



FACULTAD del EJÉRCITO
Universidad de la Defensa Nacional



ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
“Tte Grl Luis María Campos”

**TRABAJO INTEGRADOR DE LA ESPECIALIZACIÓN EN CONDUCCION
SUPERIOR EN ORGANIZACIONES MILITARES TERRESTRES.**

Título: “EL TRANSPORTE POR VIA FERROVIARIA DE LOS VEHICULOS DE COMBATE TANQUE DE LA FAMILIA TAM DE LA Ira BRIGADA BLINDAD, DESDE SU ASIEN TO DE PAZ (Olavarría – Azul) A LA TERMINAL PORTUARIA DE BAHIA BLANCA”

Alumno: My C EDUARDO ENRIQUE CATTANEO

Director de TFI: Cnl (R) Mg HUGO ALFREDO LASPIUR

CABA, de Agosto de 2018.

RESUMEN

El trabajo final integrador trata sobre la problemática del traslado de los Vehículos de Combate tipo Tanque Argentino Mediano de 105mm (VC TAM 105mm) exclusivamente, de los Regimientos de Caballería ubicados en las localidades de Azul y Olavarría a través del medio ferroviario a la zona de Bahía Blanca. Sin tener presente el traslado de los otros vehículos de combate de la familia VC TAM, como por ejemplo el VCTP, VCTM y el VCPC, el cual también son parte de la orgánica de dichos regimientos.

Tiene por finalidad identificar y enunciar las diferentes alternativas de los medios, e infraestructuras existentes, que posibiliten identificar la problemática de transporte ocasionada por la falta de medio, materiales, económicos y por las posibles inclemencias climáticas de la región sur de la provincia de Buenos Aires.

La metodología a empleada para la realización del presente trabajo fue la reunión de información, resumen de doctrina propia vigente y de otros países, bibliografía relacionada, diferentes revistas, análisis de los sistemas existentes y extracción de conclusiones parciales y finales. El abordaje de la problemática, presenta primeramente, una contextualización del ambiente geográfico donde deberá operar la Ira Brigada Blindada (Br Bl I), resaltando las particularidades propias de las diversas regiones que caracterizan nuestro escenario de trabajo y los factores que condicionan las operaciones militares. Seguidamente se exponen los antecedentes que dieron origen al ferrocarril en dicha zona geográfica, su vigencia y las normas legales que le dieron origen y que permiten su reactivación. Se efectuará un análisis de detalle, sobre las características de los medios que desarrolla fabricaciones militares y las necesidades que se generan para el transporte de vehículos blindados de los Regimientos de Caballería 2 y 10 únicamente, ya que los vehículos del Regimiento de Caballería de Tanques 8 con asiento en Magdalena, producto de su proximidad al puerto de La Plata o de Buenos Aires, podrían ser transportado por medio marítimo al teatro de operaciones, el cual no es el tema a tratar en este trabajo.

Finalmente se arriba a conclusiones que denotan la problemática particularmente planteada y las posibles variantes que pueden ser consideradas, para lograr la situación más favorable al problema planteado, estableciendo herramientas para la conducción que puedan servir de base para un planeamiento futuro.

La bibliografía está basada en prescripciones reglamentarias del Ejército Argentino, de libros, artículos, revistas de interés y páginas de internet relacionadas con la temática de la logística del transporte ferroviario.

Palabras claves: Logística - Transporte - Ferrocarril - Conflicto – Blindados.

Índice de Contenidos

| Contenido | <i>Página</i> |
|--|----------------------|
| Resumen | I |
| Palabras clave..... | I |
| Índice de Contenido | Ii |
| Índice de Figuras | Iv |
| Índice de Cuadros | Iv |
| Introducción | 1 |
| Justificación del Problema..... | 1 |
| Planteo del Problema..... | 2 |
| Objetivos Generales y Específicos..... | 2 |
| Objetivo General..... | 2 |
| Objetivos Específicos..... | 2 |
| Aspectos sobresalientes del marco teórico..... | 2 |
| Metodología Empleada..... | 3 |
| Esquema gráfico metodológico..... | 4 |
| Capítulo I: Descripción del ambiente geográfico particular del sector sur de la Provincia de Buenos Aires | 5 |
| Aspectos físicos..... | 5 |
| Ubicación | 5 |
| Relieve | 6 |
| Lagunas..... | 7 |
| Ríos y Arroyos | 8 |
| Clima..... | 8 |
| Aspectos Humanos..... | 9 |
| Población..... | 9 |
| Economía..... | 9 |
| Infraestructura..... | 10 |
| Aeropuertos..... | 10 |
| Puertos..... | 11 |
| Ferrocarriles..... | 13 |
| Comunicaciones..... | 15 |
| Conclusiones parciales..... | 16 |

| | |
|--|-----------|
| Capítulo II: Exponer los antecedentes, vigencia del ferrocarril del tramo, Azul - Olavarría – Bahía Blanca y sus normas legales que lo fundamentaron..... | 18 |
| Antecedentes Históricos del ferrocarril Grl Roca..... | 18 |
| Situación Actual..... | 21 |
| Servicio de Carga..... | 21 |
| Servicio de Pasajeros | 21 |
| Situación administrativa..... | 22 |
| Ferrobaires..... | 23 |
| Ramal Constitución – Bahía Blanca..... | 24 |
| Importancia del modo ferroviario vinculado a la economía y política..... | 26 |
| Accidentes..... | 27 |
| Conclusiones parciales..... | 30 |
| Capítulo III: Describir las características técnicas de los medios ferroviarios existentes, para transporte desde Azul hasta la terminal portuaria de Bahía Blanca..... | 32 |
| Vinculación estratégica..... | 32 |
| La locomotora..... | 34 |
| Trenes convencionales..... | 34 |
| Características generales del material móvil..... | 37 |
| Partes del material móvil..... | 29 |
| Tipos de material móvil | 41 |
| Plataforma de transporte..... | 43 |
| Vagones de Fabricaciones Militares..... | 44 |
| Tipos de vagones..... | 45 |
| Conclusiones Parciales..... | 49 |
| Conclusiones Finales..... | 51 |
| Bibliografía..... | 54 |

Índice de Figuras

| Contenido | <i>Página</i> |
|--|----------------------|
| Figura 1: División territorial de la Pcia de Buenos Aires..... | 5 |
| Figura 2: Aeropuertos de la Pcia de Buenos Aires..... | 10 |
| Figura 3: Puertos de la Pcia de Buenos Aires..... | 12 |
| Figura 4: Líneas operativas de FERROBAIRES..... | 13 |
| Figura 5: Prefijos telefónicos de la Pcia de buenos Aires..... | 15 |
| Figura 6: Telefonía celular de la Pcia de Buenos Aires..... | 16 |
| Figura 7: Zona portuaria de Bahía Blanca..... | 33 |
| Figura 8: Tracción de las diferentes locomotoras..... | 34 |

Índice de Tablas

| Contenido | <i>Página</i> |
|---|----------------------|
| Tabla 1: Puertos de la Pcia de Buenos Aires..... | 12 |
| Tabla 2: Los ramales activos a fines del año 2017 con servicio de pasajeros y sus principales destinos..... | 14 |
| Tabla 3: Comparación con otros medios de transporte..... | 27 |
| Tabla 4: Síntesis de accidentes de tránsito..... | 29 |
| Tabla 5: Explicación de las configuraciones comunes de los automotores..... | 35 |
| Tabla 6: Ventajas del material rodante autopulsado frente al tren convencional. | 36 |
| Tabla 7: Características de los diferentes vagones..... | 46 |

INTRODUCCIÓN

1. En relación al tema

a. Área de Investigación: Logística - Transporte – Modo ferroviario para VC TAM

b. Tema de Investigación:

EL TRANSPORTE POR VIA FERROVIARIA DE LOS VC TAM 105mm DE LA Ier Br Bl DESDE SU ASIEN TO DE PAZ (Azul - Olavarría) A LA TERMINAL PORTUARIA DE BAHIA BLANCA.

c. Tema acotado:

Estudio del transporte por vía férrea de los vehículos de combate tipo VC TAM 105mm de la Ira Br Bl a la terminal portuaria de Bahía Blanca, para ser trasladados a un Teatro de Operaciones.

2. Sobre el problema a investigar

a. Antecedentes y justificación del problema:

Una vez determinado a través de un decreto Presidencial, el Teatro de Operaciones, la proyección de los medios y su personal al mismo es un aspecto fundamental para poder arribar al lugar correspondiente con la aptitud y actitud necesaria para enfrentar el futuro problema.

Para lo cual los vehículos de combate tipo VC TAM 105mm y deben recorrer grandes distancias; lo cual implica un gran esfuerzo y desgaste del material, previo a arribar al Teatro de Operaciones.

La estructura de este trabajo, está basada, en buscar una alternativa que permita a los vehículos de combate tipo VC TAM 105mm sean transportados por modo ferroviario desde su asiento de paz (Azul – Olavarría) hasta la terminal portuaria de Bahía Blanca

Teniendo presente que estas Unidades son la Reserva Operacional de nuestro Ejército y que deben llegar en las mejores condiciones para su posterior empleo.

b. Planteo o Formulación del problema:

¿Cómo apoyar logísticamente, mediante la función de transporte y por modo ferroviario al Regimiento de Caballería de Tanques 2 y Regimiento de Caballería de Tanques 10 en el traslado de sus vehículos de combate tipo VC TAM 105mm desde la localidad de Olavarría y Azul respectivamente, hasta la terminal portuaria de Bahía Blanca?

3. Objetivos de la investigación

a. Objetivo general.

Determinar las capacidades de la infraestructura ferroviaria en el tramo Azul - Olavarría – Bahía Blanca, ventajas y desventajas del empleo del modo ferroviario y sus capacidades de acuerdo al objeto de estudio (vehículo de combate tipo VC TAM 105mm)

b. Objetivos específicos.

Primer Objetivo Específico: Describir del ambiente geográfico particular del sector sur de la Pcia de Buenos Aires.

Segundo Objetivo Específico: Exponer los antecedentes, vigencia del ferrocarril del tramo, Azul – Olavarría – Bahía Blanca y sus normas legales que lo fundamentaron.

Tercer Objetivo Específico: Describir las características técnicas de los medios ferroviarios existentes, para transporte desde Azul hasta la terminal portuaria de Bahía Blanca.

4. Elementos del Marco Teórico

Se empleará el Reglamento de Conducción de las Fuerzas Terrestres (ROB-00-01), el reglamento de Logística de Material (ROD-19-02), como así también el reglamento de Régimen Funcional de Logística de Material (RFD-20-01), y el empleo de un trabajo de investigación realizado por el Oficial de Infantería Don Guillermo Andrés Cardone, el cual extraeré las experiencias realizadas durante su presente trabajo (“Sostén logístico, en la función de transporte, modo ferroviario de los vehículos y munición de una Br Mec desde la terminal portuaria de Puerto Deseado a la localidad de Las Heras” – año 2014)

5. Metodología a emplear

El problema será abordado por medio de 3 capítulos, orientados a encontrar diferentes y distintos fundamentos que me permitan arribar a conclusiones parciales. Para luego dar una posible solución o una alternativa al problema expuesto a través de conclusiones finales.

En el primer capítulo se realizará una descripción del ambiente geográfico particular del sector sur de la Pcia de Buenos Aires para extraer conclusiones parciales relacionadas con el objetivo específico uno.

En el segundo capítulo se desarrollará los antecedentes, la capacidad evolutiva del ferrocarril en el tiempo y sus características en los tramos Azul - Olavarría – Bahía Blanca al igual que las normas legales para el transporte de vehículos de combate tipo VC TAM 105mm y extraer conclusiones parciales relacionadas con el objetivo específico dos.

En el tercer capítulo se describirán las características técnicas del medio ferroviario comparándolo con las necesidades de transportar vehículos de combate tipo VC TAM 105mm teniendo presente las plataformas, vagones civiles y los vagones militares, para extraer conclusiones parciales relacionadas con el objetivo específico tres.

Finalmente se arribará a las conclusiones finales y realizará un aporte personal del tema tratado.

6. Plan de Actividades

Elevación del Proyecto definitivo: 30 Jun 17

Elevación del Primer Capítulo: 04 Ago 17

Elevación del Segundo Capítulo: 04 Sep 17

Elevación del Tercer Capítulo: 04 Oct 17

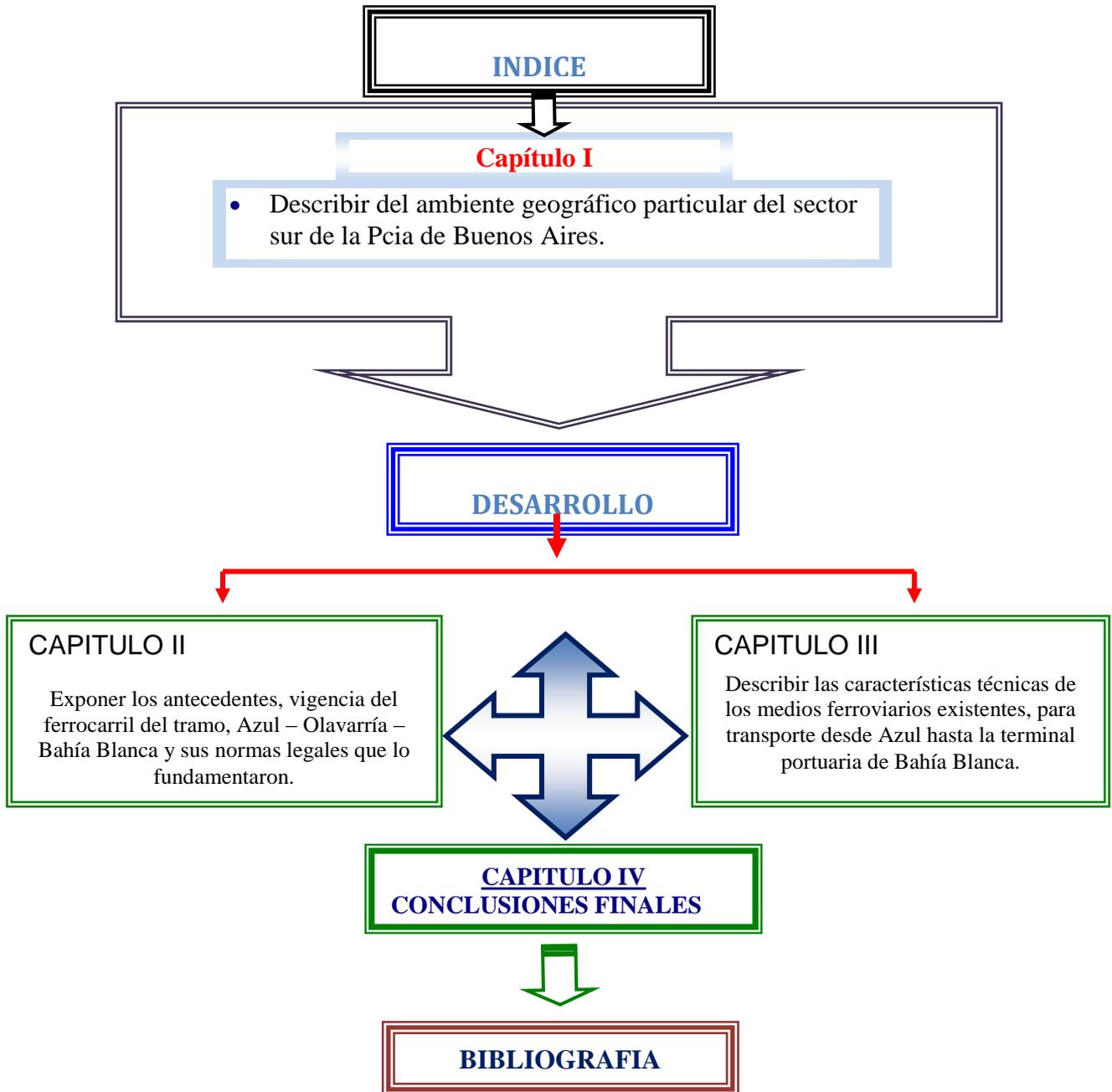
Entrega del Trabajo Completo al Director del TFI: 21 Jul 18

Elevación formal al Div Educ Mil del TFI: 30 Ago 18

Organización Capitular:

ESTRUCTURA DEL TRABAJO FINAL DE LA LEO

TEMA: “Estudio del transporte por vía férrea de los VC TAM 105mm de la Ier Br Bl a la terminal portuaria de Bahía Blanca, para ser trasladados a un Teatro de Operaciones.



La provincia de Buenos Aires a diferencia de las demás, división territorial es denominada partidos, en lugar de departamentos. Al día de hoy, luego de ser declarado el Partido de Lezama por ley en el año 2009, pasó a tener 136 partidos.

Relieve

En la provincia, predomina la llanura pampeana con una inclinación suave hacia el Mar Argentino. Cabe destacar que la gran mayoría de la provincia está comprendida dentro de la llamada pampa húmeda cubierta mayormente por praderas. En ella, más precisamente en el centro y sur de la provincia, emergen como islas los sistemas serranos de Tandilia (500mts) y Ventania (1100mts). Al sur encontramos la depresión de Bahía Blanca y en esta misma dirección, pasando el Río Colorado, formas amesetadas que revelan la transición hacia la Patagonia.



[Fotografía de Leandro Kibisz]. (Sierra de Tandilia. 2007) Pcia de Buenos Aires, Sierra de Tandilia.

El Saldado, con 700km de longitud, constituye el río más extenso de la provincia.



[Fotografía de Federico Gurevich]. (Cerro Tres Picos. 2009) Pcia de Buenos Aires, Sierra de Ventania.

El Delta es un territorio formado por muchas islas fluviales, de escasa altitud, pantanosas (las costas de estas islas suelen ser más elevadas que su centro debido a la presencia de albardones) cubiertas densamente por selvas marginales que son una

continuación de la selva tropical sudamericana y casi inmediatamente al este del Delta propiamente dicho, se encuentra la isla Martín García la cual es un afloramiento de rocas arcaicas en el punto en que nace el estuario del Río de la Plata.

Lagunas

Hay una gran cantidad de lagunas en la provincia, las más comunes son aquellas que miden entre 0,05 y 10 ha. Muchas de las lagunas menores de 10 ha se encuentran en la bahía de Samborombón, donde existe una relación producto de la interacción entre los ecosistemas terrestres, las aguas del Río de la Plata y el mar.

Ríos y arroyos



[Fotografía de Earth Sciences and Image Analysis Laboratory, NASA Johnson Space Center]. (Cuenca del Río de La Plata. 20015) Pcia de Buenos Aires, Cuenca del Río de La Plata.

En la actualidad importantísimos ríos tienen parte de su recorrido en la Provincia de Buenos Aires: el río Paraná y su continuación el estuario llamado Río de la Plata, y los ríos Colorado y Negro; de hecho la provincia con su actual territorio mantiene las llaves de las principales cuencas fluviales argentinas. Por su parte, el río Salado de la región pampeana suele recibir el nombre de Río Salado Bonaerense, ya que casi la totalidad de su cauce se encuentra dentro de la jurisdicción bonaerense aunque sus fuentes se encuentren en el extremo sur de la Provincia de Santa Fe, gran parte de los caudales del río Salado son aportados subterráneamente por el brazo norte del río Quinto y también por otros como por ejemplo Vallimanca, el río Tapalque y el de las Flores.

La pampa interserrana se encuentra integrada por las sierras y la planicie interpuesta entre ellas.

Al sudeste se eleva el Sistema de Tandilia -con rumbo noroeste-sudeste-, el cual se extiende desde la depresión de Vallimanca hasta el cabo Corrientes. Presenta lomas bajas y cerros aislados sometidos a desgaste, cuya altura máxima es de 524 mts.

Al sudoeste se levanta el Sistema de Ventania, en el que varias cumbres superan los 1000 mts. Los valles transversales reciben el nombre de “abras”, destacándose la de la Ventana. Estas sierras moderan las temperaturas y propagan las aguas pluviales que descienden hacia el norte de la Ventania. En años extremadamente lluviosos las aguas se colman y encadenan unas con otras, integrando el sistema de las lagunas de Guaminí e incrementando las áreas de inundación.

Igualmente esporádicas y violentas son las corrientes que descienden hasta el sistema de Tandilia.

Clima

En la provincia de Buenos Aires, existen dos tipos de climas bien diferenciados. El clima templado oceánico, en la costa Atlántica y el sistema de Tandilia y el templado pampeano, en el resto de la provincia, el cual es similar al primero, pero debido a la lejanía del mar, es algo más cálido.

En época invernal, el clima es fresco pero más frío hacia el sur, con temperaturas que suelen llegar a bajo cero y con heladas frecuentes. Las temperaturas disminuyen de norte a sur, los vientos y las amplitudes térmicas aumentan de este a oeste. Las mayores precipitaciones (entre 1.100 y 1.200 mm anuales) se producen en las áreas orientales, en especial en los meses de octubre a marzo. Estas precipitaciones no tienen ningún efecto sobre las vías férreas pero si en algunos casos, producto de las inundaciones producidas por ellas, generan inconvenientes para el transporte a través de las rutas nacionales, provinciales y principalmente en caminos de ripio y tierra.

La región pampeana bonaerense, se ve afectada por vientos como la sudestada que viene del océano en los meses invernales, el viento norte caluroso y el Pampero que atraviesa la Patagonia, en especial en los meses cálidos provenientes del anticiclón antártico.

Actualmente se han venido registrando nevadas con mayor frecuencia en las ciudades como por ejemplo Mar del Plata, Coronel Pringles y Bahía Blanca.

La temperatura mínima registrada en la provincia fue en la localidad de Dolores con -13.0 C, y la máxima fue en Bahía Blanca con 43.8 C.

Aspectos Humanos

Población.

Según el censo de octubre de 2010, la población de la ciudad de Buenos Aires es de 15.625.084 habitantes, según los datos extraídos de la página de internet del INDEC.

Más del 90% de la población reside en áreas urbanas, el resto de la población en localidades de menos de 2.000 habitantes, las cuales se consideran áreas rurales.

Principales centros urbanos

De la población total de las personas que habitan en la Provincia de Buenos Aires, aproximadamente 10 millones viven en el llamado Gran Buenos Aires. Otros centros urbanos con más de 50000 habitantes son: Mar del Plata 618.989 hab, Bahía Blanca 301.531 hab, Campana – Zarate 185.382 hab, San Nicolás de los Arroyos 133.602 hab, Tandil 123,520 hab, Pergamino 91.400 hab, Olavarría 89.721 hab, Junin 87.721 hab, Necochea 84.784 hab, Lujan 76.565 hab, Mercedes 59.870 y por ultimo Punta Alta con 58.315 hab, Azul con 57,034 hab, según lo establecido por el SENSU del año 2010 en su página de internet.

Economía.



[Fotografía de Alfonso Rodriguez]. (Gonzalez Chavez. 2012) Pcia de Buenos Aires, Gonzalez Chavez.

En la provincia, los campos son utilizados principalmente para la agricultura y la ganadería.

EL trigo, el maíz, el girasol y la soja son sus producciones más importantes por el lado de la agricultura, pero al día de hoy se encuentra equilibrada la producción con la ganadería, que se especializa en los bovinos. En menor medida también se cultivan frutales, papa y hortalizas.

La provincia tiene el mayor número de establecimientos industriales del país.

El PBI de la provincia es de 570.564 millones de dólares algo así como el 67.5% del PBI de Argentina. El crecimiento es del 12.3% encima de la media de Argentina.

El turismo es otra fuente de ingresos, ya que se dispone de numerosos partidos junto a la costa, con grandes zonas de playas, como por ejemplo Mar del Plata, la cual es considerada la ciudad turística más importante.

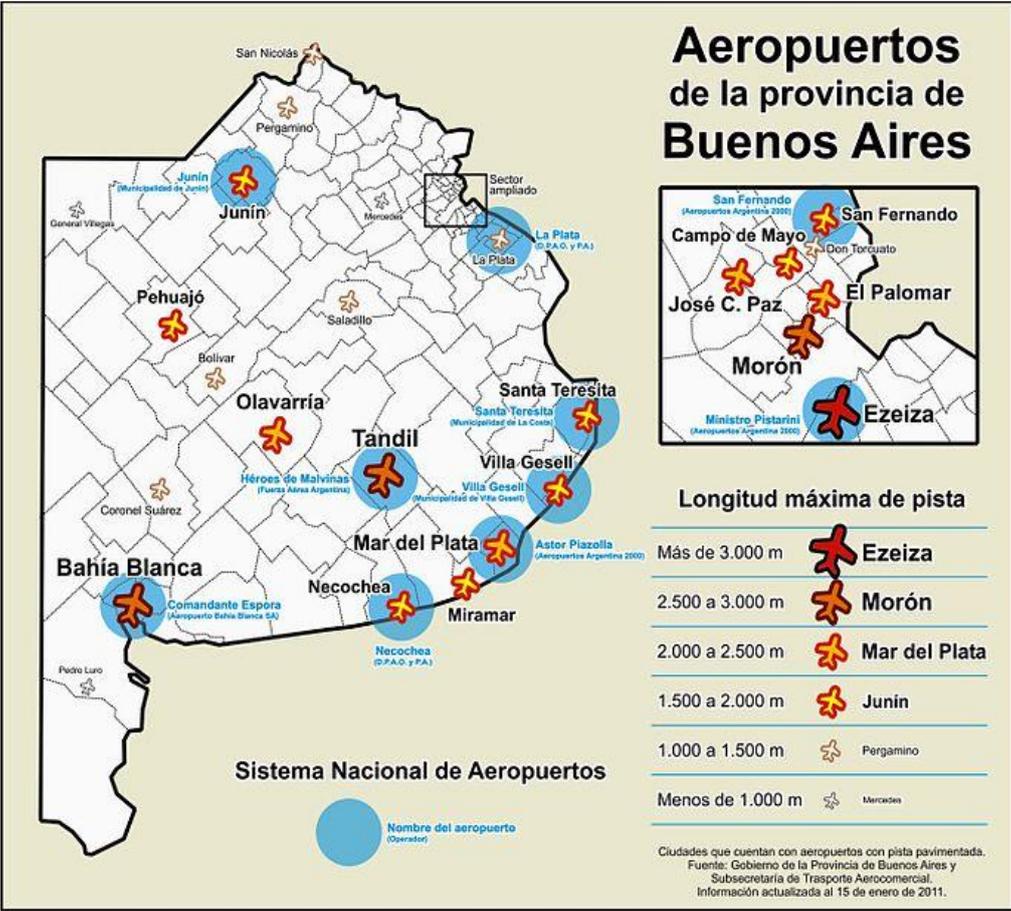
La provincia ocupa 307.571 km² de extensión la cual es ligeramente superior a la superficie de Italia.

Infraestructura

Aeropuertos.

La provincia de Buenos Aires cuenta con más de 100 aeródromos y aeropuertos públicos, de los cuales 26 poseen pista pavimentada. Los siguientes son los únicos que pertenecen al Sistema Nacional de Aeropuertos

Figura 2: Aeropuertos de la Pcia de Buenos Aires



Fuente: Grafico de Softcal. 2016

- Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini
- Aeropuerto Internacional de San Fernando
- Aeropuerto Internacional Astor Piazzolla
- Aeropuerto Comandante Espora
- Aeropuerto Edgardo Hugo Yelpo
- Aeropuerto de Junin
- Aeropuerto de La Plata
- Aeropuerto de Santa Teresita
- Aeropuerto de Tandil
- Aeropuerto de Villa Gesell

El Aeropuerto de Ezeiza, denominado Aeropuerto Internación Ministro Pistarini, es la principal terminal aérea internacional de la Argentina y está ubicado en el partido de Ezeiza en el conurbano bonaerense.

Fuera del Sistema Nacional de Aeropuertos se destacan los de Morón, Olavarría y El Palomar, este último localizado en terrenos donados por la familia de Jorge Newbery, pionero de la aviación argentina.

Puertos.

En la provincia de Buenos Aires hay 12 puertos públicos, 26 privados y más de 200 de uso recreativos que se encuentran distribuidos a lo largo de 1.500km de costa marítima y fluvial.

El Puerto de Bahía Blanca se caracteriza por el movimiento de cereales, combustibles, fertilizantes y manufacturas agropecuarias, mientras que el puerto de Quequén por el movimiento de granos (cebada y soja principalmente) y el puerto de Mar del Plata por la industria del pescado.

En el puerto de La Plata, el principal movimiento es el combustible, productos químicos, arenas y vehículos, mientras que los contenedores en el Puerto Dock Sud. El puerto fluvial de San Pedro, se prioriza el movimiento u operaciones de granos y cítricos, mientras que en el Puerto de San Nicolás se destacan los fertilizantes y la siderurgia. El petróleo crudo es operado en el Puerto de Coronel Rosales.

Figura 3: Puertos de la Pcia de Buenos Aires



Fuente: Grafico de Softcal, 2016.

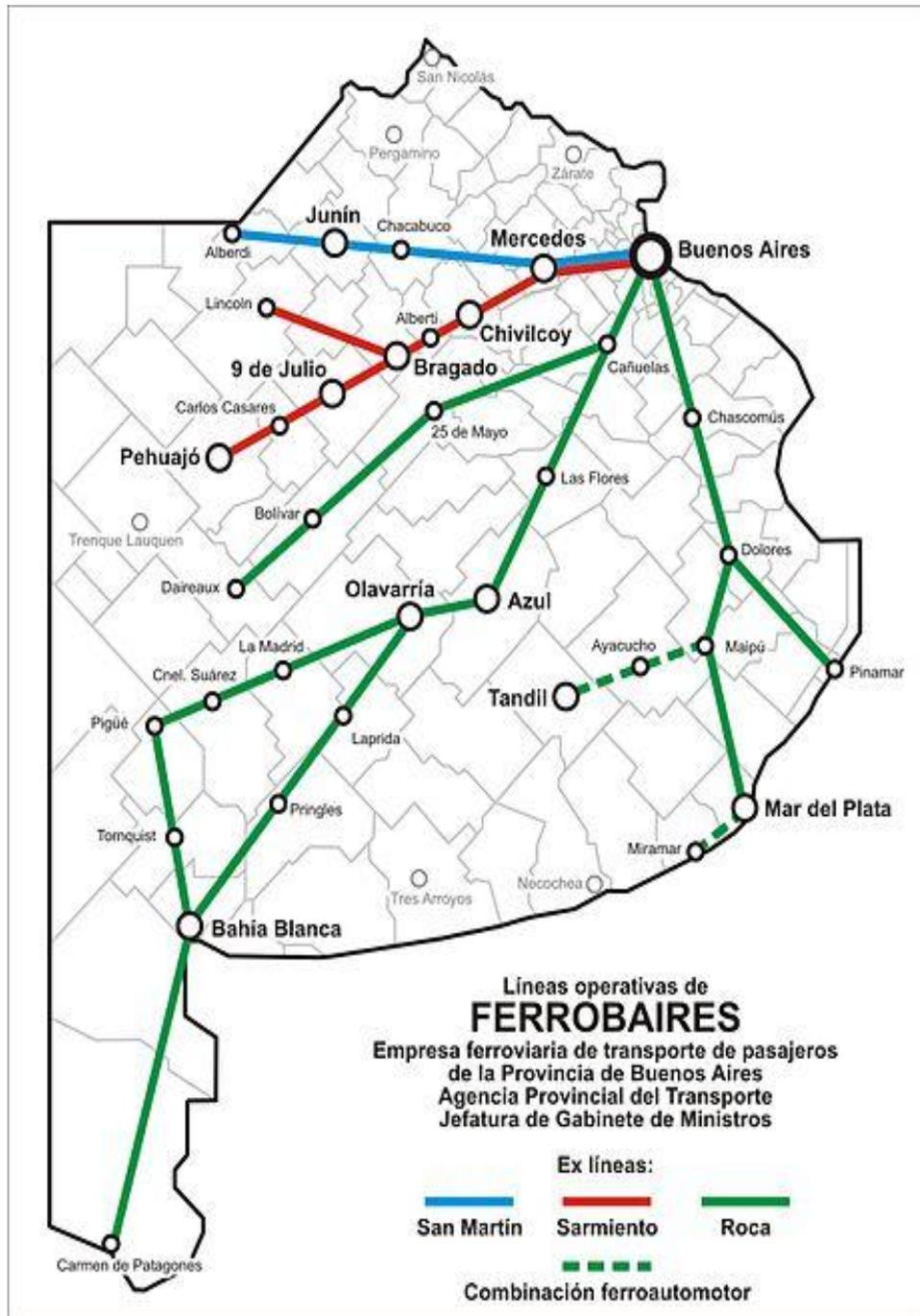
Tabla 1: Puertos de la Pcia de Buenos Aires

| Nombre | Ciudad | Sobre |
|--------------------------------------|---------------|-----------------|
| Puerto Ingeniero White | Bahía Blanca | Mar Argentino |
| Puerto Galván | Bahía Blanca | Mar Argentino |
| Puerto Rosales | Punta Alta | Mar Argentino |
| Puerto de San Nicolás de los Arroyos | San Nicolás | Río Paraná |
| Puerto de Campana | Campana | Río Paraná |
| Puerto de La Plata | Ensenada | Río de la Plata |
| Puerto de Mar del Plata | Mar del Plata | Mar Argentino |
| Puerto de Quequén | Necochea | Mar Argentino |

Fuentes: Elaboración propia

Ferrocarril.

Figura 4: Líneas operativas de FERROBAIRES



Fuente: Grafico de Softcal . 2011.

En el interior bonaerense, fuera del área metropolitana de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, existen diferentes ramales ferroviarios de pasajeros operados por la empresa Trenes Argentinos.

Tabla 2: Los ramales activos a fines del año 2017 con servicio de pasajeros y sus principales destinos

| Ferrocarril | Ciudad | Estación |
|----------------------------|----------------------|-------------------|
| General San Martín | Buenos Aires | Retiro San Martín |
| | Chacabuco | Chacabuco |
| | Junín | Junín |
| Domingo Faustino Sarmiento | Buenos Aires | Once |
| | Luján | Luján |
| | Mercedes | Mercedes |
| | Chivilcoy | Chivilcoy Sud |
| General Roca | Buenos Aires | Constitución |
| | San Miguel del Monte | Monte |
| | Las Flores | Las Flores |
| | Olavarría | Olavarría |
| | Azul | Azul |
| | Pigüé | Pigüé |
| | Bahía Blanca | Bahía Blanca Sud |
| | Mar del Plata | Mar del Plata |

Fuente: Elaboración propia tomando como base datos del Ministerio de Transporte 2017.

Comunicaciones.

Telefonía fija.

Figura 5: Prefijos telefónicos de la Pcia de buenos Aires

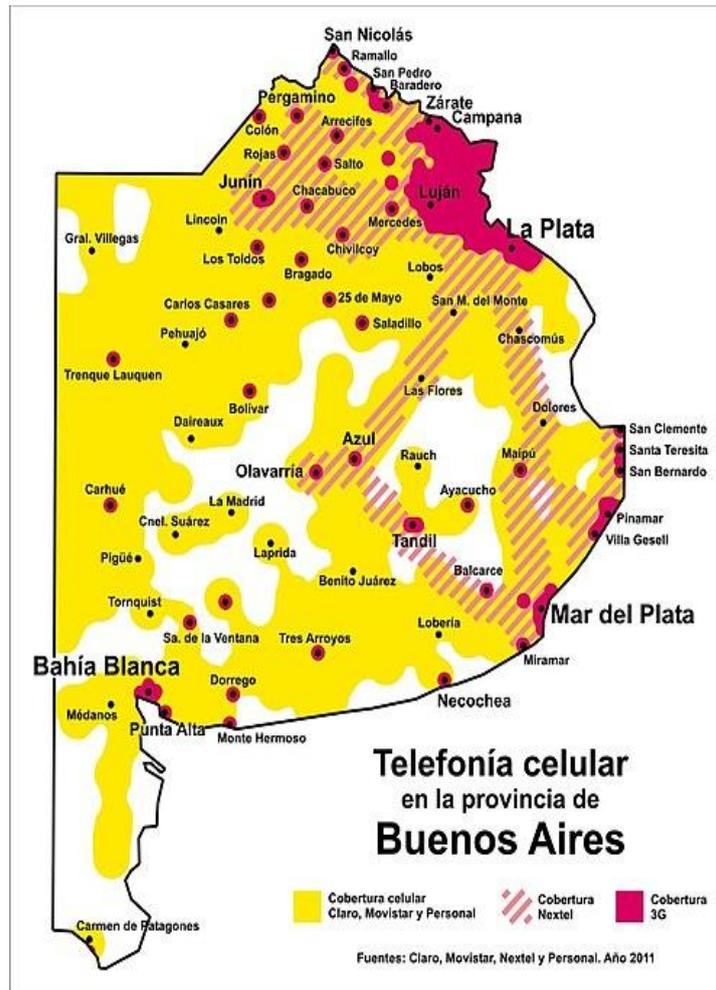


Fuente: Grafico de Softcal 2012.

Se realizaron algunos cambios en los prefijos (los cuales entraron en vigencia el 1 de abril de 2012) de algunas ciudades de la provincia por la Comisión Nacional de Comunicaciones con el fin de ampliar las capacidades de cobertura.

Telefonía móvil

Figura 6: Telefonía celular de la Pcia de Buenos Aires



Fuente: Grafico de Softcal, 2011.

En la actualidad, la provincia de Buenos Aires, se encuentra prácticamente en su totalidad cubierta por redes telefónicas móviles de las diferentes compañías (Claro, Movistar, Personal y Nextel), quedando algunas zonas rurales en el centro, suroeste, noroeste sin una buena comunicación.

Cabe destacar que la cobertura 3G se encuentra en el Gran Buenos Aires y en los principales centros urbanos del interior.

Conclusiones Parciales

Sobre la base del objetivo planteado y lo desarrollado en el presente capítulo, en cuanto a las características del ambiente geográfico, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- a. Si la temperatura media mínima durante el invierno, oscilan entre 5° C y 10° C, y las heladas son frecuentes durante esta época del año, en particular en el sur y centro de la

provincia, y por lo tanto el movimiento se realiza por modo terrestre, se debe tener en cuenta para la preservación del material a transportar, especialmente las baterías de los vehículos de combate, con la finalidad de evitar su deterioro a causa de las bajas temperaturas.

- b. La influencia de las grandes precipitaciones entre los meses de octubre a marzo dificultan el movimiento de grande cantidad de vehículos de combate tipo VC TAM 105mm por caminos de tierra y/o ripio, restringiendo dichos movimientos por rutas nacionales o provinciales, y siendo muy eficientes para el traslado de dichos vehículos, las vías férreas.
- c. Si la mayor densidad de población y por ende su mayor cobertura de comunicaciones telefónicas se encuentra en las grandes ciudades, como por ejemplo, La Plata, CABA, Mar del Plata, entre otras, las cuales facilitan el movimiento de los vehículos de combate tipo TAM por ser tener nudos carreteros de importancia, y en caso necesario la posibilidad de solucionar posibles problemas, por la cantidad de industrias, la gran cantidad de empresas, por lo tanto, la variedad de las comunicaciones tanto telefónicas, carreteras, facilitan la transmisión de información para solucionar inconvenientes logísticos.
- d. Los vientos del Este, que son predominantes durante todo el año, si bien no superan los 100km/h, por ende, no inciden sustancialmente en el transporte de los VC TAM 105mm por modo ferroviario.
- e. Cabe destacar que aproximadamente un millón de los habitantes de la provincia son extranjeros (el 58% de los extranjeros, provienen de los países limítrofes de la Argentina, mientras que el 42% restante proviene de otros países como por ejemplo España, Italia y otras partes de Europa), lo cual es un aspecto a tener presente para la movilización de los vehículos al teatro de operaciones tratando de mantener el secreto o la sorpresa de la operación a realizar.

Capítulo II: Exponer los antecedentes, vigencia del ferrocarril del tramo, Azul - Olavarría – Bahía Blanca y las normas legales que lo fundamentaron.

Finalidad

El presente capítulo tiene como finalidad, exponer los antecedentes, la vigencia y las normas legales para hacer uso del material, de los aspectos particulares a tener presente en las cargas de material pesado del ferrocarril “Grl ROCA”, en el tramo Azul – Bahía Blanca, para la determinación de la ejecución del traslado de los vehículos blindados por este medio.

Antecedentes históricos del ferrocarril Grl ROCA

El tren es un vehículo compuesto por una serie de vagones o coches, acoplados entre sí y remolcados por una locomotora, que generalmente circulan sobre carriles permanentes para el transporte de diferentes elementos o de pasajeros desde un lugar a otro. También existen camiones con varios acoplados llamados, trenes de carreteras. El ferrocarril puede ir por carriles o bien por vías destinadas y diseñadas para la levitación magnética. Pueden tener una o varias locomotoras, las cuales pueden estar acopladas y/o ubicadas en la formación en distintos lugares. Es importante destacar que según la utilización, varía la manera de propulsión. Dichos trenes se clasifican en dos categorías, los impulsados por un motor y/o por aquellos impulsados electromagnéticamente.



[Fotografía de Ministerio de Transporte]. (Ferrocarril Roca. 2014) Pcia de Buenos Aires

El ferrocarril General Roca es uno de los que componen la red ferroviaria argentina, y su nombre se debe al presidente argentino Julio Argentino Roca.

Estos ferrocarriles fueron construidos por empresas británicas (como casi todos los de Argentina) y el actual nombre fue formado al nacionalizarse ferrocarriles entre los años 1946 y 1948, el cual era un conglomerado de ramales que antes pertenecían a las empresas Ferrocarriles del Sud, Buenos Aires a Ensenada, Bahía Blanca al Noroeste, Rosario a Puerto Belgrano y Ferrocarriles del Estado. A partir de ese momento fue operado por una empresa

pública denominada Ferrocarriles del Estado Argentino, que luego de pasados unos años, cambio el nombre por Ferrocarriles Argentinos.



[Fotografía de Sergio Panei Pitrau]. (Locomotora Baldwin. 2015) Pcia de Buenos Aires, Locomotora fuera de circulación a partir del 2014

El Ferrocarril General Roca, tiene su origen en el ex Ferrocarril del Sud. Dicha compañía había sido fundada por Edward Lumb en 1862 como la “Buenos Aires Great Southern Railway” (BAGS). Inicialmente comenzó a prestar servicios entre Plaza Constitución y Chascomús, pero luego extendería sus rieles hasta Mar del Plata, Tandil, Bahía Blanca y Neuquén. Además, con el correr del tiempo compraría y arrendaría otros ferrocarriles.

La década de 1920 marcó el pico de prosperidad de la compañía. Sin embargo, poco después comenzaron a sentirse los efectos negativos de la devaluación progresiva del Peso Moneda Nacional y el incremento de los costos laborales. Además la compañía comenzó a sufrir una creciente competencia por parte del transporte automotor.

Para los años 1940 la compañía era ya una gran empresa, probablemente la mayor de su tipo en el hemisferio sur, con 8149 km de vías mayormente de trocha ancha (1,676 mts). Eso sin contar los cientos de estaciones y locomotoras; y los miles de vagones y empleados que la componían poseían.

A fines de la década del 40, más precisamente entre 1946 y 1948, la mayoría de las líneas férreas fueron estatizadas bajo la órbita de la Empresa de Ferrocarriles del Estado Argentino (EFEA, luego Ferrocarriles Argentinos y recibieron nombres de personalidades destacadas de la historia argentina como por ejemplo; San Martín, Roca, Urquiza, Belgrano, Sarmiento y Mitre.

En la nacionalización de los ferrocarriles se incluían unas 25000 propiedades, entre ellas se pueden mencionar, iglesias, que aparecían como bienes indirectos, puertos como el de

Bahía Blanca, empresas eléctricas, empresas de tranvías, de transportes automotores, hoteles, etc.

Así fue como el 1° de noviembre de 1947 se hizo efectiva la incorporación de las empresas francesas a los Ferrocarriles del Estado. Poco después, el 1 de marzo de 1948, el gobierno argentino tomó formal posesión de los ferrocarriles británicos, incluido el Ferrocarril de Sud.

En 1948, realizada la nacionalización, se volvió a diagramar muchos trenes a Mar del Plata, sin embargo todos estos servicios terminaban y arrancaban en la estación norte, luego de ser reformado se lo destinó como terminal de ómnibus por razones operativas para que la estación sur fuera clausurada: su ubicación estaba en pleno centro y poseía muchos pasos a nivel, lo que tornaba muy lenta la marcha entre las dos estaciones, aparte de cortar a la ciudad en dos.

Al nacionalizarse los ferrocarriles, no solo se incorporó al Estado Argentino el parque de locomotoras, vagones y vías, sino que se excluyeron miles de hectáreas productivas con pueblos incluidos. También se empezaron a transportar combustibles en los trenes en forma barata al pie de los centros industriales en formación, entre ellos fuel oil, gas oil y petróleo.

Ampliación de los Servicios

El Ferrocarril Nacional General Roca, heredó el material rodante de su antecesor, el ex Ferrocarril del Sud, que en el mejor de los casos con 30 años de antigüedad comenzaba a ser obsoleto, por ello y para mantener el servicio e incluso intentar mejorarlo, la administración estatal se abocó a la corrida de algunos trenes expresos capaces de circular a velocidades nunca antes empleadas.

Mar del Plata no era la única privilegiada en la corrida de trenes al Atlántico, ya que Necochea mostraba un tráfico muy importante en la temporada de 1949: «...se han establecido diez trenes de pasajeros por semana, cuatro nocturnos y seis diurnos. Los nocturnos corren por vía Chas, lo mismo que tres diurnos rápidos que emplean 8 horas y 35 minutos en todo el viaje. Los otros tres diurnos corren por vía Tandil y San Manuel, durando el viaje 12 h 10 min. En los rápidos los asientos son numerados.

Con los dos trenes Diésel que pertenecieran al ex FC de San Antonio a Nahuel Huapí (coches motores Ganz) se instauró, un servicio expreso, entre Plaza Constitución y Bahía Blanca, sin paradas intermedias. El viaje inaugural, realizado el 1° de junio de 1949, partió de Buenos Aires a las 13,30 llegando a Bahía Blanca, a las 19,37 recorriendo los 640,3 km que

separan ambas estaciones, vía Cañuelas, Las Flores, Olavarría y Pringles, en 6 h 7 min, a 106,7 km/h, de promedio.

La llegada y puesta en servicio en los primeros años de la década del 50 de los coches metálicos holandeses, las locomotoras diésel eléctricas Baldwin y la formación de coches de acero inoxidable con que se formó «El Marplatense» modernizó y mejoró en términos generales el servicio de trenes al interior pero la gran migración poblacional que se produjo desde los pequeños poblados hacia las grandes ciudades, especialmente a las del conurbano bonaerense y sumado a ello el desarrollo de la red caminera que mejoró las prestaciones del servicio automotor. Ese mismo año comenzó la renovación de 3020 kilómetros de vías férreas del ramal Roca. En 1951 se inaugura el tramo entre Guido y Madariaga, junto con la apertura del ramal a Pinamar desde el Empalme Kilómetro 324.

En los años 1950 se incorporan nuevos coches metálicos, ahora fabricados en el país por Materfer y nuevas locomotoras diésel General Motors permitieron al ferrocarril diagramar trenes expresos en los que volvía a ser un placer viajar. Para los destinos no turísticos o turísticos en temporada, los coches motores Fiat, también de fabricación nacional ofrecían una opción más que valedera.

Situación Actual

Servicio de carga

El servicio de cargas del Ferrocarril Roca fue transferido a la empresa Ferrosur Roca S.A. Sus operaciones comenzaron a partir de 1993 y la empresa contaba con 51 locomotoras, casi 5.000 vagones y 3.342 km de vías. En el grupo empresario participaban Loma Negra, Acindar y el Banco Francés.

El principal producto transportado por Ferrosur era el cemento, desde Olavarría y Tandil, para abastecer al mercado de Buenos Aires. El cemento y el transporte de minerales y piedras constituyeron la actividad central, llegando a las 120.000 tn transportadas por mes. Las posibilidades de ampliación podrían darse por el lado del transporte de productos petroquímicos desde Neuquén y la extensión de las líneas para el transporte de la producción frutihortícola del Valle del Río Negro.

Servicio de Pasajeros y situación administrativa

En 30 años se habían perdido 275 millones de pasajeros. En 1960 se transportaban 539 millones de personas, mientras que para 1990 sólo se transportó 264 millones. Esto derivó en la privatización como una posible forma de mejorar las cosas. "Ramal que para, ramal que

cierra", dijo el presidente Carlos Menem en noviembre de 1989 y así fue. Con las primeras clausuras decretadas por el Gobierno en 1990, numerosas localidades del país quedaron aisladas. Durante la década de los 90 las mejoras se vieron prontamente modificadas para peor con el correr de los años. Entre enero de 1994 y fines de junio de 1995, la red de Ferrocarriles Metropolitanos Sociedad Anónima (FEMESA) (fue una empresa estatal argentina creada por decreto en el año 1991 bajo la presidencia de Carlos Menem para la operación de los servicios ferroviarios metropolitanos de pasajeros del Gran Buenos Aires hasta alcanzar su total traspaso a empresas privadas por medio del sistema de concesión), se concedió totalmente al capital privado. En 1994 el grupo empresario Metropolitano S.A. se hizo cargo de las líneas urbanas Roca, San Martín y del Belgrano Sur. En 1999 la empresa pasó a manos del grupo Taselli y el contrato de concesión fue renegociado. Miles de usuarios seguían padeciendo día a día, cancelaciones, atrasos y suspensiones del servicio. Mientras tanto se producía una drástica reducción del personal, haciendo uso de las opciones de retiro voluntario o la reinstalación del personal.



[Fotografía del Ministerio de Transporte]. (Ferrocarril Roca. 2012) Pcia de Buenos Aires.

En 2001 se desencadenó la crisis económica y se profundizaron los actos de vandalismo, todo esto sumado a la difícil situación de la empresa TMR provocó una baja sensible en la calidad del servicio que percibían los pasajeros.

El 5 de mayo de 2007 un tren quedó varado a la entrada de Constitución y la operadora suspendió todos los servicios del tren eléctrico. Los usuarios, destruyeron e incendiaron las boleterías.

En el 2007 el gobierno nacional rescindió la concesión de la empresa Metropolitano S.A. a través de un decreto en vista a las reiteradas multas por mala prestación del servicio y presunta desidia en el mantenimiento del material rodante y tractivo operado

por la empresa. A partir de allí, la operación del servicio metropolitano de pasajeros quedó a cargo de la Unidad de Gestión Operativa Ferroviaria de Emergencia (UGOFE), integrada por el Estado y los otros tres concesionarios de ferrocarriles de pasajeros: TBA – Metrovias y Ferrovias.

En el 2003, el nuevo gobierno, del presidente Néstor Kirchner inicio una restructuración de los servicios de pasajeros interurbanos, donde las concesiones pasarían a ser otorgadas o administradas directamente por la nación y no a través de las provincias.

En el año 2007, el gobierno nacional apuntó a recuperar la operación de los ferrocarriles interurbanos controlados por la provincia de Buenos Aires a través de Ferrobaires y se realizó el traspaso, por lo tanto, ahora volvía a ser el Estado el encargado de operar los ferrocarriles.

El servicio de Ferrobaires en el 2003, habilitó el ramal a Carmen de Patagones. En el 2004, la provincia de Rio Negro, creó SE.FE.PA. (Servicios Ferroviarios Patagónicos) empresa que asumió la responsabilidad de hacer circular trenes de pasajeros en su territorio, principalmente la línea de Viedma a Bariloche, e incluso algún día llegar a extender los servicios hasta Plaza Constitución.

Como había ocurrido en la Línea San Martín, el Estado se convertía en el empleador, haciéndose cargo de los sueldos de la ex concesionaria. Los 3.200 agentes del Roca y los 840 del Belgrano Sur pasaron a la órbita del Ferrocarril Belgrano S.A., el organismo residual creado por el Estado en 1999 al privatizar el Belgrano Cargas.

La primera etapa la electrificación del tramo entre Constitución-Quilmes, una obra que estuvo paralizada durante 42 años y se incorporaron a la línea Roca unos 300 coches eléctricos 0km, y modernización de estaciones, construcción de viaductos y pasos de bajo nivel.

En agosto de 2016 Trenes Argentinos decide suspender los servicios entre las estaciones Alejandro Korn y Chascomús de la línea Roca. Aunque ya en 2017 ambos servicios se rehabilitaron con una frecuencia menor hasta nuevo aviso.

Ferrobaires.

Para salvar y recuperar parte del transporte interurbano de pasajeros, la provincia de Buenos Aires, creó la Unidad Ejecutora del Programa Ferroviario (UEFPF), la cual comenzó

a operar distintas líneas a condición de que fuera privatizarlo en 180 días, con lo que la UEPFP sería tan solo un organismo de transición, pero como la privatización no se concretó.

Para fines del año 2015, mientras se inauguraban obras y se reactivaba el tren en 25 de Mayo, el presidente de la división de Infraestructura de Ferrocarriles Argentinos, Ariel Franetovich, anunció que las obras de construcción del puente ferroviario sobre el Río Salado tenían un avance del 68%. La también continúa operando UEPFP para poner en marcha un nuevo servicio hacia el sur de la provincia no sólo a la de Tandil, sino también a San Miguel del Monte, Cañuelas, Las Flores y Rauch.

Tras un accidente ocurrido el 30 de junio de 2016, se decidió suspender todos los servicios de la empresa, para ser transferidos a Trenes Argentinos Operaciones y de esta manera, Ferrobaires operó los siguientes ramales:

- Plaza Constitución- Mar del Plata- Miramar
- Plaza Constitución- General Guido- General Madariaga - Pinamar
- Plaza Constitución- Bahía Blanca - Carmen de Patagones
- Plaza Constitución- Bolívar - Daireaux
- Plaza Constitución- Tandil- Quequén

Ramal Constitución -Bahía Blanca.

El servicio de Buenos Aires a Bahía Blanca, o Tren Bahiense, es un servicio ferroviario de pasajeros de larga distancia que une las ciudades mencionadas atravesando gran parte de la provincia de Buenos Aires.



[Fotografía del Ministerio de Transporte]. (Ferrocarril Roca. 2012) Pcia de Buenos Aires.

La operación del servicio la realiza la empresa estatal Trenes Argentinos Operaciones, corriendo semanalmente un tren entre las estaciones Plaza Constitución y Bahía Blanca Sud y viceversa, observando paradas intermedias en las estaciones Monte, Las Flores, Azul, Olavarría, General La Madrid, Coronel Suarez, Pigué y Tornquist, a lo largo de aproximadamente 680 kilómetros de vías.

La ciudad de Bahía Blanco contó desde 1884 con servicios ferroviarios de cargas y pasajeros desde y hasta distintos puntos del país.

Desde el año 1992, la empresa Ferroexpreso Pampeano (FEPSA) mantiene la concesión de la vía entre Olavarría y Bahía Blanca, entre otros ramales, para su operación y corrida de trenes de cargas. Desde el año 1993, la empresa Ferrosur Roca S.A. mantiene la concesión de la vía entre Cañuelas y Olavarría, entre otros ramales, para su operación y corrida de trenes de cargas. Hacia el año 1993, la empresa estatal Ferrocarriles Argentinos contaba con un servicio diario por vía La Madrid, El Zapalero, el cual continuaba hasta las ciudades de Neuquén y Zapala.

En dicho año se transfirieron gran parte de los servicios ferroviarios de pasajeros de larga distancia en la provincia de Buenos Aires a la empresa provincial Ferrobaires, la cual mantuvo tres servicios semanales en ambos sentidos entre Buenos Aires y Bahía Blanca, entre otros servicios. Hacia julio de 2016 se decretó la suspensión de los servicios de la empresa Ferrobaires por deficiencias en su material remolcado y tractivo, e impulsó su traspaso a la órbita nacional.

El día 18 de septiembre de 2015, partió de Plaza Constitución el servicio inaugural con trenes 0 km adquiridos a China, entre Buenos Aires y Bahía Blanca. Luego de poco más de 12 horas y media de recorrido, el servicio llegó a destino sin inconvenientes y con gran presencia de la prensa y los vecinos que se acercaban a las estaciones.

A partir del día 29 de julio de 2016 se agrega la detención en la estación La Madrid, la cual hasta ese momento no contaba con la detención del tren chino.



[Fotografía del Ministerio de Transporte]. (Ferrocarril Roca. 2012) Pcia de Buenos Aires, estación Retiro.

Importancia del modo ferroviario desde el punto de vista económico, político, de desarrollo y entre otros para la preparación territorial.

Construcción:

Construir 1 Km. de autopista: U\$\$.500.000 -Vida útil 8 años.

Construir 1 Km.de Vías férreas: U\$\$. 200.000 - Vida útil 20 años.

Capacidad de transporte:

La capacidad de tráfico de una vía férrea medida en volumen o masa de carga, es 17 veces más que el de la ruta.

Para mover 1.000 pasajeros se necesitan:

250 automóviles con 4 personas - 20 ómnibus de 50 personas - 8 aviones (cabotaje) - 1 tren.

Un tren de ocho (8) coches equivale a 20 colectivos de 50 personas.

Una locomotora que arrastra una carga determinada sólo puede ser reemplazada por 50 camiones (provistos por la industria del transporte automotor), que a su vez consumen 3,5 veces más combustible.

La comparación de los diferentes datos de la tabla determina que el mejor modo de transporte es el ferrocarril.

De la contaminación total en nuestro país, el transporte aporta el 54% y de ese valor el 86% pertenece al automotor y el 4% al ferrocarril. En esta desproporción se contamina más el aire, triplica el ruido ambiente, aumenta la congestión vehicular y se incrementan los accidentes.

Tabla 3: Comparación con otros medios de transporte.

| Modo | Movimiento de 1 pasajero con 1 litro de combustible | Con 1 litro de combustible se puede mover 1 tonelada de carga | Contaminación ambiental (1 como valor de contaminación) |
|-------------|---|---|---|
| Avión | 19 Km | -- | 4 |
| Automóvil | 40 Km | -- | 8,3 |
| Camión | 40 km | 64 km | 30 |
| Ferrocarril | 67 km. | 127 Km. | 1 y si es eléctrico es 0 |
| Barco | -- | -- | 3,3 |

Fuente: Geniolandia, 2017.

El ferrocarril es el único medio de transporte, junto con el subterráneo y el trolebús, que pueden usar energía eléctrica. Los otros utilizan bio energías: petróleo o gas.

Accidentes

Los accidentes en medios de transporte son una constante en nuestro país. No sólo se presenta un incremento cuantitativo de accidentes en el transporte automotor de índole privado, sino que se manifiesta también en los servicios públicos de traslado.

En los últimos 21 años transcurridos se han registrado un incremento de alrededor del 30% en accidentes viales dentro del ámbito de la República Argentina, por lo tanto se afirma que el tren es el medio de transporte más seguro.

Los accidentes de tránsito en Argentina ostenta uno de los índices más altos de mortalidad producida por accidentes de tránsito, veintidós personas mueren por día, unos 8.000 muertos por año, y más de 120.000 heridos anuales de distinto grado, además de cuantiosas pérdidas materiales, que se estiman en unos 10.000 millones de dólares anuales. Esta cifra es significativamente elevada si se la compara con los índices de otros países, en relación a su población y número de vehículos circulantes, según los datos de la página oficial de Luchemos por la vida, recuperada el 13 de marzo de 2018.

En la actualidad, cuando se ponderan y evalúan los accidentes y las causales no se nombra la ausencia del sistema de transporte ferroviario ni de la flota fluvial. Porque las ausencias de estos modos de transporte han contribuido al aumento de los accidentes, con el agregado, además, de que estos modos de transporte aliviarían la saturación de las carreteras y

accesos. Por eso es necesario comparar: La capacidad de tráfico de esa vía férrea es 17 veces más que el de la ruta.

Una locomotora que arrastra una carga determinada que solo puede ser reemplazada por 50 camiones (Provistos por la industria del transporte automotor), que a su vez consumen 3,5 veces más combustible. Un tren de ocho (8) coches equivale a 68 colectivos.

Esta desproporción contamina más el aire, triplica el ruido ambiente, aumenta la congestión vehicular y se incrementan los accidentes. En cambio, el transporte automotor en la carretera necesita un ancho de 37,50 metros. Un km de autopista necesita de 10 Ha, casi siempre de las mejores tierras, que se transforman en improductivas, contra 2 o 3 Ha. en el caso del ferrocarril.

Si se piensa en una hipotética electrificación la contaminación ferroviaria es nula frente a cualquier otro tipo de vehículos. La ventaja reside en el hecho que el ferrocarril con su rigidez funcional y de trayectoria, es ideal para la electrificación, cosa que no ocurre con ningún otro tipo de vehículos. Por todos estos conceptos se puede afirmar que el ferrocarril es el modo de transporte que mejor contribuye al abaratamiento de los costos y a la calidad de vida porque produce, menos accidentes, menos contaminación, menos estrés, menos utilización de combustibles no renovables (Pudiendo llegar a no necesitarlos al utilizar energía eléctrica, de procedencia hidráulica o atómica), menor ocupación del espacio territorial, menos ruido y menos congestión

El sistema ferroviario reduciría los gastos en los fletes, que es de un 40% promedio menor que los otros modos; esto encarece los productos acarreados y la sociedad paga ese exceso en las góndolas. El aumento de los accidentes, en parte por la ausencia del ferrocarril y la flota fluvial ha sido importantísimo, y ha aparecido además, una violencia inusitada en las colisiones, se ha saltado, por su violencia y cantidad, de la accidentología a la siniestralidad. Se requiere un análisis de la infraestructura (camino, calles, vías férreas, vías navegables, etc.) de la explotación u operación de cada medio de transporte, y de los efectos externos, (accidentes, contaminación, estrés, ruido, utilización del suelo y de combustibles no renovables, congestión vehicular, etc.) Dicha visión conduce a la noción de costo social de cada medio de transporte.

La realidad nos muestra, sin anuncios ni estridencias, la cantidad de accidentes seguidos de muerte por saturación en las rutas, por la oleada de vehículos que bloquean los accesos a las grandes ciudades en las horas pico de entrada y salida, factor que provoca un colapso cotidiano.

Esa saturación en las horas cumbre del ingreso y egreso vehicular, causa accidentes, heridos y muertes, demoras, polución, roturas de carreteras y accesos, estrés, horas perdidas de trabajo, despilfarro de energía y combustibles no renovables, entre otros inconvenientes. Además, de las pérdidas humanas, el Estado pierde anualmente 5.000 millones de dólares (2005), y el aporte recibido para el mantenimiento de caminos y la construcción de nuevas rutas es sólo de 1.100 millones, lo que determina un déficit importante.

Toda la sociedad está, de alguna manera, involucrada en este problema, por lo tanto, el gobierno, las fuerzas vivas y los argentinos en su conjunto deberán resolverlo. Tampoco debemos olvidar la catastrófica ausencia del ferrocarril por toda la geografía nacional. Esa retirada trajo consigo que el ferrocarril dejara de ser un elemento integrador y vertebrador de las economías regionales, de su comunicación y su cultura.

Tabla 4: Síntesis de accidentes de tránsito

| Año | Cantidad de víctimas fatales | Promedio mensual | Promedio diario |
|------|------------------------------|------------------|-----------------|
| 1996 | 7864 | 645 | 22 |
| 1997 | 8123 | 677 | 22 |
| 1998 | 7579 | 635 | 21 |
| 1999 | 7533 | 628 | 21 |
| 2000 | 7545 | 629 | 21 |
| 2001 | 7071 | 589 | 20 |
| 2002 | 6806 | 567 | 19 |
| 2003 | 7055 | 588 | 20 |
| 2004 | 7137 | 595 | 20 |
| 2005 | 7138 | 595 | 20 |
| 2006 | 7557 | 629 | 21 |
| 2007 | 8104 | 676 | 22 |
| 2008 | 8200 | 683 | 22 |
| 2009 | 7885 | 657 | 22 |
| 2010 | 7659 | 638 | 21 |
| 2011 | 7517 | 626 | 21 |
| 2012 | 7485 | 624 | 21 |
| 2013 | 7896 | 658 | 22 |
| 2014 | 7613 | 634 | 21 |
| 2015 | 7472 | 622 | 21 |
| 2016 | 7268 | 606 | 20 |
| 2017 | 7579 | 635 | 21 |

Fuente: Elaboración propia tomando como referencia Luchemos por la Vida, 2016.

Esto ha generado una despoblación nacional, graficada en casi 1200 pueblos fantasmas. Pero lo que no se puede cuantificar ni graficar son los padeceres y angustias que sufrieron sus pobladores al abandonar sus hogares y afectos, sus cementerios y sus muertos, plazas, casas, animales, el paisaje y esas cosas de cada uno, es decir, los afectos del terruño. La falta de comunicación zonal es una cuestión significativa y profunda.

A la comunidad se le genera un vacío, que no se llena con nada, el habitante migra junto al otro, buscando la integralidad, se van del lugar. Estos antiguos habitantes del territorio se transforman en extraños emigrantes dentro de su propio territorio.

Conclusiones Parciales

Sobre la base del objetivo planteado y lo desarrollado en el presente capítulo, en cuanto a los antecedentes, vigencia del ferrocarril del tramo, Azul – Olavarría – Bahía Blanca y sus normas legales, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- a. Como principal premisa se destaca que en los tiempos que se establecieron los límites y desarrollo de nuestra patria, se puede hacer énfasis en recordar que este ferrocarril no persiguió un fin lucrativo sino de fomento, como así lo expresaba claramente en sus memorias RAMOS MEXIA, al ser el impulsor de la ley 5559.
- b. Siguiendo la línea de este trabajo de integración, es necesario ver las ventajas que el ferrocarril tiene aún hoy, por ser un medio de transporte económico y poco contaminante. en orden al problema de ¿El ferrocarril mantiene aún hoy vigencia como elemento de desarrollo e integración de la Patagonia Argentina, frente a los otros modos de transporta? Se puede afirmar que hubo una época en la que si, en la cual muchos de los movimientos de carga se efectuaban a través de este ferrocarril, pero producto de los años, de las personas y especialmente, de diferentes aspectos políticos y económicos, entre otros, hicieron de este ferrocarril algo obsoleto e incómodo.
- c. En la actualidad se está tratando de actualizar, mejorar, y aumentar la actividad de las vías del ferrocarril en los tramos más importantes, significativos, y vitales, para el desarrollo de dicha zonas, con la finalidad de ayudar a transportar multitudes de personas y gran cantidad de carga, teniendo presente la poca mortalidad que este medio trae aparejado.
- d. Que al día de la fecha el poco mantenimiento, producto de las diferentes causas como ser, presupuesto, falta de personal, poca disponibilidad de medios, hacen que esta vía férrea, sea limitada para el transporte de cargas pesadas, mayores de 25 tn. Cabe

destacar que esto se solucionaría con un adecuado mantenimiento diario de las vías férreas.

- e. Que con la finalidad de evitar accidentes es necesario respetar las normas vigentes de altura máxima y ancho máximo estipulado para las cargas, ya que durante el trayecto desde la localidad de Azul hasta Bahía Blanca hay lugares estrechos.
- f. Según el estudio estadístico de recolección de datos, realizado por la ALV (Asociación Luchemos por la Vida) se obtienen las siguientes conclusiones 166.086 muertes promedio por año en accidentes vehiculares y en 22 años fallecieron 7.550 personas en accidentes de ferrocarriles, por lo cual se puede inferir que no solo es más económico el transporte por medio ferroviario, que a su vez transporta mayor cantidad de carga y personas, sino también que la historia así lo cuenta, hay una mortalidad menor que el transporte vehicular.

Capítulo III: Describir las características técnicas de los medios ferroviarios existentes, para transporte desde el Sur de la provincia de Buenos Aires hasta la terminal portuaria de Bahía Blanca.

Finalidad

El presente capítulo tiene como finalidad la descripción de las características técnicas de las locomotoras, sus vagones, su estado de mantenimiento, conservación y su capacidad de portación de las vías del ferrocarril Roca para de esta manera, obtener conclusiones parciales sobre datos de interés para el presente trabajo.

Vinculación Estratégica

El Puerto de Bahía Blanca se encuentra ubicado en el sur de la Provincia de Buenos Aires, a 650 Km. de la ciudad de Buenos Aires, Capital Federal de la Argentina, en un lugar de privilegio con relación a importantes centros de producción y consumo del interior del país.

El complejo portuario pertenece al Partido de Bahía Blanca, cuya cabecera, la ciudad del mismo nombre, constituye un núcleo de gran eficiencia de servicios generales. Una infraestructura con abundancia y calidad de recursos humanos y tecnológicos, caracteriza a este conglomerado urbano que resulta vital en lo administrativo, financiero, comercial e industrial de una vasta región. Una excelente red caminera lo vincula con diversas economías regionales que pueden valerse de sus muelles como alternativa para la exportación de sus productos y la importación de sus insumos externos.

Así, por ejemplo, Mendoza se halla a 1.100 km. de Bahía Blanca; el sur de Córdoba a 800 km.; San Luis a 750 km.; el Alto Valle de Río Negro y Neuquén a 520 km.; Santa Rosa a 350 Km., al igual que el centro de la provincia de Buenos Aires (Olavarría-Azul) y Viedma a 280 Km. Por otra parte, desde sus orígenes el puerto estuvo vinculado a una vasta red ferroviaria que actualmente es operada por empresas privadas. Ferro Expreso Pampeano S.A. tiene a su cargo una amplia trama que desde Bahía Blanca se ramifica en el interior bonaerense y llega al sur de Córdoba y Santa Fe. Ferrosur S.A. abarca con sus operaciones el este y sur de la Provincia de Buenos Aires. Vincula, además, con la provincia de Río Negro y con Neuquén en lo que constituye el eje del proyecto Trasandino del Sur para la integración bioceánica entre los puertos de Talcahuano, Chile, en el Océano Pacífico y Bahía Blanca en el Océano Atlántico.

Figura 7: Zona portuaria de Bahía Blanca



Fuente: Softcal, 2015.

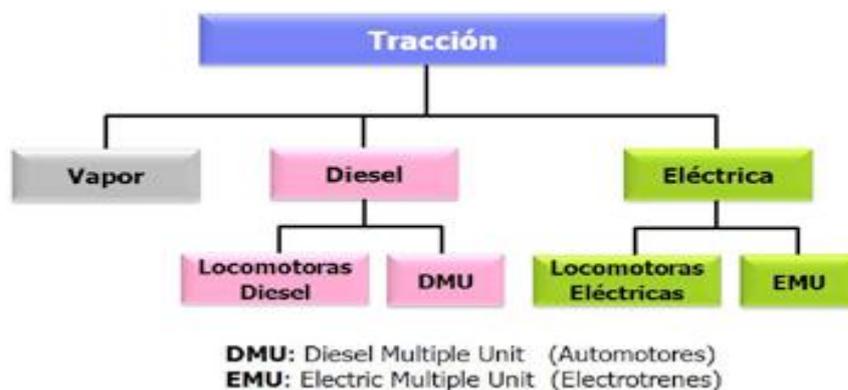
La locomotora

Teniendo presente la necesidad de transportar grandes cargas, a grandes distancias llevó al hombre a la construcción de máquinas con gran capacidad de tracción. George Stephenson, fue el constructor de la primera locomotora, el 25 de julio de 1814, que derivaría más tarde en un ferrocarril. El destino inicial de la locomotora fue su utilización en las minas carboníferas, en cuya primera demostración se logró arrastrar una carga de cuarenta toneladas, a una velocidad de seis kilómetros por hora. El ferrocarril fue producto de la Revolución Industrial surgida en Inglaterra durante los siglos XVIII y XIX. Su evolución ha sido notable, y la utilización de material rodante es necesaria no sólo para el transporte de grandes cargas en vagones, sino también para el transporte de pasajeros en coches, tanto para pequeñas como para grandes distancias.

Trenes convencionales

Dentro del material móvil de los trenes, hay diversos tipos de vehículos que pueden ser motores o material remolcado. Dentro del material motriz se encuentran las locomotoras y los automotores. En las siguientes figuras se presentan las clasificaciones de las locomotoras de acuerdo a la tracción que las acciona.

Figura 8: Tracción de las diferentes locomotoras



Fuente: Adolfo Arbey, 2013

Existe otro tipo de clasificación de las locomotoras que corresponden a su funcionalidad, es decir, allí encontramos locomotoras de maniobras, locomotoras de carga para los medios y largos recorridos y, las locomotoras para servicios de viajeros que llegan a alcanzar hasta 220 km/h, como las últimas 252 de RENFE de 90 toneladas.

En cuanto a su nomenclatura, los vehículos ferroviarios tienen asignada una matrícula internacional que está integrada dentro de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) y que corresponde a parámetros tales como el tipo de vehículo, la compañía a la que pertenece y el país en el que está inscrita en los registros. Luego, con respecto a la distribución de la tracción en el material rodante nos encontramos con los trenes convencionales y automotores.

- Trenes convencionales: se caracterizan por las locomotoras, que son los vehículos que dan tracción a los trenes convencionales (locomotora(s) + coches o vagones); es decir, es una locomotora que tira de una serie de vagones o coches.
- Automotores: cuando la tracción se incorpora en los mismos vagones o coches; ocasiona una composición indeformable con un número fijo de vagones y, se forma un vehículo que en el argot ferroviario se denomina “automotor”; otros autores los denominan “material autopropulsado” o “unidad del tren”.

Tabla 5: Explicación de las configuraciones comunes de los automotores.

| Configuración | Denominación |
|---|--------------|
| Coche motor-Coche intermedio-Coche motor | M-Ri-M |
| Coche motor-Remolque intermedio-Remol- que con cabina | M-Ri-Rc |
| Coche motor-Coche motor | M-M |
| Coche motor | M |

Fuente: Adolfo Arbey, 2013

Los coches con ausencia de tracción también se llaman remolques. Existen coches motores con cabina y sin cabina. Los coches intermedios también pueden denominarse por la letra R sola si son remolcados, o con la letra S o M si son motrices (en algunos sitios se utiliza la letra S para definir los coches motores sin cabina). Hay ocasiones en las que la tracción es distribuida a lo largo de todo el tren, y existen coches con capacidad motriz que no disponen de cabina. El tren serie 7000 o el 9000 de Metro de Madrid dispone de unidades motrices sin cabina. Igualmente el ICE-3 alemán o serie 103 de RENFE tiene coches motores sin cabina.

Tabla 6: Ventajas del material rodante autopropulsado frente al tren convencional.

| Propiedad | Descripción |
|---|--|
| Tracción distribuida | Permite tener una mejor prestación de aceleración y frenado, al tener mejor repartido el peso adherente. Además, el peso máximo por eje (que siempre corresponde al eje de los motores) es menor, por lo que la agresión o desgaste de la vía es menor y, esto beneficia a las actividades de mantenimiento posterior de la vía. |
| Posibilidad de redundancia en la conducción | Al tener la tracción distribuida en varios vagones, el fallo de un motor no deja inactivo o fuera de servicio al tren, sino que sólo habría una disminución de la potencia de circulación. |
| Reversibilidad | Al contar con 2 cabinas de una misma composición, la cabeza del tren se puede convertir en cola y viceversa, según la dirección de la conducción. |
| Sencillez de enganche | Entre automotores, permite agregar ramas a lo largo del recorrido en comparación con los trenes convencionales. |
| Mayor espacio físico | Al no llevar locomotora, casi toda la longitud es aprovechable para el transporte de pasajeros. |
| Comunicación entre los coches del automotor | La unión entre los coches se realiza a través de enganches "semipermanentes". |

Fuente: Elaboración propia tomando como referencia datos suministrados por línea ferroviaria Grl Roca

Como desventajas del material rodante autopropulsado frente al convencional tenemos dos aspectos: la rigidez de las composiciones y la comunicación entre composiciones acopladas. El primer aspecto se refiere al hecho de que, como los automotores se utilizan sobre todo para transporte de viajeros, la única forma de variar la oferta de plazas en un servicio asegurado por automotores, es acoplando 2 o 3 de ellos, pero en ese caso la oferta de plazas aumenta bruscamente, por lo que la adaptación a la demanda es peor que en el caso de los trenes convencionales. Los trenes convencionales pueden adaptarse mejor a la demanda incorporando o segregando

coches o vagones. El segundo aspecto negativo se refiere a que hay que disponer de puertas de intercomunicaciones en el frontal de las cabinas y éstas suelen dar problemas de estanqueidad. En la mayoría de los automotores modernos se ha optado por suprimirla.

Características generales del material móvil

Tanto el material móvil motor como el material remolcado tienen las siguientes características:

- Ruedas troncocónicas: la inclinación de las generatrices es de $1/20$, la misma que la de los carriles. Con esto se mejora el apoyo de las ruedas sobre los carriles y se ayuda a la inscripción de eje en las curvas, al permitir que cada rueda adopte un radio de contacto distinto para de esta forma poder girar a diferente velocidad lineal pero a iguales revoluciones (el eje une ambas ruedas, siendo rígido).
- Ruedas caladas: como ventaja el calaje confiere al conjunto eje-rueda una mayor robustez, que lo hace muy apropiado para el ferrocarril, donde se mueven grandes cargas a grandes velocidades. Un inconveniente es la problemática de la inscripción en las curvas. Como excepción, existe el sistema de Talgo que se muestra en la siguiente figura, en el que las ruedas no están caladas, sino que son independientes. Este sistema no es un eje típico ferroviario.
- Pestañas interiores: permiten el guiado del tren.
- Cargas aplicadas sobre la parte exterior de las ruedas: el eje ferroviario sobresale de las ruedas, este saliente se denomina “mangueta”. Sobre estas manguetas se apoya la caja del vehículo (a través de la suspensión). Con esta longitud adicional del eje se obtienen dos ventajas: las cajas de los vehículos pueden ser más anchas (mayor capacidad de transporte) y, se aumenta la estabilidad de los vehículos.
- Peso suspendido y no suspendido: el peso suspendido de un vehículo ferroviario es aquel que pasa por la suspensión para llegar al carril, es decir, está amortiguado. El peso no suspendido (ejes, cajas de grasa y todo o parte del peso de los motores y/o de la transmisión) está sin amortiguar. Cuanto mayor sea el

peso no suspendido de un vehículo, más agresivo será este con la vía, ya que las cargas dinámicas incidirán sobre ella bruscamente.

- Ruedas debajo de las cajas: esto permite aumentar la anchura de las cajas, ya que no se ve limitada lateralmente por las ruedas, pero penaliza la altura de las mismas, al ser el gálibo limitado. Para ganar altura, las ruedas se fabrican con un radio pequeño (normalmente de 0,5 m).
- Material móvil rígido o articulado: se dice que es rígido cuando sus ejes no pueden girar respecto a un eje vertical para mejorar su inscripción en las curvas. La distancia entre 2 ejes fijos se denomina “empate”. Cuanto mayor es el empate de un vehículo, peor será su capacidad de inscripción en las curvas y, por ello su agresión a la vía y su posibilidad de descarrillar serán mayores. Hoy en día, se utilizan los vehículos articulados, cuyos ejes pueden colocarse en una posición más o menos cercana al radio de curvatura, con lo cual mejora su inscripción. Actualmente, la mayor parte del material móvil utiliza bogies (ejes agrupados en carretones), cuyos bastidores tienen un pivote central que les permite girar. Con el material articulado se reduce el empate de los vehículos y, además (en el caso de los bogies) se obtienen más ejes sobre los cuales repartir la carga. Los vehículos articulados que mejor se inscriben en las curvas son los trenes articulados guiados, en los cuales el eje siempre se sitúa radialmente y, por ello, la rueda es tangente a los carriles.



[Grafico de Héctor Guilde]. (Ruedas de un vehículo ferroviario. 2016) Departamento de mantenimiento del ferrocarril Roca, Buenos Aires

Partes del material móvil ferroviario.

Las partes más importantes de un material móvil ferroviario son las siguientes:

- **Caja:** en su interior se sitúan los viajeros, la mercancía, los motores, etc., según el tipo de vehículo (coche, vagón o locomotora).
- **Bastidor:** es la estructura metálica o armazón formada por el bogie, que sirve como elemento de fijación de los ejes, las ruedas, los motores de tracción y las suspensiones, entre otras partes.
- **Larguero:** elemento longitudinal que forma parte de la estructura del bastidor de un vehículo.
- **Traviesas extremas o cabeceros:** elemento estructural situado en el extremo del bastidor de un vehículo que une los largueros de forma perpendicular a éstos y, que soporta normalmente los aparatos de choque y tracción. Al conjunto de elementos que configuran la caja del vehículo sobre la traviesa extrema se le denomina “testero”.
- **Suspensión:** la caja transmite las cargas a las ruedas a través de la suspensión. La suspensión ferroviaria es doble: primaria y secundaria. La suspensión primaria tiene como misión absorber las irregularidades del carril y deformaciones geométricas de la vía, está situada entre las cajas de grasas y el bastidor del bogie o en el caso de los vagones de 2 ejes, entre la caja de grasa y el bastidor del vehículo. La suspensión secundaria es la encargada de absorber los movimientos verticales y laterales del bogie con respecto al bastidor del vehículo; además, sirve de apoyo de éste con el bastidor del bogie.
- **Cajas de grasas:** las cargas de la caja pasan al bastidor, del bastidor a la suspensión y de ésta a las manguetas de los ejes a través de las cajas de grasas. Son unos recipientes metálicos que contienen lubricantes y llevan encajado un rodamiento en el apoyo de las cargas sobre los ejes.
- **Rodadura:** permite que el vehículo se mueva sobre la vía. Puede estar formada por ejes independientes o bogies. Para el desplazamiento de los vehículos son necesarios los órganos de rodadura que están compuestos por:

- Eje: pieza cilíndrica de acero en la que se montan las ruedas, en los extremos están las manguetas que van dentro de los rodamientos y éstos en el interior de la caja de grasa.
- En algunos vehículos están instalados discos de frenos. Para aligerar la masa no suspendida, a veces se utiliza un mecanismo consistente en un taladro a lo largo de todo el eje. Las manguetas son la parte de los ejes sobre la que se acopla la pista interior del rodamiento permitiendo su giro. Normalmente se encuentran en los extremos del eje (caja de grasa exteriores).
- Bogie: es el conjunto de elementos constituidos por el bastidor con elementos de suspensión, rodadura y freno. Generalmente, este bastidor suele tener una forma de H cerrada o abierta. En algunos vehículos el bastidor se utiliza para depósitos auxiliares de aire.
- Rodamientos: permiten el giro de la mangueta con el mínimo rozamiento posible y están lubricados habitualmente con grasa consistente.
- Caja de grasa: son los elementos que contienen los rodamientos; están situadas en torno a la mangueta del eje y, sobre ellas, descansa el peso del vehículo a través de la suspensión.
- Ruedas: son los elementos de forma circular que giran con su eje, teniendo su superficie de contacto con forma troncocónica. Éstas permiten el movimiento y guiado del vehículo. Actualmente, las ruedas son de tipo monoblock, esto quiere decir, que están fabricadas de una sola pieza. La rueda tiene tres zonas diferenciadas. La llanta es la superficie de rodadura, que presenta una forma concreta llamada perfil, que es ligeramente cónico y tiene la función de realizar el guiado, existiendo distintos tipos de perfiles dependiendo de la velocidad, el diámetro, la masa, la solución de amortiguación, etc. La parte central de la ruedas se llama cubo. Esta es la parte que se cala en la mangueta del eje. El velo es la zona de la rueda que une la llanta con el cubo, puede ser plano o presentar un prominencia, que disminuye la masa no suspendida, manteniendo o aumentando su resistencia lateral.

Tipos de material móvil remolcado.

El material remolcado es el conjunto de vehículos ferroviarios que no aporta tracción, los cuales remolcados por las locomotoras y junto con éstas, forman parte de la comisión de los trenes. El material móvil remolcado para transportar viajeros se denomina “coche”; “vagón”, el destinado a las mercancías y, “furgón”, el utilizado para el transporte de equipajes, paquetería, correo, etc.

En los trenes de pasajeros en general, la carga máxima de los vagones es de 2/3 del peso máximo autorizado. Su peso máximo por eje suele ser 20 toneladas y, su número de ejes, cuatro agrupados en dos bogies. Hay una gran variedad de vagones como se indica a continuación:

- Vagones cubiertos para el transporte de mercaderías y productos alimenticios. Transporta 45 toneladas.
- Vagón descubierto utilizado para transportar mercaderías que no pueden ser dañadas por la lluvia. Transporta piezas de maquinarias, tubos, bloques de cemento, piedras y carbón.
- Vagón cubierto utilizado para el transporte de caballos. Su interior está dividido en tres pasadizos.
- Sirve para el transporte de objetos muy largos.
- Vagón tanque, utilizado para el transporte de cereales. Tiene una capacidad de 26 metros cúbicos y pesa 10 toneladas.
- Vagón que generalmente transporta maquinarias o grandes tubos; su capacidad es de 29 toneladas.
- Vagón tanque, utilizado para el transporte de petróleo y sus derivados. Su capacidad es de 27 metros cúbicos.
- Vagón cubierto con refrigeración. La baja temperatura proviene del hielo que se introduzca por el techo.
- Furgón utilizado para el transporte de mercancías en pequeña escala.
- Vagón descubierto para el transporte de automóviles.
- Vagón de plataforma descubierta, utilizado para el transporte de tubos o troncos.

En la actualidad el tipo de locomotora que posee la línea Grl Roca es la denominada locomotora CNR CKD8, la cual es un modelo de locomotora diésel-eléctrica fabricada

por la empresa CNR Dalian Locomotive and Rolling Stock Co. Ltd. en su planta industrial de Dalian, en el este de China. En mayo de 2013 llegaron a la Argentina dos subseries (CKD8G y CKD8H), totalizando 20 unidades, que son utilizadas en servicios de pasajeros de larga distancia y para el arrastre de vagones de carga.

Las medidas máximas de la locomotora se ajustan a las especificaciones de la norma NEFA 604, que regula el gálibo del material rodante de las líneas de trocha ancha (1676 mm) de la Argentina. Las unidades tienen dos cabinas de conducción en cada extremo, conectadas por un pasillo de comunicación interno. El peso total es de 121,6 t y el peso máximo por eje es de 20,26 toneladas. El motor diésel de 16 cilindros en V, modelo 16V 4000R43, es de cuatro tiempos, inyección directa y posee turbocargador de gases de escape. Fue fabricado por la empresa alemana MTU Friedrichshafen y genera 2200 kW de potencia a 1800 revoluciones por minuto. Las 20 locomotoras están divididas en dos grupos o subseries con especificaciones distintas. Se adquirieron 13 unidades modelo CKD8G y 7 modelo CKD8H. El esfuerzo de tracción y la velocidad máxima difiere en las dos subseries:

- En el modelo CKD8G, el esfuerzo de tracción máximo al arranque es de 384 kN y el esfuerzo de tracción continuo de 268 kN. La velocidad mínima continua es de 22,4 km/h. Velocidad máxima: 120 km/h.
- En el modelo CKD8H, el esfuerzo de tracción máximo al arranque es de 242,4 kN y el esfuerzo de tracción continuo de 150,6 kN. La velocidad mínima continua es de 39,8 km/h. Velocidad máxima: 160 km/h.

El newton se define como la fuerza necesaria para proporcionar una aceleración de 1 m/s^2 a un objeto de 1 kg de masa.

$$N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

Las unidades tienen seis ejes, con seis motores de tracción independientes. Cada motor, modelo ZD106AX1, tiene una potencia nominal de 360 kW y opera con una tensión nominal de 500 V; están controlados por microprocesador para disminuir el patinaje, y aumentar el esfuerzo de tracción.

La locomotora tiene dos sistemas de freno: el freno de aire, Wabtec 26LA, y el freno dinámico con una potencia de frenado de 1800 kW.

El consumo específico de combustible a la potencia nominal es de 196 g/kWh. Cada locomotora tiene un depósito de combustible de 5000 L, carga 400 kg de lubricantes, 800 L de agua para refrigeración y 400 kg de arena en los areneros.

Plataformas de Transporte

Para el adecuado transporte del material de combate destinado a formar parte indisoluble de la composición ferroviaria proyectada, resultaban necesarias diversas plataformas.

Puestos en contacto con la autoridad militar, se ha accedido a la cesión de dos de estos vehículos, especialmente diseñados para transportar este tipo de elementos, siempre pesados y voluminosos.

En la actualidad se procede al examen y valoración del estado funcional de las plataformas de este tipo de que dispone el Ministerio de Defensa, al objeto de elegir las que encuentren en mejores condiciones.

Plataformas ferroviarias de transporte, sobre las que se ubicará y transportará el diferente material de combate asignado al convoy.

El transporte ferroviario de cargas es un valor irremplazable para la actividad productiva argentina, y ha sido protagonista indiscutido de la historia de los argentinos. Con el objetivo de restaurar su capacidad para profundizar el proyecto de un país federal y fortalecer a las industrias, se han emprendido esfuerzos inéditos para la recuperación del sistema ferroviario nacional. Así será posible un mejor planeamiento estratégico para la producción y que la logística mejore la competitividad al reducir costos de distribución.

Fabricaciones Militares ha ocupado un lugar único en la historia del sistema de trenes argentinos, a los que impulsó fuertemente con materiales ferroviarios y el diseño, producción y la reparación de vagones.

En la actualidad, ante el proyecto del Gobierno Nacional de profunda renovación del sistema ferroviario, Fabricaciones Militares responde con el mismo grado de compromiso y orgullo. Con ese objetivo, sumamos a las tareas continuas de reparación de vagones el diseño de un nuevo vagón de cargas que traccionará el desarrollo de las actividades productivas del país.

Vagones de Fabricaciones Militares

El Polo Industrial-Tecnológico para la Defensa contiene cada uno de los elementos estratégicos necesarios para desarrollar la industria nacional con alto valor agregado. El paquete de acuerdos suscriptos entre Fabricaciones Militares y CITEDEF incluye uno para diseñar y llevar a escala productiva un modelo argentino de bogie, conjunto clave para la integración nacional de los vagones de carga que produce FM.

Con el impulso de las políticas nacionales para reconstruir y modernizar el sistema de transporte, la industria ferroviaria argentina también vuelve a vivir. Con ese objetivo, Fabricaciones Militares asumió la planificación y coordinación de la producción nacional de vagones, y se propuso hacerlo a través de una fuerte integración entre el sector público y el sector privado.

Desde el sector público, además de las capacidades de diseño y fabricación de vagones que FM recuperó para la industria argentina, el Polo Industrial-Tecnológico para la Defensa se encuentra equipado y capacitado para llevar adelante la investigación y desarrollo de ingeniería de productos metalmecánicos, un aspecto clave para lograr una mayor integración nacional en sus productos. El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF) es el organismo clave para impulsar este proceso.

Los vagones plataforma y espina de trocha ancha que se producen en FM Río Tercero requieren de estructuras rodantes denominadas “bogies”. Con el objetivo de responder a esa necesidad con ingeniería e industria argentina, ambas instituciones suscribieron recientemente un acuerdo referido a la materia.⁴⁶

El contrato, que prevé una inversión de 2,8 millones de pesos, estipula que CITEDEF diseñará íntegramente un bogie con capacidad para soportar un vagón de 100 toneladas (peso bruto máximo sobre rieles), y supervisará la construcción de tres prototipos por parte de Fabricaciones Militares que serán utilizados para los ensayos necesarios. El producto se realizará de acuerdo a la normativa nacional y a los estándares internacionales establecidos por la norma norteamericana AAR, utilizada a nivel mundial. El bogie diseñado por CITEDEF y la ejecución exitosa de este enorme proyecto conjunto con Fabricaciones Militares significará la incorporación de más ingeniería y trabajo nacional en un conjunto crítico para la industria ferroviaria argentina, con un importante mercado potencial a nivel regional.

En los años 50, una gran cantidad de compresores de gas para los yacimientos petrolíferos fueron transportados por la línea. Su peso era 40 toneladas cada uno; así se colocaban uno por vagón. Han sobrevivido unos como galpones útiles en todas partes de esta comarca patagónica.

Tipos de vagones

Cabe destacar que hay una gran variedad de vagones, ahora bien el vagón plataforma es un vehículo ferroviario destinado al transporte de cargas, especialmente materiales de gran porte, vehículos, troncos, etc

El vagón consiste en una plataforma, sin bordes, que le otorga una gran flexibilidad para transportar cargas de tamaños diversos; la única limitación la determina el galibo máximo de la línea (es un área en la sección transversal de una línea ferroviaria, dentro de la cual el vehículo ferroviario debe encontrarse. Si un vehículo excede en tamaño el galibo de una línea, no será autorizado para circular por la misma, ya que pueden existir accidentes).

Cabe destacar que al día de hoy, la línea Belgrano carga, es la que cuenta con este tipo de vagones plataforma, no así la línea ferroviaria Grl Roca. Para su empleo en un transporte de vehículos tipo VC TAM 105mm, se debería realizar un trabajo de adaptación de los sistemas de rodamiento de los vagones plataforma producto de la diferencia de trocha que existe entre ambas líneas ferroviarias.

Además existen otro tipo de vagones, que no son pertinentes al trabajo, como por ejemplo, Tolva granelera (utilizan para el transporte de productos industriales que no requieren protección contra el medio ambiente, como el carbón. Posee compuertas en la parte inferior que facilita la descarga de productos a granel), tolva granelera (se utilizan para el transporte de productos agroindustriales que requieren protección contra el medio ambiente, como café, o maíz o trigo. Poseen compuertas en la parte superior e inferior que facilitan la carga y descarga de productos a granel), tolva cementera (utilizadas para transportar productos que requieren protección contra el medio ambiente. Poseen compuertas inferiores para la descarga del producto)

Tabla 7: Características de los diferentes vagones

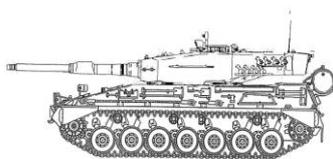
| Tipo de vagón | Longitud sin acople | Longitud con acople | Altura | Capacidad cubica | Carga max | Se utiliza para |
|---|---------------------|---------------------|--------|------------------|-----------|--|
| <p>Vagón plataforma</p>  | 9 mts | 10,4 mts | -- | -- | 74 tn | Transportar carga en general o carga pesada que no requiere protección contra el medio ambiente y poseen aditamentos que permiten asegurar la carga durante su transporte. Como por ejemplo: vehículos. |
| <p>Furgón 50</p>  | 16mts | 18,3mts | 4mts | 199m3 | 34 tn | Transportar productos que requieren protección contra la intemperie como por ejemplo: obras de arte, componentes electrónicos, o mercancías sensibles a la vibración y movimientos bruscos. Sin control de temperatura |
| <p>Furgón 60</p>  | 18,7mts | 20,3mts | 4mts | 216m3 | 38 tn | Transportar mercancías que requieran control de temperatura, como por ejemplo: frutas, carne congelada y animales vivos. |

| | | | | | | |
|---|-------|--------|--------|------|---------|---|
| <p>Góndola</p>  | 20mts | 2,4mts | 2,7mts | 93m3 | 32,6 tn | <p>Transportar todo tipo de material que no necesita protección contra el medio ambiente. Estos carros están diseñados para facilitar la carga y descarga por medio de grúas de volteo de carros o magneto.</p> |
| <p>Caja Tráiler</p>  | 16mts | 2,4mts | 3mts | 97m3 | 25 tn | <p>Transportar todo tipo de productos. Las cajas de tráiler pueden ser movidas por ferrocarril en carros plataforma, reduciendo el costo de transporte en distancias largas. También existen variaciones para control de temperatura ambiente en las mercancías que así lo requieran.</p> |

Fuente: Elaboración propia tomando como referencia los diferentes tipos de vagones de la empresa de ferrocarriles Grl Roca.

El TAM (Tanque Argentino Mediano) vehículo utilizado por las unidades de Caballería de tanques de la Ira Br B1 con asiento de paz en la localidad de Tandil, provincia de Buenos Aires, posee las siguientes características y solo fueron construidos 230 ejemplares.

Actualmente los Regimientos de Caballería de Tanques 2 y 10, ubicados en las localidades de Olavarría y Azul respectivamente, cuentan con un número de 62 vehículos.



Largo con el cañón hacia adelante: 8,23 m
Largo del casco: 6,775 m
Ancho: 3,29 m
Altura: 2,43 m
Peso en orden de combate: 30.000 kg
Peso vacío: 28.000 kg

"Podemos concluir con la idea de que en la actualidad y de cara al futuro, las naciones de nuestro entorno se dirigen cada vez más por la opción de emplear los medios civiles de transporte, abaratando con ello sus presupuestos de Defensa, al prescindir de un gran capital inmovilizado; paralelamente a ello se plantea la necesidad de adaptar los procedimientos de empleo de los referidos medios e infraestructura civil de transporte mediante el establecimiento de contratos marco y contraprestaciones así como de adecuar la legislación para los supuestos extremos de requisita y movilización" (Utilización de la estructura del transporte para facilitar el cumplimiento de las misiones de las Fuerzas Armadas. (Monografías del CESEDEN-n° 25).

Se clarifica bastante, en la monografía del CESEDEN La utilización de la estructura del transporte para facilitar el cumplimiento de las misiones de las Fuerzas Armadas, hasta qué punto las grandes obras de infraestructura y todo el diseño de la red de transportes tiene que ajustarse no sólo al flujo ininterrumpido de mercancías característico del sistema capitalista, sino también a las demandas y necesidades de su brazo armado, de forma que la vertebración del territorio se adecue a las "necesidades" que demandan los militares. En primer lugar se dedican a analizar las características de este medio de transporte y su funcionalidad para el uso militar. En este sentido, desde el punto de vista de la capacidad de los propios trenes y de las terminales para efectuar la carga y descarga del material militar y de la propia exactitud que caracteriza a este medio de transporte, valoran que debería ser el medio más adecuado para la

movilización de grandes volúmenes dentro del territorio del Estado y se podría decir también con los países limítrofes.

Conclusiones parciales

Sobre la base de lo desarrollado y el objetivo específico planteado para el presente capítulo, en cuanto a la descripción de las características técnicas de los medios ferroviarios existentes, para transporte desde Azul hasta la terminal portuaria de Bahía Blanca podemos inferir lo siguiente:

- a. Toda la red ferroviaria de la Argentina, debería tener la misma trocha, 1,676 m con riel de 30 ton por eje, soldaduras cada 100 metros con durmientes de hormigón y balasto de piedra, drenaje y obras de arte y catenarias eléctricas de galibo que permita el paso de vagones transportadores de contenedores de doble estibaje y de vehículos blindados, siguiendo las normas de gestión norteamericanas para trenes de 1 a 5 locomotoras. Cabe destacar que el tramo en estudio tiene la misma trocha en toda su extensión, aspecto fundamental para evitar el cambio de rocha y las demoras que ello conlleva.
- b. Para poder transportar la totalidad de los VC TAM 105mm de los Regimientos de Caballería de Tanques 2 y el Regimiento de Caballería de Tanques 10, teniendo presente la cantidad de vehículos de este tipo según los cuadro de organización, las características técnicas de los mismos como por ejemplo ancho, largo, peso y altura, es necesario contar con una formación ferroviaria de 31 vagones plataforma, y dos locomotoras de arrastre como mínimo para cada unidad.
- c. Con las locomotoras de arrastre, descriptas en el presente capítulo, y que al día de la fecha se encuentran en servicio en la línea Grl Roca, se podría llegar a remolcar una formación completa con 90 vehículos de combate tipo VC TAM 105mm en 45 vagones plataforma o un total de 2700 tn de carga de un solo viaje, con un consumo muy reducido en comparación con otros modos de transporte

- d. Es importante destacar que hoy día, la línea férrea no cuentan con el habitual mantenimiento desde la localidad de Azul hasta la terminal de Bahía Blanca para este tipo de movimientos, y que no cuenta con los vagones plataforma aptos para el transporte de los vehículos de combate tipo VC TAM 105mm. La línea de ferrocarriles que cuenta con vagones plataforma es el ferrocarril de carga Belgrano, y que es posible realizar una adaptación a los mismos, ya que hay una diferencia de trocha entre uno y otro.

- e. En cualquier caso, los teatros potenciales y el tipo de operaciones que se podrían desarrollar en Argentina, hacen previsible la necesidad de mantener y explotar una completa red de ferrocarriles. Sólo en operaciones de larga duración en las que la puesta en servicio de la red ferroviaria sirva a los intereses globales de construcción de un área geográfica, podrá requerirse a una Fuerza Militar la puesta en servicio de una red ferroviaria. No debemos pasar por alto que las necesidades que pudieran surgir en este campo, se solventarán en cooperación con otros contingentes y con la posible cooperación de empresas civiles (Si estamos pensando en explotar la red de ferrocarriles, es de suponer que se dan las circunstancias necesarias para esta cooperación).

Conclusiones finales

Sobre la base de lo desarrollado, el objetivo general y los objetivos específicos, podemos extraer las siguientes conclusiones:

La sociedad no se puede disociar en civil y militar, ya que la sociedad es una sola, formada por un estamento civil y uno militar. Por lo tanto, los recursos que existen en ambos han de ser comunes y por ello se ha de formar un entramado para hacer frente a todos y cada uno de los problemas que se le puedan plantear al conjunto, es decir, a la sociedad. En los momentos actuales y ante las futuras responsabilidades y amenazas que podrá asumir las Fuerzas Armadas, tanto dentro del país como así también en el marco internacional, hacen necesario una planificación y coordinación entre los dos citados estamentos, civil y militar.

En consecuencia, para poder desarrollar dicha coordinación, es necesario ante todo conocer las necesidades de las Fuerzas Armadas, tanto de tipo material como humano, para una vez conocidas, poder poner en marcha los recursos necesarios para hacer frente a las mismas.

Cabe destacar, que desde los comienzos, el ferrocarril estuvo ligado a la defensa, basta recordar la trocha ancha, 1,676 m que usamos inicialmente en nuestras líneas, es llamada trocha de Crimea, en relación de la llamada Guerra de Crimea. Ya vimos cómo, en los comienzos del siglo pasado que la construcción del ferrocarril se realiza con fines de Defensa Nacional.

En ambas Guerras Mundiales, los alemanes dieron excelentes muestras del uso intensivo de los ferrocarriles, no solo para la logística sino también para el movimiento de tropas, ganado; y así obtener ventajas tácticas e incluso estratégicas.

Entonces, para una fuerza mecanizada o blindada la maniobra es uno de los principios fundamentales de la conducción, ya que sin maniobra no es posible conducir acciones ofensivas decisivas ni defensivas eficaces, pero no necesariamente debe depender de sus propios medios para desplazarse de un punto a otro.

Por lo tanto, cuando la marcha no es posible por limitaciones de combustible o mecánicas, cuando las distancias a recorrer son extensas, las unidades blindadas y o mecanizadas pueden usar otros medios, como por ejemplo el ferrocarril para ganar la iniciativa, hasta en algunos casos adquirir la sorpresa y por sobre todas las cosas, evitar el deterioro del material con el cual haya que combatir una vez llegado al Teatro de Operaciones. Cabe destacar, que durante la Segunda Guerra Mundial, los alemanes hicieron un muy buen uso de los movimientos ferroviarios de sus unidades blindadas

sobre cortas y largas distancias, minimizando el consumo de combustible y el desgaste del material.

Que las unidades blindadas que se encuentran en la Patagonia están aisladas del sistema ferroviario, ya sea por no contar en la zona con líneas que carecen de enlace con la red nacional, por encontrarse estas clausuradas o por no existir trazado ferroviario.

Por lo tanto se puede inferir que el modo ferroviario resulta ser el más económico y más eficiente para el traslado de los vehículos de combate tipo VC TAM 105mm hasta el puerto de Bahía Blanca, porque puede ser operado en todas las condiciones meteorológicas, por el ahorro de combustible, por la poca contaminación ambiental, porque evita grandes congestionamiento de vehículos transportadores en las carreteras, porque de esta manera se puede contar con todos los vehículos en un lugar determinado y en un momento dado, porque su personal arriba al lugar en condiciones de entrar en combate.

Por ende el ferrocarril tiene vigencia y futuro para el desarrollo e integración de la Región y por sobre todas las cosas para la preparación territorial. En consecuencia es fundamental no solo para el transporte de pasajeros, mercaderías, sino también para el uso de la defensa de nuestro territorio patagónico en caso de crearse un Teatro de Operaciones y tener que transportar vehículos de combate tipo VC TAM 105mm.

Por consiguiente su implementación requeriría de organización, equipamiento, instrucción y adiestramiento operacional desde la paz, en otras palabras contar con recursos humanos y materiales especializados e idóneos enfocados en esta temática.

Por consiguiente es necesario para el traslado de los vehículos blindados tipo VC TAM 105mm, una coordinación detallada y precisa entre el Ministerio de Transporte y Ministerio de Defensa, para poder utilizar los vagones transportadores del Belgrano Carga en la línea General Roca, adecuando previamente el ancho de la trocha de estos vagones para su empleo.

Que es necesario contar con un buen mantenimiento de las vías férreas para poder transportar estos vehículos blindados hasta la terminal portuaria de Bahía Blanca. Aspecto que se debe realizar durante la paz, con la finalidad de resolver o solucionar futuros problemas o inconvenientes durante su traslado.

Como corolario del presente trabajo de investigación, se considera que tanto los objetivos específicos como el objetivo general, han sido satisfactoriamente alcanzados.

Finalmente, a continuación se proponen algunas líneas de investigación a profundizar en estudios posteriores:

- Unidades militares especialistas en ferrocarriles
- Tiempo estipulado para el traspaso de los vagones transportadores de la línea Belgrano Carga a la línea Grl Roca.
- Traslado de la Ier Brigada Blindada según cuadro de organización utilizando.
- Carga y descarga de los diferentes efectos de la Ier Brigada Blindada.
- Plan de desinformación para este tipo de operación.
- Seguridad durante el movimiento.
- Plan de Velo y engaño para este tipo de operación.
- Instrumentación de Acciones Educativas, dentro del Sistema Educativo del Ejército en el ámbito de Capacitación Profesional Militar para formación y perfeccionamiento de especialistas en ferrocarriles.

Referencias

Reglamentos, apuntes, etc.

- RFP-99-01 Terminología Castrense de uso en el Ejército Argentino (Ed 2001).
- ROD-19-02 Logística de Material (Ed 2004).
- ROP-25-01-II: Conducción del Servicio de Transporte – Transporte Operacional (Ed 2001).
- PC 14 – 02 Logística de Material para el planeamiento de la AMC - Año 2012 - (proyecto).
- RC 24-05 Normas y Procedimientos conjuntos de Transporte (Proyecto). Año 2000 – AMC.
- La logística del componente terrestre en el TO” Contribución Académica Nro 1 - Año 2012- Tcnl Leonardo Zarza.
- Apuntes del Congreso de Logística y Transporte - Universidad de Córdoba.
- Apuntes de la UTN Facultad Regional de Santa Fe – “Transporte Terrestre: Ferrocarril – Carretero – Multimodal”
- Instituto nacional de Estadísticas y Censos (Censo 2001).
- Los proyectos para el Ferrocarril Belgrano” - SCHWEITZER, Mariana// Investigadora CONICET.
- CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS DEL FERROCARRIL ESPAÑOL ONTANEDA (CANTABRIA), ENERO DE 2012 - Ministerio de Investigación Científica y técnica para a defensa.

Sitios de internet consultados

- (s.f.). Recuperado el 16 de mayo de 2017, de <https://www.trenroca.com.ar>
- *Ferrocarriles Argentino*. (2016). Recuperado el 19 de junio de 2017, de http://mepriv.mecon.gov.ar/Ferrocarriles_Argentinos/memybces/tba-estadoscontables/index-tba.htm
- *Locomotoras, vagones y su importancia hoy dia*. (2016). Recuperado el 31 de julio de 2017, de <https://timepx.blogspot.com.ar>
- Abalfer. (s.f.). *Fabricaciones Militares y los trenes argentinos*. Recuperado el 07 de septiembre de 2017, de <https://abalfer.wordpress.com/2017/03/06/fabricaciones-militares-y-los-trenes-argentinos/>
- ABC, E. (2017). *70 heridos por choques de tren*. Recuperado el 10 de octubre de 2017, de <http://www.abc.com.py/internacionales/unos-70-heridos-por-choque-de-tren-con-locomotora-en-argentina-240865.html>

- ABC, E. (s.f.). *Imporancia del Ferrocarril en America Latina*. Recuperado el 07 de octubre de 2017, de <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-revista/enterese-1526081.html>
- *Automotriz, coches y lcomotoras*. (s.f.). Recuperado el 19 de septiembre de 2017, de <http://www.automotriz.mobi/coche/automotriz/17353.html>
- *Cronica Ferroviaria*. (s.f.). Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de <http://wwwcronicaferroviaria.blogspot.com/p/cronica-ferroviaria-ii.html>
- Cronica, G. (s.f.). *Cronica*. Recuperado el 27 de mayo de 2017, de <https://www.cronica.com.ar/seccion/tecnologia/>
- Defensa, M. d. (2016). *Lineas ferreas en argentina*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de <http://www.defensa.gob.es/Galerias/gabinete/red/2014/red-304-tren-fas.pdf>
- Desconocido. (s.f.). Recuperado el 04 de mayo de 2017, de https://www.gifex.com/argentina_mapas/Mapa_Partidos_Prov_Buenos_Aires_Argentina.htm
- Dia, E. (2017). *La espera del tren*. Recuperado el 06 de junio de 2017, de <https://www.eldia.com/nota/2018-7-18-1-35-30-la-estacion-de-1-y-44-ya-lleva-un-ano-sin-techo-y-esperan-el-tren-a-la-intemperie-la-ciudad>
- EnelSubte.com. (13 de abril de 2018). *Confirman compra de trenes para el Roca*. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de <https://enelsubte.com/noticias/afirman-la-compra-de-25-trenes-crrc-para-la-linea-roca/>
- Ferroviaria, E. d. (s.f.). *Fabricacion militar presenta su nuevos proyectos ferroviarios*. Recuperado el 27 de agosto de 2017, de <http://wwwcronicaferroviaria.blogspot.com/2015/08/fabricaciones-militares-presenta-su.html>
- Ferroviaria, S. I. (s.f.). *Caracteristicas de los vagones del Roca*. Recuperado el 21 de septiembre de 2017, de <http://sindicatolafraternidad.org/Noticias/index.php?id=252>
- Geniolandia. (s.f.). *Comparacion de la capacidad de carga entre camiones y vagones*. Recuperado el 16 de septiembre de 2017, de <https://www.geniolandia.com/13082436/comparacion-de-la-capacidad-de-carga-entre-camiones-trenes-y-barcazas>
- Izquierda, D. L. (s.f.). *El ferrocarril*. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://www.laizquierdadiario.com/spip.php?page=sommaire>

- Nacion, G. d. (s.f.). *Boletin Oficial*. Recuperado el 21 de junio de 2017, de <https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNormaBusquedaAvanzada/9295644/20090119>
- Nacional, U. T. (2012). *Breve historia de los ferrocarriles argentinos*. Recuperado el 20 de mayo de 2017, de <http://www.cin.edu.ar/descargas/asuntosacademicos/art.%2043/INGENIERIA%20FERROVIARIA/26-02-13%20Ferroviaria%20-%20Cap%20III.pdf>
- Panama, U. T. (2014). *Trenes*. Recuperado el 24 de agosto de 2017, de http://www.utp.ac.pa/documentos/2014/pdf/11_Trenes_1.pdf
- *Produccion de vagones*. (s.f.). Recuperado el 07 de septiembre de 2017, de <https://enelsubte.com/noticias/fabricaciones-militares-paraliza-la-produccion-de-vagones-nacionales/>
- Rates, S. (2016). *Logistic Explorer*. Recuperado el 13 de septiembre de 2017, de <https://www.searates.com/services/pricing>
- Roca, F. (s.f.). *Trenes de Argentina*. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://www.ferrocentrala.com.ar/tren-roca/>
- Roubaquine, G. (21 de Diciembre de 2017). *Por primera vez el tren belgrano cargas transporta 100 vagones*. Recuperado el 27 de enero de 2018, de <https://www.lanacion.com.ar/2081868-por-primera-vez-el-tren-belgrano-cargas-transporto-100-vagones-juntos>
- Salvador, A. (s.f.). *La Trochita*. Recuperado el 30 de mayo de 2017, de <http://latrochita.org.ar/historia/>
- *Tipos de mercancia y vagones*. (s.f.). Recuperado el 03 de julio de 2017, de <https://timepx.blogspot.com/2018/03/tipos-de-mercancias-y-vagones.html>
- Transporte, M. d. (29 de marzo de 2015). *Normas ferroviarias*. Recuperado el 10 de septiembre de 2017, de <http://mepriv.mecon.gov.ar/Normas/2873.htm>
- Transporte, M. d. (s.f.). *Innovacion en el ferrocarril*. Recuperado el 13 de septiembre de 2017, de <http://www.transporte.mx/innovacion-en-el-ferrocarril-nueva-locomotora-vanguardista-para-transporte-de-mercancias/>
- Transporte, M. d. (s.f.). *Transporte ferroviario de carga*. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de <http://www.transporte.mx/transporte-ferroviario-de-carga/>