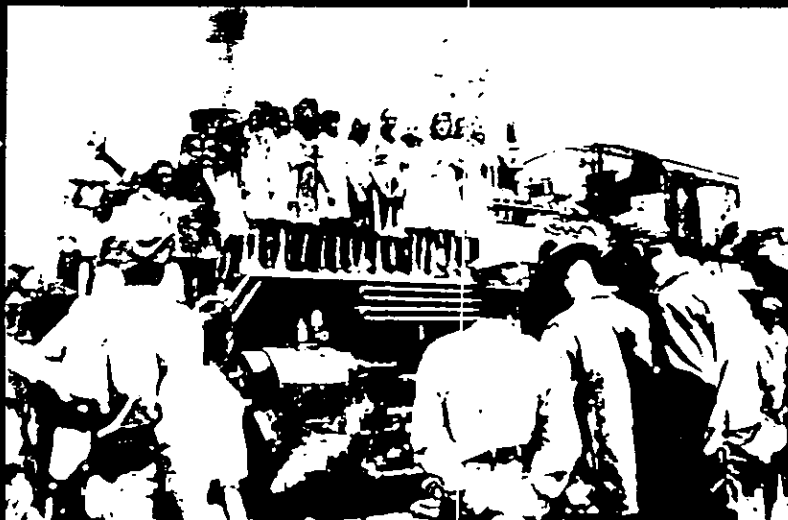


36.- Personal de los talleres de Acámbaro, con la caldera de "Fidelita". (Foto: Familia Cardoso)



37.- Caldera de Fidelita y placa alusiva. (Foto: Familia Cardoso)





41.- La 295, el día de su inauguración. Los Ferrocarrileros y sus mujeres. (Foto: Familia Cardoso)

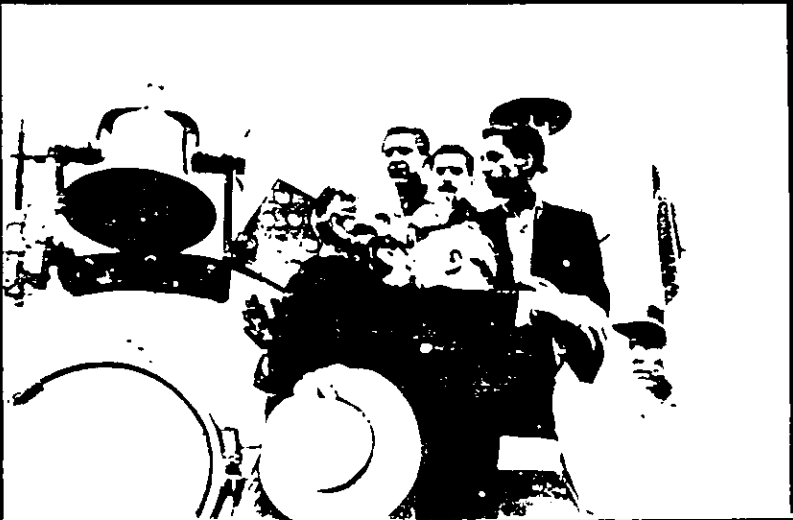


42.- La Locomotora 296, lista para partir, 10 jun o de 1944. (Foto: Familia Cardoso)

423

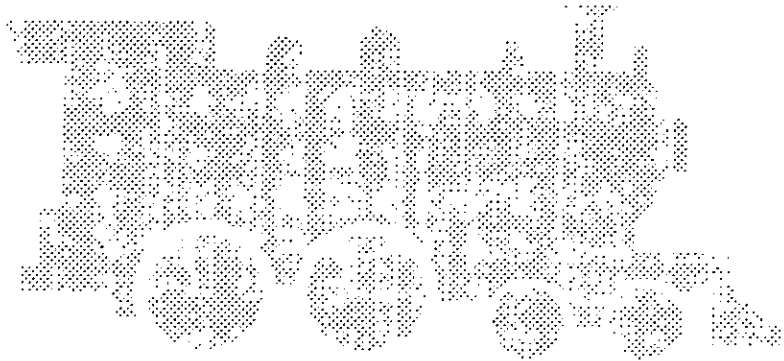


43.- El Gerente Andres Ortiz, coloca la Medalla de Oro al Sr. José Cardoso, el día de la inauguración. (Foto: Familia Cardoso)



44. - De máquinas y de Hombres: Abrazo de Andres Ortiz a José Cardoso, frente a Fidelita, junio 10, 1944. (Foto: Familia Cardoso)

IV.3.
EL TREN NACIONAL
DE ORIZABA.



IV. 3. 1 El Ferrocarril Mexicano y sus Particularidades.

Inaugurado en 1873, el Ferrocarril Mexicano, de la ciudad de México a Veracruz, vía Orizaba, fue el primer ferrocarril del país. Su construcción en la zona montañosa, por una ruta de grandes pendientes, obedeció en buena medida, a los intereses comerciales y agrícolas de la familia Escandón, concesionaria de la línea.

Privilegiada por las vertientes de los ríos y encajonada en las montañas de la Sierra madre Oriental, la región de Orizaba se vio favorecida desde fecha temprana por el establecimiento de haciendas y de manufacturas como la del tabaco, además de ser punto intermedio de la ruta virreinal del puerto de Veracruz y la región de la costa (antes insalubre, endémica), hacia el clima más benigno de la montaña, rumbo a la Ciudad de México.

Con el establecimiento de fábricas como la Cocolapam de 1836, "las largas chimeneas industriales vendrían a compartir el monopolio del cielo orizabeño con las altas torres y pesadas cúpulas de las iglesias".⁴¹⁰ A partir de entonces, aumentó el número de trabajadores de la construcción, zapateros, sastres, carpinteros y artesanos.

La construcción del Ferrocarril Mexicano en esa región activó aún más la economía industrializadora.

El establecimiento de complejas y modernas obras de ingeniería para sortear las Cumbres de Maltrata introdujo en la zona nuevas innovaciones técnicas y el advenimiento de un tipo especial de trabajador: el ferrocarrilero. Abarcaba desde ingenieros ingleses, mexicanos y norteamericanos responsables del tendido de la vía y obras de infraestructura hasta trabajadores de vía, talleres y camino, bajo la dirección de los ingleses.

⁴¹⁰García Díaz, Bernardo, Orizaba. Pág. 16

El trazo por las Cumbres de Maltrata, atravesando las montañas, obligó al uso de durmientes de acero y al diseño de un tipo particular de locomotora de vapor, la Fairlie, de manufactura inglesa, capaz de recorrer curvas del 12o y soportar pendientes del 4.6%.

Desde fecha temprana, debido a las necesidades técnicas antes descritas, el Ferrocarril Mexicano estableció sus principales talleres, depósitos de máquinas y vagones, en la ciudad de Orizaba, donde inicialmente se realizaron reparaciones ligeras a locomotoras y carros de carga o de pasaje, de madera.⁴¹¹

Desde la fecha de su inauguración, hasta los años ochenta del siglo pasado, los talleres de Orizaba fueron dotados con máquinas-herramientas manuales, que se consideraban "modernas" para la época, como fresadoras, rodillos, cortadoras, etc. Contaban, entonces, con carpintería, herrería, fundición y casa de máquinas.

En la década de los noventa, los talleres de Orizaba incorporaron la luz eléctrica para alumbrar los patios y espacios de trabajo, y para mover algunas grúas aéreas, responsables del movimiento de los carros.

Entre 1900 y 1910, se modernizó el departamento de carpintería, lo que posibilitó la construcción de carros de pasajeros de madera en pequeña escala.

Indudablemente, dicho ferrocarril acrecentó la posición privilegiada de la región orizabeña. A partir de 1890, se establecen nuevas fábricas textiles como la de Santa Rosa y Río Blanco, que incorporaron la energía hidroeléctrica para el movimiento de la maquinaria.

Durante el porfiriato, la zona vivió un auge industrializador del que fueron también actores y testigos, el Ferrocarril Mexicano y sus trabajadores.

⁴¹¹ Gustavo Baz y Gallo, Eduardo. *Historia del Ferrocarril Mexicano*. Pág. 151

En 1908, este ferrocarril no pasó a formar parte de la empresa de los Nacionales de México. La cual, en busca de una salida al golfo, incorporó a su organismo (vía el Ferrocarril Nacional), al Ferrocarril Interoceánico, de la Ciudad de México a Veracruz, vía Jalapa.

En los años posteriores, el Mexicano siguió operando de manera independiente, con capital inglés: tenía su consejo de administración, manejo financiero, reglamentos y organización del trabajo particulares. Y aunque sus obreros formaron parte de la lucha por la mexicanización de las líneas, a principios de siglo (ya que estaban integrados en su mayoría a las organizaciones obreras de la época), su administración y altos mandos continuaron en manos de los ingleses hasta mediados de los años cuarenta.

Durante la revolución mexicana, la línea se vio particularmente afectada. Sus vías fueron utilizadas y destruidas a diestra y siniestra por los ejércitos en pugna; sus trenes tomados; saqueadas sus mercancías e incluso, fusilados algunos de sus trabajadores o amenazados de muerte si no cumplían con las exigencias de los hombres armados. A pesar de ello, el Mexicano siguió operando hasta 1914, año en que pasó a formar parte de los Ferrocarriles Constitucionalistas, del que adoptó su reglamento.

Entre 1914 y 1920, la línea siguió siendo una de las más castigadas por el conflicto bélico. En junio de ese último año fue devuelto a sus antiguos propietarios. Los cuales señalaron que para volver a su condición pre-revolucionaria dicho ferrocarril requería de una inversión de dos millones de libras: El gobierno de México se comprometió a cubrirla en pagos periódicos y le concedió exención de impuestos a la empresa para la importación de materiales.

La rebelión delahuertista, de 1928-29, se realizó de nuevo, sobre el derecho de vía y afectó de manera significativa el servicio ferroviario de Puebla y Veracruz.

Con todo, en la década de 1920-30, el Mexicano realizó inversiones significativas. Las nuevas condiciones del tráfico, requirieron del uso de máquinas de vapor más

pesadas, con mayor capacidad de arrastre, lo que incrementó los costos de operación. Se optó entonces por el uso de locomotoras de tracción eléctrica, más veloces, de fácil manejo y con mayor capacidad de arrastre. La línea total electrificada, fue de 103 kilómetros y abarcó de Esperanza a Paso del Macho. Los resultados fueron muy satisfactorios: 50% de economía en los gastos de operación. Además, se realizaron ampliaciones y modificaciones de los talleres, para las reparaciones de las nuevas unidades, se electrificó la vía y se sustituyeron en tramos considerables, los viejos durmientes de acero.⁴¹²

El salto del vapor a la electricidad y las mejoras técnicas, vinieron acompañadas de la reducción de alrededor del 50%, de los mecánicos de Orizaba y Apizaco, la adecuación de los talleres y desde luego, una nueva organización del trabajo para el manejo y reparación de las eléctricas, que se desarrolló de manera empírica o en base a "algunos dibujos" que daba la empresa. Sin embargo, estas no sustituyeron a las máquinas de vapor en los valles y planicies.⁴¹³

Al iniciar la década de 1930, el Mexicano había resistido varios movimientos armados; la crisis textil de mediados de los veinte, que llevó al cierre de fábricas en Veracruz, Atlixco y Puebla; la inauguración de la carretera México-Puebla (1926) y la consecuente competencia del autotransporte; además de la recesión mundial de 1929.⁴¹⁴

Ese año, los rieleros del Mexicano pararon por primera vez el servicio de la línea, en un movimiento de huelga en demanda de mejoras salariales y el derecho a firmar su contrato colectivo de trabajo, con la agrupación que fuera de su agrado. El laudo fue favorable a los trabajadores.⁴¹⁵

Desde 1931, el Mexicano empezó a operar con déficit. Los tres años posteriores fueron buenos, pero a partir de 1938, se consolidó un déficit permanente.⁴¹⁶

412Yanes Rizo, Emma. *De Estación a Museo*. Pag. 74

413García Díaz, Bernardo. Op. cit. Pág. 43

414Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pag. 74

415Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pag. 74

416Idem.

De 1940 a 1946, la línea cubrió parte considerable del tráfico incrementado por la contienda bélica. De 1926 a 1946, ocupó la gerencia J. D. W. Holmes.

En Junio de 1946, dada la situación de quiebra en la que se encontraba la empresa, la compañía inglesa aceptó venderla al gobierno de México, con lo que se estableció la Institución Pública Descentralizada, Ferrocarril Mexicano.

Quedó como nuevo gerente, Pablo M. Hernández. Los trabajadores pasaron a depender del contrato colectivo de los Nacionales, al que agregaron su propio contrato.

Según un informe de la época, las condiciones en que el gobierno adquirió la línea eran malas: las vías estaban en estado deplorable; el equipo de tracción era viejo e insuficiente, (las eléctricas, con un tiempo de vida útil de 10 años, ya llevaban más del doble, sólo se habían adquirido algunas nuevas máquinas de vapor en los años veinte y durante el período de la segunda guerra); los talleres tenían maquinaria anticuada (de 1870 y 1880, en general); las zonas electrificadas se encontraban en mal estado; las líneas telegráficas eran precarias; había escasez de material para reparaciones; los depósitos de combustible estaban vacíos; y los locales de trabajo requerían de serias reparaciones y adaptaciones.⁴¹⁷

Por todo lo anterior, de julio a diciembre de 1946, se suspendieron las corridas de trenes de pasajeros y mixtos; se hicieron estudios sobre las necesidades más urgentes para la reparación de las vías y edificios, compra de material rodante y material de telecomunicaciones.⁴¹⁸

Tuvo prioridad la rehabilitación de la vía que se encontraba en muy malas condiciones, para cuyas mejoras, se contó con un estudio de Lorenzo Pérez Castro, ahora ingeniero en jefe del Ferrocarril Mexicano. Se adquirieron también, 10 locomotoras de vapor nuevas adecuadas para la línea del Mexicano, ya que dada su escasez de equipo tractivo, el Mexicano se había visto obligado a rentar máquinas a los Nacionales, que no

⁴¹⁷Ibidem. Pág. 76

⁴¹⁸Yanes Rizo, Emma. Op. cit. Pag. 76

cumplían con las características técnicas adecuadas. De esta última empresa se adquirieron también 12 máquinas de vía ancha y tres de vía angosta, de segunda mano.⁴¹⁹

A principios de 1947, se reanudó el tráfico. Se emprendieron otras mejoras como la reconstrucción de algunas estaciones y casas de sección, en Esperanza, Acotla, Santa Clara y Panzacola. Se construyeron habitaciones para los trabajadores en Orizaba y Puebla. Se terminó la construcción del almacén de fierro de Apizaco y el Departamento de Aire de Orizaba. Además, en ambos talleres se construyeron fosas de inspección de locomotoras, por iniciativa del maestro mecánico Gerardo Garduño. También en Orizaba, se reconstruyeron la casa redonda para locomotoras de vapor y el taller de pintura, que se habían incendiado unos años antes. Se incluyeron nuevos talleres pequeños anexos a la casa de máquinas.

Entre 1946 y 1949, fueron comprados cuatro coches nuevos de acero de primera clase, ocho de segunda, cuatro carros correo-express y quince para el servicio auxiliar del mismo con las mismas características. Además de 50 carros-tanque americanos de segunda mano de 10,000 galones de capacidad.

Se compraron también, doce coches dormitorios usados a la compañía Pullman, de los cuales, seis fueron debidamente acondicionados en los talleres de Apizaco. También ahí, fueron reconvertidos dos coches comedores antiguos a carros dormitorios. Y se realizaron, al igual que en Orizaba, varias reconstrucciones: 2 plataformas de vía ancha, dos de angosta, 9 góndolas, 5 jaulas, 8 cabuses y 10 furgones, que pasaron de ser de madera, a acero.⁴²⁰

Aunque las inversiones en talleres fueron pocas, se fomentó en los mismos la construcción de unidades. En 1947, se pusieron en circulación la primera serie de carros de lámina y cabuses construidos en los talleres de Apizaco (a partir al parecer de 1935), a

419FNM. Revista *Ferrocarriles*. Sep. 1950

420FNM. Revista *Ferrocarriles*. Sep. 1950

iniciativa del maestro de coches y carros Leocadio Camacho, que daría más tarde origen a la construcción del Tren Nacional en Orizaba.

La construcción de estas primeras unidades, de nuevo se da en un contexto de crisis financiera, en talleres con maquinaria rudimentaria y bajo la presión de la posible pérdida del empleo. Son un grito de esperanza, de respuesta a necesidades técnicas inmediatas, de deseo de sobrevivencia, ante la modernidad a la que los trabajadores buscan incorporarse, con base en sus propias reglas y ritmos de trabajo, que incluso, llegaban a rebasar las once horas diarias.

Apizaco.

Los talleres de Apizaco eran los segundos en importancia de la línea, después de los de Orizaba. Se destinaron inicialmente a la reparación ligera y pesada de carros de madera y locomotoras de vapor (a excepción de las tipo Fairlie).

Permanecieron básicamente con las mismas características, prácticamente hasta los años veinte del presente siglo, en que se electrificó el tramo de la montaña. La electricidad se incorporó también, a casi todos los departamentos del taller, siendo además la responsable del movimiento de las compresoras de aire que activaban, entre otras, a las máquinas del departamento de fraguas y a los martinets.

Para 1940, dichos talleres contaban con los siguientes departamentos⁴²¹:

*Taller General de Reparación.

Después de haber recorrido su kilometraje máximo, las locomotoras de vapor pasaban a revisión. En estos talleres se contaba con compresoras de aire para los aparatos neumáticos, que distribuían el aire comprimido para la alimentación del combustible.

*Casa Redonda.

Aquí se realizaba la revisión periódica o ligera de las locomotoras, según el reporte del maquinista. También se lavaban las calderas y termosifones.

⁴²¹Monroy, Salvador. Atlihuetzia y los Talleres del Ferrocarril Mexicano en Apizaco. Pág.16-17

***Departamento de Electricidad.**

Era responsable de los generadores de corriente directa acoplados a motores de fuerza eléctrica. Ahí se cargaban los acumuladores eléctricos, se reparaban los generadores de las locomotoras de vapor, de los coches dormitorio y de los carros de primera, tipo "break"; también, los tableros distribuidores de fuerza, el alumbrado y en general, todos los servicios en materia eléctrica.

***Departamento de Soldadura Eléctrica y Autógena.**

Responsable de la reparación de toda clase de piezas gastadas o rotas, por medio de rellenos de soldadura, lo cual permitía la sustitución de piezas que, de otra forma, debían adquirirse nuevas.

***Departamento de Comprensoras de Aire.**

Movidas por motores eléctricos de banda y directos, las bombas de comprensión recogían el aire atmosférico para comprimirlo en recipientes y utilizarlo como fuerza en los aparatos neumáticos.

Departamento de Fraguas.

Los tubos conductores de aire comprimido, llegaban a este departamento para activar la combustión de los quemadores de fraguas y hornos, que producían el calor para la radiación artificial y trabajar el fierro y el acero incandescente en la forma deseada.

***Departamento de Reparación.**

Contaba con prensas movidas por motores eléctricos directos, para botar y meter los ejes de las ruedas de las máquinas y de los carros que estaban en reparación. Estaba dotado de escoplos, cepillos, taladros automáticos, piedras de esmeril, máquinas para barrenar, tornos verticales y horizontales. Con dichos aparatos eran fabricados los muñones para las flechas paralelas de las locomotoras, cilindros, émbolos, pistones, cajas de ruedas móviles y acabados de piezas con medidas de precisión, de los principales órganos transformadores del movimiento de la locomotora.

***Departamento de Pailería.**

En este se realizaba la reparación e incluso construcción de las calderas tubulares de la locomotora, así como la compostura de los fluses y el laminado de los tenders que contienen los depósitos de agua y aceite combustible, que pasaban a las locomotoras por las bombas de alimentación.

***Departamento de Reparación de Carros y Pintura.**

En este se encontraban los carpinteros, que se encargaban de forrar los carros con talazón, por ensambladura. Ponían los techos de lámina a los carros de carga, y de madera impermeabilizada con alquitrán de hulla, para los de pasajeros. Posteriormente los carros eran pintados.

En conjunto, en los talleres de Apizaco trabajaban operarios de las especialidades de electricidad, mecánica, forjas, carpintería, albañilería, pintores, moldeadores y caldereros, así como maestros constructores de carros y coches; con las jerarquías propias de cada especialidad.

Esta infraestructura, que se montó desde los años veinte, hizo que los talleres de Apizaco fueran un centro permanente de reconstrucción de locomotoras y construcción de piezas, donde los trabajadores del Mexicano se familiarizaron, desde fecha temprana, en el manejo y reparación de locomotoras, generadores eléctricos y en el uso del fierro, el acero y los materiales para fundición y en la soldadura de los mismos.

Fue en los talleres de Apizaco donde Leocadio Camacho, un trabajador empírico, inició su labor constructiva de unidades de acero.

IV. 3. 2. Leocadio Camacho y el Tren Nacional.

Apizaco: Leocadio Camacho (1)

Nació en Apizaco, Tlaxcala, el 28 de febrero de 1898.

En 1915, en plena etapa revolucionaria, murió su padre. Camacho dejó entonces la escuela e ingresa a los talleres ferroviarios, en busca del sustento económico familiar. Inicialmente ocupa el puesto de ayudante auxiliar en el departamento de carpintería, bajo las órdenes del señor Valdés, jefe de talleres de Apizaco.

De 1917 a 1920, época en que el Ferrocarril Mexicano estuvo incautado, trabajó como ayudante de carpintero en los talleres de Orizaba y Buenavista.

En 1921, se trasladó nuevamente a Apizaco. Continuó ascendiendo en el escalafón hasta 1938: pasó de ayudante de segunda a ayudante de primera, aspirante a carpintero, operario carpintero, carpintero sueldo especial, inspector de carros relevador, inspector de carros de planta, cabo y Maestro Constructor de Carros. Todos sus puestos, según señaló en una entrevista, los obtuvo por ascenso y exámenes, no por boletín o antigüedad.⁴²²

Se casó en dicha ciudad. Al comenzar los años treinta, ya tenía cinco hijos.

En 1935, presentó a las autoridades del Mexicano su propuesta para la construcción de carros y cabuses en los talleres de Apizaco. Ésta incluía planos (elaborados por él mismo), estudio de costos, medidas y disponibilidad de la fuerza de trabajo. Para determinar la dimensión que debían tener las unidades, estudió previamente las medidas de los túneles por los que debían de pasar los carros. Llegó a la conclusión que su ancho máximo sería de 10' 4", y la altura gotera de 14' 7 (textual)".⁴²³

⁴²²FNM/Exp. Personal. 170765. Leocadio Camacho. También: Entrevista al Sr. Leocadio Camacho. FNM. Revista Ferrosales. Sep. 1950

⁴²³Camacho, Leocadio. Libreta personal de apuntes de 1935, facilitada por la Sra. Gloria Camacho, sep., 1996

Posteriormente hizo un recuento del personal de la sección de carros con los que se contaba en los talleres de México, Apizaco y Orizaba.

Con base en lo anterior, Camacho decidió "cambiar el serrucho y el cepillo por los remaches y el soplete". Propuso la reasignación de funciones: los carpinteros realizarían el trabajo de pailería y hojalatería. Los carros serían construidos de acero, ya que los de madera ya no cumplían con los requisitos internacionales en materia de carga.

La propuesta fue aceptada por los funcionarios del Ferrocarril Mexicano, (todavía propiedad inglesa), señores Holmes y Taylor.

Este último, comentó Camacho en una entrevista, "era un norteamericano sumamente entusiasta, tanto que cuando le comunicaron que sí se podían construir los carros, daba saltos de júbilo". Mayor fue el entusiasmo de don Leocadio, quien hasta entonces, "se sentía muy mal al ver el pésimo estado del equipo".⁴²⁴

En 1935, se construyeron los cabuses 711 y 716. En 1936, otros cinco: del 717 al 722.

Por iniciativa de Camacho, en la reconstrucción y readaptación de unidades, se cambiaron los trucks que eran de madera, por blindados, completamente de acero. Además, se modificaron las dimensiones de los carros y el sistema de frenos. Fue necesario entonces, modificar "todos los sistemas de construcción de los talleres de Apizaco".

En los primeros años, se les dio a los carpinteros, (que como ya se mencionó realizaban ahora funciones de pailería), un sobresueldo. Esto ocasionó descontento entre los paileros, que más tarde fueron incluidos también en el programa. Recuerda Camacho:

Tuve dificultades en un principio con los paileros, por la cosa de los sobresueldos y las facilidades que se les daban a los de mi departamento. Pero como vieron que agarré con muchas ganas mi trabajo, cuando empezamos a laminar, a producir para el Ferrocarril Mexicano junto con

⁴²⁴Entrevista al Sr. Leocadio Camacho. FNM. Revista *Erronales*. Sep. 1950

ellos, cada día de mi cumpleaños me daban una cena. Así empecé a contar con personal cada vez más responsable y capaz.⁴²⁵

Leocadio contó también con el apoyo del Departamento Mecánico, según comenta el señor Eduardo Gallardo:

El señor Camacho era muy respetable para mí, al igual que el señor Don Vicente Fábrez, que era Superintendente General antes de que nos incorporáramos a los Nacionales. Cuando la época de los carros, yo colaboré con el señor Camacho, que en paz descansa. Para la construcción de las unidades colaboraron trabajadores de los diversos departamentos: paileros, hojalateros, cobreros y mecánicos. Verá, como don Camacho decidió cambiar el sistema de frenos, era indispensable el departamento mecánico. El sistema de frenos lleva cadenas, lleva una garrucha para el encadenado de cada unidad, para aumentar la potencia del freno. Y así fue que todos colaboramos.⁴²⁶

Aunque el trabajo de los carros se basó en los planos diseñados por el propio Camacho, los ferrocarrileros de Apizaco ya contaban con una experiencia laboral previa. Algunos de ellos habían tomado cursos de modelismo, diseño y mecánica, que se otorgaban gratuitamente, después de las horas de labor. Dice el Señor Delgado:

Tomábamos cursos voluntarios, el que quería superarse pues, en un saloncito junto a la estación, teníamos mesabancos, para estudiar, escribir, dibujar, ahí íbamos a sacar las dudas que teníamos sobre algún trabajo y al otro día, ya sabíamos cómo y a darle, a darle. No lo obligaban a uno a estudiar, pero si querías aprender, convenía ir con el señor Fábrez. Estábamos jóvenes y aguantábamos doce horas de trabajo y luego al estudio.⁴²⁷

425Entrevista al Sr. Leocadio Camacho. FNM. Revista Ferrocarriles. Sep. 1950

426Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Eduardo Gallardo, (inventor ferrocarrilero). Orizaba, Ver., ago., de 1996

427Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Rafael Delgado. Córdoba, Ver., sep. de 1996

Algunos trabajadores, como el propio señor Leocadio, tomaban cursos de mecánica, dibujo y pailería por correspondencia. Según Gloria Camacho, hija del constructor:

A mi papá siempre le llegaban unos libros por correo, unos como folletos con dibujos y se encerraba en su taller a estudiarlos y quién sabe que tantos garabatos hacía en unos papeles.⁴²⁸

Según recuerdan los trabajadores, el señor Fábrez y la mayoría de los ferrocarrileros de Apizaco y Orizaba eran masones. Al respecto, la hija del señor Camacho no supo dar una respuesta, pero comentó que "mi mamá a cada rato discutía con mi papá porque no le gustaba que anduviera metido con unos señores que no respetaban la religión católica".⁴²⁹

De 1935 a 1939, se construyeron, además de los cabuses, doce unidades de segunda y catorce de primera. Se inició la reparación de coches dormitorio, se construyeron sesenta góndolas y plataformas de construcción reprimida. Incluso en 1938 y 1939, según un reporte, "se llegaron a producir en promedio dos o tres carros, por mes, casi con las manos"⁴³⁰

Estas son las características técnicas de algunas de esas unidades, según las especificaciones de Camacho escritas al reverso de las fotografías de los carros y coches terminados:⁴³¹

*Cabuses del 711 al 720.

Año de construcción: entre 1936 y 1940. Lugar: Apizaco, Tlaxcala y Orizaba Veracruz.

Tipo de trucks: Andrews. Clase de travesero: acero forjado. Asegurado con: remaches. Clase de construcción: acero estructural. Cubierta metálica entre puertas:

428 Yanes Rizo Emma. Entrevista a Gloria Camacho. Orizaba Ver., ago. de 1996

429 Yanes Rizo Emma. Entrevista a Gloria Camacho. Orizaba Ver., ago. de 1996

430 FNM. Revista *Ferrocarriles*. Sep. 1950

431 Información contenida en fotografías facilitadas por la Sra. Gloria Camacho. También en: FNM/Exp. Carros FCM-711; FCM-40; FCM-721; FCM-719; FCM-720; en Archivo de Fuerza Motriz y Maquinaria.

machimbrada. Equipo de freno de marca: Ajax. Forro interior: duela de madera, 50 piezas. Forro exterior: lámina de acero, 12 piezas. Tipo de cerraduras: chapa de coche.

*Reconstrucción de carros caja, serie & 100.

Condiciones anteriores: Láminas planas en el techo, forros de madera, freno de mano de árbol de garrote, cilindro de aire 8"x 10". Ruedas de fierro fundido, Forjas de truck. Capacidad: 27,000 kilos, o sea, 60,000 libras. Reparación general: cada dieciocho meses, por tener los forros de madera. "Dificultad en su aceptación para el tráfico internacional debido a su situación actual".

Condiciones de la misma unidad reconvertida: Láminas acanaladas en el techo, forros de lámina con forros interiores de madera. Freno de mano: multiplicador Ajax. Cilindro de Aire 10"x 12". Ruedas de acero. Bastidores de truck, de acero. Capacidad: 36,300 kilos, o sea, 80,000 libras. Reparación general: cada veinte años. Con sólo reanudación periódica de pintura. 90% más de seguridad en su manejo. Total aceptación de la unidad para el tráfico internacional.

Costo de reparación de los carros de madera cada año seis meses: \$1,600 pesos.
Costo de reparación de las nuevas unidades cada 20 años: \$ 2,620 pesos.

Quedan entonces claramente demostradas, las ventajas de las unidades de acero. Las fotos que se incluyen aquí, corresponden al carro FM 8176, que pasó a ser el 8190, antes y después de su transformación. Otro ejemplo de reconstrucción, fue el carro 8056, que se aprecia en la foto después de su reconstrucción.

Orizaba: Leocadio Camacho (2)

En 1940, Leocadio Camacho se trasladó a los talleres de Orizaba, encajonados en la inmensa cerranía. Ahí se enfrentó a nuevas necesidades y problemas técnicos propios de esa región geográfica, que lo llevaron a proponer la construcción de carros de pasajeros.

No era, por cierto, el único trabajador creativo de la región. Electricistas y mecánicos se las habían "ingeniado" de tiempo atrás, tanto para la reconstrucción de locomotoras de vapor primero, en el dificultoso tramo de la montaña, como para el manejo y reparación de las locomotoras eléctricas, después.

También diversos Superintendentes de Transportes, cuya sede estaba en Orizaba, llevaban años buscando mecanismos para descongestionar los patios del lugar, que una y otra vez, se saturaban con los carros de carga, antes de su ascenso a la montaña.

Por último, a finales de los años cuarenta, llegaron las primeras diesel a la región, lo que ocasionaría un nuevo aprendizaje laboral y adopción e inventos técnicos por parte de los trabajadores.

Contemporáneos de Leocadio Camacho fueron los señores Rafael Delgado, Superintendente y Eduardo Gallardo, mecánico sueldo especial, "la crema de los operarios".

Los Talleres de Orizaba.

En general, los talleres de Orizaba contaban con los mismos departamentos que los de Apizaco. Su fuerza motriz era también eléctrica, la cual hacía operar los generadores de aire para el movimiento de cierta maquinaria.

Sin embargo, en el taller de Departamento de Carros y Coches la maquinaria era más bien manual.

Distribución de los Talleres.

Casa Redonda: con un departamento para reparaciones ligeras de locomotoras de vapor y otro para reparación de locomotoras eléctricas. Éstas también requirieron de la producción de piezas por parte de los trabajadores, cada la habitual carencia de refacciones. Comenta el señor Calleja:

Aquí en la fundición, en el principio se hacían las piezas de aluminio de las locomotoras eléctricas, que se llamaban pichones, que iban en los pantógrafos, en los mecanismos de los pantógrafos. También se hacían zapatas para esas mismas máquinas.⁴³²

El sistema de cambio de muelles de las máquinas eléctricas era muy complicado. El señor Gallardo inventó el sistema de "poliparches", para hacer el cambio rápidamente con un sistema de vencimiento, ayudado por una grúa. Además, ideó un mecanismo para agilizar el trabajo de preparación del núcleo del motor, en menos tiempo del que se hacía normalmente. Recuerda:

Mi idea fue siempre de hacer este o aquél trabajo en menos tiempo, con tal o cuál herramienta, con tal o cuál proceso. Por ejemplo, en las locomotoras eléctricas se demoraban mucho para preparar un núcleo de motor de tracción. Se la pasaban con una lima, duro y dale con la lima, muchas horas, era un trabajo que llegaba a hacerse hasta en dos días, se imagina usted, dos días. Entonces a mí se me ocurrió mandar a forjar unas cuchillas, con cinco milésimas de diferencia una con otra. Eran de acero, de acero duro. Llevé mis dibujos a las forjas, a las fraguas como les decíamos nosotros, y me las hicieron inmediatamente. Eran tres cuchillas con sus barrenos. Una para comenzar a enderezar, otra, con cuatro o tres milésimas de diferencia para acomodar la pieza y la tercera para dejar la pieza a la medida del motor de trabajo. Con las cuchillas el trabajo ya se hacía después, en sólo cuatro o cinco horas. Y las mecánicos no se podían hacer los tontos, porque con tal de cobrar horas extras, se la pasaban haciéndole al cuento, llegaban unas

⁴³²Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. Eduardo García Calleja. Veracruz, Ver., ago. 1996

limotas nuevas y se las acababan, porque con una lima, ¿cuándo iban a poder enderezar una pieza?⁴³³

Taller Mecánico: para reparaciones mayores de locomotoras, en los que se llegaron a construir partes importantes de las mismas. Recuerda el señor Delgado:

Las máquinas de vapor se reconstruían, se hacían de nuevo. Por ejemplo, había por ahí tirada una caldera, y de esa caldera, que era lo esencial, la vestían con todos los aparatos que lleva una locomotora de vapor. Hasta la campana le ponían, el silbato. Por dentro le metían nuevos fluses que se hacían en el taller, los aplicaban en las calderas con todo lo demás que tenían que llevar: el calentador, el recalentador y todo eso para calentar el aceite y quemarlo. También se les hacían sus cajas de humo. Era muy interesante ver a una caldera ahí tirada y luego ver a una locomotora trabajando. Los frenos de aire si los teníamos que importar, porque de eso no sabíamos nosotros y eran el alma de la locomotora. Para hacer las piezas de las locomotoras, había gente especializada. A ellos se les daba el dibujo y todo construían. En la fundición, que también formaba parte del departamento mecánico, se hacían las partes, las piezas que necesitaban las máquinas, una maravilla. Primero, la matriz, el molde, se hacía de madera y eso correspondía a los carpinteros. Después en la fundición se encargaban de sacar la copia exactamente igual. Luego llegaba el pulidor y la perfeccionaba. Así es que quitando el aire, que era de la Westing House, todo se hacía aquí.⁴³⁴

En el taller mecánico, había por esa época, más o menos 120 trabajadores.

Departamento eléctrico y de aire: Se alimentaba de la planta de Sumpango y hacía accionar los generadores eléctricos y acopladores de aire.

Departamento de Carros y Coches: se integraba a su vez por los departamentos de fundición, herrería, carpintería, pailería, cobrería, pintura, aire y armado de carros.

Cada departamento, contaba con diversas especialidades y categorías: obreros, carpinteros, airistas, herreros, laminadores, modelistas y dibujantes. Había mayordomos y

⁴³³Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. Eduardo Gallardo. Ya citada.

⁴³⁴Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. Rafael Delgado. Ya citada.

maestros responsables para cada uno, que estaban a su vez bajo las órdenes del Maestro Constructor de carros.

En los departamentos de cordería y pailería la mayor parte de la maquinaria era manual, no así en carpintería, que contaba con maquinaria de 1900 a 1920, con motores eléctricos individuales.

Existían también en los talleres, dos departamentos que jugaron un papel importante en la construcción de carros: el de órdenes, responsable de los trabajos especiales, como el diseño de piezas y de máquinas. Y el departamento mecánico, donde se construían los trabajos solicitados.

Leocadio Camacho (3)

De las necesidades técnicas que llevaron a la construcción del tren nacional.

La introducción de las locomotoras eléctricas en los años veinte, efectivamente permitió una mayor capacidad tractiva para el tráfico de carga, pero ocasionó otras contradicciones, ya que no vino acompañada de la adquisición de nuevos carros de carga y de pasaje adecuados para las características y potencia de estas locomotoras. Tampoco contó con la ampliación requerida de los patios de Orizaba, indispensables para la aceptación del grueso de la carga.

Lo primero, ocasionó innumerables accidentes, ya que los carros de madera, por el tipo de enganche que utilizaban, se "zafaban" de las máquinas eléctricas.

Lo segundo impedía el cumplimiento adecuado del servicio, ya que el "congestionamiento" en Orizaba, limitaba la fluidez del tráfico.

Fue el asunto de los descarrilamientos, lo que orilló nuevamente a Don Leocadio Camacho, a la búsqueda de soluciones. Recuerda Roberto Delgado:

Cuando llegaron las eléctricas jalaban mucho carro, un tonelaje elevado y había carros que no aguantaban los acopladores, el enganche, el jalón y se les llegaba a zafar el enganche de la parte de abajo, se salía todo por completo. Simplemente con que el maquinista usara la llave independiente de la pura máquina, el carro no aguantaba el restaron.

Una vez un maquinista entró dormido a una de las curvas de las Cumbres de Maltrata y que se voltea la máquina. Como el enganche era endeble no se pudieron detener los carros y se fue todo el tren a la barranca, cerca del río. Y ahí fue donde se lució el señor Camacho, porque sin que fuera su responsabilidad o su función, ideó como levantar la locomotora y los carros que estaban abajo. El y un ingeniero. Este pidió prestados los motores a la Cervecería Moctezuma y de ahí tomó corriente para el transformador, y de ahí al malacate. Le pusieron los rieles debajo a la locomotora y así se la trajeron. La subieron buscando la vía. Ya ahí, que conectan la corriente, que

cortan los rieles y que jalan la máquina descarrilada con otra máquina. Yo se lo dije después al Gerente, le dije lo que había hecho el señor Camacho. Don Leocadio ayudaba mucho a la gente aunque no le correspondiera. Ese día dejó el taller y jaló con los suyos, con los carpinteros que colaboraban con él, en otras funciones que no eran de su especialidad. El les enseñaba a todo, los motivaba. Eran hombres que manejaban bien los gatos a pesar de ser carpinteros. Camacho salvó a esa unidad, salvó la máquina que se reconstruyó y se puso nuevamente en operación.⁴³⁵

La hija de Don Leocadio, Gloria, recuerda la angustia de su padre en aquellos días:

Muchas veces se despertaba en las noches gritoando, porque se acodaban del accidente en las Cumbres de Maltrata. Vio a varios trabajadores y personas morir. Algunos murieron aplastados por los cerros cuando las grúas trataban de sacarlos del fondo de la barranca.⁴³⁶

Resultaba entonces evidente la necesidad de que se incrementara la producción de carros de acero para carga y pasaje, para que se acoplaran adecuadamente a las locomotoras eléctricas.

El asunto del congestionamiento del tráfico, por su parte, se resolvió gracias a la perseverancia del Superintendente de Transportes, señor Rafael Delgado, en 1947, quien ideó un nuevo mecanismo de distribución de la corriente eléctrica.

Nació el 24 de julio de 1905, en Orizaba, Ver. Tiene, Don Rafael, 91 años de edad (en 1996) y dedicó más de la mitad de su vida al servicio ferroviario. Nos recibió en su casa, en una mañana de agosto, vestido con elegancia y propiedad, luego de varias semanas en que la bronquitis le había impedido salir de la cama. Estas fueron sus palabras:

⁴³⁵Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. Rafael Delgado. Ya citada.

⁴³⁶Yanes Rizo Emma. Entrevista a Gloria Camacho. Orizaba Ver., ago. de 1996

En esa época yo era Superintendente, era el responsable de la División México-Veracruz. Era el jefe de todas las oficinas telegráficas, personal de transportes, todo. De los de vía no. Yo era el jefe de los trenes, nadie más. Y hacía años que los patios de Orizaba estaban bloqueadísimos de carros, llenos de carros, no se podía pasar, por una rendijita ahí, pasaban los carros. Entonces yo ...me angustiaba...veía que no podía cumplir con el servicio y veía el amontonadero, una y otra vez veía el amontonadero. Entonces...(llanto), yo cargando con esa responsabilidad...(llanto), que me pongo a pensar cómo podría hacerle para desbloquear aquello que tanto dinero costaba a los ferrocarriles. Los fletes no los podían recibir los dueños y nosotros nomás nos hacíamos bolas con el congestionamiento y nada se movía. Total que me voy a mi casa desesperado y que me acuesto a pensar y a pensar, hasta el hambre se me fue ese día. Y entonces, de tanto mirar al techo, que le doy a cómo desbloquear. Ya lo habían intentado muchos otros jefes y no sabían cómo. Era un problema recurrente. En realidad la solución era sencilla, era un problema de usar la cabeza. Mire usted, con treinta y cinco carros se bloqueaban una y otra vez los patios....

Toma agua, habla para sí mismo:

...Era por falta de fuerza eléctrica y porque la gente no sabía mover las locomotoras, no sabía administrar la fuerza tractiva. Entonces yo pensé, así como dijo aquél, pensé y dije: A caray, ya le encontré, ¡Eureka! Que pego un brinco y que me voy a la oficina de despachadores, a que me dieran una gráfica en la que venían anotados todos los trenes de subida y de bajada. Esa gráfica sirve para tener control de los trenes y de los encuentros y desde luego, para que no choquen unas locomotoras con otras. Entonces yo tomé la gráfica e hice el mismo trabajo que hacían los despachadores de trenes. Anoté los trenes de subida y de bajada y los puntos en los que se encontraban entre sí, dónde salían, según los tiempos entre una estación y otra. Entonces yo lo que hice, fue agarrar la gráfica esa y me puse a mover trenes matemáticamente. Pero no ya al estilo que lo venían haciendo los ferrocarrileros viejos, yo era entonces un chamaco, era joven. Y entonces pensé: si yo jalo todas las máquinas eléctricas y las pongo a trabajar en el tramo de Orizaba y Esperanza, que es la parte montañosa, la más difícil; y desde el lado del sur trabajo con máquinas de vapor, tengo la solución. Pero resultaba que la corriente eléctrica no alcanzaba, al mismo tiempo corriendo dos trenes con cuatro máquinas. Entonces deduje que lo que yo

necesitaba era más corriente eléctrica de la que se me proporcionaba en Tuxpango.

Me envalentoné y fui a la Gerencia de Ferrocarriles a pedir que se me diera, por favor, que se me diera más corriente, para poder correr todos los trenes que había. Eran como quince los trenes que debía yo correr. Tuve que suplicar.

Les propuse correr un tren para cada hora. En la gerencia hablaron a Tuxpango y me dieron la corriente. Era día domingo y las fábricas de Puebla trabajaban menos y por lo tanto, necesitaban menos corriente, la energía sobrante la podíamos utilizar nosotros para mover los trenes congestionados en Orizaba, todo eso les dije.⁴³⁷

Parece no estar con nosotros, se traslada en el tiempo a los patios de Orizaba. Una y otra vez, se le humedecen los ojos:

Hice el recuento de las locomotoras y dije: cuando este tren vaya por Boca del Monte, este otro ya pasó Maltrata, cuando este haya pasado Maltrata, esta saliendo el otro de Orizaba y así sucesivamente, a manera de que la corriente alcanzara a correr tres trenes al mismo tiempo. Uno que ya estaba en la cima, otro que ya iba a llegar a la cima y otro que iba tomando corriente junto con el que salía de Orizaba. Y de esa forma lleve mis ideas a la gráfica.

Eran veinticuatro trenes de subida y veinticuatro de bajada, cuarenta y ocho. Y había que mover todo en un solo día, porque el lunes ya trabajaban las fábricas de Puebla y no podíamos seguir usando la corriente.

Empezaron a correr los trenes, uno cada hora, uno cada hora. Yo pasé ahí toda la noche del domingo. El personal estaba muy admirado. Antes los antiguos pedían corriente para correr los trenes y erróneamente la derramaban de Orizaba a paso del Macho y de Orizaba a Esperanza, pero no lograban hacer correr los trenes. Por eso, lo primero que me dijeron en la Gerencia es que mi idea no iba a funcionar, que ya lo habían intentado no veinte, sino hasta treinta veces, sin resultados.

Y es que esos señores antiguos recogían todas las locomotoras --las eléctricas y las de vapor-- al mismo tiempo en toda la División, saturaban las vías y ni corrían trenes de este lado, ni del otro. Y no se aprovechaba debidamente, ni el tiempo, ni las locomotoras, ni la electricidad. Por eso, lo

⁴³⁷Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. Rafael Delgado. Ya citada.

que yo hice, fue de la admiración de los de transportes. El patio se descongestionó en veinticuatro horas tal y como lo prometí. Fue una labor que se logró realizar con el personal asignado a transportes.⁴³⁸

Sonríe con satisfacción el otrora Superintendente, agrega:

Todo se hizo en tiempos normales, nada de horas extras, nada que quererle ganar dinero a la empresa. Hubo un momento, ya entrada la noche, en que faltaba un conductor y yo dije: Pues me voy de conductor. Y de repente vi que se acercaba un garrotero al que ya le faltaba poco para aplicar su examen y me dice: Estoy aquí para servirle. ¿Le puedo ayudar en algo? Lo vi chamaco, pero no me importó. Le di la orden de tren y le dije: pélale, manito, pélale.

Y así fue como descongestionamos los patios de Orizaba. Y entonces, cada domingo, en lugar de ir a misa, pedíamos 3,000 watts de corriente, para aprovechar el tiempo y descongestionar los carros.⁴³⁹

La empresa le otorgó veinticinco mil pesos por su labor. Un año después, fue el responsable del viaje inaugural del Tren Nacional a Veracruz.

Se jubiló en 1958.

Fue llamado nuevamente al servicio a principios de 1959 y se retiró en septiembre del mismo año. Colaboró con la empresa durante el movimiento de huelga. En 1974, solicitaron sus servicios como superintendente viajero, puesto que ocupó hasta 1978, año en que se jubiló en definitiva.

⁴³⁸Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. Rafael Delgado. Ya citada.

⁴³⁹Idem.

La Construcción del Tren Nacional. Leocadio Camacho (4)

Ese mismo 1947, una vez resuelta la cuestión de la fluidez del tráfico, se volvió prioritaria la construcción del Tren Nacional. Una actividad que se realizó con entusiasmo, pero que no resultó sencilla.

Leocadio Camacho acordó con la empresa que el tren estaría integrado de la siguiente manera: dos carros especiales: Sayula y Paricutín; dos de primera; tres de segunda, un cabús y un express.

El responsable sería el propio Leocadio, con el mismo personal existente en el departamento de carros y en el taller en general. Quedaba autorizado al uso de horas extras.

El proceso de construcción de las unidades pronto lo enfrentó a un nuevo problema: hacían falta algunas máquinas para facilitar la producción, con las que no se contaba en el Ferrocarril Mexicano. Se procedió entonces, también al diseño y construcción de dichas máquinas, armadas con partes de otras.

El fenómeno de construcción del Tren Nacional, incluyó entonces la reorganización del trabajo, la producción de máquinas-herramientas y la producción de los carros; con lo que se desarrolló, ya no sólo un proceso de adaptación tecnológica, sino de propuesta y organización productiva global, como se desprende de la información otorgada por los trabajadores.

En 29 de julio de 1996, en Orizaba, Veracruz, en una mañana por demás lluviosa, entrevistamos al Sr. Porfirio González, cobrero, uno de los colaboradores de Don Leocadio.

Porfirio González, nació el 15 de septiembre de 1929. Ingresó al Ferrocarril Mexicano a principios de los cuarenta como auxiliar extra, luego ascendió a cobrero-hojalatero, especialidad con la que contaba cuando se construyó el tren. Trabajó veintidós años en el Departamento de Carros y Coches.

Nos recibió en su despacho. En la pared, una fotografía con el maestro Camacho al centro, de chaleco y sombrero blanco, rodeado de todos sus trabajadores. La información que en adelante se incluye, fue tomada en gran parte de la entrevista a dicho operario (cuando no, aparece entre paréntesis o citado, el otro informante).⁴⁴⁰

***Los Planos.**

Fueron elaborados por Leocadio Camacho con ayuda de los dibujantes del taller y estaban basados en las medidas tomadas de carros extranjeros en existencia en el Ferrocarril Mexicano, y en "folletos en inglés que le llegaban por correspondencia". Con base en la existencia de dichos planos, se "dividió el trabajo por departamentos y especialidades, que iniciaron la construcción de las unidades, en cada una de sus partes, al mismo tiempo. Ya después se fueron acoplando".

***Los materiales.**

Se obtuvieron del propio almacén de Orizaba que "estaba muy bien surtido". Parte de este material era importado: los trucks y las ruedas de acero. También se obtuvo del rescate de unidades de desecho o condenadas a la chatarra.

***El armado.**

Se extendían los trucks y las ruedas a lo largo del patio, (colocados de manera manual), y se empezaban a armar. En el departamento de herraje se hacía el trabajo necesario para unir ruedas y trucks, así como los tirantes de fierro que mueven los frenos.

***El bastidor.**

Venía ya expreso, unas vigetas, un fierro ancho en forma de U, de acero, largas, como de diez metros o quince. Se cortaban a la medida y se formaba el cuadro del bastidor. Luego se soldaban. Las vigetas las trajeron de la Fundidora Monterrey. Los trabajadores formaban, haga de cuenta un cuadro y le ponían sus divisiones, colocaban y formaban el bastidor. Abajo llevaba

un platillo o ruedas, también fundidas, donde se metía el truck, iban con sus amortiguadores y todo.⁴⁴¹

Los responsables de ese trabajo fueron los paileros.

*Las láminas y la soldadura.

Ya armada la base, el laminador se encargaba de hacer la estructura metálica de acero y posteriormente de cortar la lámina. Eran láminas de fierro muy pesadas, de 16 mm. de grueso (sic). Esta labor, era particularmente ruda por lo que fue necesario construir máquinas-herramientas dobladoras, con sus respectivos rodillos, eran movidas manualmente por medio de planchas:

Una vez extendida y doblada la lámina en ángulo para las esquinas, se procedía a soldar. Era un trabajo difícil, porque "había que subirse a unos burros especiales y a trabajar en las alturas con el soplete en la mano. A mí me tocó trabajar una vez ahí y era duro el calorcito.⁴⁴²

Según el tapicero jubilado Luis Gil, antes de la construcción del tren:

Las láminas de los coches se unían generalmente con remache, Camacho vino a traer también el sistema de la soldadura.⁴⁴³

*Construcción de máquinas-herramienta.

Se hacían en el departamento de órdenes, bajo el mando de un Maestro Mecánico.

Contaba con modelistas y dibujantes:

Llegabas y le decías al Maestro: Oiga, necesito una maquinita que haga esto y lo otro. Se le daba la idea y él o los dibujantes sacaban la plantilla de cómo debía ser y se ponían a hacer las maquinitas. Por ejemplo, para la dobladora: Mire, pues vamos a ponerle unos rodillos para presionar la lámina, una palanca y unos engranes.⁴⁴⁴

441Idem.

442Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Porfirio González. Ya citada.

443Yanes Rizo, Emma. Entrevista con el Sr. Luis Gil, (tapicero jubilado). Orizaba, Ver., ago. 1996

444Idem.

Estas máquinas-herramientas no se patentaron o se les puso alguna placa con la fecha y lugar de su construcción:

Nunca se pensó en eso, sino en usarlas, se hicieron para que el trabajo fuera menos pesado, simplemente. Sólo se les puso un número con el que ferrocarriles registraba sus máquinas en existencia, para que las hechas por nosotros formaran parte del inventario y nada más.⁴⁴⁵

Para su diseño:

Observábamos bien cómo trabajaban las máquinas de otras industrias o talleres, y de ahí sacábamos las ideas para construir las nuestras. Tomábamos las ideas, hacíamos unos dibujitos y las ajustábamos a nuestras necesidades.⁴⁴⁶

Gran parte de estas máquinas todavía se encuentran en los talleres de Apizaco, (a donde fueron trasladadas posteriormente), y siguen en funciones, según se pudo constatar en una visita guiada por el propio Porfirio González, en agosto de 1996.⁴⁴⁷ A saber:

1. Rodillo manual para "cambar" las láminas y enderezar el ángulo de las mismas:

En dicha máquina se le daba la forma cóncava a la lámina. Posteriormente se usó para doblar la lámina para los carros tanque. Toda se hizo en los talleres, hasta los tornillos.

2. Bancos de trabajo metálicos, contruidos con material recuperado:

Cuando chocaban las máquinas o quedaban obsoletas, se les quitaba la vigeta o la luneta de los carros; el sostén del banco, se hacía con vigetas de los bastidores acopladas para que dieran la forma de las patas y la parte superior, con la lámina de la caldera.

⁴⁴⁵Yanes Rizo, Emma. Entrevista con el Sr. Luis Gil. Ya citada.

⁴⁴⁶Idem.

⁴⁴⁷La información que a continuación se incluye, fue proporcionada por el Sr. Porfirio González, en una visita especial para tal efecto, a los talleres de Apizaco, sep. de 1996

3. Prensa hidráulica de aire. Era usada para hacer los dobleces de las láminas gruesas, que antes se hacían "a puro marro, cansando mucho al trabajador". En su construcción se utilizaron bastidores para la parte central, cilindros de locomotora de vapor, vigetas y mangueras:

Se ponía la lámina encima, se colocaba la vigeta, se bajaban los pistones con el aire que movía el compresor y así la lámina quedaba prisionera. Entonces ya los trabajadores le empezaban a pegar por abajo, duro y duro hasta doblarla y ponerla en escuadra. Así le iban quitando a la lámina todas las arrugas hasta que quedara lisa.

4. Compresora de aire. Para hacer accionar la prensa, se construyó una compresora utilizando los tanques de aire de una locomotora de vapor, (ubicados normalmente a un costado de la locomotora), y adaptados ahora para almacenar aire y hacer accionar la prensa. Además :

Se construyeron otras máquinas que no se han logrado localizar: una para hacer los canales de las láminas. Y otra para combar las láminas acanaladas. Estas máquinas se incorporaron al departamento de pailería.

Para el taller de copería por su parte, equipado normalmente con máquinas-herramientas de 1870 a 1890, según se pudo constatar también en Apizaco, se hicieron las siguientes herramientas:

1. Rodillos manuales pequeños. Utilizados para doblar lámina menos dura, galvanizada, usada para forrar entre otras cosas, los tanques de agua.
2. Punzón manual para hacer orificios.
3. Esmeril para alisar las piezas. Armado con una base de locomotora de vapor recuperada, dos chumaceras readquiridas y readaptadas y un motor de los años veinte, tomado a su vez de un torno fuera de uso.

4. Durmiente de madera dura, colocado de manera vertical con un orificio en la parte superior, utilizado para doblar los tubos que servían para conducir los cables de luz y el agua, en los carros.

En la actualidad, 1996, las máquinas construidas en Orizaba continúan funcionando en los talleres de Apizaco, según señala el responsable actual de dicho departamento:

Cuando se llegan a descomponer nos proporcionan unas piezas como cuchillas, esmeril, etc., para su reparación. Luego, los mecánicos les dan su servicio engrasándolas, aceitándolas, pintándolas, etc.... Así se les va dando su mantenimiento. Salvo una máquina que no trabaja por falta de motor, todas las demás lo siguen haciendo en lo absoluto.

*Producción de piezas pequeñas.

Se manufacturaban en el departamento de herrería, haciendo uso entre otros, de materiales de desecho. "Para hacer tornillos de acero, por ejemplo, estiraban al rojo vivo, un eje de ruedas ya inservible, del que sacaban el material necesario."

*Electricidad y cobrería.

Ya armada la estructura y colocada la lámina, se procedía a meter la tubería y la instalación eléctrica. Esa fue la especialidad del señor Porfirio:

Ya le digo, antes de forrar los carros de madera, se metía la tubería y la instalación eléctrica. Mi trabajo fue de todo: poner los tubos, colocar los lavabos, las tasas, el servicio sanitario, en una palabra. Y a mucho orgullo, porque esos carros fueron una chulada. Al Sayula, por ejemplo, le hicimos su fregadero de aluminio. Como había muchos carros de los de Estados Unidos que ya no servían, los desmantelamos. Traían todo de bronce. Entonces nosotros los reparamos y se lo metimos al nuevo carro.

Sus sanitarios eran especiales, le digo, no cualquier cosa, voy a creer, como de reyes, vamos. Sus tasas eran cómodas, amplias, largas, sus tapas también. Eran de un material que encontramos en el taller, de cuando la empresa era inglesa, una pasta muy bonita y muy resistente. Un lujo vamos, como para no levantarse de ahí. (Risa).

Carpintería.

Era responsable, tanto de forrar el interior de los carros, una vez colocados los circuitos eléctricos y la tubería, como de la construcción de muebles y acabados. La madera que se utilizó fue el cedro para los carros de primera y la madera blanca para los de segunda.

Contaba con un departamento de máquinas donde se preparaba la madera y un departamento de coches donde se ensamblaba.

La maquinaria utilizada por carpintería, para la manufactura del Tren Nacional, también se encuentra en Apizaco. A saber:

Sierra eléctrica, 1903. Cortaba las placas o estructuras para el coche.; Cepillo, 1929. Limpiaba la placa o duela; Trozadora, motor eléctrico, 1910. Se accionaba con un pedal y cortaba la madera al tamaño exacto; Escoplo, motor eléctrico, 1910. Funciona eléctricamente con un émbolo; Manchibradora, motor eléctrico, 1906. Se metían los tablones para que quedaran ya lisos y a la medida adecuada.

En el departamento de carpintería, se realizaban los modelos en madera de piezas que iban a ser utilizadas en los carros, para luego pasarlas al departamento de fundición, donde se les daba el tratamiento indicado.

Correspondía también a este taller, la construcción de muebles. Se contaba con un torno, de motor eléctrico, de 1906, que servía para hacerle diversas formas a la madera, utilizando cubias, compases, etc.

*Acabados.

Los asientos y el papel tapiz:

Los de la carpintería hacían los muebles y nosotros los tapiceros los forrábamos, (comenta el operario Luis Gil), trabajábamos a gusto, muy emocionados por lo que estábamos haciendo. El tapiz de los asientos era de

color verde, verde quemado, más o menos. Eran de una tela como de felpa, una especie de alfombra pero delgada.⁴⁴⁸

*Cocina.

La cocina del Sayula, (dice Porfirio González), estaba forrada de aluminio, de una lámina gruesa de un octavo. Y para soldarla tuvimos que intervenir los cobreros. Se hacía con soldadura de caolín, que es un cobre, una varilla, pero como carecíamos de la misma, aquí tuvimos que hacer una mezcla especial, una aleación. Para ello, el mayordomo y yo nos documentamos en unos libros que encontramos por ahí. La soldadura que le digo la preparamos de antimonio y estaño, con algunos porcentajes. Había que prepararla, desde que ibas a hacer la soldadura, con unos cautines especiales que eran los que se ponían a calentar. Pero había ratos en que no se necesitaba del cautín, había que limar, que juntar, que hacer la venita, cositas de esas para que quedara bien la soldadura. Y entonces se le decía al ayudante, ponte a calentar los cautines, échale ganas. Y así, a limar, a calentar, a soldar.⁴⁴⁹

*Cantina. (Sayula)

La cantina la hicieron los carpinteros, (vuelve a narrar Don Porfirio), una cosa muy especial. Los ebanistas hicieron las molduras, unas piezas de Luis XV. Usaron puro cedro. Eran muebles tallados. Esa cantina, llevaba una media caña toda de madera, bien pulida y barnizada. Quedó como espejo. A mí me tocó hacerle la barra para el pie, qué preciosidad oiga usted, quién fuera zapato para tocarla, para posarse en ella. Estaba hecha con un tubo que llevamos a niquelar. ¡Ay! era de hierro galvanizado, brillante, niquelado le digo. Y sus patitas así, bien preciosas, así y así. A mí me tocó hacerla sabe, que orgullo, yo la hice porque ora verá, tenía sus bocinas de radio la cantina, ¿no? y tuvimos que hacerle el frente de la bocina de lámina de latón.

448Yanes Rizo, Emma. Entrevista con el Sr, Luis Gil. Ya citada.

449Idem.

Luego los pintores le hicieron unas figuritas cromadas que le daban mucha vista.⁴⁵⁰

***Los pasamanos. (Sayula)**

Todo el carro llevaba unos pasamanos preciosos, también fueron recuperados de otros coches. Quedaron tan brillosos y bien pulidos, como los del tren presidencial, esos siempre están pulidos. Así le hicimos acá, todo bien pulido, bien precioso, bien lujoso.

***Los pasillos. (Sayula)**

Ah, y no vaya a creer que para pasar de un coche al otro había que bajarse, qué va, eso no era moderno y el señor Camacho era un hombre de ideas de progreso. Entonces, para hacer un pasillo corredizo, los tapiceros armaron una estructura de fierro entre los dos carros y luego le ponían un hule y arriba de este, ya el tapiz. Estaba bien agarrado todo aquello, nada de que ya se les cayó el señor Presidente a los ferrocarrileros, qué pasó.

***Pintura.**

Los pintores eran muy necios y muy celosos de su trabajo, no entren, no pasen, no ensucien. Por dentro, el Sayula se pintó de verdedito manzana o algo así, muy bonito. Y unos, hasta hicieron unos cuadros al óleo, un paisaje del volcán, una pareja de inditos con un burro y en la nave unos dragones dorados.

Uy, viera cuánto se tardaron en terminarlos. Y nosotros les gritábamos: Esos de los dragones que se apuren que ya viene el Presidente.

Por fuera, el tren se pintó de Verde Olivo, como el presidencial. Desde luego los pintores también tenían su procedimiento. Se subían a unos tablones en unos andamios y se ponían primero a lijar, a quitar todo lo oxidado. Luego venía el "planil", que se llama, que se usaba para emparejar.

⁴⁵⁰Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Porfirio González. Ya citada. La información que le sigue, hasta la asignación de la locomotora, fue tomada de la misma entrevista.

Los ayudantes con su lijita lo dejaban terso, porque ya iba a entrar la pintura verde. Unos trabajaban con brocha, otros con pistola. Órale, parejo, parejo. Luego los últimos, le daban la barnizada. Los trucks se pintaban en otro lado, en el patio, con pistola.

*Los nombres.

Con letras doradas que se hicieron con plantillas, se pusieron los nombres de los carros: Sayula y Paricutín. Al primero se le puso así, porque de ahí era el papá del señor presidente Miguel Alemán y queríamos hacerle la barba, nada más tantito verdad. Y al segundo, porque recientemente había explotado ese volcán y estaba ese nombre en boca de todos. También se les puso primera y segunda y el número de los carros.

Ya estábamos ansiosos por verlos terminados y los pintores no, ni les corría la vida, dibujaban y repasaban las letritas sin problema y que no que chorree de acá, ni de allá, hasta que terminaron.

*El águila.

Quién sabe quién, me imagino que el señor Camacho, verdad, mandó a hacer a los talleres de Aguascalientes un Águila Nacional fundida, bien grande, imponente. La colocaron a la cabeza de la locomotora, en medio de dos columnas a la patria.

*La locomotora.

Le asignaron la máquina de vapor 216, para que se jalara el tren nomás de Tejería a Veracruz (señala el jubilado Alejandro Rosano), porque esas unidades no servían para la montaña. Las "doscientas", llegaron al Mexicano cuando la segunda guerra mundial, tenían unas ruedas grandes y buena potencia, pero precisamente por su tamaño, no corrían en la montaña.

El maquinista fue un trabajador bien antiguo al que le decían Pinocho⁴⁵¹

451 Yanes Rizo, Emma. Entrevista al Sr. Alejandro Rosano. Córdoba Ver., abr. 1996

La inauguración.

Los carros quedaron terminados el 10 de enero de 1948, fecha del 73 Aniversario del Ferrocarril Mexicano. Ese día, los trabajadores adornaron las unidades con flores y banderas. Con autorización de la Gerencia, se organizó "una gran comilona". Se colocaron mesas en los patios, entre las vías.

El nuevo gerente, Pablo M. Hernández, felicitó a los trabajadores y elogió la incorporación del Mexicano a las líneas nacionales.

Según recuerda el tapicero Luis Gil, una orquesta interpretó la melodía 1930, y los trabajadores convirtieron los talleres en un salón de baile. La fiesta terminó en la madrugada.

Los días siguientes fueron de trabajo cotidiano y de espera. El Presidente anunció su vista para el veintitrés de enero, luego de la inauguración de la vía ancha del Ferrocarril Interoceánico, programada un día antes.⁴⁵²

En esa época, recuerda Gloria Camacho, "mi papá casi no dormía. Llegaba a la casa, se cambiaba de ropa, se tomaba una taza de café y se regresaba al taller".

Finalmente llegó la fecha esperada. Recuerda Don Porfirio:

Andábamos todos a las carreras, cada quien cuidando que estuviera bien su trabajo. El señor Camacho era el jefe, subía y bajaba como una hormiguita, preguntaba:

-¿Todo bien?

-Todo bien, le respondíamos.

Bueno, haga de cuenta que íbamos a hacer un viaje a la luna. La locomotora asignada estuvo en el taller desde dos días antes y todavía en la madrugada se le estaba dando una retocadita.

Bueno, dijo el señor Camacho, vamos a esperar al señor Presidente en Tejería y de ahí a Veracruz, muchachos.

Y dijo quienes eran los que iban a ir.

-¿Todo bien? volvió a preguntar.

- ¡Sí señor!, le respondimos, como si fuéramos un ejército.⁴⁵³

En Tejería, (una estación cercana a Veracruz), esperaron al primer mandatario, el Subgerente de la División; el Superintendente de Maquinaria y Equipo, Sr. Vicente Fábrez; el señor Leocadio Camacho, Maestro Constructor de Carros; y el Superintendente de Transportes, Rafael Delgado; acompañados de algunos operarios, por si se requería mano de obra en el camino.

El Presidente arribó a Tejería, a las ocho y media. Recuerda Porfirio González:

Lo vimos llegar y no lo creíamos, era el Presidente. Sí, sí, sí, le digo a usted, el mero Presidente. Había un mundo de personas, cantidad se acercaban a darle la mano, los niños, las señoras sobre todo. Yo quería acercarme verdad, quería decirle, cómo le diré, quería decirle que ojalá se sintiera cómodo, que ojalá, si tuviera la necesidad de ir al baño, porque hasta un Presidente me imagino que tiene esa necesidad, que ojalá, si eso llegara a suceder, se fijara en la calidad del trabajo de uno, verdad, pero no tuve la oportunidad de acercarme, no. Sinceramente uno como operario siempre se queda hasta

⁴⁵³Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Porfirio González. Ya citada.

atrás de la multitud, lo van empujando. Y uno nomás brincando, brincando, dando saltitos para poder ver al Presidente.⁴⁵⁴

Antes de partir el convoy, se realizó una ceremonia en la estación. Maquinistas y talleristas manifestaron al primer mandatario algunas de sus necesidades: mejores salarios, casas y hospitales.

Habló en nombre de los ferrocarrileros el señor Virgilio Osorio, quién solicitó que se corrigieran algunos tramos de la línea: se llevara a cabo la renovación de la mayor parte del equipo tractivo utilizado, que los carros de primera fueran adaptados para segunda y que parte de las unidades adquiridas en los Estados Unidos, se construyeran en México, ya que, como se acaba de demostrar, se cortaba con obreros capacitados para hacerlo.

Solicitó también que los durmientes de acero requeridos para el Mexicano, fueran de manufactura nacional, ya que éstos podían producirse en los talleres de Monterrey y Nueva Rosita.

Posteriormente, Luis Gómez Z., Secretario General del Sindicato, pronunció un discurso exaltando la labor de los trabajadores en el ensanchamiento de la vía del Interoceánico y en la construcción de las nuevas unidades. Y anunció, finalmente, su retiro del cargo sindical, que debía hacerse una semana después.⁴⁵⁵

Luego, el Presidente recibió de los trabajadores el título de maquinista y garrotero honorario, y colocaron en su pecho una medalla de oro. El respondió al gesto obrero, entregando a su vez una medalla, también de oro, al señor Camacho. Luego de amarrarse un paleacate al cuello, entre aplausos y urras, Miguel Alemán abordó la cabina de la locomotora 216 para ser él mismo, quien condujera el Tren Nacional en su recorrido a Veracruz.

Recuerda el señor Porfirio:

454Idem.

455Periódico *Excelsior*, 24 enero 1948

El Presidente se sentó para operar la máquina y se asomó por la ventana de la cabina. Y pas, pas, pas, le tomaron muchas fotografías. Nosotros ya íbamos en los carros, sacábamos las cabezas para verlos y nos decían:

No, no, no. Metan la cabeza, no vayan a salir en la foto, no.

Nos tenían bien alejados del Presidente. Íbamos amontonados en el último carro, ni para olerlo.

¡No se acerquen!

Como si lo fuéramos a ensuciar, ja.

Se jaló un buen tramo el Presidente en la locomotora. Claro que junto a él, iba el maquinista moviendo las palancas. El nomás asomado por la ventana para las fotos y saludando al pueblo.⁴⁵⁶

Fue un acontecimiento que indudablemente conmovió a los trabajadores. Lo recuerda el Sr. Miguel Díaz Salamanca hermano del maquinista:

A mi hermano Rafael lo asignaron para ese viaje porque era muy trabajador. Era masón grado 33, como muchos de aquí. Tenía hartos libros sobre Filosofía, cuestiones de Ferrocarriles y todo eso. Yo fui fogonero en la misma corrida. En cada estación que íbamos parando se sentaba el señor Presidente en el lugar del maquinista, e iba saludando a la gente. Le sacaron un montón de fotografías. Hacían como que el Presidente iba manejando la Locomotora 216, pero pura piña, sólo se asomaba por la ventana al llegar a las estaciones. Así nos fuimos hasta Veracruz.

Decía mi hermano que el Presidente era muy llevadero, iban platica y platica, nomás riéndose de los nombres que le ponían los maquinistas a los distintos tramos: El Sapo, Teolinga, y así. Llegando a Veracruz, invitaron a Rafael al fiestón.

De pedirle algún favor al Presidente no, sólo se conformó con el honor de haberlo conducido en el tren Presidencial.⁴⁵⁷

Miguel Alemán viajó acompañado de las autoridades ferroviarias y del gobernador de Veracruz.

⁴⁵⁶Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Porfirio González. Ya citada.

⁴⁵⁷Yanes Rizo, Emma. Entrevista con el Sr. Miguel Díaz Salamanca.

Narra así el recorrido el Superintendente de Transportes.:

Yo fui el responsable del tren. La orden era: corre extra con derecho sobre todos los trenes, de Tejería a Veracruz. Y todo mundo a obedecer. Yo ya conocía a don Miguel, estuve en la escuela con él. Ambos estudiamos en la Manuel Oropeza, en Orizaba. El, iba en sexto y yo en tercero. Era aplicado, por eso salió licenciado, en paz descanse. Era bueno para el fut., para la cascarita. Muy risueño, muy platicador, muy campechano.

Platicamos de los muchachos de antes, como al que le decíamos el Coyote, López Arias, que luego fue gobernador del estado. Y el Presidente pegaba unas carcajadas bárbaras.

Llegando a Veracruz, ya nos estaba esperando muchísima gente y unos mariachis. Se bajó del tren el señor Presidente y cortó un listón del carro Paricutín. No se quedó con nosotros mucho tiempo, parece llevaba prisa.⁴⁵⁸

Recuerda Porfirio González:

Llegamos a la estación Terminal y ahí se bajaron los importantes y abrazos y fotos y abrazos. Ya estábamos nosotros en el andén cuando nos dicen:

Ey, ey, ustedes, no se muevan de donde están. Cuiden que nadie se suba a los carros y que no los ensucien.

Y ahí nos quedamos de guardia como quince trabajadores; no podíamos ni tocar nuestro propio tren. Y ellos, yo diría que se fueron a! mar, ya no los vimos.⁴⁵⁹

Luego de su llegada, Miguel Alemán inauguró las obras de ampliación y adaptación de la Terminal para las nuevas vías y necesidades de tráfico. Posteriormente se trasladó al puerto de Alvarado en el autovía D-14, para inaugurar también la vía ancha de Veracruz a dicho lugar. Abanderó en el muelle, la lancha "General Salvador Alvarado", a la cual se adaptó un "motor Anáhuac" de fabricación nacional.⁴⁶⁰

458 Yanes Rizo, Emma. Entrevista con el Sr. Rafael Delgado. Ya citada.

459 Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Porfirio González. Ya citada.

460 Periódico Excelsior. 24 enero 1948

Ese mismo día, por la tarde, envió a Orizaba en su representación, al Lic. Marco Antonio Muñoz, oficial mayor de la Secretaría de Economía Nacional, para continuar con los actos conmemorativos del 73 Aniversario del Mexicano.

El Lic. Muñoz, retornó en el tren construido por los ferrocarrileros. A su llegada se efectuó una sencilla ceremonia en la plaza, frente a la estación. El Presidente Municipal Vicente Luna Campos, pronunció un discurso alusivo, a la importancia para la localidad del tren construido.⁴⁶¹

El Tren Olivo abandonó el puerto de Veracruz a las doce de la noche del 26 de Enero.

El adelante, la vida de los talleres de Orizaba recuperó su ritmo normal. Se reconstruyeron góndolas y otros carros y se adquirieron nuevos para cubrir las necesidades de la línea. Pero en general, la producción de carros de carga y pasaje, pasó a ser responsabilidad de los talleres grandes, como los de Aguascalientes, dado que el ritmo de construcción de Apizaco y Orizaba era lento.

Las unidades del Tren Nacional, por su parte, siguieron corriendo en la línea del Mexicano, acopladas según las necesidades, a diversos trenes de pasajeros. Se utilizaron posteriormente en otras partes del sistema, hasta que los trabajadores les perdieron la pista.

⁴⁶¹Idem.

Apizaco: Leocadio Camacho (5)

Leocadio Camacho tramitó su jubilación en Junio de 1950. Le fue concedida en Noviembre de 1958. Sin embargo, en Diciembre del mismo año, la empresa solicitó nuevamente sus servicios. Camacho aceptó.⁴⁶² Corrian los difíciles días del movimiento vallejista. No todos los trabajadores de Orizaba estaban de acuerdo en secundar los paros. Leocadio Camacho fomentó el retorno al trabajo. Comentó Don Porfirio:

Con el movimiento de huelga, nosotros tuvimos días de huelga. Aunque no estuviéramos de acuerdo con Vallejo, tuvimos que parar. Y es que a nosotros nos gustaba el trabajo, nos gustó eso de andar construyendo carros. Íbamos todos los días al andén y nos asomábamos al patio; ahí estaban los soldados metidos en las unidades de nuestro tren, hasta en el Sayula se metieron. Nosotros no sabíamos estar sin hacer nada, se imagina, con lo del Sayula hasta once horas trabajábamos. Un día nos mandó llamar el señor Camacho a su oficina. Y me dice:

Usted se va para Apizaco.

Y yo:

Pero mi casa, mi familia, oiga usted.

Pero di el sí y firmé.

Al principio, del Departamento de Coches y Carros regresamos como seis, luego ya fueron más. Como 40% de los del taller de Orizaba firmaron, a los otros les dieron su jubilación.

El taller estaba todo muerto, como de fantasmas.⁴⁶³

Posteriormente, la empresa dio la orden de que se trasladara la maquinaria de Orizaba a Apizaco, además de los operarios. Lo constató así, el propio Leocadio Camacho el 11 de Mayo de 1959:

Los últimos acontecimientos originaron disposiciones de la superioridad de la empresa, para trasladarme con mi personal y oficina a la ciudad de

⁴⁶²FNM/Exp. Personal. 170765. Leocadio Camacho

⁴⁶³FNM/Exp. Personal. 170769. Porfirio González.

Apizaco, lugar donde actualmente ya tienen su asiento los talleres de reparación de equipo de ese ferrocarril.

Como consecuencia natural, se está realizando ya la organización del taller, instalaciones de maquinaria y acomodo del personal para que puedan realizar su trabajo en las mejores condiciones posibles y así obtener el mayor rendimiento en la producción asignada a mi departamento, labor que dejaré concluida en unos cuantos días, gracias a la actividad del personal que labora en estos menesteres.⁴⁶⁴

Parte de ese personal fue Don Porfirio, quien recuerda:

El señor Camacho nos mandó llamar y nos dijo:

Muchachos, vamos a dismantelar las máquinas para llevarlas a Apizaco.

Desconectamos todo y nos lo llevamos. Fue en mayo de 1948. Nos arrimaron unos furgones y cada quien subió sus máquinas, sus herramientas, hasta su persona. Así se acabó el departamento de coches y carros de Orizaba, se acabó todo. Cobrería, herrería, el departamento de aire, todo se acabó.

En Apizaco disque reacondicionamos el taller...nada más separamos cada departamento con una lámina, pero ya no fue igual.

Nosotros sólo queríamos trabajar, volver a estar orgullosos de nuestras unidades ¿no? Pero, cuál, ya nadie hacía nada sin consultar al sindicato y todos desconfiaban de todos.

Se murió Orizaba, se dividieron los trabajadores y nunca volvimos a construir carros.⁴⁶⁵

En Apizaco, los talleres se destinaron sólo para reparación ligera.

En Mayo de 1959, Camacho volvió a solicitar su jubilación. Se le otorgó en Diciembre de 1959, una vez terminado el conflicto de huelga.

Enfermó de nostalgia, según platicó él mismo a un reportero de la revista *Ferronales*.⁴⁶⁶

464FNM/Exp. Personal. 170765. Leocadio Camacho

465Yanes Rizo, Emma. Entrevista a Porfirio González. Ya citada.

466FNM. Revista *Ferronales*. Sep. 1950

Después, en su taller personal, cobijado por las montañas del Valle de Orizaba, hizo las puertas de su casa, la mesa del comedor, la macedora y las sillas de la cocina, todo de cedro. Es el mejor recuerdo que tienen sus hijas.

En la casa de antaño, guardan también, su caja de herramientas.

Además de la medalla, Leocadio Camacho no recibió compensación alguna por su labor. Su trabajo como ferrocarrilero fue suficiente para dar estudio a sus hijos, todos profesionistas.

Falleció el 14 de Diciembre de 1984.

Conclusiones.

La construcción del Tren nacional, arroja también elementos de análisis interesantes.

La inauguración del Tren Nacional tuvo desde luego un significado político. Demostró el interés del primer mandatario, en la línea recientemente adquirida por el gobierno, con lo que se avanzaba, según dijo él mismo, en la "mexicanización completa de nuestros ferrocarriles", tarea aforada desde el porfiriato.

Delineó, de igual manera, la voluntad de los trabajadores para colaborar con el nuevo organismo administrativo, al mismo tiempo que garantizaban la continuidad de sus conquistas sindicales, incorporando su contrato colectivo al de los Nacionales de México.

Un líder de gran trayectoria sindical, Luis Gómez Z., enemigo acérrimo del sindicalismo independiente y después gerente de la empresa, se despidió, la tarde de la inauguración del convoy, de su cargo como Secretario General del STFRM, con lo que cerró con broche de oro su primera gestión.

La construcción del tren se realizó justo en la etapa de transición del ferrocarril de vapor a diesel, aunque la producción de las unidades de acero obedeció a las necesidades generadas por la introducción de las locomotoras eléctricas en los años veinte.

Al igual que en el caso de las locomotoras de vapor construidas en México, su construcción fue resultado de una necesidad de adecuación tecnológica de los carros de pasajeros (antes de madera con sistemas de enganches para locomotoras tipo Fairlie de vapor) a carros metálicos o de acero, con sistemas de enganche para locomotoras eléctricas de mayor potencia tractiva.

El Mexicano, por las particularidades geográficas de la zona que atravesaba, requirió de formas específicas de trabajo y de capacitación laboral, tanto en vía, como en las especialidades de talleres y transportes. Incorporó de manera temprana, la inventiva

obrero al proceso de trabajo, contando con el aval de los ingleses que, dada la distancia de Inglaterra y el alto costo de los carros Norteamericanos, se interesaron desde el siglo XIX en la producción de sus unidades en sus propios talleres.

Al construirse el Tren Nacional, se contaba ya con una experiencia técnica específica, en lo que respecta a la readaptación de unidades y construcción de las mismas. La novedad consistió en el cambio en el uso de los materiales: de la madera, al fierro y el acero.

La construcción de los carros se desarrolló, al igual que en el caso de las locomotoras, con una organización del trabajo de tipo artesanal, donde los trabajadores dominaban a las máquinas-herramientas, establecidas bajo un mismo techo; pero lejos de la producción en serie y del movimiento motriz por una fuerza única. De cualquier manera, la producción de los carros orilló a los trabajadores de Orizaba y Apizaco, a una nueva manera de organización laboral.

La construcción del tren alteró de manera radical el proceso de trabajo, no sólo por el paso de la reparación y reconstrucción de material rodante, al de su construcción y armado; o por la transición de la madera, al fierro y el acero. También y principalmente, porque dicha producción vino acompañada a la vez, de la construcción de nuevas máquinas-herramienta, hechas con partes de locomotoras de vapor ya inservibles o de otras máquinas del taller. Los trabajadores no sólo construyen unidades, también producen nueva tecnología, con base en una distinta manera de organización laboral.

Durante la construcción del tren e incluso desde años antes, la cotidianidad del proceso de trabajo (para bien y para mal), estaba en los propios trabajadores y en los cuadros medios operativos, como maestros mecánicos y superintendentes que habían ascendido "desde abajo".

Los talleres de Orizaba, por sus particularidades geográficas y sociales, marcadas por el establecimiento temprano de la industria en la zona, fueron un centro de inventiva obrera por excelencia, como lo demuestra, para la época de los cuarenta, además de la

construcción del Tren Nacional, las aportaciones de Rafael Delgado al descongestionar el tráfico de la zona y las innovaciones de Eduardo Gallardo, para facilitar la reparación de las máquinas eléctricas.

Este último, todavía en la etapa del diesel, hizo interesantes mejoras.

Es importante destacar también la forma de capacitación laboral de los trabajadores de Orizaba. Se dio, por un lado, en aulas rudimentarias organizadas voluntariamente por los ferrocarrileros de alto rango, como los superintendentes Vicente Fábrez y Rafael Delgado, al estilo de las primeras escuelas organizadas durante los años de la mexicanización. La asistencia a las clases, también era voluntaria. Jefes y operarios cubrían "horas extras", las del estudio, que no eran contabilizadas por nadie como parte de la jornada laboral.

El otro mecanismo de aprendizaje era en cursos por correspondencia, financiados por los propios trabajadores.

El proceso de "generación de ideas", tanto para la construcción de los carros, como para el descongestionamiento de los patios, por ejemplo, parte de una necesidad técnica concreta, pero para su solución final se hace uso de conocimientos científicos, (física, matemáticas), para aplicarlos al mundo del trabajo, que es lo que genera, finalmente, la innovación.

Pero además, la idea de construir los trenes requirió de una labor política, que dimensiona a la actividad productiva como una actividad social. Para producir las unidades, Leocadio Camacho tuvo primero que convencer de su utilidad a los propios trabajadores, ya que voluntariamente tenían que aceptar cambiar de especialidad, hacer funciones distintas de las suyas, por determinado período, a pesar de lo establecido en los contratos laborales. Luego, a las autoridades de la empresa, demostrando la viabilidad de la propuesta. Finalmente al propio Estado, personificado en el Presidente de la República.

Así, la construcción e inauguración del convoy, refleja también una manera particular de hacer política. Probablemente en otros países resulte increíble que la

producción de unas cuantas unidades se convierta en un acto de gobierno. No así en México, si el hecho puede beneficiar los intereses políticos del grupo en el poder.

Nacionalizado el Ferrocarril Mexicano, los operarios de Orizaba se sienten abandonados por los ingleses, temen perder su trabajo, sus conquistas, su identidad laboral.

Para ser vistos y escuchados construyen carros, los bautizan con el nombre del padre del Sr. Presidente, al que reciben con mariachis y otorgan medallas de oro, para que no los olvide, para salir junto con él en la foto.

El Presidente, por su parte, en un acto de populismo genuino, se coloca un paleacate en el cuello y conduce él mismo la locomotora, en un acto de apoyo a los trabajadores, pero al mismo tiempo se les impide a los operarios acercarse a él.

El final siempre es el mismo: pasó por aquí, prometió y se fue.

El respeto de los trabajadores a las jerarquías sociales es absoluto, tanto como la incapacidad del primer mandatario para atenderlo todo y a todos.

Así, si desde el punto de vista del monto de la producción total de carros de los Nacionales, la producción del Tren Nacional resulta insignificante; no lo es, si atendemos al valor social que se le otorgó al acontecimiento, tanto por los trabajadores, (diría yo que marcó sus vidas), como por el sindicato, con el cierre de la gestión de Gómez Z. como Secretario General; el municipio, que vislumbró la generación de nuevos empleos para Orizaba; el gobernador del Estado que acompañó al Presidente veracruzano en el recorrido; y finalmente por el Presidente de la República que quedó bien con todos.

Salvo en la memoria de los trabajadores, este impacto social pronto desaparece ante la realidad concreta: talleres medianamente equipados y producción artesanal.

Los años posteriores a esta inauguración, también marcan una particularidad:

La producción de carros se siguió desarrollando, aunque no dejó de realizarse de manera artesanal.

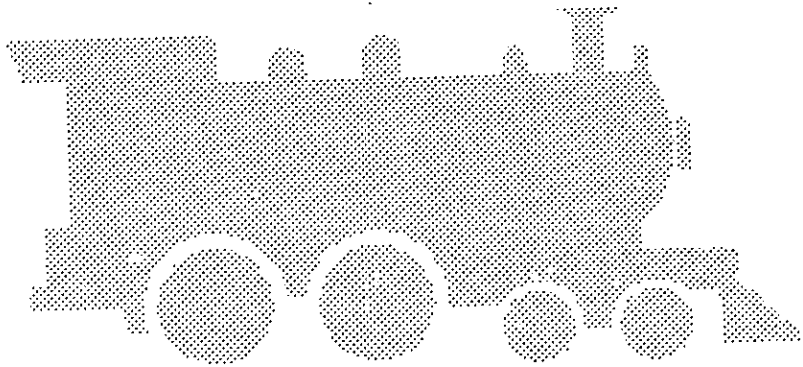
El fin del proyecto, visto por algunos como el antecedente de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, no tuvo que ver con "presiones de los Norteamericanos" o "turbios contratos de algunos funcionarios", como en el caso de las locomotoras, sino con el propio carácter artesanal de su producción, que se fue agotando a sí mismo; y con el movimiento de huelga de 1958-59, que orilló a la empresa a desmontar los talleres de Orizaba para trasladarlos a Apizaco.

Es curioso señalar la distinta actitud que tomaron los constructores de las máquinas de Acámbaro y los de Orizaba, con respecto al movimiento vallejista. Los primeros, desilusionados por el "no" a la producción de locomotoras de vapor, humillados algunos y despedidos otros, secundaron en su totalidad la huelga. Los de Orizaba, en cambio, entusiasmados por la producción y readaptación de unidades, no simpatizaron en general con el movimiento porque "nos gustó aquello de construir los carros".

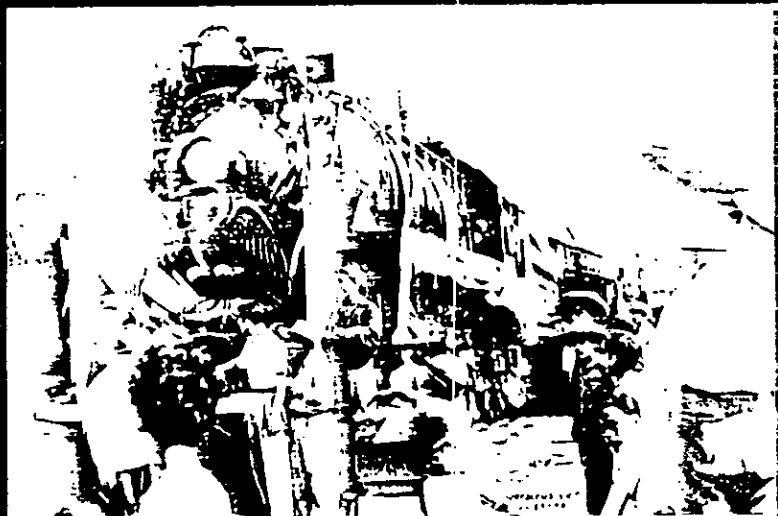
Un gesto presidencial, casi un guiño, resultó suficiente, a través del tiempo, como compensación al esfuerzo de once horas de trabajo diarias, durante un año.

Por último, para la construcción del tren, los alicientes morales resultaron ser de mayor peso que ningún otro. La motivación económica, el cobro de tiempo extraordinario, fue aceptado con agrado por los trabajadores, pero en ninguna de las entrevistas se le mencionó como la causa fundamental de su participación en la manufactura de las unidades.

ANEXO VI



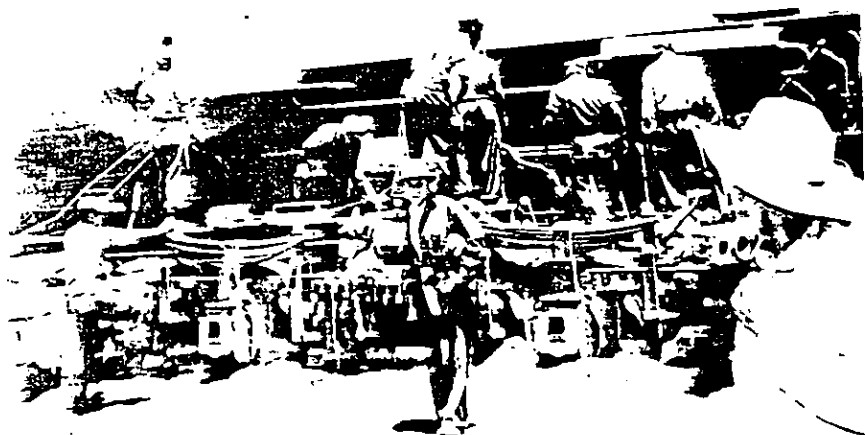
SECUENCIA GRAFICA (4).



45 - El Tren Nacional a su llegada a Veracruz, 23 enero de 1948. (Foto: Familia Camacho)



46 - Coche #2, construido por Leoncio Carrasco (al centro), en los Talleres de Orizaba. (Foto: Familia Camacho)

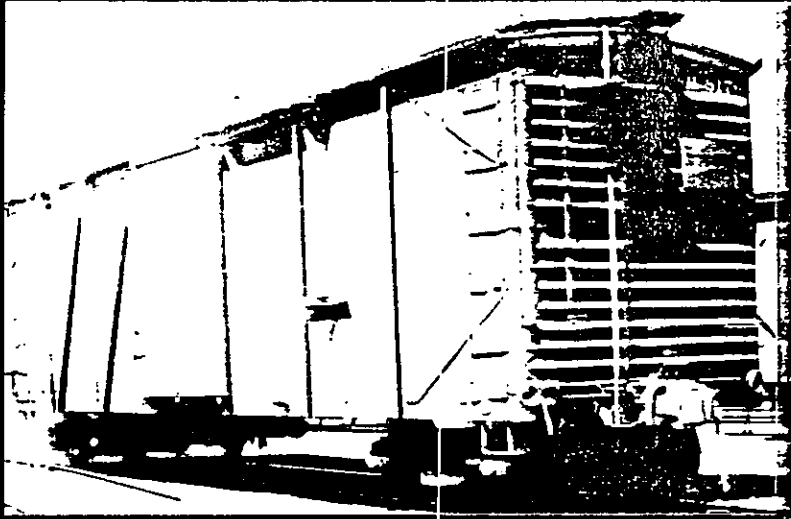


47.- El personal de Leocadio Camacho, levanta una unidad volcada en Cumbres de Matritra en 1939. (Foto: Familia Camacho)

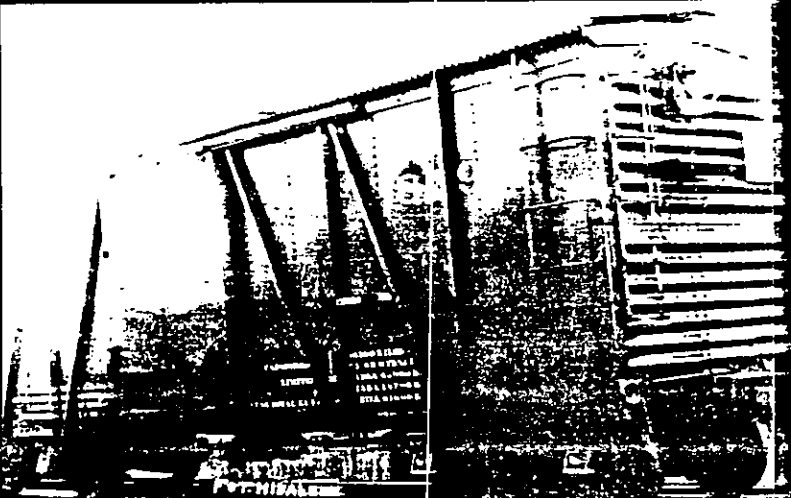


48.- Personal del taller de Orizaba en 1937, dirigido por Leocadio Camacho. (Foto: Familia Camacho)

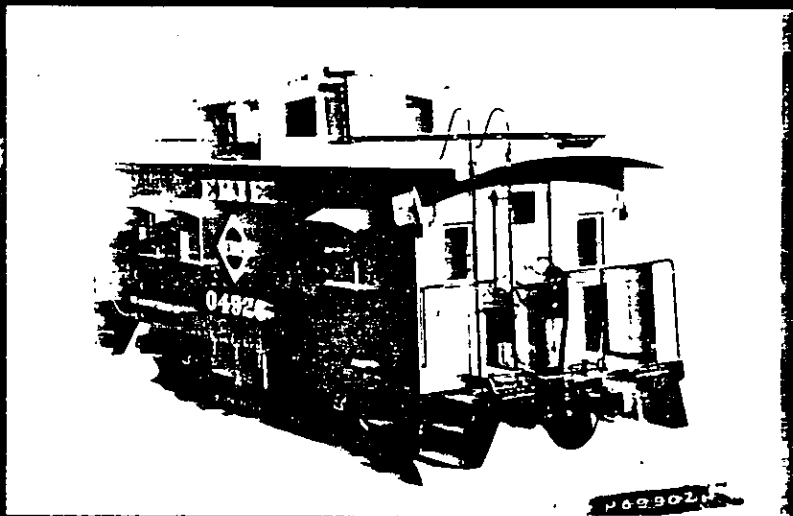
476



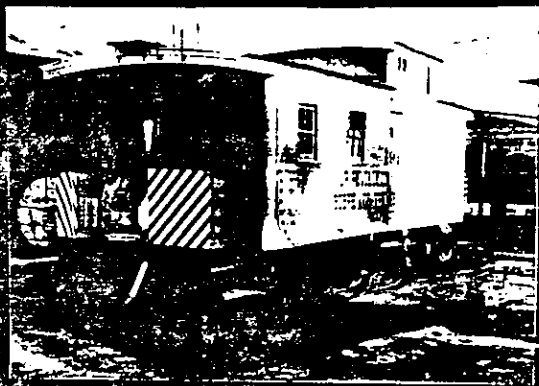
49.- Carro de madera #176, antes de su reconstrucción. Orizaba, Ver. (Foto: Familia Camacho)



50.- Carro #176, ya reconstruido de acero, con Nc. FM 8190. (Foto: Familia Camacho)



51.- Modelo de cabus norteamericano en el que se basó Leocadio Camacho para la construcción de las unidades nacionales. (Foto: Familia Camacho)



52.- Cabus de acero construido por L. Camacho. Orizaba, 1944. (Foto: Familia Camacho)

478



53 - Interior del carro Sayula del Tren Nacional. Sr. Rafael Delgado, Superintendente de Transportes (primero a la derecha). 23 de enero de 1948. (Foto: Familia Camacho)

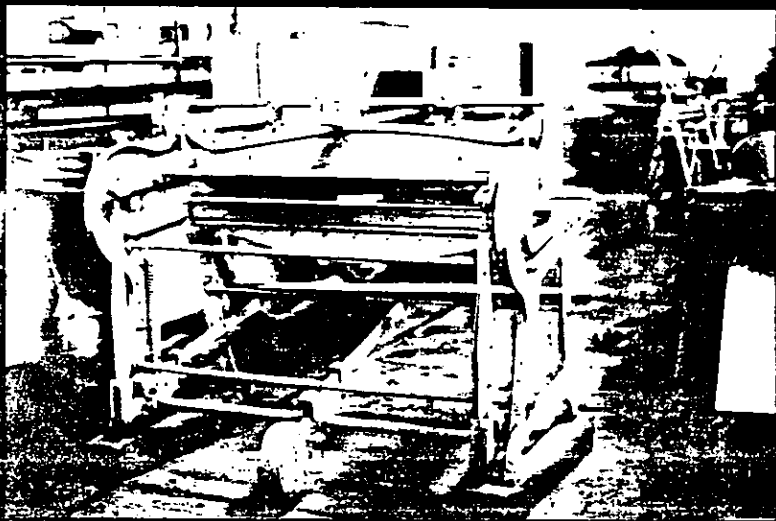


54 - El Presidente Miguel Alemán a su llegada a la estación de Veracruz en el Tren Nacional. 23 de enero de 1948. (Foto: Familia Camacho)

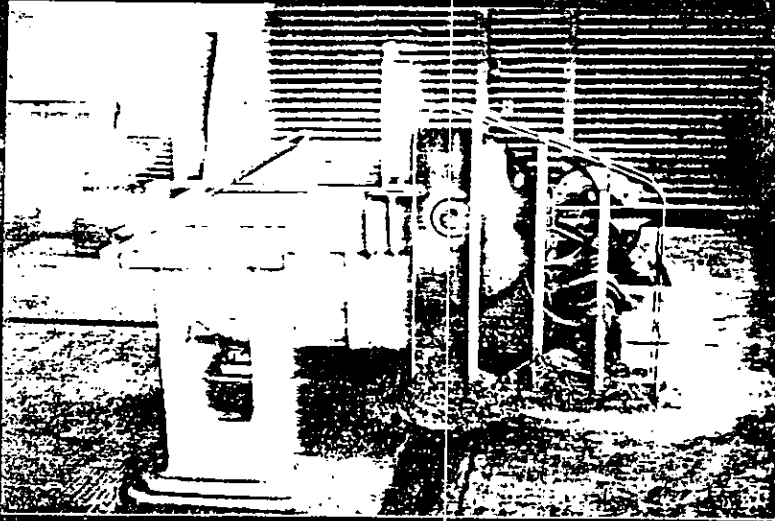
479



55 - Sr. Porfirio Gonzalez, Cobrero, en entrevista, Orizaba, junio de 1956. (Foto: Ignacio G. Martinez)



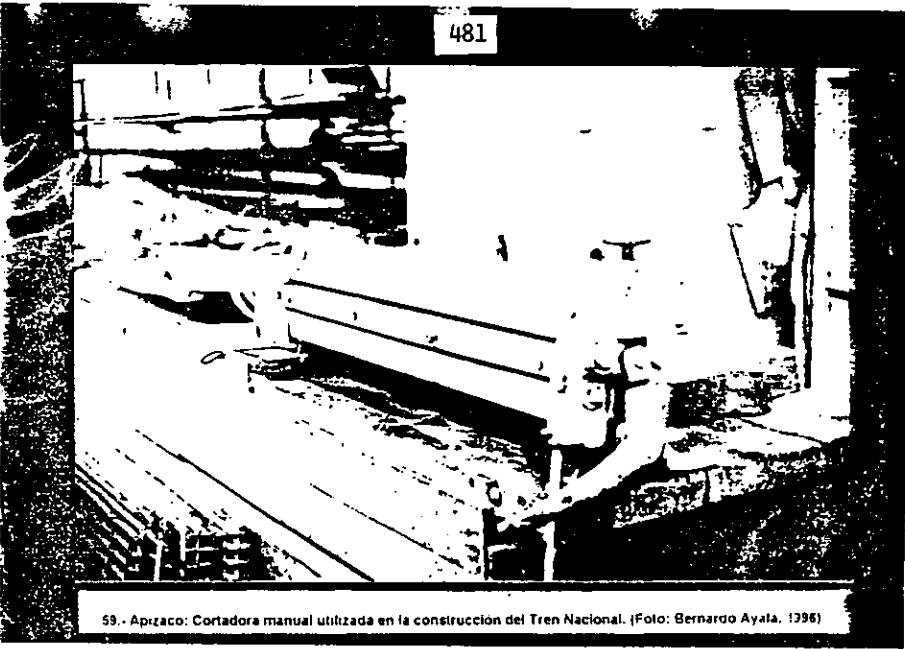
56.- Talleres de Apizaco: Manuina manual de 1877 cortadora de lamina, utilizada para la manufactura del tren Nacional. (Foto: Bernardo Avala, 1956)



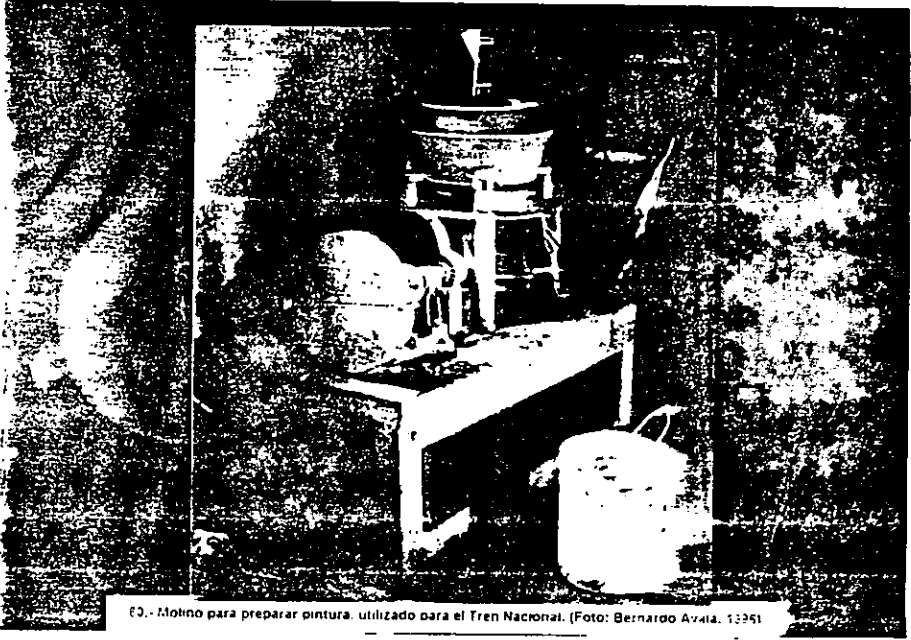
57 - Apizaco. Maquinaria del taller de carpintería, utilizada para la construcción de las unidades del Tren Nacional. (Foto: Bernardo Ayala, 1996)



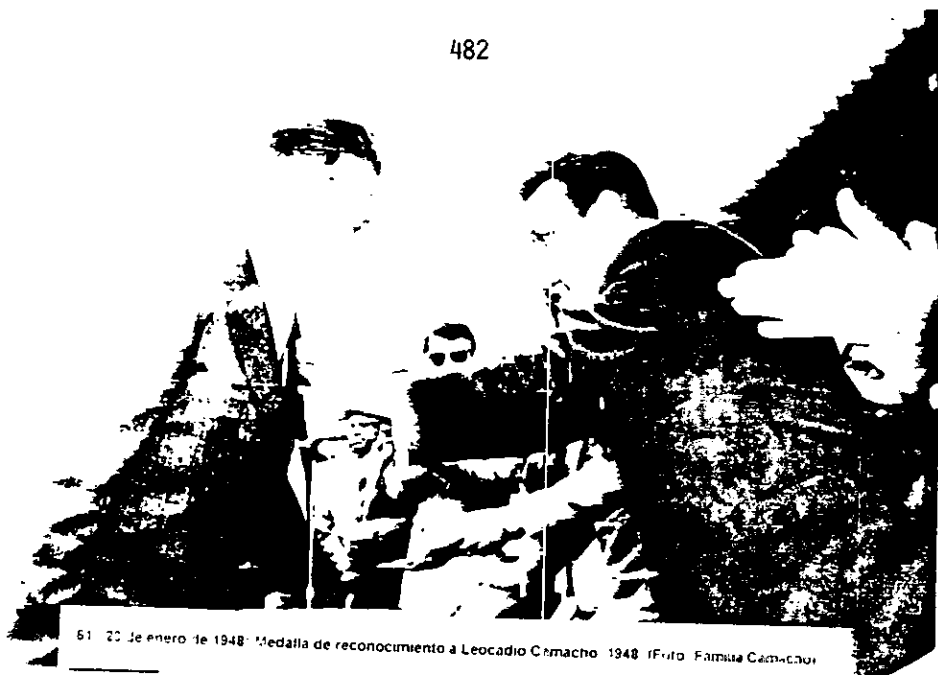
58 - Apizaco. Torno de carpintería usado en la manufactura de los motores de las unidades del Tren Nacional. (Foto: Bernardo Ayala, 1996)



59.- Aprazco: Cortadora manual utilizada en la construcción del Tren Nacional. (Foto: Bernardo Ayala, 1996)

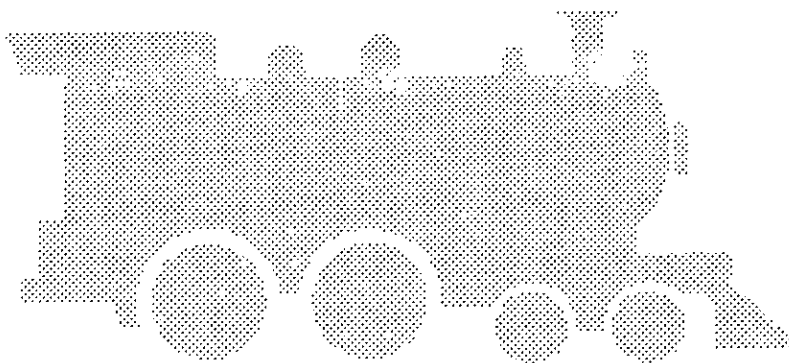


60.- Molino para preparar pintura, utilizado para el Tren Nacional. (Foto: Bernardo Ayala, 1996)



61 20 de enero de 1948: Medalla de reconocimiento a Leocadio Casmacho 1948 (Foto: Familia Casmacho)

CAPITULO V
PATENTES FERROCARRILERAS
1869-1930.



Patentes Ferrocarrileras 1869-1930.

Paralelamente a la expansión de las vías férreas, en México hubo, como en otras partes del mundo, un proceso de invención e innovación, desarrollado tanto por hombres de ciencia, como por trabajadores ferrocarrileros.

Patentaron sus ideas en la medida en que las consideraron de importancia y con posibilidades de aplicación práctica. Sin embargo, difieren de los inventos o mejoras a la producción, hechos a partir de las necesidades concretas de trabajo.

Aquí, primero surge la conceptualización teórica del invento, para la resolución de determinada necesidad; después es descrito y diseñado; posteriormente construido como modelo y aprobado; sólo más tarde patentado con la esperanza de su aplicación futura.

Aunque muchos de los inventos se quedaron en el papel, su existencia refleja de cualquier manera, las principales preocupaciones tecnológicas, aún por resolver, en el complejo mundo ferroviario mexicano.

Para dar seguimiento a dichos inventos, fue revisado con detalle el Archivo de Patentes del AGN; de 1850 a 1930. Año a partir del cual, no se encuentra catalogado, lo que no quiere decir que no existan inventos posteriores.

La Comunidad Científica.

En las últimas décadas del siglo pasado, las patentes se otorgaban con carácter de exclusividad por diez años.

A principios del XX, esto cambia: se otorga primero una patente provisional, en la que simplemente se registra el invento y sólo una vez que se conoce la inexistencia previa del mismo a nivel internacional, se da la exclusividad, por veinte años.

La primera patente registrada en relación con los ferrocarriles, según el archivo antes citado, es de 1869. Año en que se inauguró la línea de Puebla a la ciudad de

México. Consistía en "un nuevo mecanismo para armar el riel al durmiente", ideado por el señor Pedro Green, cuya nacionalidad desconocemos.⁴⁶⁷

De ahí hay un salto hasta 1880, cuando se inicia la expansión ferroviaria hacia el norte.

Los inventos, de entonces a 1908, fueron presentados por ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, comerciantes, médicos, topógrafos, físicos y docentes. Sólo hay una novedad bajo la firma de un trabajador ferrocarrilero.

La mayor parte de las propuestas hasta ese año se refieren a mejoras para hacer más resistentes y durables los diferentes aditamentos de las vías: rieles y durmientes. Lo cual es lógico, fue justamente en esos años cuando se dio el auge en la construcción de las vías férreas.

Se incluyen también propuestas para el uso ferroviario de energía distinta a la del vapor: la eléctrica, en el caso del Ferrocarril Elevado o "Globo-carril", y la mecánica, para el Ferrocarril Infantil, de movimiento circular.⁴⁶⁸

Llaman la atención los siguientes inventos relacionados con el material rodante:

En 1880, el mexicano Moisés González, idea su Freno de Aplicación Inmediata Movido por Aire. Funcionaba a través de un cilindro o pistón, movido por aire comprimido desde la cabina del maquinista y conectado a cada uno de los carros. Con su aplicación, indicó el inventor: "se viene a solucionar la ineficiencia del freno de garrote".⁴⁶⁹

La descripción, mucho más desarrollada en la patente que lo que aquí se narra, corresponde a lo que se conoce como: "frenos de aire"; patentados y aplicados industrialmente, a mediados de lo ochenta del siglo pasado.

467AGN/Patentes. Exp. 588, 1869. Pedro Green. Nuevo mecanismo para armar el riel al durmiente.

468AGN/Patentes. Exp. 8550, 1880. Miguel Cid. Globo-carril. Y, Exp. 1336, 1880. Francisco Arévalo. Ferrocarril Infantil.

469AGN/Patentes. Exp. 909, 1880. Moisés González. Freno de aplicación inmediata movido por aire.

Esto puede tener dos explicaciones. La primera, es que haya surgido la idea al mismo tiempo en diferentes partes del mundo, como suele suceder con las novedades tecnológicas y que, de igual modo, se hayan patentado aquí y allá.

La segunda, es que el inventor mexicano sea en realidad un prestanombres, en busca de la patente para los frenos de aire en México. No tenemos evidencias de lo anterior.

Continuando en la línea del material rodante, hay que destacar el invento de 1888, de Nicolás San Juan, un médico, que ideó un "Velocípedo para ferrocarril". Una especie de bicicleta, "con suficiente estabilidad para adaptarse a la vía férrea y con una freno especial". Obtuvo la patente exclusiva por diez años.⁴⁷⁰

En general, el trabajo de inspección en las vías se hacía a pie, tramo a tramo, o en modestos arzones de madera, manuales. Con el "velocípedo", se recorría un mayor tramo de vía, en menor tiempo y sin desgaste físico. El invento fue aplicado en el Ferrocarril Mexicano (donde las grandes pendientes hacían aún más pesado el trabajo de inspección). Funcionó hasta los años cuarenta del presente.

En el caso de los dos últimos trabajos mencionados, se da el paso de la invención (la conceptualización y diseño de una idea para su uso práctico), a la innovación, que implica el ejercicio en serie o su aplicación de manera sistemática.

Con respecto a la operación de trenes, son interesantes dos registros presentados, para "dar órdenes telegráficas a un tren en movimiento".

Hacia la década de los ochenta, la industria ferroviaria mundial había incrementado de manera significativa el volumen y velocidad de las locomotoras, por lo tanto, también la capacidad de arrastre y de unidades de servicio.

Esto ocasionó a su vez mayores dificultades en el control del tráfico, que se hacía con el sistema de "órdenes de tren", vía telégrafo, estación por estación.

470AGN/Patentes. Exp. 1538, 1888. Nicolás San Juan. Velocípedo para ferrocarril.

Por tal motivo, las empresas ferroviarias europeas convocaron a un concurso internacional, con un premio en metálico para quien lograra la comunicación telegráfica con los trenes en movimiento.

En octubre de 1885, el telegrafista mexicano Juan B. Orellano patentó su "telégrafo eléctrico": era una oficina portátil en el tren, que se comunicaba con la estación telegráfica a través de cables subterráneos en la vía.

Fue el primer invento registrado por un trabajador ferrocarrilero mexicano. Se le otorgó privilegio exclusivo por diez años.⁴⁷¹

Un año después, en marzo de 1886, Francisco Javier Estrada, catedrático en Física y miembro del Instituto Científico de la ciudad de México, recibió otra patente exclusiva por un invento ideado para el mismo fin, pero con distinto método. Se trata de "la creación de un sistema a través de la formación de un circuito eléctrico especial, que actúa por inducción sobre el alambre teleográfico".⁴⁷²

Ninguno de los dos fue aplicado.

A finales del siglo XIX, se lograron las primeras comunicaciones inalámbricas en el mundo. Las ondas electromagnéticas previstas en la teoría del científico inglés James Clerk Maxwell, confirmadas por los experimentos del alemán Henrichs Rudolph Hertz, entre 1887 y 1888, fueron utilizadas para comunicar al hombre a gran distancia, a través de un medio invisible e intangible.

A principios del siglo XX, el uso del telégrafo inalámbrico ya era una realidad en Europa. Se extendió por todo el mundo. Las comunicaciones inalámbricas dieron origen a las radiocomunicaciones.⁴⁷³

Volviendo a México, a partir de 1909 y de manera consecutiva hasta los años treinta, hay un amplio registro de inventos ferroviarios de la "comunidad científica", a los

471 AGN/Patentes. Exp. 1242, 1885. Juan B. Orellano. Telégrafo eléctrico.

472 AGN/Patentes. Exp. 1297, 1886. Francisco Javier Estrada. Mecanismo para dar órdenes telegráficas a un tren en movimiento.

473 Merchant Escalante, Carlos A. Historia de las Comunicaciones y los Transportes en México. Pág. 16

que se unen, ahora sí, la patentes de los trabajadores ferrocarrileros, que duplican en número a los primeros.

Para esos años, las preocupaciones de la comunidad científica (ingenieros civiles e ingenieros mecánicos) se orientaron a la búsqueda de nuevos métodos para mejorar la resistencia y durabilidad de los durmientes, y a conseguir mayores mecanismos de seguridad para el material rodante.

En el primer rubro, se buscó la incorporación del concreto armado, (de reciente aparición en el mundo de la construcción) para la producción de durmientes. Las ideas registradas, incluyen desde fórmulas para obtener el concreto, hasta el diseño de durmientes de ese material, así como el mecanismo para unirlo a la vía. Las patentes otorgadas por ese concepto fueron provisionales.⁴⁷⁴

Hasta donde tenemos conocimiento, el durmiente de concreto sólo se incorporó en México a partir de los años ochenta del presente siglo. Posteriormente fue común en las vías elásticas, como las utilizadas en el trazo de rectificación del Ferrocarril Mexicano o la nueva vía a Querétaro.⁴⁷⁵

Las mejoras propuestas para el material rodante (tanto en el sistema de frenos, como para las calderas) fueron patentadas en su mayoría, por el ingeniero mecánico Romualdo Zamacona, mayor del Ejército Constitucionalista y responsable de la Oficina Técnica Experimental de los Ferrocarriles, en 1916.

Ese mismo año, se le otorgó una patente definitiva para su explotación por veinte años por su "Aparato Regulador de la Velocidad del Tren, con paro Automático", y al año siguiente por su "Freno Automático y Paro Obligatorio".⁴⁷⁶

474 Ver Cuadro de Patentes anexo.

475 FNM/SCT. Línea México-Yeracruz. "El Mexicano". Pág. 135. Sobre las ventajas del durmiente de concreto y su aplicación en los Estados Unidos desde los años sesenta, ver: Tongo, Francisco, *Ferrocarriles*. Pág. 536

476 AGN/Patentes. Exp. 54, 1916. Romualdo Zamacona. Aparato regulador de la velocidad del tren, con paro automático.

Respecto del primer invento, sabemos que fue probado en los Ferrocarriles Nacionales ante la presencia de Servando Alzati, entonces Superintendente de Fuerza Motriz y Maquinaria (como ya se mencionó en el capítulo sobre la revolución).

Se trata, muy probablemente, de un antecedente del freno automático, aplicado en forma masiva a las locomotoras de vapor en los años cuarenta y posteriormente en las diesel.

También Zamacona recibió una patente definitiva por su "Aparato para Evitar Explosiones en las Calderas".⁴⁷⁷

Desde su cargo en la Oficina Técnica Experimental, fomentó la inventiva obrera, puso a prueba las novedades con el consentimiento de la empresa y apoyó el registro de patentes, representando incluso a algunos trabajadores. Fue, en ese sentido, un promotor de la aplicación de las ideas de la comunidad científica y empirica al mundo de la producción.

En lo que respecta a las mejoras propuestas para el material rodante, en el periodo revolucionario, habrá que destacar, quizá como anécdota, la patente definitiva otorgada al ingeniero Pascual Ortiz Rubio, por su "Cuadro Indicador de las Estaciones Ferrocarrileras": "Combinación de un aparato en forma de caja que sirve para anunciar en cada una de las estaciones el nombre de ellas, el número de kilómetros recorridos y el número de kilómetros que faltan para llegar a un punto determinado".⁴⁷⁸

Ortiz Rubio estudió ingeniería en la Escuela Nacional de Minería. Participó en la revolución maderista. Se graduó como ingeniero en 1912. Fue diputado nacional ese mismo año. En 1913, durante le régimen de Victoriano Huerta, fue encarcelado. Una vez liberado, en 1914, inició su gestión en organismos públicos.

En 1917, año en que patenta su invento, fue nombrado gobernador del estado de Michoacán. Posteriormente fue Ministro Federal de Comunicaciones y Obras Públicas.

⁴⁷⁷AGN/Patentes. Exp. 18930. Romualdo Zamacona. Aparato para evitar las explosiones en las calderas.

⁴⁷⁸AGN/Patentes. Exp. 19415, 1917. Pascual Ortiz Rubio. Cuadro indicador de las estaciones ferrocarrileras.

De 1929 a 1932 fue Presidente de México.⁴⁷⁹

No deja de resultar atractivo que, en medio de las turbulencias políticas, dicho personaje tuviera tiempo de proponer mejoras ferroviarias por rudimentarias que parezcan.

Por su parte, el ingeniero Camilo E. Pani, subjefe de vías de los Nacionales de México, patentó en mayo de 1927, una "Aceitera lubricante de Ejes de carro de ferrocarril". Era una "combinación de un elevador de aceite en forma de disco con varios dientes fijados en la superficie de disco en su cara y formando estos en círculo"⁴⁸⁰

Los perfiles de Ortiz Rubio, Camilo E. Pani y Zamacona reflejan indudablemente, la ya mencionada existencia de una comunidad científica emprendedora y nacionalista.

Entre 1920 y 1929, se inventaron aparatos para asegurar y cerrar automáticamente la puerta de los furgones; trucks de seguridad para los carros de ferrocarril; mecanismos para una lubricación continua y automática de los muñones; sistema para conseguir una mayor rigidez en las ruedas de los carros, por lo tanto mayor estabilidad sobre la vía y menos descarrilamientos; mecanismo para carros de ferrocarril refrigerados; y un armón de movimiento mecánico para las cuadrillas de vía. De estas últimas patentes ignoramos si su carácter fue provisional o definitivo.⁴⁸¹

Las propuestas de la comunidad científica se orientaron así a mejorar la calidad de lo ya existente, con perfeccionamientos mecánicos o cambio en el uso de los materiales (de la madera al concreto, en el caso de los durmientes).

No hay ninguna iniciativa que modifique los conceptos fundamentales que integraban la tecnología ferroviaria del vapor.

479Enciclopedia Hispánica. Vol. II, pág. 125

480AGN/Patentes. Exp. 31591, 1927. Camilo E. Pani. Aceitera lubricante de ejes de carros de ferrocarril.

481Ver Cuadro de Patentes en el anexo.

La comunidad empírica.

Este grupo empezó a patentar sus inventos de manera consecutiva, a partir de 1909, justo el año en que empezaron a operar los Nacionales de México.

Los obreros que registraron sus trabajos eran mecánicos (veintitrés); maquinistas (siete); caldereros (dos); trabajadores de vía (dos); y un telegrafista. Vivían en general en la ciudad de México y en Agascalientes.

Algunos de ellos pertenecían a la comunidad empírica original, que se formó de manera orgánica, en la última década del siglo pasado. Como Teodoro Larrey, mecánico del Ferrocarril Interoceánico, fundador de la "Unión Mexicana de Mecánicos". Y Luis Godard, instructor de las escuelas de "La Gran Liga".⁴⁸²

La mayor parte de los inventos se refieren a mecanismos de seguridad para las calderas de las locomotoras. Los accidentes ocasionados por las mismas eran cotidianos, no había un mecanismo de medición del agua y solían explotar.

Para evitarlo, en 1912, Teodoro Larrey inventa un "Cenicero para Calderas", obtiene la patente definitiva por veinte años.⁴⁸³

En 1919, el calderero Gabino H. López, crea un "Aparato de Alarma y Seguridad para Evitar el Deterioro y Explosiones de las Calderas de Locomotoras".⁴⁸⁴

Y en 1925, un maquinista registra un invento para "Iluminar el Nivel de Agua de las Calderas y Evitar Accidentes".⁴⁸⁵

Le siguen, las novedades ideadas para un mejor aprovechamiento del vapor en la locomotora, lo cual implicaba ahorro de combustible y de tiempo de abastecimiento. Hay en estas propuestas, manejo de la física y la termodinámica. Sobresalen los inventos de

⁴⁸²Para datos sobre ambos trabajadores, ver Capítulo II. Antecedentes, del presente texto; y Capítulo III. 2. La Revolución y la Comunidad Tecnológica.

⁴⁸³AGN/Patentes. Exp. 42, 1912. Teodoro Larrey. Cenicero para calderas.

⁴⁸⁴AGN/Patentes. Exp. 21437/33, 1919. Gabino H. López. Aparato de alarma y seguridad para evitar el deterioro y explosiones de las calderas de locomotoras.

⁴⁸⁵AGN/Patentes. Exp. 1384, 1925. Maximino Río de la Loza. Mecanismo para iluminar el nivel de agua de las calderas y evitar accidentes.

Teodoro Larrey y Luis Godard, algunos de los cuales obtuvieron la patente definitiva: "Sistema de Condensación del Vapor de Escape y Distribución del Tiro en la Caja de Humo de Calderas, para un Mejor Uso del Vapor", de abril de 1919; y el "Sistema de Distribución de Calor en calderas y Condensación del Vapor de Escape de Locomotoras", de junio de 1919.⁴⁸⁶

Por su parte, los mecánicos Luis Meseguer y Juan García Pardo, también obtuvieron la patente definitiva por su "Sistema de Inyección Automática para calderas de vapor", en 1916.⁴⁸⁷

A partir de octubre de 1916, (después del montaje de la Exposición de Mecánica, organizada en Buenavista), hubo un auge en el registro de inventos en la oficina de patentes, bajo la promoción de Romualdo Zamacona.

Tenemos evidencia de que por lo menos dos de los inventos presentados en dicha exposición se patentaron posteriormente. Se trata del "martillo-pistola", del mecánico de Aguascalientes Arnulfo Aranda, con patente definitiva en octubre de 1922. Y la novedad de Pablo L. M. de Oca, Jefe de vía: "un Aparato Automático para Cambio de Agujas". Recibió patente en 1919.⁴⁸⁸

En general, los otros inventos se refieren a mejoras para el equipo rodante: "Aparato cambia vía y de señales automático para los carros de ferrocarril", 1917; "Aparato automático para indicarle peligro al maquinista", 1918; "Tope de enganche para carros y coches de ferrocarril", 1918; "Compresores para abastecimiento de aire de frenos", 1919; "Cerradura para carros de ferrocarril", 1919; "Sistema para hacer movibles los faros de las locomotoras automáticamente", 1922; "Puerta plegadiza para carros de ferrocarril", 1923; "Tubos corrugados para calderas", 1924, etc.⁴⁸⁹

486 Ver Cuadro de Patentes en el anexo.

487 AGN/Patentes. Exp. 19037, 1916. Luis Meseguer y Juan García. Sistema de inyección automática para calderas de vapor.

488 Periódico *El Demócrata*, sep. de 1916

489 Ver Cuadro de Patentes anexo.

Se trata de preocupaciones cotidianas para obtener una mayor seguridad y mejor servicio; de problemas de operatividad todavía no resueltos. Por lo demás, comunes a la industria ferroviaria a nivel mundial y ante los que los trabajadores mexicanos encontraron su propia respuesta.

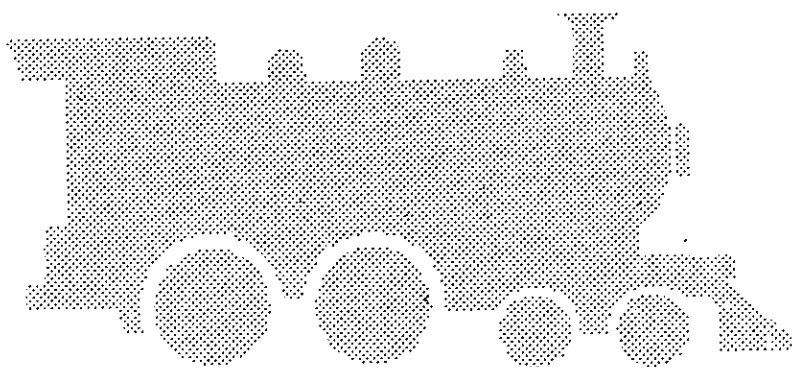
Las patentes fueron probadas, en general, en los Ferrocarriles Nacionales, en su fase de experimentación, con resultados satisfactorios.

La realidad de la revolución, y posteriormente una política económica que no logró liberarse de las presiones norteamericanas, impidieron su construcción y aplicación en serie. Es muy probable que se hayan construido en pequeña escala para cubrir necesidades inmediatas.

Digamos que el paso de la invención, cuya calidad, bajos costos y viabilidad, se demostró tanto en la Exposición, como en el registro de patentes, no logró transformarse en innovación, con su consecuente aplicación masiva en la producción, más que en forma limitada.

Se anexa cuadro de inventores y patentes.

ANEXO VII



REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS.

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1869-1900

AÑO	INVENTOR	PROFESION	PAT	INVENTO
1 1869	Pedro Green		P	Sistema nuevo para amarrar el riel al durmiente :
2 1880	Moises Gonzalez			Freno para trenes urbanos y de pasajeros de aplicación inmediata a través de un cilindro o pistón: Movido por aire comprimido, que viene a solucionar la insuficiencia del freno de garrote.
3 1881	Tens Sanchez Salazar			Lámpara de señales para ferrocarriles. Con la ventaja sobre las hasta entonces usadas por su manejo con una sola mano
4 1884	Teófilo Monroy		P	Aparato para locomoción de una línea férrea de un solo carril; Ferrocarril de un solo riel elevado para la conducción de leña, madera y pasajeros, con la aplicación de ruedas matrices de presión automática de vapor. Invento utilizado en las minas de Real del Cobre
5 1885	Maximino Rio de la Loza			Mecanismo para obtener el movimiento de traslación de los vagones, plataformas y otros vehículos: Con movimiento mecánico, sin necesidad de emplear vapor, la electricidad o la fuerza animal.
6 1885	Juan B. Orellano	Telegrafistas Ferrocarrilero		Telégrafo aplicado a un tren en movimiento: Un tren de ferrocarril en movimiento en cualquier velocidad podrá comunicarse telegráficamente con cualquier oficina intermedia.
7 1886	Fco. Javier Estrada	Catedrático de Física.	P	Sistema para comunicar un tren de ferrocarril en movimiento, con las oficinas telegráficas: Sistema de "influencia" a través de la formación de un circuito especial que actúa por inducción sobre el alambre telegráfico.
8 1866	Juan Mendoza Roca		P	Cambio de Via para ferrocarriles urbanos: Reforma en los cambios de via empleados comunmente para el uso de tranvias, usando fierro fundido
9 1886	Franco Arevalo	Carpintero y Mecánico	P	Ferrocarril Infantil. Aparato que poniendose en movimiento arrastra unos cuantos vagones:
10 1886	Manuel Carmona			Sistema de cambios para vías férreas: Sistema de cambio de dobles rieles móviles con barras-grúas.
11 1887	Maximino Rio de la Loza		P	Mecanismo para evitar accidentes provocados por la presencia de objetos en la via.: Cilindro metálico o de madera, colocado horizontalmente delante de las ruedas del vagón, en el ángulo que forman aquellas con los rieles

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1869-1930

12	1887	Alejandro Abadians			Sistema de vía férrea en el que queda suprimida la madera, fácil de armarse y de tener constantemente un riel fijo. Aplicable a vía ancha u angosta.
13	1888	Nicolás San Juan		P	Velocipede- ferrocarril, Velocipede Mecánico con suficiente estabilidad para adaptarse a la vía férrea: Combinación de un eje central horizontal que sirve de apoyo a una serie de fuerzas verticales, que a su vez descansan en la medida de sus ejes de dos ruedas cada uno, utilizado por el ferrocarril mexicano.
14	1889	Ladislao Harcón			Sistema de Ferrocarril elevado y de tracción animal: De un solo riel para transporte de carga y de pasaje.
15	1890	Eduardo Hammehen		P	Fogón reformado con larima o fondo móvil: Carro adecuado para efectos con rapidez la carga y descarga de mercancías.
16	1903	Ernesto Joaquín Laconte	Ing. civil	P	Riel durmiente: Para impedir vibraciones y rigidez para la vía, disminuye caja de balastro.
17	1904	Juan N. Domínguez		P	Calentador para máquinas de vapor: Para economía de combustible y tiempo. Aprovechar el calor perdido del escape de las máquinas, consiguiendo que el agua se caliente a 80°, la cual inyectada a la caldera produce una economía de 15%
18	1905	Tomás Góngora	Ing. civil	D	Garrote para carros de ferrocarril: Mejoras en los garrotes para frenos, sustituyendo los yugos. Facilitar la aplicación del freno
19	1906	Adolfo Martínez Urista	Ing. Agrónomo	P	Vía férrea "Ofella": Convierte los rieles en tubos para el servicio telegráfico y telefónico.
20	1906	Adolfo Martínez Urista	Ing. Agrónomo	P	Procedimiento para utilizar el vapor descargado Por medio de un tubo llevar el vapor descargado de cada uno de los pistones de la locomotora, al tanque de agua para que por calor radiante, la caliente a 60°, como mínimo y se condensa el vapor.
21	1908	Miguel Cid	Topógrafo	P	Globo carril: Ferrocarril aéreo. Combinación de aparatos, un globo y un carro, movidos por unas viguetas de aluminio, donde van colocadas las ruedas motoras y otras de presión para verificar el movimiento de traslación.

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1869-1930

22	1909	Alberto Candeña	Mecánico ferroviario	P	<p>Construcción de durmientes de concreto:</p> <p>Durmientes formados por harras unidas sólidamente por abrazaderas de hierro</p>
23	1910	Adolfo Martínez Uribe	Ing. Agrónomo	P	<p>Sist. para fijar los rieles a los durmientes:</p> <p>Durmientes de vía con abrazaderas para su colocación.</p>
24	1911	Adolfo Martínez Uribe	Ing. Agrónomo	P	<p>Vía férrea:</p> <p>Formada por armaduras de fierro en forma de trapecio</p>
25	1912	Teodoro Larrey	Mecánico ferroviario y comerciante	P	<p>Cenicero para calderas:</p> <p>Regula la alimentación de aire. Ahorro de tiempo. Puerta reguladora de aire, colocada sobre la parte delantera del cenicero, a fin de que la corriente de aire entre con fuerza, teniendo además, un arco de ladrillos.</p>
26	1912	José Rosado	Comerciante	P	<p>Desincrustante para calderas:</p> <p>Silicato de sodio, parafina, extracto de palo de campeche en polvo</p>
27	1912	Ildoro Romo	Ing. Civil	D	<p>Aparato para asegurar y cerrar automáticamente puertas de furgones:</p> <p>Anticipación de la presión del aire desde la tubería del tren, o de tuberías en los patios o terminales, siendo imposible abrir las puertas mientras el aire está comprimido o cargado.</p>
28	1912	Antonio P. Narvaez	Industrial	P	<p>Ruedas para carros de FC:</p> <p>Procedimiento mediante el cual se obtiene la cara y caja de dichas ruedas templadas, teniendo el centro de fierro suave para barrenarlas y meter los ejes.</p>
29	1913	Juan C. Ayala	Mecánico FNM	P	<p>Broche para mangueras de FC:</p> <p>Abrazadera de metal laminado para apretar sin tornillos los accesorios que necesitan las mangueras de aire de los FC, en los extremos. Evitan el desprendimiento de las mangueras en los carros, que ocasionan demoras y accidentes.</p>
30	1913	Ciro F. Méndez	Comerciante	D	<p>Tirante para vías férreas:</p> <p>Tirante de fierro para unir vías férreas cada determinada distancia, colocados debajo de los rieles. Evitan que la vía se abra por mal estado de los durmientes, lo que ocasiona accidentes.</p>
31	1913	Antonio Othón Infante	Ing. Mecánico ferrocarrilero	P	<p>Válvulas cilíndricas:</p> <p>Aparato de válvulas cilíndricas para distribuir el vapor de los cilindros de las locomotoras e invertirlo en la marcha de las mismas. Mejoran el uso del vapor.</p>
32	1913	Romualdo Zamacona Ovando	Ing. Mecánico ferrocarrilero	P	<p>Aparato para evitar choques de FC:</p>

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1889-1930

33	1913	Romulado, Zamacona Ovando	Ferrocarrilero, Ing. Mecánico	P	Disposición de un aparato que evita, impidiendo choques de toda clase de vehículos sobre vías herradas y con el uso de aire comprimido para su detención normal. Evita los accidentes en vías ferreas. Aparato para evitar choques de ferrocarril: Disposición de un aparato que evita, impidiendo choques de toda clase de vehículos, que marchen sobre vías herradas y hagan uso del aire comprimido para su detención normal. Aparato de aplicación inmediata con el establecimiento de un circuito eléctrico.
34	1916	Ronualdo Zamacona, Antonio Meyer, Severo Garduño.		P	Aparato regulador de la velocidad del tren con paro automático. Con el objetivo de evitar que los maquinistas puedan correr a mayor velocidad.
35	1916	Luis Mesaquer y Juan Garcia Pardo	Mecánicos Ferrocarriles	P	Sistema de inyección automática para calderas de vapor: Aparato adicional a las calderas de vapor el cual automáticamente pone en movimiento una bomba, sostiene siempre en la caldera un mismo nivel de agua y una presión uniforme.
36	1916	Zamacona Severo Garduño Antonio Meyer		P	Aparato para evita explosiones en las calderas de las locomotoras: Por falta o escasez de agua. Evita el deterioro de los tubos de calefacción por la misma causa. Dar aviso al personal de las locomotoras por medio de un aparato automático.
37	1916	Zamacona, Antonio Meyer Severo Garduño	Ing. Electricista, Ing. Mecánico	P	Aparato regulador de la velocidad del tren con paro automático. Con el objetivo de evitar que los maquinistas puedan correr los trenes con una velocidad mayor de la ordenada conforme lo que requiera el buen orden del tráfico y lo permita el estado de la vía. Llevar un registro de las variaciones de la presión manométrica
38	1917	Severo Garduño	Ferrocarrilero		Accelera: Obtener lubricación continua y automática en muñones de toda clase de vehículos de ferrocarril:
39	1917	Zamacona	Ingeniero Mecánico	P	Válvula de retención automática para los cilindros de los trenes: Paro automático de trenes, de puente con frente, de alcance y de costado de marca simultánea o por acción propia entre dos o más trenes.
40	1917	Delfino Espejel	Maquinista	P	Durmiente de cemento armado: Producción de durmientes de cemento armado más resistentes y duraderos, fácil de instalar, evita las continuas reparaciones de vía. Ahorro en gastos.
41	1917	Pascual Ortiz Rubio	Ingeniero	P	Cuadro Indicador de las estaciones ferrocarrileras: Combinación de un aparato en forma de caja que sirve para anunciar en cada una de las estaciones el nombre, el número de kilómetros recorridos.

Se trata del futuro presidente de Mexico

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1888-1930

42	1917	Ponciano J. Salinas	Ferrocarrilero		Aparato de distribución de vapor para pistones de locomotoras: Lograr una mejor distribución del vapor en la locomotora mediante un sistema de reposición de pernos.
43	1917	Zamacona	Ingeniero Mecánico	D	Aparato electromecánico para paro de emergencia. Mejora simplificando el mecanismo de sus aparatos anteriores. Obtener el paro en aplicaciones de servicio sin maltratar al pasaje, la carga y al equipo por medio del funcionamiento automático de un electroimán sobre una válvula única.
44	1917	Zamacona	Ingeniero Mecánico	P	Aparato mecánico para el paro violento de emergencia en los trenes de ferrocarril: Establecer a bordo de la locomotora, entre la caja del maquinista, o en cualquier lugar visible o de fácil acceso un aparato compuesto de tres cilindros ligados entre sí, el de en medio funcionando como motor para hacer funcionar a los otros dos.
45	1917	Fernado Elizondo	Ferrocarrilero	P	Aparato automático para indicar al maquinista por medio de un alfilero o una señal roja, el lugar donde debe detener la marcha, registrándose con un número de orden o en caso de no parar el aparato lo hará automáticamente por la aplicación de los frenos de
46	1917	Adrián Milcon	Ferrocarrilero	P	Aparato cambia vía y de señales automático: El mecanismo consiste en unas flechas colocadas en la parte delantera del tren destinadas para operar con los mecanismos de cambio vía y señales de los postes. Consiste en una palanca larga y otra corta cuyas palancas operan y hacen contacto
47	1917	Zamacona	Ingeniero Mecánico	D	Paro automático en caso de descarrilamiento y paro obligatorio en caso de peligro: Combinación completa del mecanismo para efectuar el paro de emergencia en el momento de principiar un descarrilamiento al saltar de los rieles las primeras ruedas delanteras de las carretillas de la vía por conversión eléctrica de gas o vapor.
48	1917	Heriberto Amezcua		P	Durmiente de cemento esmado: Constituido por cemento en el que se introduce un armazón formado por una espiral y una placa del mismo. Se sujeta el riel por medio de una agarradera y a su vez va fija por unos tornillos dentro del armazón del durmiente. Perpetuamente durable.
49	1918	Ricardo Aguilar y Crisoldo González	Ferrocarrileros Mecánicos	D	Topes de enganche para carros y coches de ferrocarril: Modificación a los topes. Aplicación de una caja que contiene una doble rechimbra en la tapa y otro en la contratapa, que sustituyen al perno antiguo y contienen una resiliencia.
50	1918	Laurencio A. de los Ríos	Ferrocarrilero	D	Contra-zapata de seguridad: Combinación de una zapata y contra zapata para carros de ferrocarril, en cuyo ajuste queda suprimida la cuya que actualmente se usa.
51	1919	Teodoro Larrey y Lule Godard	Mecánico ferroviario	D	Sist. de condensación del vapor de escape y distribución del tiro en la caja de humo de calderas, para un mejor uso del vapor;

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1869-1930

52	1919	Teodoro Larrey y Luis Godard	Mecánico ferroviario		<p>Distrib. uniforme del tiro en la caja de humo, caracterizada por una defleitora de menor área que la de la placa de tubos, colocandola a cierta distancia frente a la caja de humo, para la extracción de gases.</p> <p>Método de tiro y soplo para locomotoras: Para eliminar la contra-presión sobre los émbolos de los cilindros, lo que necesariamente resulta cuando se emplea el vapor de escape bajo presión, para producir un tiro en la caja de humo.</p>
53	1919	Juan Rutilio Elizalturri	Comerciante		<p>Mejoras en ruedas para ferrocarriles y tranvías: Una llanta en una caja y su canal alrededor donde giran las balsas. Las balsas salen del canal en una pequeña superficie por la parte superior, a fin de descansar sobre los rieles y ser sensible al moverse.</p>
54	1919	Julio Cervantes Olaguidel	Ferrocarrilero	P	<p>Cerradura para carros de ferrocarril: En forma de L, para engargolar la cerradura al riel en que corre el carro.</p>
55	1919	Arturo Burgos	Ingeniero	P	<p>Aparato de Locomoción sobre vas ferreas: Carretilla para rieles de movimiento mecánico, unida por tornillos a un rectángulo por medio de cuatro soportes, una cadena y banda, para llevar el aparato en las pendientes sin hacer uso de los frenos de pie</p>
56	1919	Teodoro Torres y Luis Godard		P	<p>Sistema de distribución de calor en calderas y de compensación de parte del vapor de escape de locomotoras: Aprovechar el calor inicial del fogón aumentando el mismo la superficie de calefacción ensanchando las llamas en su interior, mediante una bolsa dispuesta a cierta distancia y frente a las entradas de flujos del fogón.</p>
57	1919	Gabino H. López	Ferrocarrilero	P	<p>Aparato de alarma y seguridad para evitar el deterioro y explosión de las calderas. Combinación en un aparato de tubos con tapones fusibles conectado con una caja provista de silbato y un perno para cerrar la llave del aceite combustible. En caso de alarma el mecanismo hace sonar de modo intermitente los silbatos.</p>
58	1919	Daniel Rosete Robles y Francisco Robles Linares	Mecánico de camino	P	<p>Utilización del peso de los carros y de la locomotora en las hojaranas para comprimir el aire necesario para los frenos: Dos compresores adaptados a las locomotoras de un tren subiendo una pendiente, para obtener el aire necesario para el abastecimiento de los frenos, supliendo las que actualmente se usan.</p>
59	1920	Daniel Rosete Robles	Mecánico y Maquinista de camino	P	<p>Medios para convertir los cilindros de vapor de las locomotoras en compresoras de aire: Convertir por cualquier medio adecuado los cilindros de vapor de una locomotora en bombas, compresiones de aire para abastecer los frenos de todo el tren sin necesidad de bombas especiales</p>
60	1920	Alberto Torrescano		P	<p>Contra-riel:</p>

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1869-1930

61	1920	Carlos Paza	Ingeniero Civil	P	Combinación de grupos de plaquetas distintos para afirmar de manera sólida el riel y contra-riel al durmiente de acero, teniendo una placa interior remachada al citado durmiente.
62	1920	Francisco Díaz Leal	Ingeniero Civil	P	Durmiente de hormigón armado para vía: Tipo de durmiente para ferrocarril de Humlon (concreto armado), cemento, arena y gránzon en las proporciones 1.2.4. y armadura de metal.
63	1920	Alberto Olivares	Mecánico Ferrocarrilero	P	Durmiente de concreto reforzado: Durmiente de concreto reforzado, con unión de T invertida en medio, y en los extremos, con refuerzos de varillas de metal en la zona superior.
64	1920	Serafin Santiago	Ferrocarrilero	D	Vía para trenes eléctricos: Medio mecánico para efectuar el cambio de agujas en la vía de los trenes eléctricos en el que dos pedales, junto donde va de pie el motorista, le permiten oprimiendo uno o dar al tren la dirección.
65	1920	Manuel Rodríguez Gutiérrez	Ingeniero	P	Sapo para cambios de vía: Construcción de un sape en una sola pieza de metal, hincada con carriles, que terminan en forma de rieles con planchaduras standar.
66	1921	Daniel Gade	Telegrafista	D	Sistema de Ruedas para carro: Sistema especial de ruedas para carro en que por medio de un templador de forma especial, colocado en la centro de la misma, se le da la conveniente rigidez.
67	1921	Teodoro Larrey y Luis Gudard		P	Seguros contra choques en las vías Privilegio exclusivo: Palanca o balsas de gravedad que alimentan a un par de bombas que descargan sobre una base de dos discos uno dentado y el otro liso, o de dientes armados sobre un mismo eje de dos tubos concéntricos que giran sobre dos soportes.
68	1921	Carlos Daza	Ingeniero Civil		Recalentar vapor de los cilindros de las máquinas: Sistema para aumentar el calor al vapor admitido en el cilindro de las máquinas de vapor, caracterizado por calentar directamente el vapor que entra al cilindro después de la caja distribuidora mediante electrodos en el cilindro.
69	1922	José Rivas Reyes	Mecánico		Clavo de Vías: Consiste en un clavo común, con una ranura hecha debajo de la cabeza para evitar que el clavo salga libremente del lugar donde se ha fijado, con un reforzamiento en la cara opuesta en forma de cuña para evitar que se deslice.
70	1922	Néstor Saucedo	Calderero		Sistema para hacer móviles automáticamente los ferros de locomotoras y toda clase de vehículos: Movimiento automático aplicable a locomotoras, tranvías y automóviles, para hacer que los ferros tengan movimiento.
					Circulador libre de agua para las calderas de vapor;

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1860-1930

				Invencción para hacer que la circulación de agua en el interior de las calderas al momento de la ebullición sea libre y fácil. Lo que se consigue por medio de una serie de tubos acoplados a dos cajas remachadas
71	1922	Manuel Rodríguez Gutierrez	Ingeniero	Truck de seguridad. Truck de seguridad a los carros del ferrocarril para que al salirse las ruedas de los rieles, se saliente inmediatamente el truck, sobre unas recillas que permaneciendo sobre rieles, eviten mayor desplazamiento lateral.
72	1922	Arnulfo Aranda	Mecánico	Dr. Reformas a los martillos automaticos o de aire. El pistón no toca la válvula distribuidora en lo absoluto por lo que se puede conservar esta mayor tiempo que en otras martillas de su especie. Aplicado en los talleres de Nqnaico y Aguascalientes.
73	1922	Ricardo Aguilár y Griseldo González	Ferrocarrileros	Tope automático para enganches de coches y carros de ferrocarril: Forma especial de muda automática la que por su conformación simplifica el mecanismo de los acopladores en servicio e impide el retro indebido de la muela.
74	1922	Marcos Amatlán	Ferrocarrilero	Reforma a la Luz de vapor para obtener que trabajen en doble continuamente y con el vapor de las que están en opción: Contactar el pistón con el vértigo y quitar el cilindro asegurándole una caja de estopos y una prensa que sirven para trabajar igual al otro lado del cilindro de vapor.
75	1923	Juan Díaz Cortés	Maquinista	Distribución para locomotoras de vapor: Distribución de vapor para locomotoras caracterizada en prolongar la fecha principal, utilizando el perno o cruceal como punto de apoyo a una acción de la palanca, comunicar por transmisión de cambio de marcha el balanceo y retroceso.
76	1923	Francisco Flores Guerra	Maquinista	Evitar las rayaduras y el consiguiente calentamiento de los ejes de las matrices, mediante un cepazo de elección de metal, compuesto de 80% de plomo, 1% de estaño y 8% de antimonio.
77	1923	Carlos T. Dawhaw	Mecánico	Puerta plegadiza para carro de ferrocarril: La puerta plegadiza exterior, fraccionada en cinco hojas, cuatro móviles en su centro.
78	1924	Juan Díaz Cortes	Mecánico	Movimiento de Distribución por vapor de locomotora: Evitar el efecto de la triangulación de la fecha principal sobre la marcha y sobre la válvula distribuidora de vapor, cuidando además los efectos de diferencias en las posiciones entre la fecha principal y la distribución que tienen.
79	1924	Juan Díaz Cortes y Guillermo Díaz Cortés	Maquinistas	Distribuidor de vapor para locomotoras: Tiene como objeto disminuir las dificultades para operar las locomotoras satisfactoriamente sobre vías que se encuentran a desniveles evitando los puntos muertos.
80	1924	Mariano Alcarreca	Ingeniero Civil	Procedimiento para construir durmientes, postes, pilotes y alcantarillas de cemento armado.

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1869-1900

91	1926	Miguel de J. Bernat	Comerciante	Durmientes y cruces de concreto armado: Para sustitución de los durmientes de madera en doble cruz de cemento.
92	1926	Bartolomé Vergora	Ingeniero Civil	Riel compuesto para vías de ferrocarril: Evita que se produzcan choques al pasar las ruedas de un riel a otro cuando las extremidades de los rieles se encuentren separadas por un espacio.
93	1927	Ricardo Reyes, Camilo E. Pani y Ahilio de Vecchi	Industriales Industrial e Ingeniero	Aceitera lubricadora de ejes de carro de Ferrocarril: Aceitera lubricante, combinación de un elevador de aceite en forma de disco con varios dientes, fijados en la superficie del disco en su cara y formados estos en círculo.
94	1927	José Cueto y Miguel Barroso		Sistema de letreros indicadores de paradas para el interior de los trenes, tranvías y vehículos: Mecanismo de dos rodillos en los que juega una tira o cinta de tela con los nombres impresos de las paradas o estaciones de una ruta determinada.
95	1927	Luis González Guerra		Válvula automática de aire para evitar descarrilamientos: Aplicación de una válvula de aire, a cada uno de los carros del ferrocarril y que, por medio de una palanca, que está también en el mismo tren se hace funcionar automáticamente en el preciso momento de descarrilarse el tren.
96	1928	José Aello	Ferrocarrilero	Truck para carro de Ferrocarril o Tranvía: Mejoras adaptables a toda clase de furgones, vagones y tranvías de pasajeros que nullifican las ya existentes, simplificando su funcionamiento.
97	1928	Fernando López Cervara		Sistema de unión para rieles de vía de ferrocarril:

Fuente: archivo de patentes, AGN.

Dicho archivo está catalogado por nombre del invento y autor. Para deducir cuáles correspondían a Ferrocarriles se buscó por distintas especialidades, con sus particularidades; Locomotoras (Jornaleros, rieles, etc.), Comunicaciones (telegráfo), etc. Sin embargo es probable que hayan escapado a esta selección diversos inventos.

* Suvo el caso de la primera patente, la cual desconocemos la nacionalidad de su autor, los demás pertenecen a mexicanos.

Se cruzó además información con inventores ferrocarrileros ya conocidos previamente por sus aportaciones a la empresa, y con los nombres de los miembros de la comunidad tecnológica.

* Por último se clasificaron los inventos por año de la patente y profesión del inventor.

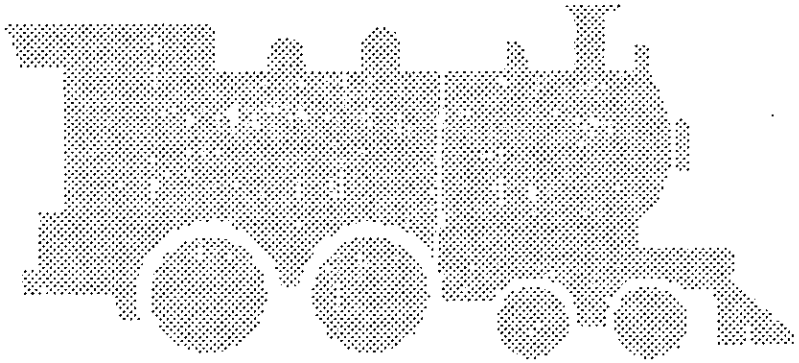
* Patente: Aparece P, cuando la patente otorgada fue provisional y D, al ser definitiva. En blanco cuando se desconoce su carácter.

Los inventos que llegaron a utilizarse en la producción aparecen con un asterisco.

REGISTRO DE PATENTES FERROCARRILERAS 1866-1930

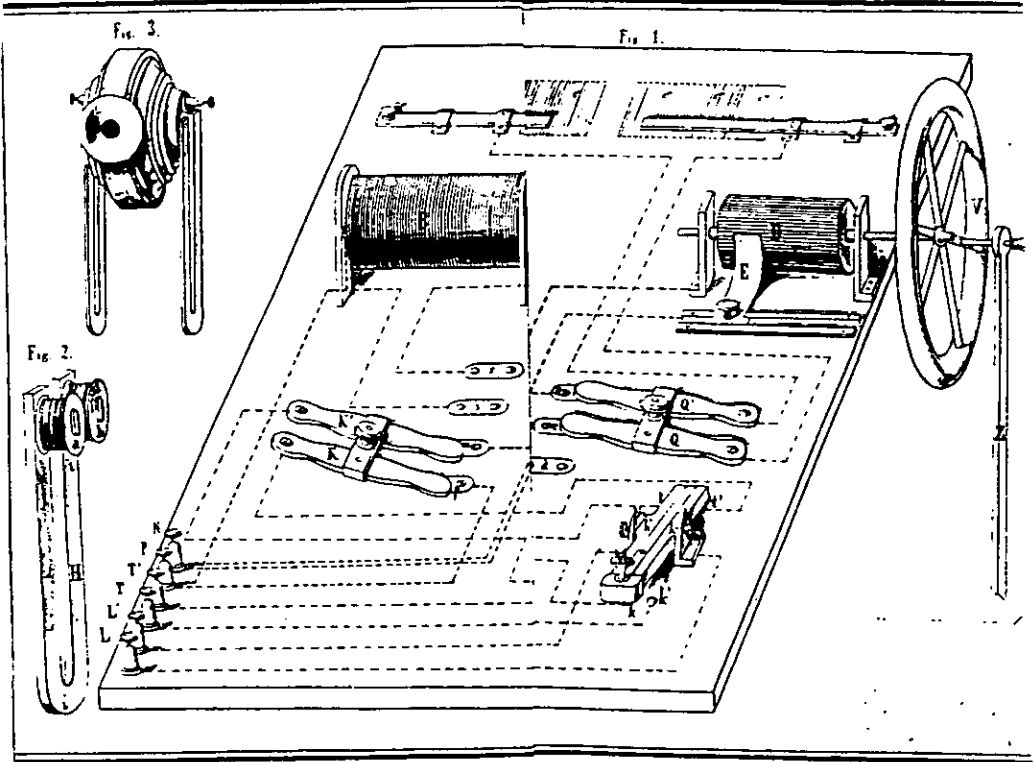
			<p>Sustitución de arena común y de grava por cenizas volcánicas, cementadas con material arillado por la acción del tiempo.</p> <p>Unidades Evaporadoras y calentadoras en combinación con una distribuidora de calor: Caracterizada por un tubo provisto en un extremo de un resaca macizo, llevando en su interior por la línea diametral una división que no alcance al lado interior del resaca.</p>
81	1824	Teodoro Larrey y Luis Gudaro	
82	1925	Vicente Pizaña	<p>Estribo de extensión aplicado a los carros de ferrocarril.</p> <p>Combinación de una pulca que baja por medio de una escuadra, la que a su vez funciona por medio de un balancín y esta por el freno de aire.</p>
83	1925	J. Trinidad Pérez	Maquinista
84	1925	Cecilio R. Munpinua	
85	1925	Mariano Alcárreca	Ingeniero Civil
86	1925	Serafio Rincón Gallardo	Mecánico
87	1925	Nicolás W. Cordero	Maquinista
88	1925	Francisco Alcalde	Industrial
89	1925	Nicolás W. Cordero	Maquinista
90	1926	Teodoro Larrey	P
			<p>Método para construir generadoras de vapor y calentadoras:</p> <p>Método para generadoras de vapor horizontales de flama directa y flama de retorno, bajas y altas presiones.</p>

ANEXO VIII



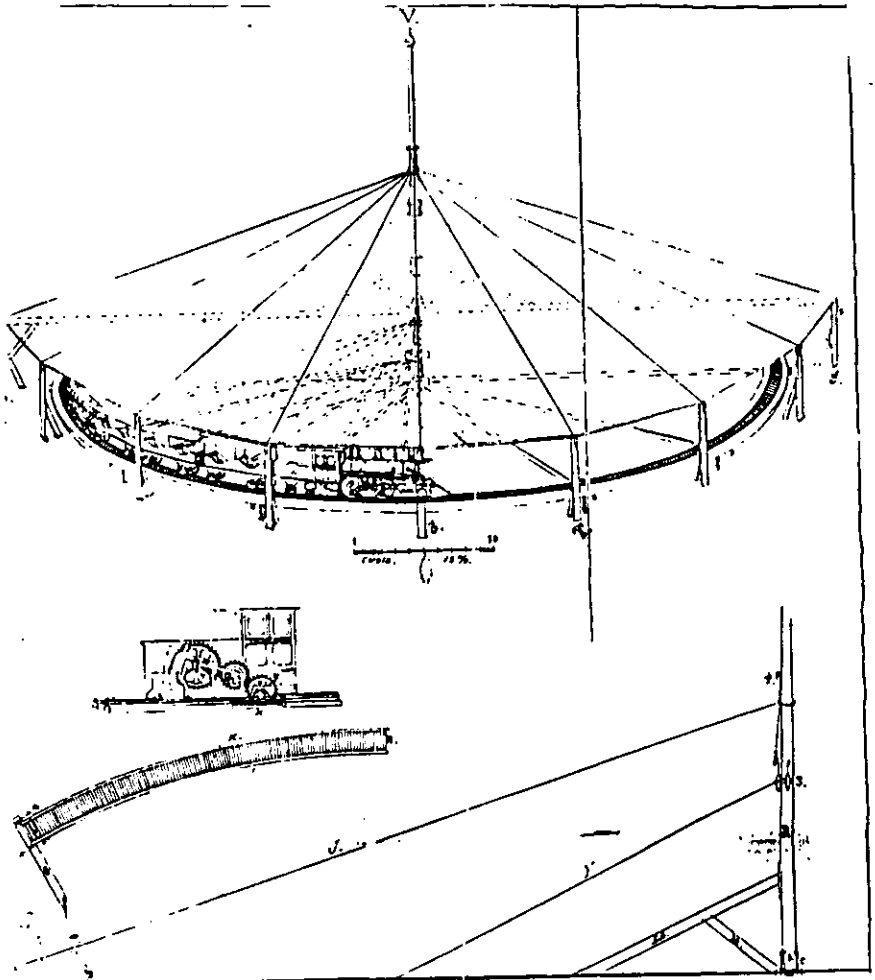
**LOS INVENTOS FERROVIARIOS,
ILUSTRACIONES.**

Sistema Telegráfico para comunicar un tren en movimiento.



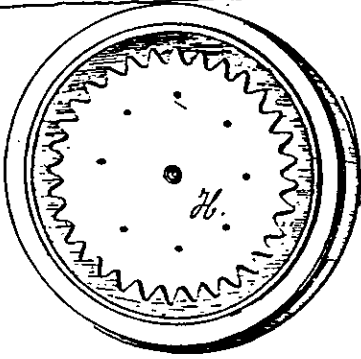
Inventor: Francisco Javier Estrada, 1886.

Ferrocarril Infantil



Inventor: Francisco Arévalo, 1886.

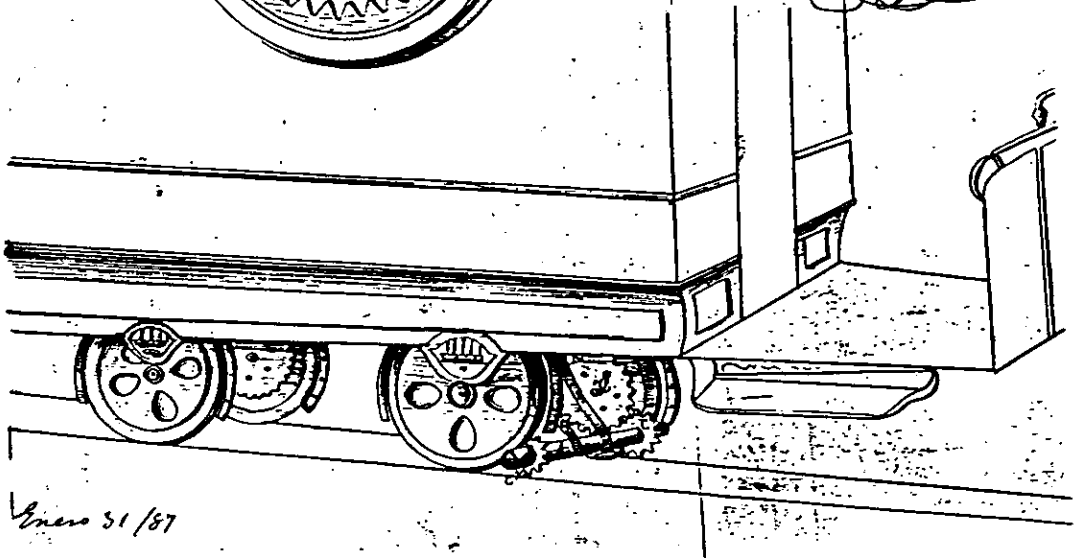
Mecanismo para evitar accidentes en los Ferrocarriles.



Explicacion
 H. Sembrado dentado adherido a la rueda del Wagon C.C.
 de dentado que engrana con la anterior A cilindro
 mas de giro que ligeramente estirado, S.S. barrera
 sostenida del cilindro.

Max. Rio de la

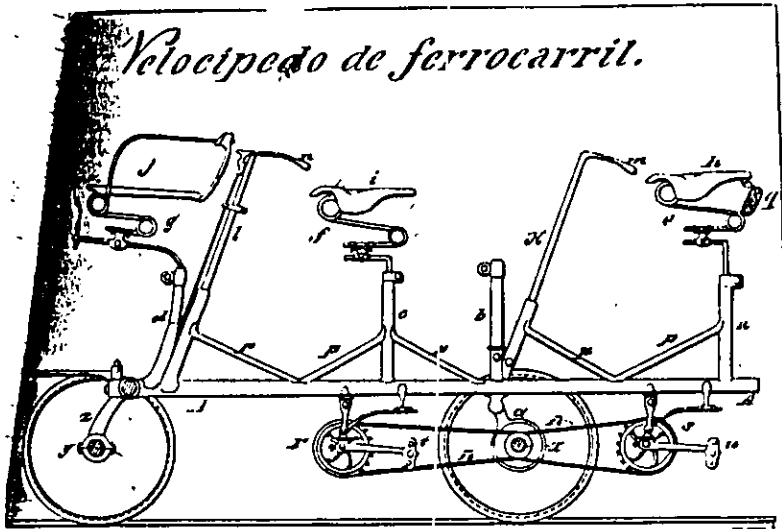
Rio



Enero 31/87

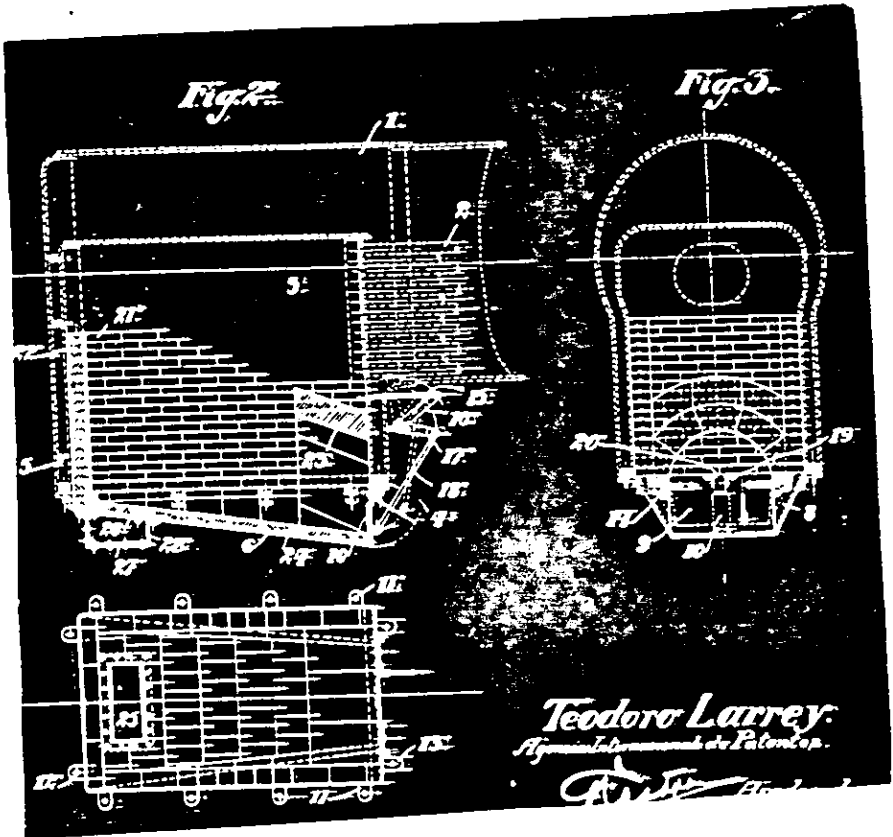
Inventor: Maximino Rio de la Loza, 1887.

Velocipedo para ferrocarril.



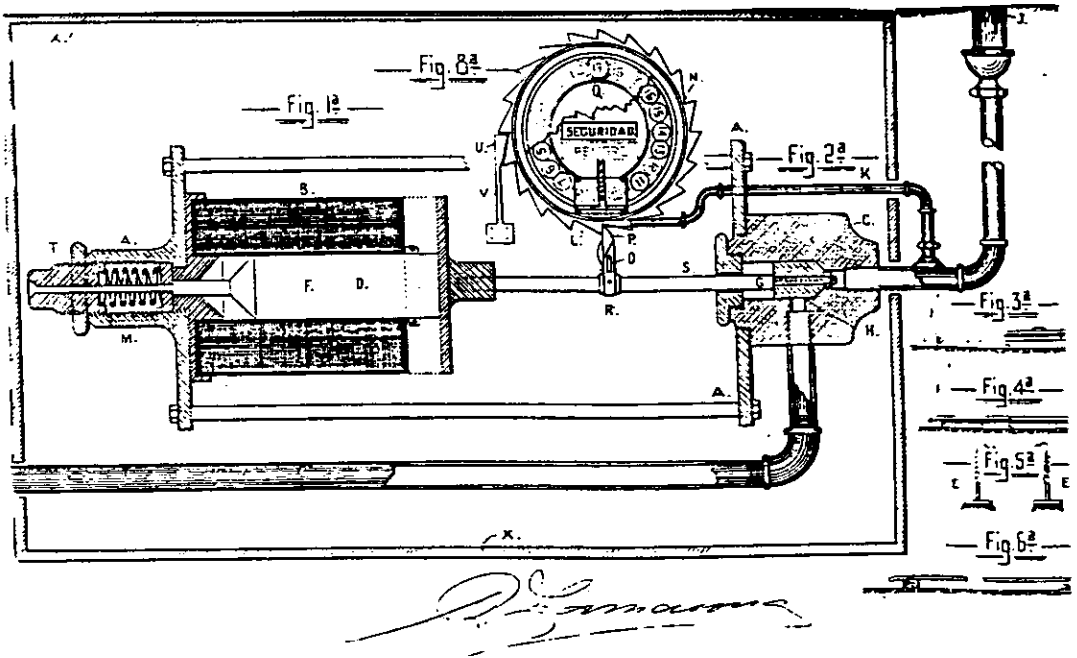
Inventor: Nicolás San Juan, 1888.

Cenicero para calderas.



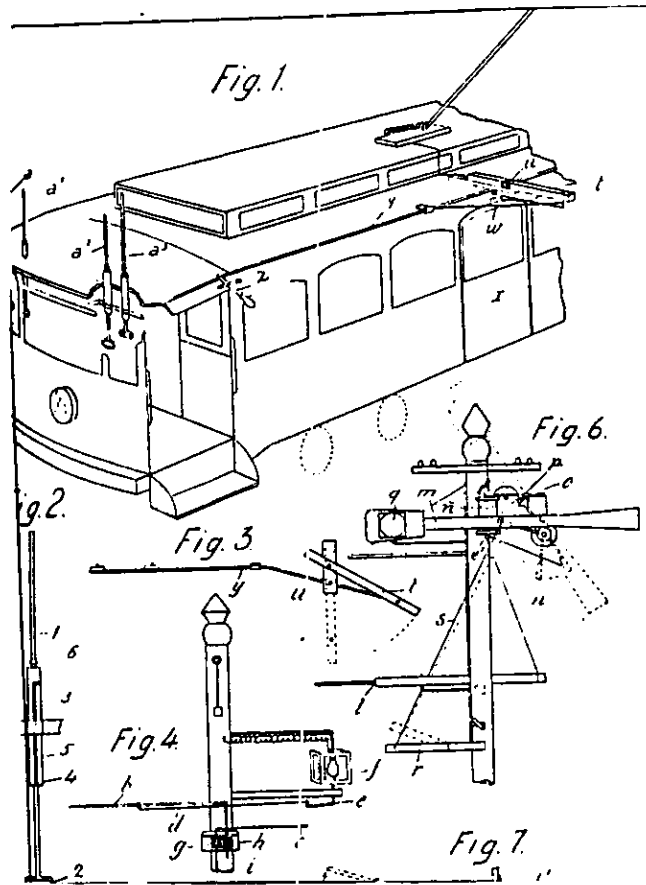
Inventor: Teodoro Larrey, 1912.

Paro electromecánico de ferrocarril.



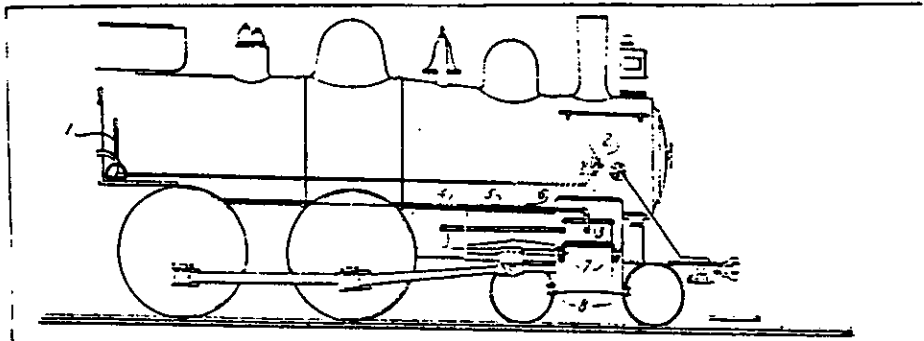
Inventor: Romualdo Zamacona, 1917.

Aparato cambia-vías de señales automático.



Inventor: Adrián Micón, 1917.

Mecanismo para un mejor uso del vapor en los cilindros de las locomotoras.



Daniel Rosete Robles
Inventor

Inventor: Daniel Rosete Robles, 1920.

Tiro de locomotora para evitar presión en los émbolos de los cilindros.

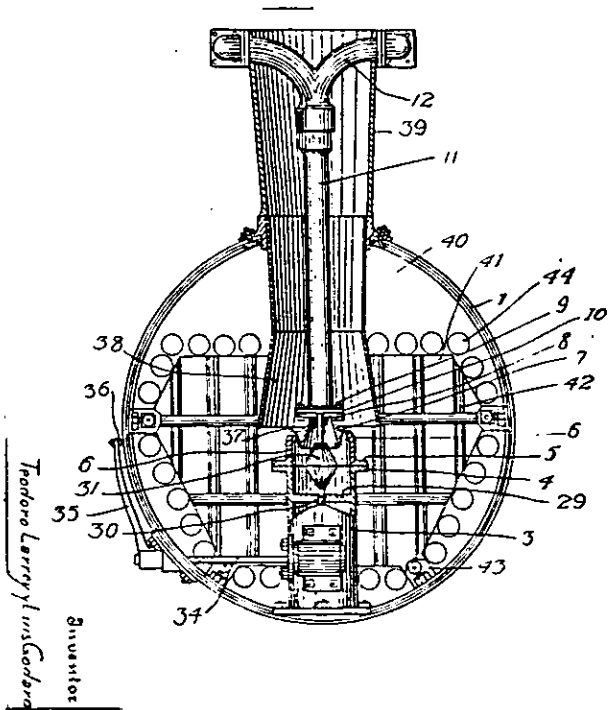
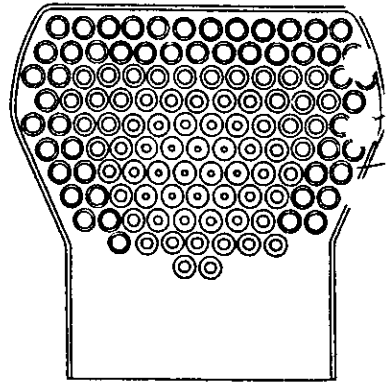
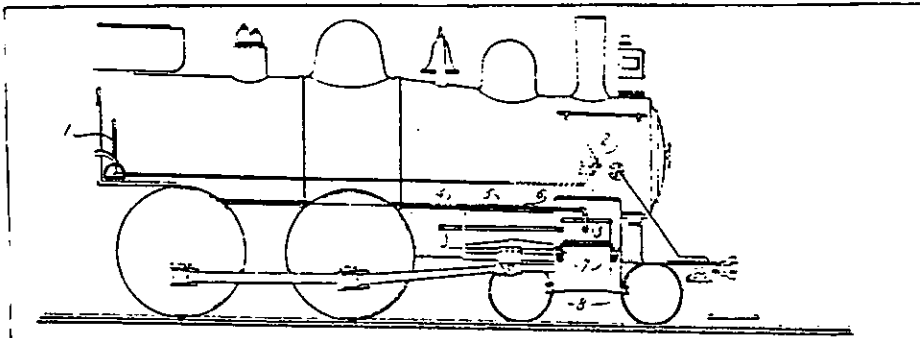


Fig. 4.



Inventores: Luis Godard y Teodoro Larrey, 1920.

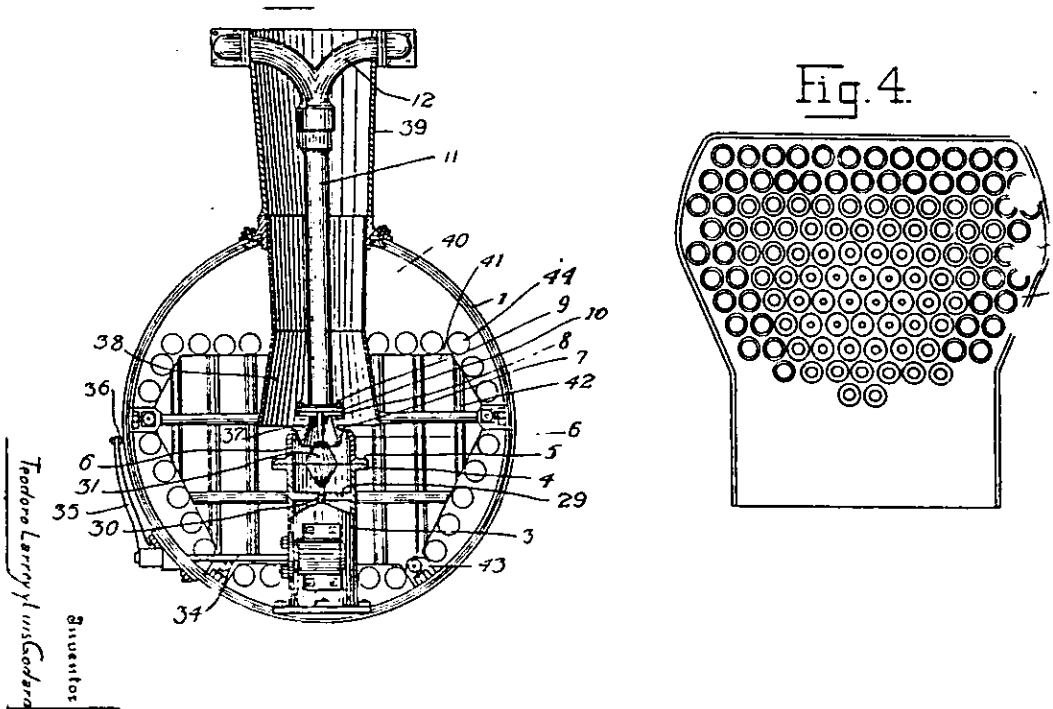
Mecanismo para un mejor uso del vapor en los cilindros de las locomotoras.



Daniel Rosete Robles
Inventor.

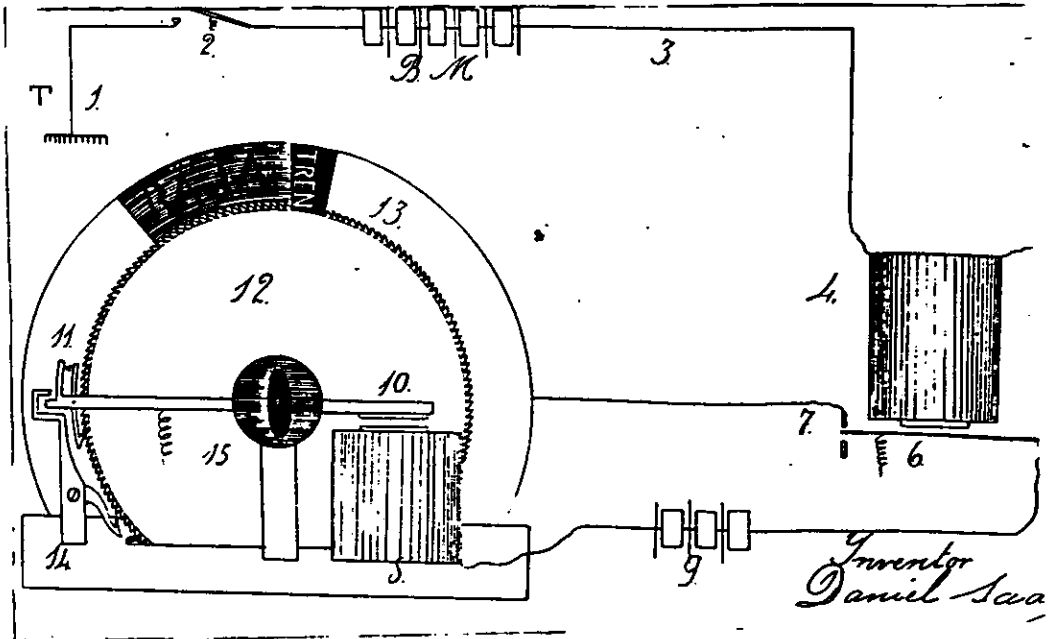
Inventor: Daniel Rosete Robles, 1920.

Tiro de locomotora para evitar presión en los émbolos de los cilindros.



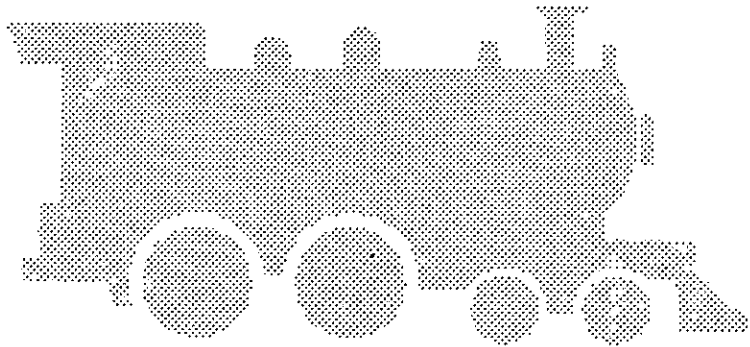
Inventores: Luis Godard y Teodoro Larrey, 1920.

Seguro contra choques en vias de ferrocarril.



Inventor: Daniel Sada, 1921.

CONCLUSION GENERAL.



La comunidad tecnológica de los Ferrocarriles Nacionales de México, en la época del vapor.

En resumen, la constitución de la empresa Ferrocarriles Nacionales de México fue el resultado de una serie de medidas financieras y políticas que permitieron el control económico (51% de las acciones), por parte del Estado mexicano, sobre las líneas férreas extranjeras que iban hacia la frontera norte (y que competían vorazmente entre sí, en perjuicio de la economía nacional), una vez que se agotó toda posibilidad de control jurídico.

Fue también consecuencia de la presión social de una comunidad tecnológica, emprendedora y nacionalista, formada tanto por ingenieros como por trabajadores empíricos, que clamaban por el desarrollo de líneas férreas nacionales, prácticamente desde la introducción del ferrocarril de vapor en el país.

Los primeros años de vida de los Nacionales, en los que la empresa funcionó con números negros, reflejan la nueva política del Estado, resultado del incipiente nacionalismo económico de la última etapa del gobierno de Díaz.

En esos años, la empresa fomenta el ingreso a la misma, de cuadros de la comunidad tecnológica nacional; se sustituye al personal extranjero en importantes áreas; se incrementan los salarios a los trabajadores nacionales, al ser los foráneos reemplazados por mexicanos; se promueve la construcción de material rodante en los talleres, lo que lleva a la construcción de la locomotora 40; y se invierten las utilidades en el pago de la deuda contraída, construcción de nuevas vías y la compra de material rodante.

Sin embargo, queda pendiente la fusión real de las diversas líneas que pasaron a formar parte de los Nacionales (Central, Nacional, Internacional e Interoceánico), en una sola empresa, lo que implicaba: simplificación administrativa; reducción de costos; fusión de talleres, terminales y departamentos; reducción de personal; y unificación de anchos de vía y escotillones, en relación al peso y volumen de la carga.

Así, la constitución de los Nacionales, representó indudablemente una nueva política del Estado para el funcionamiento de los ferrocarriles, dado el control financiero. Pero nació, sin embargo, como empresa vieja: hereda vías, material rodante y métodos de trabajo; de compañías con líneas que había crecido en diversas épocas, con capital distinto. Hereda, por lo tanto, una tecnología heterogénea, dispersa y de mediano uso.

De esta diversidad tecnológica inicial y la distinta manera en que se adoptó en México, así como de la complejidad de su integración y uniformidad real, se desprenden gran parte de los problemas posteriores de la joven empresa, hasta la actualidad.

El impulso inicial de la comunidad tecnológica que se integró a los Nacionales, con su específico interés en la producción nacional de material rodante, la capacitación laboral y el trazo y construcción de vías férreas por mexicanos; continúa hasta los años cincuenta, (y adquiere nuevas formas posteriormente), a pesar de los vaivenes de la política y de la economía. Diversas coyunturas permitirán en mayor o menor medida el desarrollo de sus propuestas.

Es nuestra comunidad tecnológica, en su ideología y actividad, producto de la industrialización y la idea de progreso, que generó el arribo del ferrocarril de vapor en México. Es hija, en ese sentido, de la revolución industrial inglesa. Se enfrentará, a lo largo de su historia con situaciones generadas por otras dinámicas: la de la burocracia estatal engendrada por la revolución mexicana, pero con raíces en el mundo colonial; y la del corporativismo obrero, resultado de la alianza de los trabajadores con los caudillos revolucionarios, de origen agrario.

Durante la revolución mexicana la actividad de la comunidad tecnológica lejos de paralizarse se incrementó. Vio en su alianza con la revolución constitucionalista la posibilidad de desarrollar, en serio, es decir, rebasando los límites del porfiriato, una industria ferroviaria nacional.

Los "ferrocarrileros empíricos" apoyan la revolución no sólo "manejando" los trenes, conduciendo a los revolucionarios a su destino, o exigiendo mejoras sociales como

el conjunto de la clase obrera, además, hacen propuestas concretas sobre cómo incrementar la productividad: construyen carros, locomotoras y máquinas-herramienta, tal como se exhibió en la Exposición de 1916; patentan sus inventos apoyados por la Gerencia; y logran regularizar el tráfico, sin costo extra para la empresa.

La "comunidad científica", por su parte, continúa con el tendido de vías a pesar de la guerra; logra un buen funcionamiento ferroviario durante la administración del ingeniero Alberto J. Pani; y sugiere modificaciones a la Constitución, que permitan hacer uso del derecho de vía a los Nacionales, para la extracción del petróleo y el consumo de su propio combustible.

Terminado el conflicto bélico, sin embargo, la comunidad tecnológica se dispersa, mueren incluso algunos de sus miembros.

Lo anterior coincide con el arribo al poder del Grupo de Sonora y la "purga" al interior de los Nacionales. La política triunfa sobre la técnica. Muchos de los trabajadores mejor capacitados son despedidos por haber participado durante la revolución del lado de otros caudillos. Los principales cargos de la empresa son ocupados por personal de "confianza" del Presidente, por méritos de campaña.

El presidente Alvaro Obregón, negocia la renta de carros con las compañías norteamericanas, a cambio de que presionen al gobierno de los Estados Unidos, para el reconocimiento de su omónimo mexicano. Se trunca con ello la posibilidad de desarrollar una empresa ferroviaria nacional. La construcción de carros de carga y pasaje para los ferrocarriles, por parte del Estado, sólo se retomaría en los años cincuenta del presente siglo, con la creación de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril.

Volviendo a los años veinte, se logran, sin embargo, significativos avances en el abastecimiento de combustible para los Nacionales, con la creación del Departamento del Petróleo primero (1923-25); y el Control de Administración del Petróleo Nacional, después (1925-27). Esta última empresa rebasó los límites de los propios ferrocarriles, al vender el petróleo excedente a otras compañías, para beneficio del erario nacional.

De cualquier manera, en lo que respecta a la operatividad de los ferrocarriles, la comunidad tecnológica tendrá que enfrentarse, no ya a las arbitrarias decisiones de los extranjeros, sino, a las no menos inadecuadas decisiones de los nuevos caudillos en el poder.

De los años treinta, a principios de los cincuenta (en estos últimos se masifica la introducción del diesel), nuestra comunidad tecnológica sigue empeñada en que México tenga una industria ferroviaria nacional, operada conforme a criterios técnicos, pero con objetivos sociales. Sus triunfos: los inventos donados por los trabajadores a la empresa; la reconstrucción y construcción de carros y locomotoras (de la máquina 40 a Fidelita, sin olvidar el Tren Nacional); el tendido de nuevas líneas --Sonora-Baja California, Caltzontzin-Apatzingán, Coatzacoalcos-Campeche--, con criterios sociales (campañas de salud, construcción de viviendas, centros deportivos, aumentos salariales), que distan mucho de las características con que se construyeron las líneas férreas durante el porfiriato, y en el período anterior; destaca también la reducción del déficit del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec hasta su funcionamiento con números negros, durante la administración de Líneas Férreas de México, por Angel Peimbert.

La inventiva y creatividad que se describen, se basa en las particularidades de la locomotora de vapor, (hija, como es, de la industria manufacturera) y en la manera en que se adoptó en México. Máquinas distintas entre sí, creadas para necesidades diversas, de diferentes casas constructoras, poblaron nuestras vías.

Generaron una fuerza de trabajo artesanal, obreros especializados en lo diverso, para cada una de estas máquinas, con características propias. Lo que a su vez

imposibilitó en la práctica, la reparación y construcción de máquinas en serie. De ahí el apego de los trabajadores a su oficio y su entrañable cariño por las locomotoras. Su identidad, su razón de ser, está en su objeto de trabajo. Son su máquina.

Las locomotoras que se adoptaron en México, sin embargo, estaban acondicionadas para otras necesidades geográficas, climatológicas y sociales. Su uso

volvió imprescindible una nueva adecuación, para nuestras propias particularidades. Si esta no se hacía, eran comunes los accidentes y los retrasos, que tanto afectaban a la fuerza laboral. Por ello, nuestro relato menciona una y otra vez, inventos para mejorar las locomotoras, para adecuarlas.

Estas mejoras, inevitablemente, alteraban la tecnología inicial, derivaban en la construcción de máquinas, locomotoras y carros nuevos, y en esa medida ponían en tela de juicio la política de adquisición de la empresa, respecto al material rodante, proponiendo el desarrollo de una industria propia.

La empresa, por su parte, "dejaba hacer a los trabajadores" hasta determinado punto, (se trata en realidad de una cuestión de sobrevivencia), pero no fomenta la inventiva obrera, ni apoya la construcción de unidades, temerosa de las presiones norteamericanas que no querían perder el mercado mexicano de renta de carros y compra de locomotoras, cuyo abasto había asegurado con contratos que también beneficiaban a funcionarios públicos.

Sólo determinadas coyunturas, como la de la revolución mexicana o la segunda guerra mundial, se vuelve necesaria para la empresa una política contraria y entonces sí se llama a los trabajadores a desarrollar sus propuestas para el incremento de la productividad.

Una y otra vez, cuando la comunidad tecnológica rebasa "ciertos límites", es decir, cuando propone la producción en serie de inventos, mejoras y construcción de carros y máquinas, los trabajadores serán "aislados" por la empresa, jubilados o simplemente despedidos.

La canción: "Me matan si no trabajo y si trabajo me matan, ¡ay!, siempre me matan", que hemos incluido como epígrafe, refleja con claridad esta realidad contradictoria.

La producción en serie, por su parte, se verá además encajonada por los propios Contratos Colectivos de trabajo: la especificación de funciones limitó, cada vez más, la posibilidad de el "obrero universal", que requiere una producción masiva.

Por ello, sólo determinadas coyunturas, aquellas en las que hubo un respiro en las presiones de los Estados Unidos en materia ferroviaria y en las que no imperaban los Contratos Colectivos, fue posible la construcción de locomotoras en México.

Baste agregar, que la larga etapa de inventiva en los Nacionales de México, durante la época del vapor, correspondió también a diferentes momentos técnicos: de la locomotora de Hammeken, armada con bastidor de madera; a la Número 5, de leña, de los Unidos de Yucatán; a la 40, de vía ancha y de patio; a la de Matías Romero, que participó en la construcción de la línea del Sureste; a la 295 y 296, en Acámbaro, construidas específicamente para dicha región; y de ahí, al Tren Nacional de Orizaba, con los que se dio el saltó de la construcción de carros de pasajeros de madera, a los de acero.

Los inventos y mejoras que se reseñan a lo largo del trabajo, no fueron superficiales. Implicaron tanto la creación, aditamentos y añadidos, a las locomotoras, carros y herramientas, perfeccionándolas; como la construcción de nuevas máquinas; es decir, la producción de algo antes inexistente, en base a una también distinta organización del trabajo.

Lejos de la improvisación y el remiendo, que desde luego también se desarrollaron en forma masiva, lo que aquí se destaca son los inventos y mejoras que generaron una nueva tecnología.

Es también larga la lista de patentes ferrocarrileras, realizadas por mexicanos, muchas de estas definitivas, que reflejan la respuesta social que generó el ferrocarril de vapor en México.

El límite de dicha creatividad, o su falta de desarrollo industrial, en todo caso, se encuentra en la propia estructura de la empresa, maniatada en su política tecnológica y en lo administrativo, por un Estado presidencialista y autoritario, que consideraba a las

empresas públicas parte del patrimonio del grupo en el poder, no propiedad de la nación. Amarrada en lo laboral, por conquistas sindicales y prestaciones, de un sindicato nacional, que rebasaba en mucho las posibilidades de una empresa pública (subsidiaria del capital y de los bienes de primera necesidad), cimentada sobre una estructura productiva artesanal.

En lo que respecta a la actividad de los ingenieros, si bien no lograron más que determinadas coyunturas, que la operatividad de la empresa fuera responsabilidad de cuadros técnicos altamente capacitados, como propuso González Roa desde 1915; si realizan una actividad permanente (desde la fundación de los Nacionales a la actualidad), de rectificación de trazos, uniformidad de el calibre de riel, reducción de pendientes, y diseño y tendido de nuevas líneas. A su trabajo se debe, entre otras cosas, el buen estado de la línea de México a Nuevo Laredo (en cuya conservación, reducción de trazos y cambio de escatillón, se trabajó permanentemente desde la fundación de los Nacionales en 1908, hasta la actualidad, dada la densidad de tráfico de la misma), lo que, como se sabe, permitió una venta favorable de la concesión de la línea al norte, como parte de la política de privatización, en 1996.

Las historias de nuestros personajes son trágicas: chocan una y otra vez con intereses ajenos a los de una adecuada operatividad ferroviaria, que provienen, como ya señalamos, de otras dinámicas sociales.

Se relata entonces, la vida de técnicos y trabajadores empeñados, más que los políticos mismos, en un desarrollo económico nacional. No pretenden aplicar mecánicamente la tecnología de otros países al nuestro. Buscan, por el contrario, tender un puente (o muchos puentes), entre el conocimiento científico y técnico mundial y nuestras necesidades concretas; entre la "técnica redentora" desarrollada en los Estados Unidos y Europa, y nuestra realidad geográfica, productiva, cultural.

Sin embargo, los Nacionales de México al mismo tiempo que los necesita a dichos cuadros para ser mínimamente funcional y eficiente, intenta abortarlos, una y otra vez. Pero

paradójicamente la comunidad tecnológica no se rinde y presiona a la empresa para la realización de cambios.

No se rinden. Aún sin empleo, los trabajadores e ingenieros que aquí se mencionan, no se rinden. Son los portadores del espíritu de empresa, del apoyo a los intereses del conjunto en beneficio de la nación. Perrieron con su trabajo la cotidianidad laboral en los diferentes períodos y su actividad fue un factor definitivo para un buen funcionamiento (cuando lo hubo) de los Nacionales de México en la época del vapor.

Para que sus propuestas llegaran más lejos, es decir, adquirieran continuidad (en el caso de la administración y construcción de vías), o dimensión industrial, en el caso de los inventos y la construcción de las locomotoras, se requería de un Estado distinto: menos centralista, menos corporativo, menos autoritario. Capaz de otorgar a la comunidad tecnológica, un lugar más digno en la dirección de la empresa, para el establecimiento de una política tecnológica adecuada.

Se necesitaba también, una fuerza de trabajo dispuesta al cambio: menos individual, familiar, artesanal y gremialista. Pero en esto, basaba el ferrocarrilero común su razón de ser, y no se concebía a sí mismo de otra manera.

Sólo un paulatino cambio de la sociedad mexicana en su conjunto, a la larga, podrá permitir que la comunidad tecnológica nacional, ocupe el digno lugar que merece en el desempeño ferroviario. Esa es la apuesta.

Agradecimientos:

A la Dirección de Estudios Históricos del INAH, bajo la dirección de Salvador Rueda, quien autorizó mi año sabático para la realización del presente trabajo.

A Ferrocarriles Nacionales de México y su Director Luis de Pablo y al Ferrocarril Sureste, bajo la Dirección de Lorenzo Reyes Retana, así como a su equipo administrativo, de quienes recibí apoyo en todo momento. A Ignacio Guadalupe, mi asistente por parte de dicho ferrocarril. A Guillermo Guajardo, por su colaboración en el trabajo de archivo.

Al Sr. José María López Escamilla, experimentado ferrocarrilero, quien revisó el primer guión de este texto. A las familias Camacho, Cardoso y Reyes Retana, las cuales me facilitaron información y material gráfico.

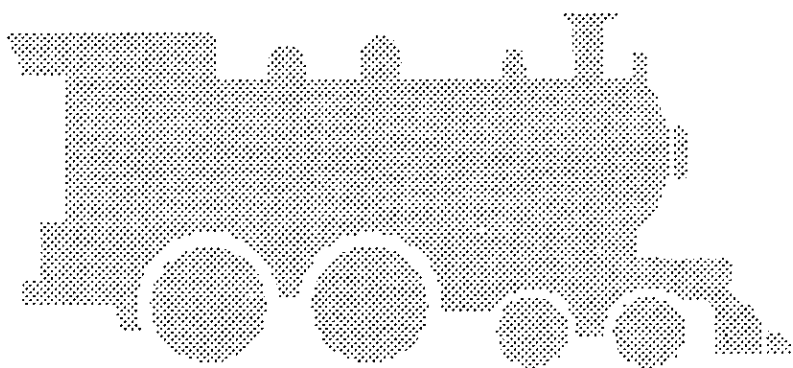
A todos aquellos trabajadores entrevistados, en particular, Luis Gil, Gloria Camacho y Rafael Delgado, por el valioso tiempo que me obsequiaron. A Bernardo Ayala, quien tradujo textos y me acompañó a los recorridos de manera voluntaria.

Al Dr. Juan José Saldaña, Director de esta tesis, por su indiscutible paciencia.

A Lorena Zedillo por su confianza en los resultados de mi tesis.

A Alicia Mastretta, por su indiscutible apoyo en el trabajo de computación.

FUENTES



ARCHIVOS CONSULTADOS.

*Archivo General de la Nación.

Fondos:

Presidentes: Venustiano Carranza, Alvaro Obregón, Plutarco Elías Calles, Lázaro Cárdenas,
Manuel Ávila Camacho, Miguel Alemán Valdés.

Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Ferrocarriles, 1900-1950.

Líneas Férreas de México, 1935-1940

Secretaría de Industria y Comercio, 1920-1950.

Departamento del Petróleo, Compañía del Control de Administración del Petróleo Nacional,
Petromex,
1922-1930.

*Condumex:

Fondo Venustiano Carranza.

*Ferrocarriles Nacionales de México:

Archivo de Vías de Infraestructura.

Archivo de Personal.

Archivo de Fuerza Motriz y Maquinaria.

*Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos:

Fondo Denegre.

*Hemeroteca Nacional:

Fondo Reservado.

*Periódicos:

El Demócrata, 1916.

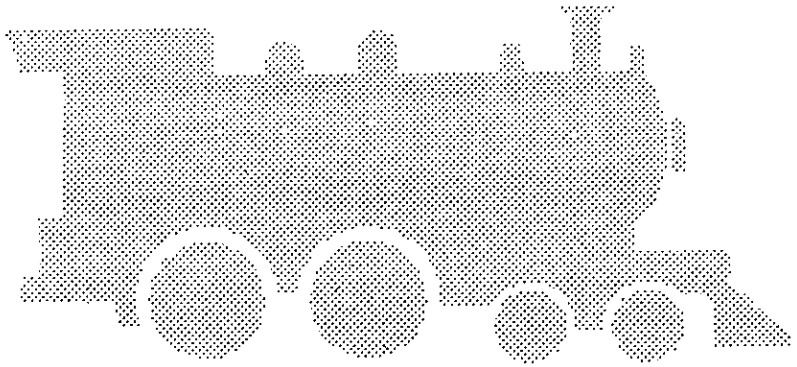
El Heraldó Ferrocarrilero, 1912.

El Republicano, Aguascalientes, 1885.

ENTREVISTAS REALIZADAS PARA EL PRESENTE TRABAJO.

- Camacho, Gloria. Hija de Leocadio Camacho. Orizaba, 1996.
- Castañeda, Ricardo. Instituto de Capacitación. Ferrocarrilera, México D.F., 1995.
- Castillo, Constantino. Maquinista. Orizaba, 1996
- Castro Escalante, Ariel. Maestro Mecánico. Mérida, Yucatán
- Gómez, Ciro José. Jefe de Vía. Tehuacán, 1996.
- Club de Amigos del Ferrocarril, Mérida, Yucatán, 1996.
- Delgado, Roberto. Superintendente de Transportes, Orizaba, 1996.
- Díaz, Fidel. Instituto de Capacitación Ferrocarrilera, México D.F., 1995
- Gallardo, Eduardo. Mecánico. Orizaba, 1996.
- García Calleja, Eduardo. Estación Veracruz, 1996.
- García, Cruz. Peón de vía. Tehuacán, 1996.
- García Limón. Maquinista. Orizaba, 1996..
- Gil, Luis. Tapicero. Orizaba, 1996.
- González Gómez, Jorge. Ingeniero. Club de Amigos, Mérida, Yuc. 1996
- González, Porfirio. Cobrero, Orizaba, 1996.
- Lizarraga Pérez, Rafael. Mérida, Yucatán , 1996.
- López, Ángeles. Portera, Estación Teziutlán, 1996
- López Escamilla, José María. Gerente División Golfo, 1994.
- Montaña, Ignacio. Maquinista, Puebla, 1995.
- Pacheco, Jesús Manuel. Superintendente, Mérida, Yucatán.
- Preciado, Antonio Ramón. Maquinista , Empalme, Sonora, 1996.
- Ramírez Garza, Oscar. Maquinista. Tehuacán, 1996.
- Reyes Retana, Lorenzo. Ingeniero, México, D.F., 1995.
- Reyes Retana, Oscar. Licenciado. Hijo de Ismael Reyes Retana. México, D.F., 1996.
- Rivera Díaz, Gonzalo. Subdirector de Operación. Ferrocarril Sureste, 1996.

BIBLIOGRAFIA GENERAL.



- Adleson Gruder, Steven Lief. Historia Social de los Obreros Industriales de Tampico, 1906-1919. Tesis, Doctorado en Historia, El Colegio de México, 1982.
- Aguayo Hernández, Fernando. La Técnica ferrocarrilera. Logros y límites en el Distrito Federal, 1857-1873. Tesis, Licenciatura en Historia; Escuela Nacional de Antropología, 1994.
- Álbum de los Ferrocarriles correspondientes al año de 1891. México, Tipografía de la oficina impresora de Estampillas, Palacio Nacional 1893.
- Alianza mutualista de empleados del Ferrocarril, Ed, Imprenta de la "Escuela Correccional del Estado", 1911.
- Allen J, Scott and David Bergman, Advanced Manufacturing and Local Economil Penelement: Lessons for Southern California. Lewis Center for Regional Publicy Studies, Workings Paper No. 8, October, 1993.
- Almada R. Francisco, El Ferrocarril de Chihuahua al Pacífico, México, Ed, Libros de México, 1971.
- Almazán, P. Tratados sobre Caminos comunes ferrocarriles y canales. Obra redactada por orden del ministro de fomento, México, Imprenta Literaria, 1865.
- Alonso, Antonio, El movimiento ferrocarrilero en México, 1858-1859. Ediciones Era, México, 1980. Colección Problemas de México, 1a. Ed. 1972.
- Altamirano Graziella, Villa Guadalupe. La Revolución Mexicana. Textos de su historia. Tomo IV. Coedición: Sep/ Instituto de Investigaciones. Dr. José María Luis Mora.
- Alzati, Servando, Historia de la mexicanización de los Ferrocarriles Nacionales de México, México, Beatriz de Silva, 1946.
- Alzati, Servando, La Locomotora Moderna en México, estudio completo de la locomotora de vapor. Ed. Antigua Imprenta de Murguía, México, D.F. 1923.
- Anaya Pérez Marco Antonio, Historia del Movimiento Ferrocarrilero, 1952-1958. México, Ed, FCE, 1982.
- Ancona C. Fernando, Estudio sobre los Ferrocarriles Unidos de Yucatán en relación al estado económico de la Península. Ed. Gamboa, Guzmán, Mérida, Yuc, 1923.
- Anderson, Alexander Dwight, The Topolobampo Pacific Railwa; a comercial. and statistical. review. Washigton: Gibson Brother, 1882.
- Anguino, Arturo. El Estado y la política obrera del cardenismo, México, Ediciones Era, 1986 (1a. ed., 1975: Colección Problemas de México)
- Anuario de la Muy respetable "Gran Logia Valle de México", 1930-31 México, Ed, Logia del Valle de México, 1931.
- Argüelles, José. Asuntos de ferrocarriles. Ed. El Sobre Azul, México, 1928.
- Barragán Rodríguez, Juan, Historia del ejército y de la revolución constitucionalista, México, Editorial Stylo, 1948.

- Barrios Elías. El escuadrón de hierro. Ediciones de Cultura Popular (Crónicas y Testimonios), México, 1978 (1a. Ed., 1938).
- Bastian. Jean Pierre Los disidentes. Sociedades protestantes y Revolución en México, 1872-1811. México, Ed. El Colegio de México.
- Baz, Gustavo Adolfo, 1852-1904, Historia del Ferrocarril Mexicano, México. Editorial Cosmos, 1975.
- Bazant, Jan, Historia de la deuda exterior de México (1823-1946), Centro de Estudios Históricos. El Colegio de México, México, 1968 (Nueva Serie, núm. 3)
- Benítez Fernando, El rey viejo. Fondo de Cultura Económica, México, 1959 (Colección Popular núm. 6)
- Best, Gerald M. Mexicans Narrow Gauge. Ed. Howell North Books. Berkley, California, 1968.
- Boletín de Ingenieros. Órgano de la Comandancia General de Ingenieros. Tomo I. México, Enero de 1916.
- Boletín General de 1927. para uso de los empleados; Imprenta y encuadernación de Guillermo Barrabatila, Oaxaca, Oax. S/F.
- Bronstein Pinski, Clara. La Introducción de la Máquina de Vapor en México. Tesis, maestría en Historia, UNAM, 1965.
- Burgos, Carmen Cordero, Primer Centenario del Ferrocarril en San Luis Potosí, 1888-1988. San Luis Potosí, Archivo Histórico del Estado de San Luis Potosí, 1991.
- Caballero, Manuel. Álbum Queretano de la Primera Exposición del Estado en 1882, Ed. Gobierno del Estado de Querétaro., 1883.
- Calderón, Francisco. Historia moderna de México. El Porfiriato, tomo I, México, Ed. Hermes. 1989.
- Calles y los Ferrocarriles, Boletín Fideicomiso, Archivo Plutarco Elías Calles y Fernando Torreblanca. México, Ed. Sep. y FCE, 1991.
- Camacho, Sebastián, Observaciones sobre la cuestión de ferrocarriles. México, imprenta de N. Chavez a cargo de M. Lara (hijo), calle de Cordobanes No. 8.
- Camino carretero. Camino de Fierro y canal por el Istmo de Tehuantepec. Informe del Ingeniero de la compañía y rev. Ing. del Gobierno de México, México, Imprenta del gobierno en palacio a cargo de José María Sandoval, 1870
- Camp, Roberic. Mexican Political Biographies 1835-1975. Ed. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 1978.
- Campa, Valentín, Mi testimonio. Memorias de un comunista mexicano, Ediciones de Cultura Popular, México 1978 (Crónicas y Testimonios).
- Campos Guillermo. Procesos de modernización en los Ferrocarriles Nacionales de México. 1970-93. Tesis, maestría, UAP. 1995.
- Cantón Amado y Maldonado Calixto. La Defensa de los obreros Ferrocarrileros. Mérida, Yucatán. IMP. El Porvenir, 1915

Cantón G. Rodolfo. Compañía de los Ferrocarriles Sub-Orientales en Yucatán. Mérida, Yucatán, IMP. "Gamboa Guzmán", 1900.

Cárdenas de la Peña, Enrique. Historia de las Comunicaciones y los Transportes en México. Ed. SCT, México, D.F., 1987

Cárdenas, Enrique. La industrialización mexicana durante la Gran Depresión. Centro de Estudios Económicos. El Colegio de México, 1987.

Cardoso, Ciro. Formación y desarrollo de la burguesía en México, siglo XIX Editores, México, 1978.

Carr, Barry. El movimiento obrero y la política en México, 1910-1928. Secretaría de Educación Pública, México, 1976 (Colección setentas núm., 256 y 257).

Carrión Antonio. Historia de la ciudad de Puebla de los Ángeles. Dos tomos, Ed. José M. Gatica J.R.S.A. Puebla, Pue., 1970.

Cassard A. Manual de la Masonería. Printed in Spain s/fecha.

Castillo, Francisco y Edmundo Castillo. Ferrocarril Mexicano. Conmemoración del 50o. Aniversario de la inauguración del tráfico directo entre México y Veracruz, 1873-1923. Ed. La Helvetia, México, 1922.

Cedillo, Vázquez, Luciano. Ya amonos: luchas, anécdotas y problemas de los ferrocarrileros. México, Ediciones de Cultura Popular, 1979.

Chapman, John Gresham. La construcción del Ferrocarril Mexicano, 1837-1880. tr. Roberto Gómez Ciriza, México, Secretaría de Educación Pública, 1975.

Coatsworth, John, H. . El Impacto económico de los ferrocarriles en el porfiriato. México, Ediciones Era, 1984.

Conferencias de Mesa Redonda. Introducción de Manuel German Parra, México, Septiembre de 1949.

Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (México) Informe Anual 1956, México.

Contrato Colectivo de Trabajo celebrado entre los Ferrocarriles Nacionales de México (Administración Obrera) y el STFRM México, 1920.

Contrato Colectivo de Trabajo del STFRM. Enero, 1948. Ed. F.N.M.

Contreras, Tamayo, Jesús. Antología de México en el siglo XX, 1913-20, Tomo 2 Ed. UNAM Centro de Estudios Latinoamericanos, México, D.F., 1976

Coverdale & Culpitts Consulting Engimers National Railways of México. Report to the International Comitte of , New York, s.p.i., 1929.

Cuéllar, Alfredo B. La situación Financiera de los Ferrocarriles Nacionales de México, en relación al trabajo. México, Ed. UNAM. 1935.

Cumberland, Charles C. La Revolución Mexicana. Los años Constitucionalistas. Ed. FCE, México, D.F., 1975

De la Torre, Juan. Historia y descripción del Ferrocarril Central Mexicano. México, Ed. Ignacio Cumplido, 1884.

De la Torre, Juan, Historia y descripción del Ferrocarril Nacional Mexicano. México, Ed. Ignacio Cumplido, 1888.

De las Estaciones. Ed. Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos.. México,D.F.,1995.

Díaz de León, Elena Paula, Los Ferrocarriles y sus trabajadores. Aguascalientes 1883-1928. Tesis para obtener el título de licenciado en Sociología. Aguascalientes, Ag. Universidad Autónoma de Aguascalientes, 1981.

Dirección General de Administración. Catálogo de expedientes históricos seleccionados. Archivo Histórico, Ramo Ferrocarriles, México, 1959.

Dirección General de Ferrocarriles en Operación, Acción ferroviaria mexicana de 1965 a 1970. Ed. Lito-impresora Panamá, S.A.,México, 1970.

Documentos para la historia de las carreteras en México. 1925-1963. I. Legislación. II y III. Inversión y financiamiento, México. 1964.

Ebergenyi Magaloni, Ingrid, Primera aproximación del sindicalismo ferrocarrilero en México, México, Ed. Instituto Nacional de Antropología e Historia, D.E.H., INAH,1986.

Esparza G. Citlalli Guadalupe, Comentario sobre la historia del Contrato Colectivo de Trabajo de los Ferrocarriles Nacionales de México, Mecanográfico, nov. 1994.

Esparza Santibañez, Xavier, Álbum de mis recuerdos. fotos y relatos de Atzacapotzaltongo. Ed. del autor.México. 1994.

Estadísticas históricas de México. 2.t., México. Ed. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INAH, 1985.

Ferrocarril a Tizimin: Programa de los festejos organizados y crónica general de las fiestas. Mérida, Yucatán. Ed. Imprenta de la "Empresa Editorial Católica", S.A., 1914

Ferrocarriles Constitucionalistas de México. clasificación de los gastos de explotación, México, D.F. Ed. Compañía Editora Mexicana, 1915.

Ferrocarriles Constitucionalistas de Yucatán. Informe 1915. Ed. Imprenta "El Modelo", Mérida, Yucatán, 1916.

Ferrocarril del Sureste, Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1950.

Ferrocarril Interoceánico de México (Ferrocarril Mexicano del Sur). División Oaxaca. Boletín General. 1927, Ed. Imprenta y Encuademación de Guillermo Barribartia, México, 1927.

Ferrocarriles Nacionales de México. Modernización de la infraestructura ferroviaria. Ed. SCT, FNM,México,D.F.,1994

Ferrocarriles Nacionales de México, Oficinas de Estudios Económicos, Ferrocarriles Nacionales de México y Editorial Cultura, México, 1931

Ferrocarriles Nacionales de México, Departamento de Estadística, Ed. Ferrocarriles Nacionales de México, México, 1947.

FNM. Informe Ferrocarriles Nacionales de México: Primer Informe Anual 1909.

- FNM. Informe Ferrocarriles Nacionales en México: Quinto Informe Anual, 1913, Ed. FNM, 1913.
- FNM. Informe Ferrocarriles Nacionales en México: Octavo Informe Anual, 1916. Ed. FNM, 1916.
- FNM. Informe Ferrocarriles Nacionales en México: Décimo Tercer Informe Anual 1920-21. Ed. FNM, 1921.
- FNM. Informe Ferrocarriles Nacionales en México: Décimo Cuarto Informe Anual, 1921-22. Ed. FNM, 1922.
- FNM. Informe Ferrocarriles Nacionales en México: Décimo Séptimo Informe Anual, 1925. Ed. FNMA, 1925.
- FNM. Informe Ferrocarriles Nacionales en México: Décimo informe Anual, 1926. Ed. FNM, 1926
- Ferrocarriles Nacionales de México, Libro de Datos de Locomotoras de Vía Ancha, Ed., FNM, 1945.
- Ferrocarriles Nacionales de México, Libro de Datos de Locomotoras de Vía Angosta, Ed., FNM, 1928.
- Ferrocarriles Nacionales de México, Línea México-Veracruz, "El Mexicano", México, Ed. SCT, FNM, 1994.
- Ferrocarriles Nacionales de México. Los Ferrocarriles de México, 1837-1987. Ferrocarriles Nacionales de México, 50 años de Integración Nacional. Ed. FNM, México, 1987.
- Ferrocarriles Nacionales de México. Plan de Largo Plazo y Programa de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1989-1994. México, F.N. de Méx, 1994.
- Ferrocarril Sureste. Estado Actual de las vías y Plan Nacional de reconstrucción y mantenimiento del Ferrocarril Sureste. Doc. Manuscrito, 1996
- Ferrocarriles Unidos de Yucatán, Informes del Consejo de Administración, Director general y Comisarios, 1903-1921, Mérida, Yucatán. Ed. Tipografía y Litografía moderna, 1903-1921
- Flores Morales, Víctor F., Márquez G, Manuel Amando, Compendio Histórico de las luchas Ferrocarrileras. Ed. Talleres de Servicios, creativos, México, D.F., 1995
- Fuentes Díaz, Vicente, El Problema Ferrocarrilero de México, México, Edición del autor, 1951.
- Galvez Mariano, Sobre la Cuestión de Tehuantepec, Ed. Tipografía de Vicente G. Torres, México, 1853.
- Gamboa Carrillo, José María, Problemas de los ferrocarriles de Yucatán. Mérida, Yucatán, 1950.
- García Díaz, Bernardo, Orizaba. Ed. Archivo General del Estado de Veracruz, Veracruz, Ver, 1992.
- Gama Franco, Francisco, Railroads in México, Sundace Publications, Denver, Colorado, 1985.
- Garza, Jaime, La política ferrocarrilera del Gobierno, México, Ed. Tipografía de la Oficina impresora de estampa, 1911
- Generalidades sobre ferrocarriles de fuertes pendientes y sobre el sistema de vía angosta. México, Ed. Imprenta de Ignacio Escalante y Compañía, bajos de San Agustín No. 1, 1871.
- Gil, Mario, Los Ferrocarrileros, México, Editorial Extemporáneos, 1971.

Gómez Serrano, Jesús. Aguascalientes en la Historia, 1786-1920. Ed. Gobierno del Estado de Aguascalientes, Instituto de Investigaciones, Dr. José María Luis Mora, México 1988.

González Roa, Fernando. El Problema Ferrocarrilero y la Cía de los Ferrocarriles Nacionales de México. México, Ediciones de la Liga Economista Revolucionaria de la Rep. Mexicana, 1975.

Gresham Chapman, John. La construcción del Ferrocarril Mexicano (1837-1880). Secretaría de Educación Pública, México, 1975 (Colección Sep. setentas, núm. 209)

Grunstein, Arturo. Estado y Ferrocarriles en México y Estados Unidos, 1890-1911. En: revista Secuencia, Nueva Época, número 20, México, 1994.

Guajardo Guillermo, Soto, Agustín. Ferrocarriles, educación técnica e industria metalúrgica en México: desarrollos y frustraciones, 1873-1925. Tesis de maestría, UNAM, 1994.

Guajardo Guillermo, Soto, Agustín. El desarrollo del sistema ferroviario y la formación de ingenieros en México, 1867-1926. En: La cultura científico-tecnológica en México, nuevos materiales multidisciplinarios. México, DF, I.I.S. UNAM, 1995.

Guajardo Guillermo, Soto, Agustín. Hecho en México: el estabonamineto industrial "hacia adentro" de los ferrocarriles, 1890-1950. En: Ferrocarriles y vida económica en México (1850-1950). Ed. UAM, FNM, CM ac. Jiménez Editores e Impresores, SA, México, 1996.

Gurria Lacroix, Jorge. Bibliografía Mexicana de los Ferrocarriles, 1917-1979. México, Ferrocarriles Nacionales de México, 1956.

Guzmán, Martín Luis. El águila y la serpiente. Ed. Compañía General de Ediciones México, 1967.

Haro, Manuel M. Apuntes sobre la línea ferroviaria Caltzontzin-Apatzingan en su inauguración. México, Ed. Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Hayes, Bill. Steam Trains. Ed. Gatahad Books, New York City., 1981.

Hernández Avitia, Antonio. Canciones y Comidos ferrocarrileros. Ed. Ferrocarriles Nacionales de México, 1987.

Historia de la Revolución Mexicana, 1924-1926. La reconstrucción económica. Tomo IV. El Colegio de México, 1977 (con la colaboración de Jean Meyer y Cayetano Reyes)

Howard P. Segal Technological Utopianism in American Culture. The University of Chicago and London. Printend in the United States of American. 1985.

Ibarrá Federico. Apuntes históricos y estadísticos de la empresa Interceanic Railway of México (Acapulco to Veracruz, Limited), México, 10 de junio de 1922. Texto Mecanográfico.

Imágenes de identidad de los Ferrocarriles Poblanos. Ed. Sep. Dirección General de Culturas Populares, México, 1992.

Irabien, Rosado Manuel. Historia de los Ferrocarriles de Yucatán. Ed. Talleres Gráficos "Basco", Mérida, Yucatán, México, 1926

Katzman, Israel. Arquitectura del Siglo XIX en México, 2a. Ed. Editorial Trillas, México, 1993.

Kirchner, John A. Baja California Railways. Ed. Golden West Books, San Marino California, 1988.

Krause, Enrique. Venustiano Carranza, Ed, FCE, 1987.

Kuntz Sandra y Riguzzi Paola. Ferrocarriles y Vida Económica en México (1850-1950) Ed. UNAM, F.N.de M., Colegio Mexiquense, México, 1996.

Kuntz Sandra. El Ferrocarril Central Mexicano: 1860-1907, Tesis, doctorado en historia, Col. de Méx., Dos tomos, 1994.

La nueva ruta del comercio por el Istmo de Tehuantepec. Discurso leído ante la Sociedad Americana de Geografía de Nueva York, el día 15 de noviembre de 1870, por Sir rons Stevens. México, Imprenta del Comercio de N.Chávez, Calle de Cordobanes

La Soberana Convención Revolucionaria en Aguascalientes, 1914-1989. Primera Edición 1990. Gobierno del Estado de Aguascalientes. Palacio de Gobierno, Ags. e Instituto Cultural de Aguascalientes, Ags. México, 1989.

Las tarifas de carga de los Ferrocarriles Nacionales de México y el Público. México, Ed, Carlos Rivadeneira, 1939.

Lázaro Cárdenas y la Revolución Mexicana. I. El porfirismo; II. El caudillismo; III. El Cardenismo, Fondo de Cul. Económica y Consejo Nac. de Rec. para la Atn. de la Juventud. (CREA); México, t, I, 1983, T, II y III 1984 (1a.ed. del FCE, 1977).

Ley sobre Ferrocarriles. Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, 1913.

Leyva, Piña, Marco Antonio. Modernización y Sindicalización en Ferrocarriles Nacionales de México Tesis, UAM, 1989.

Limantour, José Yves, Documento número 129, sobre concesiones de los ferrocarriles y contratos de obras de los puertos. Secretaría de Hacienda, Memoria, 1899, México, D.F.

Limantour, José Yves. Apuntes sobre mi vida pública. México, Ed., Porrúa., 1965.

López Moctezuma, José. Historia y Legislación de la Vías férreas en México. Estudio presentado por José López Moctezuma en nombre de la academia C. México, Ed, Vda de F. Díaz de León, 1911.

Loria Francisco. Lo que a sido y debe ser la política ferroviaria de México. México, Ed, Tipo grafía Económica, 1914.

Mastretta Sergio. Sindicalismo y modernidad, manuscrito 1989.

MC Pherson, James Alan y Miller Williams Railroad, Trains and Train People in American Culture. Ed, Randow House, Nueva York, 1976.

Memoria de la construcción del Ferrocarril Chihuahua al Pacífico. Ed, Talleres Gráficos del Editorial Rabasa, México, 1963.

Memoria sobre ferrocarriles leída en la Asociación Mexicana de Ingenieros Civiles y Arquitectos el día de su instalación por el Ing. civil D. Santiago Méndez. México, Ed, imprenta de Ignacio Cumpido, Calle de los Rebeldes. No. 2, 1868.

Memorias del Primer Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología. Tomo I y II. Ed, SMHCT, 1989.

- Memorias del Tercer Encuentro de Investigadores del Ferrocarril. Ed. S.C.T., MNFM,FNM, México,D.F., 1996
- Merino Blazquez, José. En defensa de la Ciencia Ferrocarrilera. México, Ed. Blanca de la Vega, 1944.
- Mexicana Narrow Gauge. By Gerald M. Best. Ed. Howell North Books. Berkeley, California. 1968.
- Meyer Lorenzo El primer tramo del camino. Historia General de México. Tomo 4 México,Ed. El Colegio de México 1978.
- Meyer, Juan. Acámbaro, GTO.Sede de la Superintendencia de la División Pacifico, de los F.N. de México, Versión Mecanográfica. (SF)
- Meyer, Lorenzo. Historia de la Revolución Mexicana, 1928-1934. Los inicios de la institucionalización. La política del Maximato. Ed, El Colegio de México, México,1978.
- Moctezuma, Francisco G.El fracaso del E.C. Kansas City, México y Oriente, México,1943.
- Molina Font, Gustavo. El desastre de los Ferrocarriles Nacionales de México. Biblioteca de Acción Nacional, México, 1940
- Monroy, Salvador. Atlixetia y los Talleres del Ferrocarril Mexicano en Apizaco.Ed. Oficina de Turismo del estado de Tlaxcala, Tlax,1949.
- National Railways of México. Report upon their Financial Condition. Submitted to The International Comite of Banke on México Price, Waterhouse Co New York, Sep. 1929.
- Obregón, Alvaro. Ocho mil kilómetros en campaña. Fondo de Cultura Económica, México, 1970 (Fuentes para la Historia de la Revolución Mexicana, vol. V). Estudios preliminares de Francisco L. Urquizo.
- Ortiz Hernán Sergio, Los ferrocarriles de México: una visión social y económica. Presentación de Andrés Caso, México, Ferrocarriles Nacionales de México, 1987.
- Ortiz Mena, Raúl, Víctor L. Urquidí, Albert Waterston y Jonas H. Haralza. El desarrollo económico de México y su capacidad para absorber capital del exterior. Ed, Nacional Financiera/Fondo de Cultura Económica, México, 1953.
- Panamericano, Veracruz a Alvarado y Cía. "Terminal de Veracruz". Ed, Compañía Editora "Actualidades", S.A. México,D.F., 1918
- Payno, Manuel. Memorias sobre el Ferrocarril de México a Veracruz, México. Ed, Nabor Chávez, 1868.
- Peimbert, Angel. Ferrocarril Nacional de Tehuantepec: reseña histórica y resumen general. México,Ed., Dirección General de Telégrafos, 1908.
- Peimbert, Angel. Informe que rinde el Ing. Angel Peimbert sobre su actuación como ingeniero en jefe. . Ed, Rosendo Terrazas, 1920.
- Pletcher, David M., Rails, Mines and progress: Seven American Promotors in México, 1867-1911. Cornell University Press, Itaca, Nueva York, 1958.
- Powell, Fred Wilbur. The Railroads of México. The Stratford Co.. Boston, 1921.Rails, Mines and Progress: Seven American Promotors in México

- Presidentes de México ante la Nación. Ed. Congreso de la Unión, México, 1980.
- Proyecto del primer camino de Hierro de la República desde el puerto de Veracruz a la capital de México. Ed. Imprenta de Ignacio Cumplido, México, 1837.
- Relatos del Interoceánico. Ed. Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Cultura, Puebla, Pue. 1992.
- Reseña condensada de los ferrocarriles de los Estados Unidos Mexicanos. México, Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, 1910.
- Reyes Retana, Ismael, El Petróleo de México. Algunos apuntes sobre perforación de pozos petroleros en la República Mexicana. Ed. Asociación Moderna Mercantil, S.A. México, 1937
- Reyes Retana, Lorenzo, Infraestructura y Telecomunicaciones. Documento mecanográfico, 1995.
- Reyes Retana, Lorenzo, Informe sobre el análisis de los aspectos de "operación" del contrato colectivo de trabajo. Documento mecanográfico, agosto 1995.
- Ritual de la Unión de Conductores, maquinistas, garroteros y fogoneros, adoptado por la dirección General en febrero de 1919. Segunda Ed, México, 1921.
- Rodea, Marcelo N. Historia del movimiento obrero ferrocarrilero en México, 1890-1943, pról. José María Benítez. México, 1944.
- Rojas Garciduenas, José, Viaje en el Huatusquito, México, 1957.
- Rolland, M.C., Transporte de buques por el Istmo de Tehuantepec, México, 1946.
- Román, Julia, Historia de los ferrocarriles de México. Ed. Publicaciones del Museo Nacional, Secretaría de Educación Pública, Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, México, 1933.
- Rubio Genaro S. Estudio dedicado al C. Presidente de la República Ing. Pascual Ortiz Rubio, enero 16 1830. Versión mecanográfica.
- Roeder Ralph, Hacia el México Moderno: Porfirio Díaz. Dos tomos. Ed. FCE, México, 1973.
- Saldaña Juan José, Ciencia, Tecnología y Desarrollo: interacciones teóricas y metodológicas. Editor Eduardo Martínez. Historia de la ciencia y la tecnología: aspectos teóricos y metodológicos pág 91-130. Caracas. Ed Nueva Sociedad, 1994.
- Saldaña, Juan José, El perfil de la ciencia en América. Cuadernos de Quipu I, México, SHLCT, 1986.
- Saldaña Juan José, La Ciencia y el Levitan Mexicano. Actas de la sociedad de historia de la ciencia y la tecnología, México, 1989.
- Saldaña Juan José. Nuevas Tendencias en la Historia de las Ciencias. Madrid Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987.
- Salomón, Jean Jaques: ¿What is Technology?. In History and Technology, Vol, 1, 1984.
- Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Apuntes sobre la Línea Ferroviaria Caltzontzin-Apatzingan. SCOP, México, D.F., 1940.
- SCOP. Breve Historia del Ferrocarril Chihuahua-Pacífico. México, Secretaría de Obras Públicas, 1961.

SCOP. Ferrocarril Sonora-Baja California, Talleres Gráficos de la Nación, México, 1950.

Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Memoria de Labores 1959-1960. Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1962.

SCOP. Cuadros Estadísticos de Ferrocarriles. México, Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, 1912.

SCOP. Congreso Panamericano de Ferrocarriles. México, D.F., Sec. de Com. y Obras Públicas, 1949.

Scranton, Phillip. Labor History and History of Technology.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Memoria 1959, y Memoria 1981-1982, Talleres Gráficos de la Nación, México, s.f.

Secretaría de Comunicaciones y transportes, Acción Ferroviaria Mexicana, 1965-1970, S.C. y T. México, D.F.,

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Vía Férrea México-Querétaro. La ruta del progreso, Ed. SCT, México D.F., 1984

SCT, Estadística Ferroviaria Nacional, 1976, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1976. Dirección

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Vía Férrea México-Veracruz. La nueva ruta del Mexicano, Ed. SCT, México, D.F., 1984

Sector Comunicaciones y Transportes, Programa de Trabajo, 1994, Ed., SCT, 1994

Segunda Exposición al público sobre el negocio del camino de fierro, entre México y Veracruz, México, Imprenta de Ignacio Cumplido, 181

Shabot, Esther, Los orígenes del sindicalismo ferrocarrilero, Ed. El Caballito, México, 1982,

Siiva, Herzog Jesús, Los Salarios y la Empresa de los Ferrocarriles Nacionales de México, Ed. ferrocarriles Nacionales de México. Oficina de Estudios Económicos, México, FCE, 1931.

Spears, Andrea, La capacitación de los ferrocarrileros mexicanos. La Misión Americana, 1942-44, Universidad de Texas, Austin. Ponencia presentada en el 3er. encuentro de investigación ferroviaria, Puebla, Pue., Noviembre de 1994.

Tamayo Jorge, Breve Reseña sobre la Escuela Nacional de Ingeniería, México. D.F., 1958

Tecnología y Cultura. Versión Castellana: Esteve Riamhauri Sarri. Ed. Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1978

Tellez Pizarro, Mariano, Breves apuntes históricos sobre los ferrocarriles de la República Mexicana, Ed. Tipografía de la Dirección Gral. de Telégrafos, México, 1906.

Tellez Pizarro, Mariano, Proyecto para la construcción por cuenta del Gobierno Federal de siete ramales de vía angosta, Ed. Francisco Díaz de León, México, 1877.

Tirado Villegas, Gloria, El ferrocarril Puebla-Izúcar de Matamoras, 1868-1910. México, Ed. Gobierno del Estado de Puebla; Secretaría de Cultura, Puebla, Pue, 1992.

Trabuase, Elías, El círculo rojo. Ed FCE-SEP, México, DF, 1989.

Tongo, Francisco M. Ferrocarriles. Ed, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., México, D.F., 1972.

Universidad Nacional Autónoma de Puebla. Los ferrocarrileros hablan. Ed, Cuadernos del CIHMO, Centro de Investigaciones Históricas del Movimiento Obrero, Instituto de Ciencias, Universidad Autónoma de Puebla, año I, núm. 1 México, 1983.

Ulloa, Berta, Historia de la Revolución Mexicana, 1914-1947. La revolución escindida, Tomo 4, Ed. El Colegio de México, México, 1961 (1a. Ed. 1979).

Valadés, José C. El Porfirismo. Historia de un régimen. Dos Tornos, Ed. UNAM, México, 1987.

Vargas, Milton. El "Logos" de la técnica. Cuadernos de Quipu 1. Ed SMHCT, México, 1986.

Varios autores. Cincuenta años de Revolución: I. La economía. II. La vida social. Fondo de Cultura Económica, México, 1960, Prólogo de Adolfo López Mateos..

Vidal Rivero, Miguel. Los Ferrocarriles de Yucatán a la luz de la Historia. Ed, Zamna, Mérida, Yucatán Julio 1960.

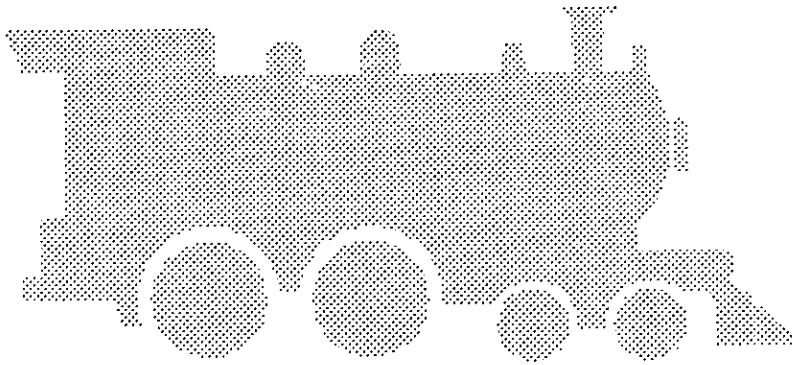
Villafuerte, Carlos. Ferrocarriles, Ed., Fondo de Cultura Económica, México, 1959.

Womack, John. Zapata y la Revolución mexicana. Ed., Siglo XXI Editores/Secretaría de Educación Pública, México, 1985.

Yanes Rizo Emma. De estación a museo. Ed. MNFM, 1994.

Yanes Rizo, Emma. Vida y muerte de Fidelita, la novia de Acámbaro. Una historia social de la tecnología en los años cuarenta. Conaculta, UNAM, México, 1981.

SUBINDICES.



Indice de Mapas

Antecedentes.

Red Ferroviaria, 1873	84
Red Ferroviaria, 1880	85
Ferrocarril Central Mexicano, 1880-1907	159
Desarrollo ferroviario y propagación de ideas protestantes, 1884-1888	160
Ferrocarril Interoceánico, Mexicano y Mexicano del Sur.	161
Ferrocarril Nacional del Istmo de Tehuantepec	162
Red Ferroviaria, 1910.	163

Capítulo III.

Los Ferrocarriles Nacionales de México, densidad de tráfico, 1929.	369
Los Ferrocarriles Nacionales de México, líneas en operación, 1929.	370
Los Ferrocarriles Nacionales de México, vías anchas y angostas y peso de los rieles, 1929.	371
Plano de los Ferrocarriles en existencia y ferrocarriles en construcción, por la empresa Líneas Férreas de México, 1936.	372

Índice de Cuadros.

Capítulo II. Antecedentes	
Cuadro 1	146
Noticia de las vías férreas de la República Mexicana con expresión de fechas de sus concesiones vigentes, sus nombres y trayectos que recorren; sistema de tracción y número de kilómetros de vía modelo, terminados hasta el 31 de Diciembre de 1904 por cada empresa	
Cuadro 2	152
Ferrocarril Interoceánico de México. (Muestra de locomotoras utilizadas de 1880-1900)	
Cuadro 3	153
Ferrocarril Central Mexicano. (Muestra de locomotoras utilizadas entre 1902-1908.	
Cuadro 4.	154
Ferrocarriles Nacionales de México. Locomotoras reconvertidas de vía angosta a ancha, (1881-1908.	
Cuadro 5	156
Ferrocarril Nacional de Tehuantepec. Muestra de locomotoras y distinto uso del combustible. Rincón Antonio, 1905.	
Cuadro 6	157
Comparaciones en el uso del petróleo y el carbón en locomotoras del Istmo de Tehuantepec, 1904.	

Capítulo III. 1	231
Cuadro 1	237
Ingresos y egresos de los Ferrocarriles Nacional, Central y Nacionales de México.	
Cuadro 2.	237
Kilómetros recorridos por trenes por kilometraje promedio de los Ferrocarriles Nacional, Central y Nacionales de México.	
Cuadro 3	238
Coefficientes de operación de los Ferrocarriles Nacional, Central y Nacionales de México.	
Cuadro 4	238
Situación financiera de los Ferrocarriles Nacionales de México. 1908-1910.	
Cuadro 5.	239
Carros fabricados por el Ferrocarril de Hidalgo y Nordeste en sus talleres de Peralvillo, D. F., 1899-1906	
Cuadro 6.	240
Construcción de material rodante en México, 1899-1914.	
Cuadro 7.	241
Ferrocarriles Nacionales de México: equipo construido en sus talleres e importado para la misma compañía, 1908-1914.	
Cuadro 8.	241
Ferrocarriles Nacionales de México: equipo construido en sus talleres en relación con el equipo en existencia, 1908-1936.	
Cuadro 9	242
Ferrocarriles Unidos de Yucatán S. A	

Cap. III. 3	
Cuadro 1	334
Ferrocarriles Nacionales de México	
Extensión de líneas férreas de vía ancha y angosta, 1910.	
Cuadro 2	336
Vía troncal y ramales, peso de los rieles, 1909.	
Cuadro 3	337
Ferrocarriles Nacionales de México. Peso y metraje de rieles en existencia en general, en Divisiones y Terminales, 1923.	
Cuadro 4	338
La planta de los Ferrocarriles Nacionales de México, 1930-1946.	
Cuadro 5	339
Ferrocarriles Nacionales de México.	
Kilómetros construidos de vías principales. 1930-1946	
Cuadro 6	340
Ferrocarriles Nacionales de México.	
Kilómetros construidos de vías principales. 1930-1946	
Cuadro 7.	341
Ferrocarriles Nacionales de México. Clasificación del kilometraje en explotación, por distintos pesos de riel. 1937-1946	
Cuadro 8	342
Ferrocarriles Nacionales de México. Total de locomotoras en existencia -ancha y angosta-, fuerza tractiva promedio. 1930-1946	
Cuadro 9	344
Ferrocarriles Nacionales de México. Porcentaje de locomotoras inservibles en relación al total. 1930-1946	

Cuadro 10.	345
Ferrocarriles Nacionales de México. Locomotoras de vía ancha y angosta. 1930-1946	
Cuadro 11	346
Ferrocarriles Nacionales de México. Número de locomotoras adquiridas y puestas en servicio. 1932-1945	
Cuadro 12.	347
Ferrocarriles Nacionales de México. Planta de carros de distintas clases, adquiridos y puestos en servicio, para servicio de flete. 1930-1946	
Cuadro 13.	348
La planta de los Ferrocarriles Nacionales de México. Número de carros de carga de todas clases -ancha y angosta- en servicio, en talleres y capacidad total y promedial de los carros de carga.	
Cuadro 14	349
Terrenos y edificios del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, en Rincón Antonio, 1907.	
Cuadro 15	350
Talleres de Rincón Antonio. 1907. Herrería y fundición.	
Cuadro 16.	351
Talleres de Rincón Antonio. 1907. Departamento de carros y coches.	
Cuadro 17.	352
Talleres de Rincón Antonio, 1907. Casa de máquinas.	

Índice de Fotografías

Secuencia Gráfica (1)

1.	El Presidente Díaz, inaugura el FC. de Cuernavaca	232
2.	Fiestas Patrias y Ferrocarril, en 1910	232
3.	Un coronel en campaña	233
4.	Soldados del ejército federal	233
5.	En el Norte, destrucción de vías férreas	234
6.	La Leva, 1915.	234
7.	El General Alvaro Obregón en campaña.	235
8.	El ejército, un momento de reposo, 1915.	235
9.	La locomotora 40, construida en Aguascalientes, el día de la Exposición de 1916	231

Secuencia Gráfica (2)

10.	Los años veinte: Locomotoras de vapor de mayor potencia	355
11.	Nuevas locomotoras de vapor para los Nacionales	356
12.	1920: Construcción de carros de pasajeros en Nonoalco y personal del taller.	356
13.	Interior de un carro de pasajeros construido en Nonoalco	357
14.	El Artillero Ismael Reyes Retana, 1911	358
15.	El Artillero Ismael Reyes Retana, Cd. Juárez, 1911.	358
16.	El pozo Ferronales #20 de la Cía. del Control de Administración del Petróleo Nacional, 1925	354-359
17.	Tapón Nacional Retana, para obturar pozos	359
18.	Un teodolito en el Sureste	360
19.	FC. del Sureste, abriendo brecha. Tramo Sn. José del Carmen, 1935.	361
20.	FC. del Sureste, tendido de vías, 1935.	361

21.	FC. del Sureste, Cooperativa de durmientes, 1936	362
22.	FC. del Sureste, Cooperativa de durmientes, 1936	362
23.	FC. del Sureste. Fauna y Cacería	363
24.	Línea de Apatzingán. Campaña contra el paludismo, 1937	364
25.	Campaña contra el paludismo. Revisión de mantos acuíferos	364
26.	FC. Sonora-Baja California, tendido de vía en el desierto, 1937	365
27.	FC. del Sureste. Grúa para construcción de puente, 1936	365
28.	Matías Romero, Oax. La locomotora 516, reconstruida, 1935	366
29.	Matías Romero, Oax. La locomotora 516, antes de reconstruir	366
30.	Construcción de carro de pasajeros en Matías Romero, 1935	367
31.	Matías Romero. La locomotora 517, reconvertida a G-21, 1935	367

Secuencia gráfica (3)

32.	La Locomotora 296, el día de su inauguración, con los Srs. Andrés Ortiz, José Cardoso y Abel Bucio	418
33.	La Locomotora 295, el día de su inauguración, 1942	418
34.	Proceso de construcción de la caldera de la locomotora 296	419
35.	Vista lateral de la caldera de la locomotora 296	419
36.	Personal de los talleres de Acámbaro, con la caldera de Fidelita.	420
37.	Caldera de Fidelita y placa alusiva	420
38.	Vista de la caldera y caja de humo de la Locomotora 296	421
39.	Personal de los talleres de Acámbaro, en la fundición, 1944	421
40.	La Locomotora 295, lista para su montaje, sobre el bastidor	
41.	La 295, el día de su inauguración	422
42.	La Locomotora 296, lista para partir, 10 junio de 1944	422
43..	El Gerente Andrés Ortiz, coloca la Medalla de Oro,	

al Sr. José Cardoso, el día de la inauguración.	423
44. Abrazo de Andrés Ortiz a José Cardoso, frente a Fidelita	423
Secuencia gráfica (4).	
45. El Tren Nacional a su llegada a Veracruz, 23 enero de 1948	474
46. Coche #2, construido por Leocadio Camacho, en Orizaba.	474
47. El personal de Leocadio Camacho, levanta una unidad en Cumbres de Maltrata en 1939.	475
48. Personal del taller de Orizaba, dirigido por Leocadio Camacho	475
49. Carro de madera #8176, antes de su reconstrucción	476
50. Carro #8176, ya reconstruido de acero, con No. FM 8190	476
51. Modelo de cabús norteamericano en el que se basó Leocadio Camacho para la construcción de las unidades nacionales	477
52. Cabús de acero construido por L. Camacho. Orizaba, 1944	477
53. Interior del carro Sayula del Tren Nacional	478
54. El Presidente Miguel Alemán, a su llegada a la estación de Veracruz, en el Tren Nacional, 23 de enero de 1948.	478
55. Sr. Porfirio González, Cobrero, en entrevista. Orizaba, 1996	479
56. Máquina manual de 1877, cortadora de lámina, utilizada para la manufactura del Tren Nacional.	479
57. Maquinaria del taller de carpintería, utilizada para el Tren Nacional	480
58. Torno de carpintería usado en la manufactura de los muebles de las unidades del Tren Nacional.	480
59. Cortadora manual utilizada en la construcción del Tren Nacional	481
60. Molino para preparar pintura, utilizado para el Tren Nacional.	481
61. Medalla de reconocimiento a Leocadio Camacho, 1948	482